



ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO DE LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA, CREADA MEDIANTE LA LEY 2ª DE 1959, EN EL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE



Informe final Volumen 1. Metodología de caracterización y diagnóstico ambiental

Bogotá D.C., Octubre de 2016



MINAMBIENTE



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co



INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CARDENAS
Directora General

ROSARIO PIÑERES VERGARA
Subdirectora Administrativa y Financiera

DANIEL EMILIO FONSECA PEREZ
Subdirector Científico y Tecnológico

URIEL GONZALO MURCIA GARCIA
Coordinador de Programa de Investigación

CÍTESE COMO:

SINCHI. 2016. Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonía, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en el departamento de Guaviare. Informe final. Versión 2.0, del convenio 047 de 2009. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana - GIAZT. Bogotá D.C.

© Octubre de 2016, Colombia



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co

Convenio especial de cooperación científica y tecnológica suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM, y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, para desarrollar la primera etapa del proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonía, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en el departamento de Guaviare.

Equipo técnico

Ana Edith Rodríguez	Apoyo a la coordinación del proyecto
Bernardo Giraldo Benavides	Apoyo socialización
Deyanira Vanegas	Ordenamiento ambiental del territorio
Edwin Yesid Carrillo	Componente SIG
Guillermo Vargas Ávila	Apoyo socialización
Juan Carlos Pacheco	Componente social, económico e institucional
Martín Iván Montero	Componente biótico
Maryuri Garzón	Apoyo al componente físico: hidrología
Mauricio Zubieta Vega	Socialización y coordinación trabajo de campo
Moisés Mazabel	Componente jurídico
Raúl Páez Mendoza	Componente físico
Ruby Esmeralda Velasco	Componente predial
Sofía Cordero	Apoyo al componente biótico: fauna
Uriel Gonzalo Murcia García	Coordinador del proyecto

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos a todas las personas, instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, al igual que a todas las organizaciones sociales y gremios que de alguna forma participaron y colaboraron con el desarrollo de este proceso de zonificación ambiental de la Reserva Forestal de la Amazonia (Ley 2ª de 1959).



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co

Contenido

1	ENFOQUE CONCEPTUAL	13
2	ESQUEMA OPERATIVO	17
2.1	FASE I: GABINETE	18
2.2	FASE II: TRABAJO DE CAMPO	19
2.3	FASE III: ANÁLISIS	19
3	METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	21
3.1	ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO	21
3.2	CARACTERIZACIÓN FÍSICA	21
3.2.1	CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA	21
3.2.2	HIDROGRAFÍA	22
3.2.3	HIDROLOGÍA	24
3.2.4	GEOLOGÍA	27
3.2.5	GEOMORFOLOGÍA	27
3.2.6	SUELOS	29
3.3	CARACTERIZACIÓN BIÓTICA	34
3.3.1	ECOSISTEMAS Y COBERTURAS VEGETALES	34
3.3.2	SINGULARIDAD DE ECOSISTEMAS	34
3.3.3	CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN	35
3.3.4	CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA	42
3.4	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	48
3.4.1	CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS E INTERVENCIÓN	48
3.4.2	CALIDAD DE VIDA	50
3.4.3	ACCESO A SERVICIOS PÚBLICOS	50
3.4.4	ACCESIBILIDAD	51
3.4.5	ESTRUCTURA PRODUCTIVA	52
3.4.6	EL ASOCIATIVISMO	54
3.4.7	ASPECTOS CULTURALES	55
3.4.8	ASPECTOS INSTITUCIONALES- GOBERNABILIDAD, CONFLICTO	56
3.4.9	ASPECTOS PREDIALES	56
3.5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	60
3.5.1	CONFLICTOS AMBIENTALES	60
3.5.2	AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL	61
3.5.3	PRESIONES DE ORIGEN ANTRÓPICO	64
3.5.4	POTENCIALIDADES	65
4	BIBLIOGRAFÍA	77

5 ANEXOS	85
5.1 TÉCNICAS METODOLÓGICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	85
5.1.1 PLAN DE TRABAJO DE CAMPO	85
5.1.2 CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE LA FASE	85
5.1.3 VARIABLES A COLECTADAS	85
5.2 CLASIFICACIÓN POTENCIAL DE ESCORRENTÍA POR UNIDAD DE SUELOS	124
5.3 CLASIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE REGULACIÓN HÍDRICA	125

Índice de Tablas

TABLA 1. PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE FERTILIDAD DE LOS SUELOS (FUENTE: IGAC, 1985)	30
TABLA 2. INTERPRETACIÓN DEL PUNTAJE CALCULADO (FUENTE: MANUAL DE CÓDIGOS IGAC)	30
TABLA 3. SUSCEPTIBILIDAD DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS A DESLIZAMIENTOS	32
TABLA 4. SUSCEPTIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL	32
TABLA 5. SUSCEPTIBILIDAD DE ACUERDO A LA PENDIENTE	33
TABLA 6. PRECIPITACIÓN ACUMULADA	33
TABLA 7. CATEGORÍAS DE PONDERACIÓN DE SINGULARIDAD DE ECOSISTEMAS	35
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DE COBERTURAS VEGETALES (IVR)	36
TABLA 9. CATEGORÍAS DE TAMAÑOS DE FRAGMENTOS DE BOSQUE	37
TABLA 10. CRITERIOS Y CATEGORÍAS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS CUENCAS DEL DEPARTAMENTO	37
TABLA 11. PONDERACIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES SEGÚN SU RIQUEZA FLORÍSTICA	38
TABLA 12. CALIFICACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL SEGÚN LA RIQUEZA FLORÍSTICA	38
TABLA 13. PONDERACIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES SEGÚN ESPECIES AMENAZADAS O RARAS	39
TABLA 14. CALIFICACIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES SEGÚN PONDERACIÓN	39
TABLA 15. PONDERACIÓN DE CARBONO ALMACENADO EN LAS COBERTURAS VEGETALES	42
TABLA 16. CALIFICACIÓN DE CO ₂ ALMACENADO PARA CADA COBERTURA VEGETAL	42
TABLA 17. CRITERIOS, SUBCRITERIOS E INDICADORES ENFOQUE DE LOS SISTEMAS DE USO DE LA BIODIVERSIDAD	44
TABLA 18. CLASIFICACIÓN DE VEREDAS SEGÚN EL NIVEL DE INTERVENCIÓN	49
TABLA 19. NIVEL DE DENSIDAD POBLACIONAL DEL ÁREA INTERVENIDA	49
TABLA 20. NIVEL DE PRESENCIA INSTITUCIONAL	51
TABLA 21. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS CATEGORÍAS DE DISTANCIAS	52
TABLA 22. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS CATEGORÍAS DE ACCESIBILIDAD	52
TABLA 23. CATEGORÍAS DE USOS DEL SUELO	53
TABLA 24. NIVEL DE EXPLOTACIÓN BOVINA	54
TABLA 25. NIVEL DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA JAC	55
TABLA 26. CATEGORIZACIÓN SEGÚN EL RANGO DE TAMAÑO DE PREDIOS	57
TABLA 27. UAF ESTABLECIDAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE	58
TABLA 28. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE GINI PARA LA VEREDA PUERTO MENTIRAS, SAN JOSÉ DEL GUAVIARE	59
TABLA 29. PONDERACIÓN DEL ÍNDICE DE GINI	59
TABLA 30. VALORIZACIÓN DEL POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN MADERERA	66
TABLA 31. VALORACIÓN DE LAS ESPECIES ÚTILES NO MADERABLES.	67
TABLA 32. PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LOS BIOMAS	69
TABLA 33. CALIFICACIÓN A COBERTURAS DE LA TIERRA	69
TABLA 34. POTENCIAL DE HÁBITAT ASOCIANDO LOS BIOMAS, PAISAJE GEOMORFOLÓGICO Y COBERTURAS VEGETALES.	70
TABLA 35. POTENCIAL DE HÁBITAT DE LOS CUARTILES DE JERARQUÍA	71
TABLA 36. CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA SEGÚN LAS UNIDADES DE SUELO DEL DEPARTAMENTO	74

Índice de Figuras

FIGURA 1. ESQUEMA OPERATIVO DEL PROYECTO	17
FIGURA 3. ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE USO (FUENTE: CASTELLANOS & QUICENO (2005).	43
FIGURA 4. FASES METODOLÓGICAS	45
FIGURA 5. MODELO DE AMENAZAS POR REMOCIÓN EN MASA	62
FIGURA 6. ÁRBOL DE DECISIÓN USADO PARA CALIFICAR EL POTENCIAL PESQUERO EN EL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE	73

Listado de Siglas y Entidades

Siglas:

DAP	Diámetro a la altura del pecho.
JAC	Junta de acción comunal.
PNN	Parque nacional natural.
RFA	Reserva forestal de la Amazonia.
RFP	Reserva forestal protectora.
RNN	Reserva nacional natural
SIG	Sistema de Información Geográfica
UAF	Unidad agrícola familiar.

Entidades:

DANE	Departamento administrativo nacional de estadística.
CDA	Corporación para el desarrollo sostenible del nororiente amazónico.
IDEAM	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.
IGAC	Instituto geográfico Agustín Codazzi.
Incoder	Instituto colombiano de desarrollo rural.
SIMCI	Sistema integrado de monitoreo de cultivos ilícitos.
Uaesppn	Unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales.



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax

(8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

1 ENFOQUE CONCEPTUAL

Las sociedades humanas como efecto de sus patrones culturales, los tipos de organización social, del nivel de tecnología, de las relaciones económicas de producción y el nivel de responsabilidad asumido, junto con las instituciones políticas, sobre los recursos que le proporciona el medio natural expresan un “orden” en el territorio. Por esta razón surge el concepto de ordenamiento, en referencia con la configuración de los usos que hacen o podrían hacer los grupos humanos del espacio físico o territorio que ocupan y explotan (Riascos, 1998).

No obstante, el mismo autor indica que en esta materia se puede avocar ya sea, a la identificación del ordenamiento que los sistemas sociales, económicos y políticos manifiestan en su interacción con los sistemas naturales o, al desarrollo de intervenciones institucionales que buscan influir o re-organizar dicho ordenamiento, aludiendo a sucesos de planificación y gestión que buscan modificar, si es el caso, la estructura o funcionalidad vigentes, con alteraciones en las representaciones ideológicas, en las convicciones de la cultura y en las actitudes y prácticas que relacionan los grupos sociales con su medio natural.

En Colombia predomina la acepción respecto al ordenamiento del territorio, consistente en un instrumento y política del Estado, para una “apropiada” organización político-administrativa del territorio y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente (Andrade 1996; citado en Ministerio del medio ambiente, 1998).

Desde 1974 el país en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente indicaba la necesidad de incluir la dimensión ambiental, vista como los recursos biofísicos, en la planificación; sin embargo, solo hasta la promulgación de la Ley 99 de 1993 se expresa abiertamente la necesidad de integrarla en el desarrollo del país. De esta forma, se adopta y consolida el concepto de “desarrollo sostenible” y se amplía el concepto de ordenamiento territorial con el surgimiento del ordenamiento ambiental territorial, como nueva posición frente a la planificación del desarrollo (Ingeominas, 1998).

En consecuencia, se define el ordenamiento ambiental territorial como proceso técnico-político que define el uso adecuado del territorio con un enfoque ecosistémico, establece la compatibilidad de las actividades que se realizan en las diferentes unidades territoriales con las características ecológicas, sociales y económicas de las mismas, que hagan sostenible el desarrollo desde el punto de vista ambiental (Ministerio del medio ambiente, 1998).

Acepciones de ordenamiento ambiental lo referencian con las relaciones que una población determinada establece con el territorio, representado por las características físicas y bióticas propias particulares, con

las de su población, y con las de la relación funcional y cultural que se ha establecido entre unas y otras a lo largo del tiempo. En consecuencia, el objetivo del ordenamiento ambiental debiera ser la generación y mantenimiento de las condiciones permanentes de convivencia entre las poblaciones y sus territorios, para garantizar la supervivencia, incidir en la sostenibilidad del patrimonio natural y en la elevación de la calidad de vida de la población (Andrade 1996; citado en Ministerio del medio ambiente, 1998).

La zonificación y ordenamiento ambiental de las zonas de reserva forestal (Ley 2ª de 1959) revisten importancia teniendo en cuenta que actualmente en el país bajo dicha figura legal existen 51.376.621 hectáreas, y en la Amazonia el territorio de este tipo de reserva cubre cerca del 74% de la región. En el departamento del Guaviare este territorio representa cerca del 43% del territorio.

Sin desconocer que en la Amazonia cerca de 7.009.640 de hectáreas ya están bajo alguna figura de protección (IDEAM, 2005b), la magnitud de la superficie en reserva forestal amerita que las propuestas de ordenamiento se orienten de tal manera a que el país tenga en dichos territorios, que en su gran mayoría están con coberturas de bosques, arbustales o herbazales, la posibilidad de conservar la biodiversidad que se encuentra albergada en ella, mantener la oferta y regulación hídrica, adaptarse al cambio climático sobre la base de conservar las amplias áreas en bosques que aún están en la reserva forestal, garantizar territorios sin deforestar como base para la presencia de los pueblos indígenas, hacer uso de recursos desde las comunidades locales como soporte para su bienestar, y aprovechar todo el potencial de servicios ambientales que tienen los ecosistemas y recursos naturales presentes en la reserva para generar beneficios a la sociedad.

Lo anterior es posible si se entiende que la forma de aprovechar el potencial de estos territorios no debe ser bajo el modelo de transformación total del ecosistema, tal como se ha estado haciendo desde que se iniciaron los procesos de ocupación y poblamiento reciente de la Amazonia; en vez de esto, es necesario modificar la forma de intervención de la reserva, y necesariamente se deben tener en cuenta criterios y lineamientos de manejo sostenible de los recursos naturales permitiendo que los servicios eco sistémicos que prestan se mantengan y sean la base para obtener los beneficios económicos que las comunidades requieren para vivir bien; y de esta manera se puede evitar que a través de la deforestación desaparezcan ecosistemas, especies de flora y fauna, pueblos indígenas y obviamente el territorio mismo, dejando grandes áreas deterioradas con baja posibilidad de recuperación.

Un análisis integrado del territorio permite delimitar y caracterizar unidades espaciales en función de sus indicadores externos de síntesis. La definición de tales unidades es el marco referencial para desarrollar o aplicar metodologías como la zonificación ecológica, definida como el proceso de sectorización de un área compleja en unidades relativamente homogéneas, caracterizada con respecto a factores físicos (clima, geología, geoformas, suelo, entre otros), biológicos (vegetación, fauna, etc.), socioeconómicos (usos del territorio, procesos de ocupación, dinámicas demográficas, etc.) y su evaluación con relación a su potencial de uso sostenible para algunos fines específicos o determinar categorías de manejo (IGAC, 1997).

El método para efectuar la síntesis de información de las variables seleccionadas para la zonificación es compatible con el planteado y desarrollado por el (IDEAM, 2005b) para la reserva forestal del río Magdalena, la cual se ha tomado con referente para este trabajo. Se fundamenta en la asignación de pesos a cada variable, mediante los cuales se posibilita que variables de distinta índole puedan ser integradas en una sola unidad espacial; en este caso al igual que en la propuesta del IDEAM, se hizo en la microcuenca. Este procedimiento de integración se realizó aplicando álgebra de mapas, con apoyo del Sistema de Información Geográfica – SIG, diseñado para gestionar y modelar la información georreferenciada del proyecto.

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax

(8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

2 ESQUEMA OPERATIVO

De acuerdo con el enfoque metodológico y los métodos y criterios planteados para la caracterización, zonificación y ordenamiento ambiental de la reserva forestal de la Amazonia – RFA en el departamento del Guaviare, se diseñó y aplicó un esquema de trabajo, según se observa en la Figura 1, estructurado en tres fases: Gabinete, campo y análisis.

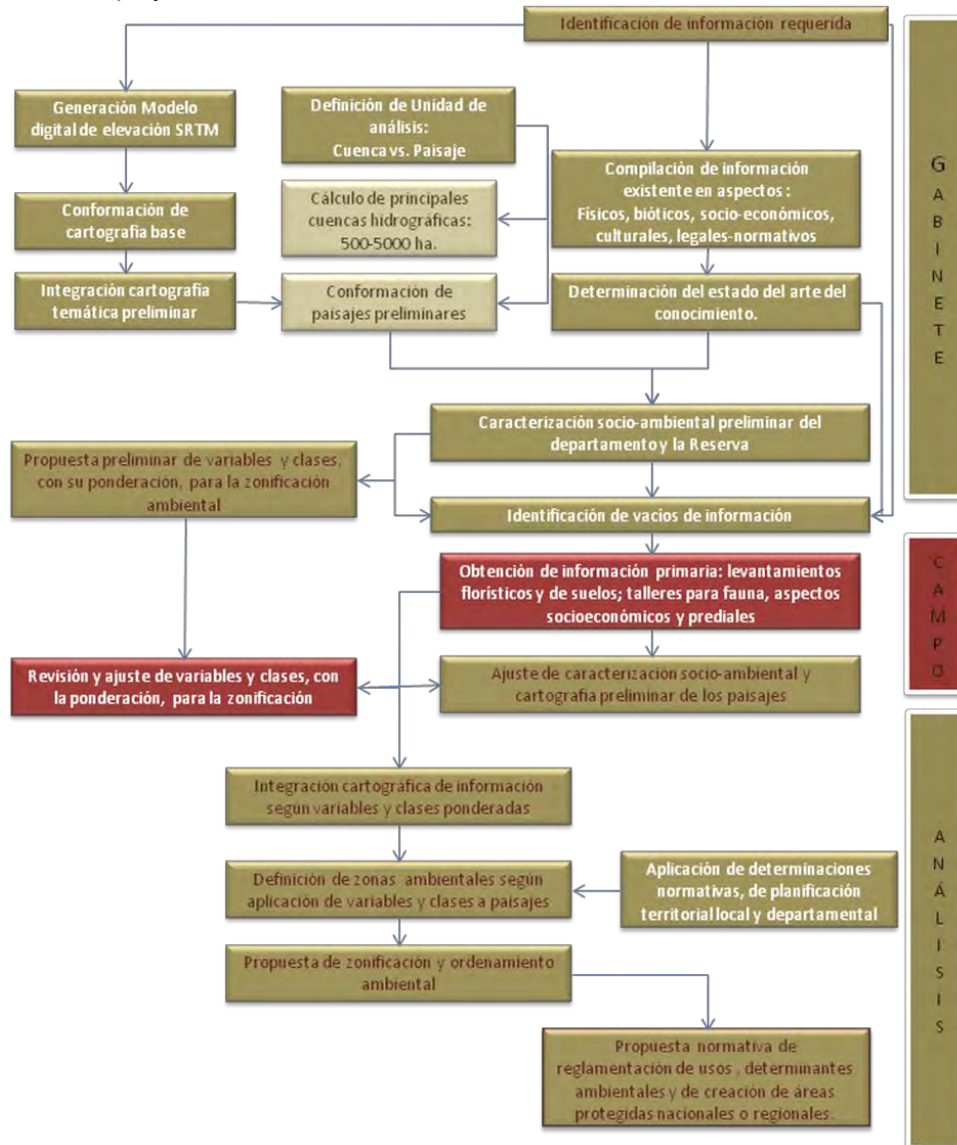


Figura 1. Esquema operativo del proyecto

Previo a la fase de gabinete, se ejecuta un ejercicio de aprestamiento el cual corresponde a las acciones tendientes a definir los siguientes aspectos:

- Definición de los alcances del proyecto.
- Conformación del equipo profesional de trabajo.
- Adquisición de información secundaria relacionada con el objeto del proyecto.
- Establecimiento del marco conceptual
- Identificación de requerimientos de información
- Definición de métodos específicos por componente: cartográfico, biótico, físico, socioeconómico y la definición de la estrategia de socialización y concertación del proceso y los resultados.

2.1 FASE I: GABINETE

El ejercicio de identificación y revisión de información existente, permitió evaluar la calidad, pertinencia y disponibilidad de la misma e igualmente definir los vacíos existentes.

Para llegar a este punto se hace necesario considerar las diferentes normas que en materia ambiental tienen relación con los procesos de planificación: Planes de Ordenamiento Territorial, Ordenación de cuencas, Planes de manejo Ambiental, ordenaciones forestales, planes de desarrollo, planes de vida, planes de gestión, documentos de caracterización y diagnóstico, entre otros.

Una vez definidos los arreglos operativos del proyecto, los alcances de la zonificación, el marco metodológico, además de la especificación de los mecanismos de participación social, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Definición de requerimientos de información a partir de los vacíos identificados.
- Selección y preparación de imágenes satelitales y ajustes de mapas base a partir de cartografía IGAC y empleo del Modelo Digital del Terreno (MDT) producido por la NASA.
- Estructuración de base de datos en plataforma SIG, con el propósito de facilitar los análisis entre las variables de cobertura y uso del suelo, y geoformas principalmente. Definidos estos componentes y conociendo que la escala de trabajo es de 1:100.000, se hizo la codificación y registro de información en sus respectivas bases de datos.
- Producción de mapas preliminares temáticos, los cuales se constituyen en la base para establecer la información existente, desarrollar el esquema de socialización y concertación con los diferentes actores, para apoyar el trabajo de campo.

2.2 FASE II: TRABAJO DE CAMPO

El producto esperado en esta etapa del desarrollo metodológico, es el de lograr una reinterpretación, ajuste y complementación de la cartografía temática. En esta fase se realizan los levantamientos de datos y la verificación de las interpretaciones producidas a partir de la información temática existente.

Se realizan entonces ejercicios de consecución de información en dos frentes:

- *Información biofísica:* correspondiente a la obtención de información de suelos, vegetación y fauna a partir de muestreos, evaluaciones ecológicas rápidas y ejecución de talleres de identificación de especies y de espacios de uso, respectivamente.
- *Información socioeconómica:* correspondiente a levantamiento de información, de manera participativa, por parte de los diferentes actores sociales o institucionales a partir de la ejecución de talleres y reuniones; datos de población, predial, organizaciones sociales, entre otros, fueron levantados en este componente.

2.3 FASE III: ANÁLISIS

La información obtenida secundaria y primaria, se almacena en bases de datos para facilitar su procesamiento, y a partir de ellas se adelanta la integración de componentes y análisis de variables las cuales se constituyen en el fundamento para la construcción de la caracterización, el diagnóstico y las alternativas de zonificación del territorio. Con base en estos resultados, se organizan las leyendas y se reinterpreta la información temática para producir los nuevos mapas por componente.

Con esta información, se realiza el proceso de integración en unidades homogéneas, que aunadas a las variables y clases ponderadas, previamente establecidas, permiten la obtención de las diferentes zonas ambientales.

Con base en el resultado anterior, se analizan en un contexto de prospectiva las alternativas de zonificación, a fin de concertar con los actores locales, hasta donde sea posible, los usos del territorio más factibles, obteniendo de esta manera el la propuesta de ordenamiento ambiental del área de estudio. Las diferentes categorías de ordenamiento deberán finalmente ser reglamentadas mediante actos administrativos específicos.



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax

(8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

3 METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En la zonificación y ordenamiento ambiental de territorio bajo RFA, establecida por la Ley 2ª de 1959, se emplearán variables de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos con disponibilidad de información para su caracterización y diagnóstico; a la vez con su representación espacial se busca facilitar su agregación y comparación basada en la unidad de análisis y agregación de microcuencas, generada mediante el proceso metodológico a una escala cercana a los 1:100.000. En consecuencia con lo anterior, los aspectos que se tuvieron en cuenta fueron:

3.1 ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

Corresponde a las figuras jurídicas que existen sobre el territorio en el departamento del Guaviare. Hace referencia a territorio bajo RFA, 26 Resguardos indígenas, la Reserva Nacional Natural – RNN Nukak, y el Parque Nacional Natural – PNN Chiribiquete, las reservas forestales protectoras – RFP (como el Capricho, Mirolindo, Cerro Cerritos y la Lindosa), y la zona de sustracción de la reserva.

Su conformación en un mapa temático se hizo a partir de la información secundaria aportada por las entidades que tienen entre sus funciones misionales la gestión de estos datos. Para este proyecto, los límites de la zona de RFA y los de las sustracciones fueron aportados por el IDEAM; los límites de los resguardos indígenas por el IGAC; y los límites de las áreas protegidas y reservas forestales protectoras por la Unidad de Parques Nacionales. Sobre esta información, durante el trabajo de análisis del proyecto, se realizaron algunos ajustes y se incluyeron unidades de resguardos que no están en el mapa oficial. De esta manera se obtuvo un mapa de estado legal del territorio ajustado, el cual se tomó como información de referencia para determinar la superficie actual de la zona de RFA en el departamento de Guaviare.

3.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

3.2.1 Caracterización climatológica

El clima es la condición dada por el conjunto de determinantes atmosféricas que caracterizan un lugar (modificado de RAE). Es importante, desde el punto de vista físico-biótico, por su directa intervención en la evolución de los suelos y el paisaje, por ser uno de los criterios necesarios para la determinación de las amenazas naturales, y desde el punto de vista socioeconómico por su influencia en la decisión de utilización y manejo de las tierras.

Se determina por medio de análisis espacio-temporal de la precipitación y la temperatura, las cuales son variables que permiten identificar parámetros como la evapotranspiración y la humedad (IDEAM, 2005a). A partir de las primeras dos variables antes nombradas se puede definir, clasificar y zonificar el clima del departamento del Guaviare, en tanto que los otros parámetros se presentan como atributos caracterizadores de las unidades ya definidas.

Adicional a las características de los elementos meteorológicos que se presentan para el departamento del Guaviare, se calcula la evapotranspiración potencial, los balances hídricos climáticos y se establecen las zonas climáticas. Para obtener la zonificación climática se determina una clasificación mediante el método de Caldas-Lang, la cual se basa solo en los valores de temperatura, con respecto a su variación altitudinal.

Con base en la información de precipitación y temperatura suministrada por el IDEAM, y la información de temperatura obtenida por el plano de isotermas, se procede a calcular el índice de efectividad de la precipitación conocido como factor o coeficiente de Lang (Relación P/T).

De igual forma se trazan las isoyetas e isotermas, como vía para la representación de una aproximación a las variaciones de los fenómenos climáticos del Guaviare, utilizando para ello los valores totales multianuales obtenidos de precipitación y de temperatura, respectivamente.

La obtención de la precipitación de la zona de estudio se realizó con el método de las isoyetas; así, al área de cada dos isoyetas se le aplica la precipitación de la isoyeta media de las dos que la limitan; la suma de los volúmenes calculados proporciona el volumen total de agua precipitado sobre la zona.

3.2.2 Hidrografía

La sectorización o delimitación de las unidades hidrológicas está fundamentada esencialmente en tres aspectos básicos: criterio hidrológico, área o extensión de la unidad e importancia de determinadas subcuencas como productoras de bienes y servicios ambientales, especialmente como productora de aguas para abastecer las necesidades sociales y el desarrollo económico. En este sentido la descripción hidrográfica integra la delimitación y caracterización de las unidades a nivel de subcuencas o microcuencas.

El análisis hidrográfico e hidrológico igualmente incorpora la definición de la unidad cuenca hidrográfica, establecida en el artículo primero del Decreto No. 1729 de 2002, que señala: “Entiéndase por cuenca u hoyo hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar”. Bajo esta definición, la delimitación de la cuenca, subcuencas y microcuencas está enmarcada por la línea de divorcio de aguas, cota o altura máxima que divide dos cuencas hidrográficas contiguas.

Integrando al análisis los anteriores planteamientos se tienen igualmente en cuenta las siguientes definiciones a nivel de la subcuenca y microcuenca:

- *Subcuencas*: Son aquellas subdivisiones principales de la cuenca, donde las aguas superficiales y subterráneas alimentan a la cuenca, por lo general la componen aquellas cuencas de segundo orden en adelante, según la clasificación de Gravellius.
- *Microcuencas*: Unidades hidrográficas de menor extensión a la subcuenca, cuya corriente confluye a la subcuenca de la cual forma parte.

Las características de la red de drenaje permiten interpretar en una primera instancia la interacción entre el sistema fluvial y las demás características presentes en una determinada cuenca, como la geología y estructura geológica, el relieve, la pendiente, los suelos dominantes, la vegetación dominante y el uso del suelo.

3.2.2.1 Cuencas

Tomando como insumo base de información el modelo digital del terreno, proporcionado por el IGAC, el cual corresponde con las imágenes de radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) tomadas por la NASA durante el año 2000, se extrajeron mediante análisis SIG las unidades hidrográficas a nivel de subcuenca y microcuenca; para el primer caso se emplearon las imágenes de resolución 90m y para el segundo caso las imágenes de 30 m.

3.2.2.2 Patrón de Drenaje

Cualquier territorio está modelado por acciones hidrológicas, geológicas ecológicas, y topográficas. Sobre este espacio actúan agentes meteorológicos que en conjunto con las acciones mencionadas, desarrollan una cobertura vegetal que a través de los años actuó como una barrera de protección atenuando los procesos erosivos y de pérdida de suelos. La acción antrópica modificó el estado natural de las cuencas hidrográficas produciendo desequilibrios en el medio ambiente por medio de actividades que generaron contaminación y erosión.

Cuando la escorrentía se concentra, la superficie terrestre se erosiona creando un canal. Los canales de drenaje forman una red que recoge las aguas de toda la cuenca y las vierte en un único río que se halla en la desembocadura de la cuenca. El clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante; así, los patrones hidrográficos están íntimamente relacionados con la geología.

3.2.2.3 Densidad de Drenaje

Según Sánchez (1991) la densidad de drenaje es un parámetro revelador del régimen y de la morfología de la cuenca, porque relaciona la longitud de los cursos de agua con el área total. Este parámetro representa la longitud de cauces por unidad de superficie. Su valor está controlado por las características litológicas (especialmente la permeabilidad, hasta el punto de aportar una impresión cualitativa sobre ésta) y estructurales de los materiales, por el tipo y densidad de vegetación y por factores climáticos. Las mayores densidades de drenaje se encuentran en rocas blandas de baja permeabilidad, las cuales se encuentran asociadas o muy cercana al paisaje de macizo, sobre todo en donde la precipitación se distribuye en aguaceros intensos y espaciados.

De esta manera, altos valores reflejan un fuerte escurrimiento; en consecuencia, su magnitud está indirectamente relacionada con la infiltración, la litología, la cobertura vegetal, y por tanto la susceptibilidad del suelo a la erosión.

El cálculo de esta variable se hizo a partir de la longitud de los drenajes (km) y el área de las subcuencas (km²). Las clases en las cuales se agrupan los valores resultados son: densidad baja: < 0,44 km/km²; densidad media: 0,44 a 0,84 km/km²; densidad alta: > 0,84 km/km².

3.2.3 Hidrología

3.2.3.1 Balance hídrico climático

La consideración de los componentes del balance hídrico, son una base fundamental en la evaluación y cuantificación de la oferta y disponibilidad hídrica, con este se puede determinar la variación y distribución del recurso hídrico, analizar las tendencias, condiciones de calidad, alteración y sostenibilidad del recurso. Así mismo, son el soporte de los análisis de vulnerabilidad de los sistemas hídricos.

El balance hídrico compara los aportes de agua que entran al sistema mediante la precipitación con respecto a las salidas dadas por la evapotranspiración de las plantas, considerando las variaciones de almacenamiento de humedad ocurridas en el suelo. A partir del balance se establecen los meses o épocas del año que presentan déficit o excesos de agua, útiles en las actividades agropecuarias y en general en la planificación del recurso hídrico, de igual manera, a través de este se derivan índices climáticos que sirven como base para clasificaciones climáticas.

Los datos que produce el balance hídrico, son la evapotranspiración real, excesos de agua, déficit, agua que utiliza realmente el suelo y la escorrentía directa (Runoff). Con base en registros climatológicos y en información de tipos y usos del suelo, se estima el balance hídrico.

Cuando la precipitación supera la Evapotranspiración Real (ETR), existe un exceso de agua que se acumula en el suelo y posteriormente se convierte en escorrentía o en recarga hídrica de aguas

subterráneas; durante los meses en que la evapotranspiración potencial (ETP) es mayor que la precipitación, luego de agotar el agua almacenada en el suelo, se presenta el déficit.

3.2.3.2 *Evapotranspiración Real (ETR)*

La evaporación depende esencialmente de las características climáticas, pero la transpiración es más compleja, ya que puede estar influenciada por numerosos factores de índole fisiológico y aerodinámico, asociados a las diferentes especies vegetales o estar limitada por las disponibilidades hídricas (Fernández García, 1995).

La evapotranspiración real es la cantidad de agua que efectivamente es utilizada por la evapotranspiración, en ésta interviene la magnitud de las reservas de humedad del suelo y los requerimientos de los cultivos. Conociendo la cantidad de precipitación que alcanza el suelo bajo una cubierta vegetal y el drenaje que se produce, puede estimarse la ETR, para un intervalo de tiempo concreto.

En general cuando se aborda el punto de la evapotranspiración real se hace referencia a la que se obtiene en un balance de humedad en el suelo. En un balance hídrico, la evapotranspiración potencial sólo se lleva a cabo cuando el suelo dispone de bastante agua para suplirla, de modo que en los períodos sin humedad en el suelo el valor de la pérdida de humedad puede ser menor que el calculado, es lo que se conoce como evapotranspiración real, que para un mes en concreto sería la suma de la precipitación en ese periodo y la reserva de agua del suelo al inicio del mismo. Solo cuando el valor anterior supera a la evaporación potencial, puede satisfacerse ésta y, en este caso, coincide con la real, el exceso de agua permanece como reserva del suelo. En los períodos más húmedos, dicho exceso, puede superar a la capacidad de reserva y existirá una evacuación de la sobrante por drenaje o escorrentía superficial si la permeabilidad del suelo es inferior a la intensidad de la precipitación.

3.2.3.3 *Oferta y demanda hídrica*

La oferta hídrica superficial total se entiende aquella porción de agua que después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal escurre por los cauces mayores de los ríos y demás corrientes superficiales. El cálculo de la oferta hídrica general para el departamento de Guaviare, se hace con fundamento en la generación sintética de caudales basados en datos de precipitación, balance hídrico, usos del suelo y cobertura vegetal del departamento.

La demanda de agua en general, representa el volumen de agua utilizado por las actividades socioeconómicas en un espacio y tiempo determinado y corresponde a la sumatoria de las demandas sectoriales:

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA$$

Donde:

DT = Demanda Total de agua

DUD = Demanda de Agua para Uso Doméstico

DUI = Demanda de Agua para Uso Industrial

DUS = Demanda de Agua para el Sector Servicios

DUA = Demanda de Agua para Uso Agrícola

3.2.3.4 Índice de escasez

Representa la demanda de agua que ejercen en su conjunto las actividades económicas y sociales para su uso y aprovechamiento frente a la oferta hídrica disponible (neta). Se define como la relación porcentual entre la demanda de agua del conjunto de actividades sociales y económicas, con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por calidad del agua y caudal ecológico.

En esencia el cálculo más preciso de este índice se realiza en aquellos puntos donde se tienen registros históricos de caudales y se cuenta con la información detallada de la demanda de agua para las actividades socioeconómicas. Esto no impide que el índice sea calculado en aquellos lugares donde se posee escasa información o se carece totalmente de la misma. Para estos sitios son válidos los principios de generalización, regionalización y espacialización de información hidrometeorológica, los cuales son avalados por organizaciones internacionales (OMM, UNESCO, etc.) que juegan el papel de autoridad en la estandarización de cálculos para la evaluación del recurso hídrico.

Para la obtención del índice de escasez se aplicó de manera general la metodología propuesta por IDEAM (2010), donde se expresa la medida de escasez en relación con los aprovechamientos hídricos como un porcentaje de la disponibilidad de agua.

Por lo anterior se distinguen dos conceptos de oferta: a) oferta total que refleja toda el agua que circula por la fuente abastecedora y b) oferta neta que define la cantidad de agua que ofrece la fuente luego de haber tomado en cuenta la cantidad de agua que debe quedar en ella para efectos de mantener la dinámica de aguas bajas (de estiaje o caudales mínimos) y para proteger las fuentes frágiles. Tomando en cuenta estas definiciones el índice de escasez se establece como la siguiente relación:

$$Ie = \frac{D}{O} \times 100\%$$

Donde:

le : Índice de escasez [%]

D : Demanda de agua [m³]

O : Oferta hídrica superficial neta [m³]

Se registra escasez de agua cuando la cantidad de agua tomada de las fuentes existentes es tan grande que se suscitan conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas, las ecosistémicas, las de los sistemas de producción y las de las demandas potenciales.

3.2.4 Geología

A fin de proporcionar elementos para el estudio de suelos de territorio bajo RFA en el departamento del Guaviare y facilitar el análisis geomorfodinámico, se desarrolla una descripción general de la geología morfoestructural del área, con especial referencia de las formaciones de mayor dominancia en la zona de estudio, incluyendo la evaluación de las condiciones hidrogeológicas y geotécnicas.

Así, dentro de este componente el estudio geológico se orienta a la descripción litológica de las formaciones geológicas que configuran cada uno de los sectores de territorio bajo RFA en el departamento del Guaviare, la identificación y evaluación de las condiciones tectónicas y estructurales; además de la generación de la respectiva cartografía temática, la evaluación de los aspectos litológicos, estratigráficos, tectónicos y geotécnicos como información básica de la estructura de la Reserva.

La información contenida en el mapa geológico está sustentada en la tomada tanto de (Ingeominas, 2007), como del proyecto radargramétrico del Amazonas - Proradam (IGAC *et al.*, 1979); estos trabajos se complementan con los reconocimientos de campo pertinentes.

3.2.5 Geomorfología

3.2.5.1 Paisajes

Para la descripción y clasificación de las unidades geomorfológicas en el departamento del Guaviare, se utiliza el Sistema de Clasificación Geomorfológica de la Subdirección de Agrología del, el cual se basa en el Sistema Taxonómico Multicategorico Jerarquizado propuesto por Zinck (1988). Éste fue adaptado para Colombia por la Subdirección de acuerdo con las características del país. El sistema de Zinck (1988) se basa en atributos cualitativos y cuantitativos, aplicables a la topografía y a la geomorfología de la región y consta de seis categorías que van aumentando el nivel de detalle; en el presente estudio debido a su carácter general, se utilizó hasta la categoría de tipo de relieve (Figura 2).

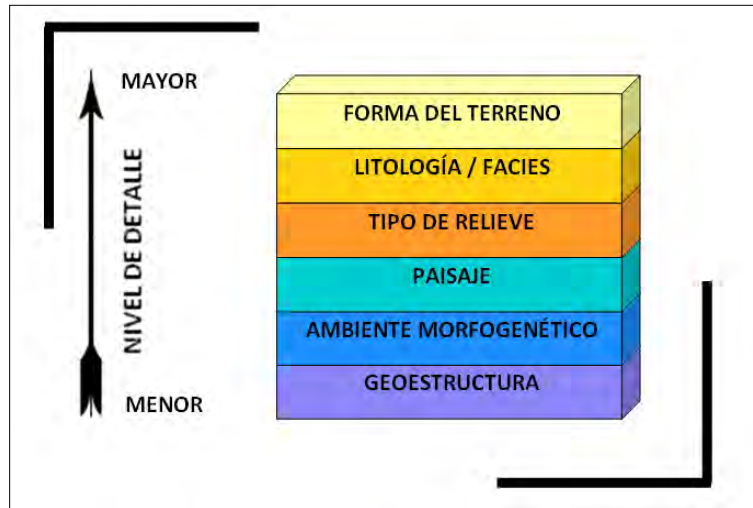


Figura 2. Esquema jerárquico y multicategorico del sistema geomorfológico aplicado a suelos (Fuente: Modificado de Zinck, 1988).

3.2.5.2 Pendientes del terreno

La pendiente se ha definido como una variable a emplearse en alguno de los análisis preliminares a la zonificación y para apoyar el análisis dinámico geomorfológico. La representación cartográfica se elaboró mediante software ArcGIS®, teniendo como insumo el modelo digital del terreno (MDT) y el análisis se realiza para todo el departamento y la reserva en particular.

3.2.5.3 Morfodinámica

En el caso concreto del presente proyecto, el análisis geomorfológico tiene un enfoque dinámico con aplicación directa, efectuando para el efecto la categorización y calificación de la estabilidad física que presentan las diferentes geoformas según variables relacionadas con: litología, cobertura vegetal, pendiente del terreno, distribución e intensidad de la lluvia.

El marco metodológico parte en primer lugar del establecimiento previo de las geoformas que caracterizan territorio bajo RFA en el departamento del Guaviare, el cual se relaciona a partir del ejercicio técnico de interpretación de imágenes, comprobación de campo y mapeo respectivo. Al interior de estas unidades que describen y delimitan las formas del terreno, se procede a identificar cartográficamente los factores o variables que caracterizan o dinamizan su estabilidad física.

La valoración de la estabilidad física ambiental se realiza en función de su constitución litológica, de la cobertura vegetal presente, de la pendiente del terreno y del comportamiento e intensidad de las lluvias.

3.2.6 Suelos

3.2.6.1 Caracterización edafológica

La caracterización edafológica de territorio bajo RFA en el departamento del Guaviare permite conocer sus características y propiedades, así como el patrón de distribución de los diferentes suelos delimitados, constituyéndose en la herramienta básica de trabajo para establecer la capacidad de uso y manejo de las tierras, ya que brinda la oferta edáfica y las limitaciones encontradas en cada una de dichas unidades taxonómicas; por tanto, es el soporte técnico necesario para proponer las medidas de manejo ambiental orientadas a aumentar su capacidad productiva en el marco del desarrollo sostenible.

El estudio edafológico de territorio bajo RFA en el departamento está orientado a señalar las características físico-químicas, el patrón de distribución de los suelos en la dimensión espacial y los factores limitantes.

En tal sentido, se efectúan levantamientos agrológicos a partir de un estudio inicial del terreno sobre fotografías aéreas; seguido de un análisis sistemático en el campo, que conlleva a una caracterización morfopedológica y analítica de cada una de las poblaciones de suelos delineadas. Para tal efecto, se utiliza la metodología del análisis fisiográfico propuesto por IGAC *et al.* (1979), lo cual permite zonificar el área del proyecto en diferentes niveles de abstracción.

3.2.6.2 Fertilidad natural

Las funciones de ser cuerpo natural, soporte de la vegetación y de numerosas formas de vida animal, a través del cual se completa parte de la fase terrestre del ciclo hidrológico, así como ser recurso natural y la base espacial a partir de la cual se realiza una gran variedad de desarrollos y actividades humanas, justifica la atención prestada a los suelos durante el proceso de ordenamiento y al momento de analizar los potenciales impactos ambientales del mismo y que se pueden estimar o medir a través del conocimiento de la fertilidad natural.

Conocer la fertilidad natural de los suelos implica determinar sus propiedades químicas: materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, pH, saturación de bases, bases totales y fósforo disponible. Las propiedades químicas de los suelos están, sobre todo, asociadas con su capacidad de uso con fines agrícolas.

Para esta propuesta de zonificación en el departamento de Guaviare, se tuvo en cuenta aplicar tal cálculo de fertilidad a los dos (2) primeros horizontes, de manera que el primero correspondería al F1 y el segundo al F2. Para calcular F1 se hace la sumatoria de los valores de cada propiedad y el resultado se pondera por 70%; para calcular F2 se procede de igual manera, y el valor final se pondera por 30%. Luego, para ajustar los valores de fertilidad total (FT) a una escala de cero a 10 se utiliza la siguiente fórmula:

$$FT = (0.7F1 + 0.3F2) \times 0.285$$

Para calcular la fertilidad, se le asigna un puntaje de 1 a 5 a cada característica, el mayor valor corresponde a la condición óptima (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros para la determinación de fertilidad de los suelos (Fuente: IGAC, 1985)

Características químicas	Rangos y Puntajes				
pH	<4.5; >8.5	4.6-5.0; 7.9-8.4	5.1-5.5; 7.4-7.8	5.6-6.0	6.1-7.3
Agua 1:1	1	2	3	4	5
Saturación de aluminio (%)	>60	60-30	29-15	14-5	<5
	1	2	3	4	5
Capacidad de cambio (meq/100g)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
	1	2	3	4	5
Porcentaje saturación	<10	10-35	36-50	51-70	>70
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Bases totales (meq/100g)	<4	4-8	8.1-12	12.1-16	>16
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Carbono orgánico (%)	<0.2	0.2-0.5	0.51-1.7	1.71-2.9	>3.0
	1	2	3	4	5
Potasio (meq/100g)	<0.1	0.1-0.2	0.21-0.3	0.31-0.4	>0.4
	1	2	3	4	5
Fósforo (ppm Bray II)	<10	10-20	21-30	31-40	>40
	1	2	3	4	5

La clasificación de los resultados obtenidos para cada una de las unidades de suelos, se hizo con la propuesta desarrollada por el IGAC (Tabla 2).

Tabla 2. Interpretación del puntaje calculado (Fuente: Manual de códigos IGAC)

Fertilidad	Valores
Muy Alta (1)	>8.4
Alta (2)	8.3 – 6.8
Moderada (3)	6.7 – 5.2
Baja (4)	5.1 – 3.7
Muy baja (5)	<3.6

3.2.6.3 Carbono almacenado en el suelo

El carbono orgánico del suelo - COS es un componente importante del ciclo global del C, ocupando un 69,8 % del C orgánico de la biosfera (FAO, 2001). El suelo puede actuar como fuente o reservorio de C dependiendo de su uso y manejo (Lal *et al.*, 1990; Lal, 1997), y se estima que desde que se incorporan nuevos suelos a la agricultura hasta establecer sistemas intensivos de cultivo, se producen pérdidas de COS que fluctúan entre 30 y 50% del nivel inicial (Reicosky, 2002). El COS afecta la mayoría de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo vinculadas con su: 1) calidad (Carter, 2002; Wander *et al.*, 2002), 2) sustentabilidad (Carter, 2002; Acevedo & Martínez, 2003) y 3) capacidad productiva (Bauer & Black, 1994; Sánchez *et al.*, 2004); por tanto, en un manejo sustentable el COS debe mantenerse o aumentarse. Sin embargo, establecer una clara relación de dependencia entre el COS y la productividad del suelo es complejo (Moreno *et al.*, 1999).

Para la caracterización y espacialización del COS se tomaron los datos correspondientes a cada una de las unidades de suelos, ponderándolo hasta una profundidad de 30 cm. La calificación tiene como referente la tabla de fertilidad del IGAC, identificando tres niveles del COS: bajo, <0,5%; medio 0,5 – 2,5%; alto > 2,5%.

3.2.6.4 Susceptibilidad a la degradación del paisaje

Con esta variable se evidencia que tan susceptible es el terreno a sufrir deterioro, principalmente como consecuencia de la intervención antrópica. La metodología empleada para su evaluación es una adaptación de la propuesta por Ambalagan (1992), fundamentada en el análisis sistematizado e integral de las variables relacionadas con: geología, uso actual del suelo, pendientes del terreno y régimen de lluvias. En estas condiciones, el mapeo parte de la incorporación y análisis de cinco capas de información, que mediante el SIG se van generando con fundamento en los grados de susceptibilidad a los deslizamientos, que de acuerdo a cada variable, presenta el área del departamento; en cada uno de los planos se asocian características a tres grados de amenaza: Alta, Media y Baja como medidas cualitativas, que se explican a continuación:

- El plano de susceptibilidad según unidades litoestatigráficas se elaboró con fundamento en la composición, edad y grado de consolidación o alteración que presentan las rocas; en este sentido se dividieron en tres grupos y se les asignó un grado de susceptibilidad como se muestra en la (Tabla 3).

Tabla 3. Susceptibilidad de las unidades litoestratigráficas a deslizamientos

Nombre	Unidades Litoestratigráficas	Grado de susceptibilidad
L1	PPta, MPtev, Pzig, Pzsy, Pzim, Pzig	Alta
L2	Ngc, Qt2, Qc	Media
L3	Qal	Baja

- El plano de susceptibilidad, según usos del suelo y cobertura vegetal (evaluado desde la cantidad de las raíces y la profundidad que pueden alcanzar), es un importante factor en la evaluación de la estabilidad por que indican el grado de protección frente a los agentes meteóricos y la degradación mecánica adicional, producto del pisoteo de animales y/o de labores de desmonte, arado y demás prácticas agropecuarias producidas por el hombre; a cada una de las unidades del plano de Usos del Suelo y Cobertura Vegetal se le asignó un grado de susceptibilidad como se resume en la Tabla 4. En general las coberturas entre más naturales y arbóreas son menos susceptibles a producir deslizamientos.

Tabla 4. Susceptibilidad de las unidades de cobertura vegetal

Nombre	Unidades de uso del suelo	Grado de susceptibilidad
CV1	Vegetación transformada	Alta
CV2	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria Herbazal denso de tierra firme Herbazal denso inundable Arbustal denso Palmar	Media
CV3	Bosque denso alto de tierra firme Bosque denso alto inundable de río andinense Bosque denso alto inundable de río amazonense Bosque de galería y ripario Bosque denso bajo de tierra firme	Baja

- La pendiente es el grado de inclinación del terreno dado en porcentaje de la relación entre la diferencia de altura y la distancia horizontal ($100 \times \text{distancia vertical} / \text{distancia horizontal}$), entre mayor sea la inclinación, mayor es la susceptibilidad a los deslizamientos; en la Tabla 5 se presenta la calificación del grado de susceptibilidad asociado con la pendiente.

Tabla 5. Susceptibilidad de acuerdo a la pendiente

Nombre	Pendiente (%)	Grado de susceptibilidad
P1	> 50	Alta
P2	12 – 50	Media
P3	<12	Baja

- Adicional a la generación de un primer mapa de amenazas por deslizamientos, según las variables antes señaladas, se elaboró un segundo mapa incorporando la precipitación en tres grados diferentes, la cual puede incrementar la probabilidad de que los suelos se desestabilicen y se deslicen. En la Tabla 6 se presentan los rangos y su calificación de acuerdo al grado de susceptibilidad a deslizamientos asociada.

Tabla 6. Precipitación acumulada

Nombre	Valor (mm)	Grado de susceptibilidad
H1	> 4.000	Alta
H2	4.000 – 2.500	Media
H3	< 2.500	Baja

3.3 CARACTERIZACIÓN BIÓTICA

3.3.1 Ecosistemas y coberturas vegetales

Los estudios de vegetación cobran gran importancia, ya que ésta son una expresión de las condiciones ecológicas de un área determinada y por estar compuesta de organismos vivos, y así funcionar como el motor productivo del ecosistema, puede servir como sensible indicador de los procesos tanto biofísicos como antrópicos que se suceden en un contexto espacio-temporal específico (Etter, 1990; en Renjifo *et al.* 2002).

En el contexto del área de estudio del departamento del Guaviare se presenta como particularidad la heterogeneidad de ecosistemas donde se destacan la presencia de las sabanas de la Orinoquia, los bosques húmedos de la Amazonia y el macizo con una variedad de coberturas vegetales. Específicamente en el norte del departamento, existe una variedad de paisajes relacionados con la historia y la dinámica de la colonización y una respuesta variada de la vegetación.

Para el caso del Guaviare, mediante una metodología similar a la utilizada para elaborar el mapa “Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia” (IDEAM *et al.*, 2007), se definieron a escala 1:100.000 los ecosistemas, conformados a partir de la integración de los biomas, las unidades geomorfológicas y los 10 tipos diferentes de coberturas correspondientes al departamento para el año 2007.

En cuanto a las coberturas vegetales, para este estudio se tomó como insumo el mapa de coberturas de la tierra en el 2007, elaborado a escala 1:100.000 por el Instituto Sinchi y la Unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales - Uaesppn (Murcia *et al.*, 2010b). Las unidades identificadas se agrupan en aquellas coberturas naturales (no antrópicas) y áreas transformadas como producto de procesos de deforestación, implantación de cultivos y praderización. Así, se definen diez (10) clases a partir de las diferentes expresiones.

3.3.2 Singularidad de ecosistemas

Al declarar a Colombia como uno de los pocos países mega-diversos (Mittermeier, 1988), o punto caliente de biodiversidad biológica (Sick, 1984), el país está en la obligación de definir, caracterizar y dar prioridad de conservación biológica a los ecosistemas singulares del ámbito local o nacional, ya que en estas unidades se presenta una alta heterogeneidad espacial y una gran variedad de coberturas vegetales con porcentajes bajos de representación y transformación. En consecuencia, los ecosistemas singulares en este caso, son aquellos con poca representación, cuya extensión no supera el 1% en área del departamento y presenta coberturas vegetales en un buen estado de conservación.

A partir de los ecosistemas identificados para el departamento del Guaviare, se determina la singularidad de ecosistemas naturales, por lo que se toman aquellos conformados por vegetación no transformada. Los que presentan vegetación tipo mosaico de pastos, secundaria y bosques fragmentados, se incluyen en la categoría de agroecosistemas.

Luego, se clasifica la totalidad de los ecosistemas naturales obtenidos en cuanto al número de polígonos existentes (frecuencia) y el área que cubren. De esta forma, los diferentes tipos de singularidad se obtienen con los siguientes criterios (Tabla 7).

Tabla 7. Categorías de ponderación de singularidad de ecosistemas

Categorías	Criterio
Alta	Ecosistemas con baja frecuencia (entre 1 y 10 polígonos) que presentan una extensión menor a 50.000 ha (equivalente a menos del 1% del área del departamento).
Media	Ecosistemas con mediana frecuencia (entre 10 y 100 polígonos), que presentan una extensión entre 50.000 y 100.000 ha (entre 1 y 2 % del área del departamento).
Baja	Todos aquellos ecosistemas con una extensión entre 100.000 y 1.000.000 ha

3.3.3 Caracterización de la Vegetación

En primera instancia, se hace la recolección de la información secundaria consistente en registros de colecciones existentes en bases de datos oficiales y aquellos resultados de los proyectos adelantados por el Instituto Sinchi en el departamento del Guaviare.

Con base en lo anterior y las coberturas vegetales identificadas, se genera información primaria a partir de muestreos en campo en aquellas unidades en las cuales no se cuenta con datos de vegetación, cuya metodología detallada se especifica en el Anexo 5.1. Igualmente se identifican las variables directas de composición y estructura de las coberturas vegetales, tales como: DAP, alturas, número de individuos e identificación de especies.

3.3.3.1 Estado actual de las coberturas de la vegetación

Hace referencia a los cambios o transformaciones en las coberturas vegetales originales y se estima a través del índice de vegetación remanente – IVR (Márquez, 2008). Se expresa en porcentaje lo que persiste de coberturas de vegetación natural en cada una de las unidades de suelos, teniendo en cuenta

que se refleje la correspondencia entre los tipos de suelos con la vegetación, y que tales unidades permiten obtener información con un adecuado nivel de detalle, para vislumbrar la transformación del departamento de sus condiciones naturales.

No se toman como unidad de análisis los ecosistemas por cuanto éstos se definen principalmente por los tipos de coberturas de la tierra; ni tampoco se toman las cuencas ni los municipios, por ser una escala gruesa que enmascara las áreas transformadas por la escala a la que se abordan.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$IVR = (AVR/A_t)$$

Donde:

AVR = Área de vegetación natural remanente por unidad de suelos, en hectáreas

A_t = Área total de la unidad de suelos, en hectáreas.

Con base en la anterior fórmula, se consideran cuatro categorías de transformación, las que se mencionan en la Tabla 8.

Tabla 8. Clasificación de la transformación de coberturas vegetales (IVR)

Categorías	Criterio
Poco o nada transformado (NT)	Más del 75% de la vegetación silvestre se encuentra conservada dentro del ecosistema
Parcialmente transformado (PT)	Cuando la vegetación silvestre representa una extensión de área menor al 75% y mayor al 50%, dentro del ecosistema
Muy transformado (MT):	Cuando la vegetación silvestre representa una extensión de área menor al 50% y mayor al 25%, dentro del ecosistema
Completamente transformado (CT)	Cuando la vegetación silvestre representa una extensión de área menor al 25%, dentro del ecosistema

3.3.3.2 Fragmentación de bosques

Para el análisis de fragmentación se efectuó, en primera instancia, una distribución entre el número y tamaño de los fragmentos de bosque. A partir de esta distribución se determinaron cuatro (4) categorías de tamaño presentes que se indican en la Tabla 9.

Tabla 9. Categorías de tamaños de fragmentos de bosque

Categoría	Tamaño del fragmento (ha)
1	1 - 1.000
2	1.000 - 10.000
3	10.000 - 100.000
4	100.000 - 1.000.000

Debido a la distribución tan amplia del tamaño de los fragmentos se toma la decisión de realizar un análisis de tamaños promedio de los fragmentos (MPS) para cada categoría. En la primera categoría el tamaño promedio del fragmento era muy pequeño (20 ha) para la escala del trabajo. Las categorías 3 y 4 presentaron un promedio alto (15.000 ha) y pocos polígonos para un análisis de fragmentación. La categoría dos (2) fue la que mejor se ajustó con un promedio de 2500 ha, por lo cual esta unidad se usó como el tamaño de referencia para desarrollar un análisis del estado de conservación a nivel de cuencas.

Así, según el número de parches, el tamaño y el porcentaje de bosques presentes, se califica cada cuenca en las categorías indicadas en la Tabla 10, las cuales sirven de insumo para la elaboración del mapa y determinación del estado de conservación del departamento.

Tabla 10. Criterios y categorías del estado de conservación de las cuencas del departamento

Categoría	Criterios
Zonas de deterioro ecológico	Zonas que han perdido más del 50% de su cobertura forestal y no presentan ningún parche de bosque inferior o de continuidad mayor a 2.500 ha. En algunos casos estas zonas presentan erosión de sus áreas agrícolas.
Zonas de fragmentación	Zonas que aún poseen más del 50% de cobertura forestal, pero que no presentan ningún parche de bosque inferior o de continuidad mayor a 2.500 ha., por lo que resulta evidente que existe una fuerte presión sobre las áreas de vegetación natural para sustituirlas por áreas agropecuarias.
Zonas de deforestación	Zonas que poseen más del 50% de su superficie de selva y presentan parche de bosque mayores a 2.500 ha., en su interior. Estas áreas se ven sujetas, más que a un proceso de deterioro caracterizado por la fragmentación, a un proceso de deforestación.
Zonas de conservación	Zonas que poseen más del 75% de su superficie forestal y, por lo tanto, no presentan problemas de fragmentación al interior.

3.3.3.3 Riqueza florística

Constituye un elemento de diagnóstico del estado de los recursos naturales en un área determinada, ya que al ser calculado en diferentes periodos de tiempo, resulta de gran utilidad para el seguimiento a la presencia de especies arbóreas (especialmente de aquellas con uso comercial). Su cálculo se hace a través de la determinación del número de especies vegetales diferentes por cada unidad de cobertura de la tierra, en un momento determinado. Cada uno de los valores obtenidos se categoriza y pondera siguiendo los criterios indicados en la Tabla 11.

Tabla 11. Ponderación de las coberturas vegetales según su riqueza florística

Categoría	Riqueza florística (N° de especies/0.1 ha)
Alta	≥ 27
Media	22 – 27
Baja	< 22

Las anteriores categorías se aplican a cada una de las unidades de cobertura vegetal presentes en el departamento. Las coberturas transformadas como pastos, cultivos y sus respectivos mosaicos no se consideran ya que los levantamientos florísticos se efectuaron en las coberturas de vegetación silvestre; por lo tanto, estas áreas de vegetación transformada figuran en los resultados con la categoría “sin información” (Tabla 12).

Tabla 12. Calificación de la cobertura vegetal según la riqueza florística

Cobertura vegetal unificada	Categoría
Bosque denso alto de tierra firme	Alta
Bosque denso bajo de tierra firme	
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Bosque de galería y ripario	Media
Bosque denso alto inundable de río amazense	
Bosque denso alto inundable de río andinense	
Palmar	Baja
Arbustal denso	
Herbazal	
Vegetación transformada	Sin información

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax

(8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

3.3.3.4 Especies amenazadas y raras

Las especies amenazadas son aquellas que actualmente están clasificadas con algún grado de amenaza según los libros rojos de plantas de Colombia:

- Vol. 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythydaceae (Calderón *et al.*, 2002).
- Vol. 2: Palmas, frailejones y zamias (Calderón *et al.*, 2005).
- Vol. 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras (García & Galeano, 2006).
- Vol. 4: Especies maderables amenazadas (Cárdenas & Salinas, 2007).
- Vol. 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas (García, 2007).

La determinación de las especies amenazadas para el Guaviare se hace a través del cruce de la información de las bases de datos de la flora amenazada en Colombia del “Sistema de Información ambiental Territorial de la amazonia Colombiana – SIAT-AC” con la totalidad de las especies registradas para el departamento.

Las especies raras se definen como aquellas que registran tan solo un individuo en el grupo de todas las muestras de los diferentes levantamientos florísticos utilizados para el proyecto. Así, para cada una de las coberturas de la tierra se determina la presencia o ausencia de tales especies en conjunto con la existencia de especies amenazadas, de lo que surge una categorización de las mismas, según los criterios incluidos en la Tabla 13. Tal categorización se indica en la Tabla 14.

Tabla 13. Ponderación de las coberturas vegetales según especies amenazadas o raras

Categorías	Criterio
Muy Alta	Más de una especie amenazada y más de 15 especies raras.
Alta	Por lo menos una especie amenazada y entre 15 y 10 especies raras.
Media	Entre 10 y 5 especies raras.
Ninguna	No se registran especies raras.

Tabla 14. Calificación de las coberturas vegetales según ponderación

Cobertura vegetal unificada	Categoría
Bosque de galería y ripario	Muy alta
Bosque denso alto inundable de río amazonense	

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

Cobertura vegetal unificada	Categoría
Bosque denso alto inundable de río andinense	
Bosque denso alto de tierra firme	Alta
Bosque denso bajo de tierra firme	
Arbustal denso	Media
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Herbazal	
Palmar	
Vegetación transformada	Ninguna

3.3.3.5 Especies útiles

Para el registro de las especies útiles se aplica una modificación y adaptación de las metodologías propuestas por Philips & Gentry (1993), Grimes *et al.* (1994) y Cárdenas *et al.* (2002). Se realiza una selección de las áreas representativas donde la comunidad identifique las unidades de vegetación con mayor potencial; Se hace un recorrido con grupos de cinco (5) a ocho (8) miembros de la comunidad escogidos por ellos, a través de una línea central de 1000 m; tomando esta línea como eje central se buscan y coleccionan las especies identificadas por los conocedores y la comunidad. Posteriormente se registra el uso, el nombre común, la parte usada y la forma de uso.

Igualmente se utilizan los registros de uso existentes en la base de datos del Herbario Amazónico Colombiano – COAH, del Instituto Sinchi. Para evaluar el uso de la vegetación se consideran las siguientes categorías que no son mutuamente excluyentes: Alimento, artesanal, colorante, construcción, combustible, industria, maderable, medicinal, ornamental, tóxico y psicotrópico.

3.3.3.6 Carbono almacenado en coberturas vegetales

A partir de la Convención sobre Medio Ambiente de las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992 se han buscado mecanismos para reducir los niveles de gases de efecto invernadero y tomar medidas adicionales para la protección ambiental, dentro de las cuales se encuentran los mecanismos de *implementación conjunta* y más tarde los *mecanismos de desarrollo limpio*. Bajo estos dos esquemas (todavía objeto de un enorme debate y negociación) los países desarrollados pueden satisfacer sus compromisos de reducción de niveles de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂, comprando *unidades de reducción de emisiones* de otro país o región.

De esta forma, el manejo apropiado de la vegetación se convierte en un mecanismo para la reducción de concentraciones de CO₂ a nivel global, y por consecuencia su captación se transforma en una estrategia productiva. Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos de respiración y de degradación de materia seca; el saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. El servicio ambiental que proveen bosques o selvas como secuestradores de carbono (sumideros) permite equilibrar la concentración de este elemento, la cual se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana.

El concepto de captura de carbono normalmente integra la idea de conservar los inventarios de este elemento que se encuentran en suelos, bosques y otro tipo de vegetación, y donde es inminente su desaparición, así como el aumento de los sumideros de carbono (aditividad) a través del establecimiento de plantaciones, sistemas agroforestales y la rehabilitación de bosques degradados (Tipper, 1999), sólo por mencionar algunos ejemplos en los que la vegetación es usada como sumidero.

La tasa de carbono en la atmósfera aumenta en parte a causa de los cambios de uso de los suelos, como la deforestación (el flujo neto de carbono entre la biosfera y la atmósfera es positivo). Localmente, el flujo neto puede invertirse, como en el caso de un bosque en crecimiento.

En el bosque, el balance del carbono contempla varios sectores: la biomasa aérea viva (compuesta por arbustos y hierbas, y por árboles y arbustos que se componen de troncos, corteza, ramas y hojas), la biomasa subterránea viva (las raíces), la vegetación muerta y residuos en descomposición, la hojarasca, los pequeños organismos animales (insectos descomponedores, por ejemplo) y los suelos.

En un bosque, cada árbol es diferente y los demás sectores son muy heterogéneos. En cuanto al árbol, sus diferentes componentes tienen volúmenes, densidades y tasas en carbono distintas. El balance del carbono no puede contemplar la medición de todos los parámetros necesarios para la evaluación del balance de cada sector; por lo que son necesarias algunas simplificaciones.

En el caso del Guaviare, este proyecto hace un primer acercamiento al carbono almacenado a través del volumen comercial de las coberturas vegetales. La unidad de análisis es la de coberturas de la tierra, de las cuales se toman los datos de estructura florística y con lo que se determina el volumen comercial total (área basal X altura fuste X factor forma) de todos los individuos arbóreos con DAP mayor a 10 cm.

Con esta información se determinan tres rangos de calificación a través de un análisis de jerarquía, que se indican en la Tabla 15.

Tabla 15. Ponderación de carbono almacenado en las coberturas vegetales

Categoría	Volumen de maderables (m ³ /ha)
Alta	> 200
Media	150 – 200
Baja	< 150

Con base en los criterios y categorías anteriores, las coberturas identificadas para el departamento se clasifican según como se indica en la Tabla 16.

Tabla 16. Calificación de CO₂ almacenado para cada cobertura vegetal

Coberturas Vegetales	Ponderación
Bosque denso alto inundable de río andinense.	Alto
Bosque denso alto de tierra firme.	
Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria.	
Palmar.	Medio
Bosque denso alto inundable de río amazonense.	
Bosque denso bajo de tierra firme	
Bosque de galería y riparios.	
Arbustal denso.	Bajo
Herbazal	
Vegetación transformada.	

3.3.4 Caracterización de la fauna

La caracterización de la fauna estará enfocada a la identificación preliminar de las especies existentes en territorio bajo RFA en el departamento de Guaviare, a partir de información primaria y secundaria; además de la aproximación a los usos por parte de los habitantes del departamento.

La metodología que se utiliza toma como referente principal el diseño metodológico propuesto por Castellanos (2009), el cual se basa en *Los Sistemas de Uso de la Biodiversidad- SUBD*, para relacionar la información secundaria y primaria de fauna en una área determinada y los espacios de uso en los cuales hay relaciones evidentes de conocimiento de los animales por parte de la comunidad local. Los SUBD son enfoques metodológicos que conciben al uso de la biodiversidad desde una estructura sistémica,

intuyendo que existen tres partes fundamentales que constituyen el sistema: los usuarios, los recursos útiles y los espacios de uso (Figura 3).

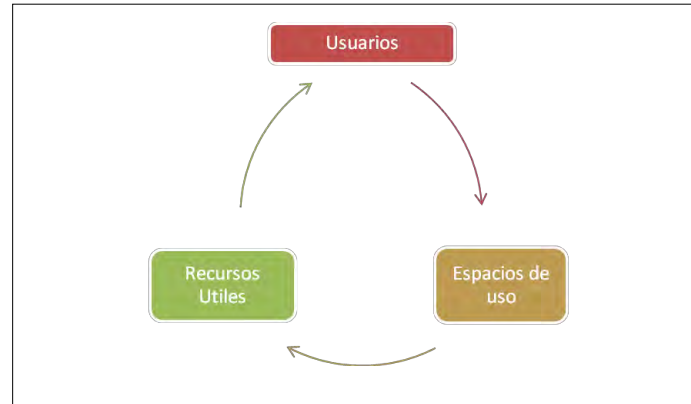


Figura 3. Enfoque metodológico de la Estructura de los Sistemas de Uso (Fuente: Castellanos & Quiceno (2005)).

A partir de estos tres componentes Castellanos & Quiceno (2005), propusieron unos criterios, subcriterios e indicadores que también se tuvieron en cuenta para posterior valoración, comparación e inferencia para abordar la información y el análisis de los datos recolectados basados en el enfoque de los sistemas de uso de la biodiversidad (Tabla 17).

3.3.4.1 Estructura de los Sistemas de Uso de la biodiversidad (SUBD).

- **Usuarios:** Son los diferentes demandantes de los recursos ofrecidos por la biodiversidad.
- **Recursos útiles:** Son los elementos de la biodiversidad sometidos a un uso y que se presentan a lo largo de un continuo, desde el estado silvestre hasta su total domesticación; por tanto, en este grupo se encuentran recursos silvestres que sólo tienen manipulación humana al momento de ser cosechada, recursos semi-domesticados que corresponden a aquellas especies resultantes de una selección, manipulación intencionada por parte del hombre pero cuya reproducción se puede dar en sus hábitats naturales, y unos recursos domesticados, los cuales son las especies resultantes de la manipulación genética y selectiva del hombre, que requieren de la actividad humana en cuanto a su conocimiento, manejo y reproducción para su permanencia (modificado de Etter *et al.*, 1998).
- **Espacios de uso:** Corresponde a las zonas donde se da la extracción o manejo de los recursos para su uso, manejo y/o usufructo.

Tabla 17. Criterios, subcriterios e indicadores enfoque de los sistemas de uso de la biodiversidad

	Criterio	Subcriterio	Indicador
USUARIOS	Conocimiento asociado	-Diversidad Cultural (Diversidad de Conocimiento) -Factores demográficos (sexo y edad) -Patrones migratorios de la población	- Índice de Riqueza (RQZ) ó Diversidad Cultural - Sexo y Edad - Permanencia en la región
	Conflictos	Reglas de acceso Derechos de propiedad o uso	- Extensión del predio - Ubicación de los espacios de uso respecto a su predio - Prohibiciones existentes
	Sistemas de necesidades	Capitalización Alimentación Material Cultural	- Demanda de recursos por categorías de uso
ESPACIOS DE USO	Accesibilidad	Asentamientos humanos Infraestructuras Vías y caminos	- Ubicación de los espacios de uso respecto a su predio - Distancia a asentamientos humanos - Distancia a caminos y carreteras
	Usos asociados al espacio	Oferta de Especies Útiles Otros usos antrópicos asociados Indicadores del estado de conservación	- Especies útiles presentes - Elementos del paisaje asociados - Factores que amenazan su permanencia
RECURSOS ÚTILES	Diversidad de uso	Número de especies usadas	- Índice de uso de especies nativas vs. especies exógenas o introducidas (NAT Y EXG) - Número de especies por categoría de uso
	Demanda	Estimación de Frecuencia	- Índice de valor de Uso (VUIs) - Frecuencia de uso por categoría de uso *
	Oferta Natural	Percepción de la abundancia	- Percepción de abundancia de las especies por categoría de uso

Partiendo de esta base conceptual y metodológica, se desarrollará este componente a partir de tres (3) fases, según como se muestra en la Figura 4.

- **Premuestreo**, el cual involucra la elaboración de la base de información secundaria de las especies reportadas para el departamento de Guaviare y su área de influencia indirecta como son los departamentos de Caquetá, Vichada y Vaupés. Se elabora un listado general de especies, el cual busca establecer la línea base de referencia referente a esta zona, la cual se conforma principalmente por las bases de datos del Instituto von Humboldt, en donde están compilados reportes de fauna en esta zona.

Se compara este listado con reportes de información secundaria referente a fauna de los cinco (5) grupos principales de vertebrados: Aves, peces, mamíferos, anfibios y reptiles. Por último se complementa la información bibliográfica recopilada, con las observaciones, sugerencias y conceptos de los especialistas (en los casos que se pueda) de los grupos de interés. De estas actividades principales se busca triangular la información, para así obtener un listado especies que se aproxime. Por último se elaboran fichas con fotos y/o dibujos para facilitar su reconocimiento con los usuarios.

- **Fase Campo / Diseño muestral.** Comprende una fase de recopilación de información primaria la cual incluye realización de entrevistas, talleres con grupos para complementar información y determinar los recorridos de los espacios de uso.

Las entrevistas tienen tres (3) partes que buscan indagar acerca de los siguientes aspectos:

- Descripción de la zona de asentamiento.
- Descripción de recursos útiles correspondientes al uso de fauna (caza).

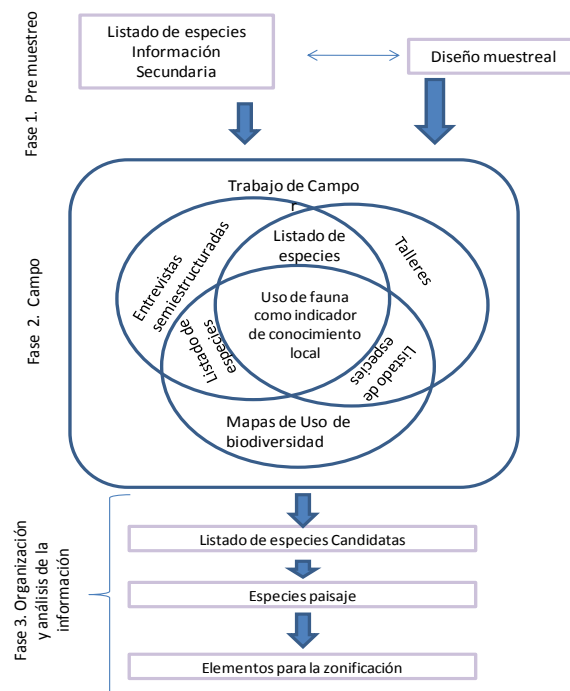


Figura 4. Fases metodológicas

Adicionalmente, se realizan tres talleres específicos en el tema de cacería, con el fin de recoger información cualitativa, complementaria a la información obtenida de las entrevistas y descripción de los espacios de uso. En estas reuniones participan habitantes de las poblaciones locales, procurando reunir diferentes grupos de edad, y se recoge información para el análisis integral de la información con la idea de contrastar y triangularla mediante las entrevistas. La mecánica del taller consta de dos temas principales, uno referente a la validación y concreción del listado de especies caza, y otro a la identificación de los espacios de uso para la cacería practicada (Anexo 5.1).

3.3.4.2 Especies Paisaje

Las especies paisaje son objetivos de conservación, concibiéndose específicamente como elementos seleccionados de la biodiversidad para representar a otros elementos de la misma (WCS, 2004).

Se definen teniendo en cuenta el uso que ellas hacen de grandes áreas ecológicamente diversas, el rol que cumplen en el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas naturales y su vulnerabilidad en relación con la alteración de paisajes silvestres generada por las actividades humanas. El listado tiene en cuenta de manera complementaria las especies reportadas por la información primaria de este proyecto y la información secundaria específica relacionada.

“Una especie paisaje es pues una especie que requieren un área grande para satisfacer sus necesidades ecológicas, necesitan de un arreglo heterogéneo de hábitats, está amenazado por prácticas humanas de uso de recursos, juegan papeles importantes en la estructura y función del ecosistema, y son cultural y económicamente importantes, así como en combinación con otras especies seleccionadas, constituyen una sombrilla complementaria para la conservación” (Sanderson, 2006).

De manera específica, las especies paisajes candidatas fueron seleccionadas por tener importancia biológica y ecológica para la región, y por poder requerir hábitat heterogéneos para su funcionalidad. Sin embargo existen vacíos de conocimiento en el departamento que no permiten, a partir de información secundaria, realizar un modelo conceptual detallado como especies paisaje. Por tal razón, en este trabajo se utiliza el término de *especies candidatas* debido a que podrían en un futuro ser especies principales útiles en la planeación de la conservación en el departamento de Guaviare. La especie mejor documentada y que sí permitió ser incluida desde un modelo conceptual completo es la propuesta de Rabinowitz & Zeller (2010), la cual se fundamenta en la posibilidad de establecer un corredor genético que no requiera áreas protegidas solamente, sino que establezca dentro del gran paisaje del territorio zonas amigables con jaguar. De esta manera, la especie paisaje Jaguar (*Panthera onca*) pudo ser correlacionada con el departamento del Guaviare.

Los criterios para la selección del jaguar como especie paisaje tenidos en cuenta para la consolidación del modelo conceptual respectivo son los siguientes:

a. Requerimientos de área

Se entiende por requerimientos de área, la cantidad de espacio necesario que requiere las especies paisaje, con base en cuatro factores: el tamaño del ámbito de hogar de individuos, sus distancias de dispersión, la proporción del paisaje objetivo que la especie ocupa, y si los de requerimientos de área para una población ecológicamente funcional de esa especie, necesitan conexión entre parcelas de hábitat y/o unidades de manejo en el paisaje objetivo de análisis (Coppelillo, 2002).

b. Heterogeneidad de Hábitat

La configuración en particular del paisaje puede ser necesaria para la especie. La selección de especies paisaje con requerimientos de hábitat heterogéneos ayudará a identificar la composición y configuración de diferentes tipos de hábitats necesarios para la conservación exitosa de diversos paisajes. Este criterio tiene un carácter relevante ya que las conexiones entre administraciones o unidades políticas pueden ser tan importantes como las realizadas entre distintos tipos de hábitats (Ibídem).

Según este concepto, las unidades jurisdiccionales legales más pequeñas pueden ser manejadas con éxito para un sólo uso de tierras o una sola actividad, pero sin una estrategia que entienda cómo estas unidades encajan entre sí, la conservación de vida silvestre probablemente fracasará (Ibídem).

c. Vulnerabilidad

Las amenazas pueden ser clasificadas de acuerdo a su severidad, urgencia, probabilidad de ocurrencia y el área que afectan; en este caso se correlacionado información secundaria sobre las amenazas directas e indirectas que está sufriendo la especie paisaje Jaguar.

d. Funcionalidad Ecológica

La funcionalidad ecológica describe factores que influyen en la complejidad del ecosistema, entendiendo esto desde la especie paisaje escogida, ya que las relaciones con el entorno implican actividades que regulan, promueven o desencadenan otros procesos propios de las relaciones interespecíficas entre organismos. Ejemplo de esto son los efectos que tienen en la distribución de semillas, reducción o control del estrato intermedio, y depredación que puede controlar la abundancia y composición de las comunidades de presas en el ecosistema (Ibídem). Dados estos fuertes efectos sobre otras especies, el mantenimiento de poblaciones saludables de la especie paisaje, ecológicamente fundamenta la inclusión de estrategias de permanencia de conservación de otras comunidades y fomentará las cadenas tróficas propias del sistema.

e. Significación Socio-Económica

Debido a que las especies paisaje recorren grandes extensiones y encuentran una variedad de hábitats y de tipos de uso de tierras, es muy probable que tengan contacto con la población humana y sus diferentes usos de la tierra. De ahí que la vida silvestre pueda entrar en conflicto con los humanos en tanto afectan directamente sus cosechas, depredan el ganado, transmiten enfermedades tanto a animales domésticos, como a las personas o simplemente debido a la competitividad por los recursos. Sin embargo, la vida silvestre puede también tener importantes beneficios positivos, como servir como potente ícono cultural o totémico, o ser una porción significativa de la dieta de las personas, así como lo son los pecaríes de labios blancos para mucha de la gente del Amazonas, o proveer oportunidades de generar ingresos a través del ecoturismo. Para asignar un valor a la importancia socioeconómica, se debe tener en cuenta el número de contextos, tanto negativos como positivos, en que cada especie paisaje está involucrada (Ibídem).

3.4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Los parámetros considerados para la caracterización de los aspectos socioeconómicos y culturales, considerando como unidad de análisis los núcleos veredales y los centros poblados, son los que a continuación se enumeran, y se colectan a través de formatos y entrevistas incluidas en el Anexo 5.1.

3.4.1 Características socio-demográficas e intervención

3.4.1.1 Elementos configuradores del poblamiento

Se busca identificar tales elementos considerando la historia del mismo según tipos de población, bonanzas económicas, conflicto, acción estatal y la cuantificación general en área de la intervención humana.

Con este propósito se utilizan fuentes secundarias y primarias consistentes en entrevistas con los colonos. La cuantificación de la intervención se basa en el análisis cartográfico del proyecto (mapa de coberturas 2007).

3.4.1.2 Demografía y población

Se determina la demografía y población en cuanto al total poblacional (cabecera-resto), población por municipio, población indígena, población dentro y fuera de la Reserva (incluyendo distribución por municipio, densidad poblacional, distribución por sexo y edad por municipio, dentro y fuera de la Reserva), promedios de edad, razón de masculinidad y estado civil.

Como fuentes de información se cuenta con la base de datos del Sisbén (2010), censos del DANE (1993; 2005) y cartografía veredal.

3.4.1.3 Nivel de intervención antrópica

La intervención antrópica hace referencia a la intervención del hombre sobre el medio ambiente, transformando el paisaje natural de su estado primario hacia un paisaje modificado por actividades humanas. La variable se define como la relación entre el área intervenida y el área total de la unidad de análisis, en este caso la vereda.

La intervención antrópica es el resultado de múltiples factores de carácter social, económico, político y cultural, cuyo efecto final es la transformación del entorno natural, que se expresa en el cambio de la cobertura natural hacia una transformada o intervenida. Es claro que existen diferencias entre las áreas intervenidas y las no intervenidas, las primeras han perdido su cobertura natural, mientras que las

segundas no. Por tanto, es necesario visualizar en qué medida el hombre ha intervenido en un área que ha sido declarada como reserva forestal.

El nivel de intervención, expresado en porcentaje, está dado por la relación en hectáreas, entre el área intervenida en cada vereda y su área total. El área intervenida se obtiene a partir de la información de coberturas de la tierra en el 2007, identificadas a escala 1:100.000 (Murcia *et al.*, 2010b), unificadas y reclasificadas en intervenidas y naturales.

De esta forma, según el porcentaje de intervención identificado en cada una de las veredas, se clasifican estas unidades con los siguientes criterios (Tabla 18):

Tabla 18. Clasificación de veredas según el nivel de intervención

Porcentaje de intervención	Nivel de intervención
00 – 25%	Baja
25 – 40%	Mediana
40 – 60%	Alta
Mayor de 60%	Muy Alta

3.4.1.4 Densidad poblacional del área intervenida

La densidad del área intervenida expresa la relación entre el número de habitantes por vereda y la respectiva área intervenida. El número de habitantes se obtiene de la base de datos del Sisbén (2010).

La presión medio-ambiental en un entorno de autosubsistencia es generada por la cantidad de personas por unidad de superficie intervenida, quienes deben extraer recursos para su supervivencia. Entre más densamente poblada esté un área, más presión sufrirá el medio ambiente.

De esta forma, según el número de habitantes en el área intervenida de cada vereda, se clasifican estas unidades con los siguientes criterios (Tabla 19).

Tabla 19. Nivel de densidad poblacional del área intervenida

Densidad poblacional	Nivel de densidad
Mayor de 0,50	Muy Alta
0,40-0,50	Alta
0,25-0,40	Mediana

3.4.2 Calidad de vida

Se hace un análisis de la calidad de vida según NBI, buscando determinar las diferencias entre las cabeceras y el resto. Ello sirve para determinar la existencia de diferencias entre estos ámbitos.

De igual forma se consideran los aspectos de salud como vía para determinar la calidad del servicio en la zona de Reserva. Se constata el nivel educativo de las personas ubicadas dentro de territorio bajo RFA, frente a quienes viven en las cabeceras municipales, y adicionalmente se determina la cobertura de servicios públicos.

Como variables indicadoras se analiza la información disponible de necesidades básicas insatisfechas (NBI) al año 2005, entre la cabecera y la zona rural del cada municipio; y también se evalúan las variables de morbilidad y mortalidad departamentales (por segmentos de edad), infraestructura básica en salud, nivel educativo de la población mayor de 20 años, cobertura en educación (matrículas), tasa general de aprobación, cobertura de servicios públicos (acueducto-alcantarillado-energía), diferencias de cobertura de servicio de energía eléctrica dentro y fuera de territorio bajo RFA, tipo de aprovisionamiento de agua (según cercanía a la vivienda), tipo de combustible para cocinar, y existencia de letrinas, inodoros y pozos sépticos (reserva - no reserva).

Las fuentes de información son las estadísticas del DANE, de la Empresa social del Estado - ESE San José del Guaviare, de Planeación y Contraloría Departamental, de entrevistas y encuestas a colonos, de Secretaría de Educación Departamental, de la base de datos del Sisbén, y de la empresa de energía del Guaviare - Energuaviare.

3.4.3 Acceso a servicios públicos

Si se considera la presencia continua del Estado en los niveles de salud (presencia), educación (cobertura), y servicios públicos (energía de interconexión, solar y planta de combustible fósil), se puede identificar el nivel de esta presencia en las diferentes veredas. Estos tres aspectos se toman por cuanto se considera que están relacionados con la calidad de vida de los pobladores en el departamento.

Una mirada a los servicios sociales y de asistencia técnica en la zona rural en el Guaviare demuestra la fortaleza o debilidad del Estado, dependiendo de la continuidad, la coordinación, la integración y la cobertura en que tales servicios son prestados. Los de salud, educación y de energía eléctrica, son los factores considerados para el Guaviare, por cuanto inciden en el asentamiento de la población en la zona, en la medida que ayudan a consolidar el poblamiento y son respuesta a demandas sociales.

Para la obtención del nivel de presencia institucional en cada vereda, se utiliza el siguiente cálculo: (cobertura educativa*0,3) + (presencia salud*0,3) + (densidad eléctrica*0,4).

La cobertura educativa se obtiene del número de matriculados para el 2009 de la Secretaría de Educación y la base de datos del Sisbén (población 5-14 años por vereda); la presencia en salud de la cifras del 2008 reportadas por la ESE de San José del Guaviare, la densidad eléctrica del número de viviendas con servicio a interconexión eléctrica, con planta solar, censo planta diesel aportados por Energuaviare.

La cobertura educativa, expresada porcentualmente, se calcula teniendo en cuenta el número de matriculados entre 5-14 años por vereda.

La presencia en salud se calcula, teniendo en cuenta la infraestructura existente en el departamento, por lo que se obtiene de la siguiente forma: $(5 * \text{Hospital} + 3 * \text{CentroSalud} + 2 * \text{PuestoSalud} + 0,5 * \text{Promotor}) / 10$. Se considera el valor de "1" si hay presencia del servicio y "0" si no.

La densidad eléctrica se calcula así:

Electricidad= $(\text{Interconexión} * 3) + (\text{Solar} * 2) + (\text{Diesel} * 0,3)$;

Densidad eléctrica= $\text{Electricidad vereda} / \text{Población total vereda}$.

De esta forma, según el puntaje obtenido, cada vereda se clasifica como se indica en la Tabla 20:

Tabla 20. Nivel de presencia institucional

Puntaje	Nivel de presencia institucional
0,0 – 1,5	Muy baja o nula
1,5 – 4,0	Baja presencia
> 4,0	Alta y mediana presentación

3.4.4 Accesibilidad

La accesibilidad se define como la posibilidad de desplazamiento de la población, de su lugar de vivienda a la cabecera municipal. Por tanto, esta accesibilidad depende de las distancias del lugar de asentamiento al punto más cercano de una vía de comunicación, y de este a la cabecera municipal.

En general, el ingreso en la zona de reserva se ha dado por vías terrestres y fluviales (ríos Inírida, Unilla, Itilla, Vaupés, Guayabero y Guaviare). Un primer eje de poblamiento ha sido la vía terrestre San José - El Retorno – Calamar, la cual presenta trochas a lado y lado, de manera que su distribución se observa como espina de pescado. Por su parte, en el municipio de Miraflores la expansión por vía terrestre a partir de su cabecera ha sido radial, y también se ha realizado colonización por medio de los ejes fluviales.

La categoría de distancia a la cabecera municipal y a la vía de comunicación desde el lugar de vivienda considera los valores de la Tabla 21.

Tabla 21. Criterios para definir las categorías de distancias

Acceso a centros urbanos		Acceso a vías	
Distancia a la Cabecera municipal	Categoría	Distancia a la vía fluvial o terrestre	Categoría
>50 km	Baja	< 2 km	Alta
20-50 km	Media	-	-
< 20 km	Alta	> 2 km	Baja

La información respectiva para definir tales distancias, se obtiene a partir de cálculos en el mapa base del IGAC. Así, en el caso del Guaviare, el nivel de accesibilidad de cada una de las veredas se determina teniendo en cuenta los criterios presentados en la Tabla 22.

Tabla 22. Criterios para definir las categorías de accesibilidad

Distancia a la Cabecera municipal	Distancia a la vía fluvial o terrestre	Categoría de accesibilidad
Alta	Alta	Alta
Media	Alta	Media
Alta	Baja	
Baja	Alta	Baja
Media	Baja	
Baja	Baja	Muy baja

3.4.5 Estructura productiva

Las variables consideradas en este aparte son:

3.4.5.1 Producto Interno Bruto-PIB

Participación en el PIB nacional del departamento del Guaviare, Distribución del PIB departamental dentro de las actividades económicas. Para tal efecto se cuenta con las estadísticas del DANE y la información primaria a partir de la fase de campo.

3.4.5.2 Ocupación y empleo

Se busca demostrar la relación entre el trabajo formal no estatal y la empleabilidad. De esta forma, se contemplan las siguientes variables, tanto dentro como fuera de territorio bajo RFA: población en edad de

trabajar - PET, tasas por tipo de ocupación, y nivel de empleo formal. Como fuentes de información se tienen las bases de datos del Sisbén (2010) y la de los establecimientos de la Cámara de Comercio.

3.4.5.3 Usos del suelo

Los usos del suelo muestran el tipo de intervención antrópica sobre el medio ambiente. Según el tipo de intervención, los usos estarán definidos por actividades extractivas, agropecuarias, de habitabilidad o incluso de conservación.

Los usos del suelo se definen como aquellos dados por el hombre mediante la transformación de parte del territorio, con el fin de utilizar los recursos naturales. Estos usos se determinan a través del área que comprenden las coberturas de la tierra, como son las coberturas naturales, las zonas urbanas, los pastos, los rastrojos y los cultivos (distinguiendo aquellos de coca).

La información para su cálculo se obtiene de la proveniente del Sistema integrado de monitoreo de cultivos ilícitos (SIMCI, 2008), compatibilizada con el mapa obtenido a partir de la unificación y reclasificación de la cartografía de coberturas de la tierra del año 2007 (Murcia *et al.*, 2010b), según se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. Categorías de usos del suelo

Categoría	Coberturas de la tierra 2007
Pastos y cultivos	- Mosaico de pastos con espacios naturales. - Mosaico de pastos y cultivos. - Pastos enmalezados. - Pastos limpios.
Rastrojos	- Vegetación secundaria o en transición
Cobertura natural	- Bosques, herbazales, arbustales y aforamientos rocosos, entre otros
Zonas urbanas	-Tejido urbano continuo, aeropuertos.

3.4.5.4 Producción agropecuaria

Las variables consideradas son: modelo de colonización, nivel de praderización (área en pastos), población bovina (incluye hato ganadero por vereda, dentro y fuera del territorio bajo RFA), tipo de cultivos en cada municipio (transitorios, semipermanentes y permanentes) y principales veredas productoras, sector pecuario (nivel municipal), distribución del hato ganadero por sexo y por grupo etéreo (nivel

municipal y veredal), tipología de sistemas de producción, y áreas de cultivos de coca (departamental Guaviare y Meta), así como hectáreas erradicadas tanto en la reserva como en la zona sustraída.

Este aparte se caracteriza a partir de la cartografía e información de las coberturas de la tierra en el año 2007, de las cifras y espacialización de cultivos ilícitos del SIMCI, las evaluaciones agropecuarias (Secretaría de Agricultura Departamental), encuestas y entrevistas, y los ciclos de vacunación de Fedegán.

3.4.5.5 Nivel de explotación bovina

La alta deforestación en el Guaviare orientada a la ganadería, se caracteriza por la presencia de sistemas que suelen ser extensivos. Por tanto, la densidad bovina refleja la intensidad de explotación ganadera.

El nivel de explotación bovina se determina mediante la relación de densidad de cabezas de ganado por unidad de superficie de pastos en cada vereda. De esta forma, el nivel de explotación bovina se define con los siguientes criterios de la Tabla 24.

Tabla 24. Nivel de explotación bovina

Puntaje de reses por hectárea en pastos	Nivel de explotación bovina
0,000 – 0,250	Sin ganado a muy extensiva
0,251 – 0,650	Extensiva
0,651 o más	Semi-extensiva

El número de bovinos se obtiene a partir de la base de datos de Fedegán, según ciclos de vacunación. El área en pastos de la información de coberturas de la tierra en el año 2007 (Murcia *et al.*, 2010b).

3.4.6 El Asociativismo

Se refiere a la capacidad de organización que tiene una comunidad para lo cual se identifican las organizaciones sociales, sus actores, y nivel de consolidación (antigüedad, tamaño, proyectos realizados, zona de influencia), así como alianzas realizadas y relaciones con el estado.

3.4.6.1 Nivel de participación comunitaria en las Juntas de Acción Comunal – JAC

Se define como la adscripción de una comunidad a la organización base de su vereda, lo cual se hace mediante acto formal de inscripción en el libro de afiliados de cada Junta. Entre mayor sea el número de

personas inscritas en la JAC de la vereda, se considera que hay una mayor participación comunitaria en este nivel.

Una indagación preliminar determina que en la zona de reserva forestal sin ordenamiento previo, la única organización comunitaria de base es la JAC. Esta organización se constituye en el mecanismo por excelencia de aglutinamiento comunitario y de vía institucional de diálogo con el Estado y otras organizaciones. De hecho, es por esta vía que muchos recursos e información se gestionan, incluyendo las pretensiones de formalización territorial veredal e interveredal.

De esta forma, según la cantidad de inscritos en los libros de las JACs, comparados con la población total, se determinó el nivel de participación comunitaria (Tabla 25).

Tabla 25. Nivel de participación comunitaria en las JACs

Puntaje de participación comunitaria	Nivel de participación comunitaria JAC
0,0	Ninguna
0,0 – 0,4	Baja
0,4 – 0,8	Alta
> 0,8	Muy alta

El número de inscritos en JAC se obtiene de los reportes a la Secretaría de Gobierno Departamental del año 2008. La población total se obtiene de la base de datos Sisbén (2010), certificada por Planeación Nacional

3.4.7 Aspectos culturales

La cultura colona no ha sido estudiada y su descripción es muy precaria, quizás porque es una cultura en construcción o porque no existe. Por ello se detectan problemas de identidad, a los que se asocian la precariedad e inexistencia de ritos comunitarios en la zona de reserva, y la inexistencia de instalaciones recreativas y culturales, lo que hace que no se construyan símbolos de arraigo y unidad colectiva.

De otra parte, los indígenas son vulnerables debido a la crisis de oferta ambiental, por lo que se detecta crisis sobre sus sistemas tradicionales de subsistencia. La vulnerabilidad debida al conflicto y la crisis económica, se extiende a su organización social (sistemas de parentesco y relacionamiento) y sobre sus sistemas simbólicos de ritos, lenguas, creencias religiosas.

Así se consideran, para la caracterización de este aspecto, las variables de identidad y cultura colonas, rituales y fiestas colectivas, actividades deportivas, infraestructura cultural; vulnerabilidades en oferta

ambiental y sobreexplotación que afectan a los resguardos indígenas, el conflicto armado y el desplazamiento de la población indígena.

Las fuentes son las entrevistas y encuestas a colonos, y los diagnósticos de las comunidades indígenas del Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario.

3.4.8 Aspectos institucionales- Gobernabilidad, conflicto

El hecho de que el departamento de Guaviare tenga alto riesgo de corrupción política y administrativa hace que la acción del Estado y de sus gobernados no se armonice, ya que el primero no canaliza los recursos adecuadamente según las políticas oficiales y la ley. La captura del Estado posiblemente ha tenido relación con la economía y actores del narcotráfico.

El otro gran fenómeno que influye en la gobernabilidad es el conflicto armado, lo que limita la acción colectiva y estatal, influyendo en el desplazamiento de personas hacia el principal receptor. La producción coquera, junto con la “cultura de la coca e ilegalidad”, hacen que la obediencia a la ley no se dé.

De esta forma, las variables consideradas son: corrupción política y administrativa, captura del Estado, conflicto armado, actores armados, nivel de homicidios (por municipios), desplazamiento de personas (según expulsión/recepción a nivel municipal), economía coquera y organización de la producción y la comercialización.

Como fuentes de información se acude a las publicaciones periodísticas, datos de la Contraloría Departamental, y base de datos de Acción Social y la Defensoría del Pueblo.

3.4.9 Aspectos prediales

El análisis predial para la zona de RFA sin ordenamiento previo, aporta elementos claves para el proceso de zonificación y ordenamiento de la reserva, pues a partir de este, se identifican y espacializan los principales procesos de colonización y ocupación de la misma, el número de predios dentro y fuera de la reserva, el tipo de tenencia, quienes la habitan y desde cuándo. Esto permite hacer un acercamiento a la realidad actual, así como vislumbrar las potencialidades de conservación o recuperación de áreas.

Para abordar los aspectos prediales se plantea una metodología que implica la recopilación de información, sistematización y análisis de información secundaria como los planes de ordenamiento territorial, los planes de Desarrollo del Departamento, información de IGAC, el Incoder, Acción Social, así como estudios regionales del Instituto Sinchi y otras instituciones que hacen presencia en el área, además de la CDA. Adicionalmente, los vacíos son suplidos con información primaria obtenida en campo, a través de talleres, utilizando la técnica de cartografía social (Anexo 5.1). Los aspectos principales a considerar son:

- Número total de predios, por municipios, en zona de reserva y área sustraída.
- Tamaño y distribución predominante de predios, según el rango de superficie.
- Tipo de tenencia de la tierra.
- Titulaciones.
- Concentración de la propiedad.
- Conflicto por tenencia de tierras.
- Identificación de áreas sin conflicto predial que brinden oportunidad para el establecimiento de áreas de conservación.
- Caracterización de las causas y consecuencias de la problemática predial de la zona.
- Principales factores de presión o amenaza sobre áreas que puedan ser consideradas protegidas o de conservación.

3.4.9.1 *Tamaño predominante de predios por vereda frente al tamaño de la UAF de referencia.*

Se define como el mayor número de predios en un rango de tamaño, por vereda, comparado con los tamaños establecidos por el Incoder para la unidad agrícola familiar – UAF¹. Este aspecto permite visibilizar los tamaños predominantes de los predios en las veredas pertenecientes a la zona de reserva forestal sin ordenamiento previo y determinar si sus áreas se acercan o se alejan de las UAF establecidas para cada municipio. Con este propósito se identifica el rango de tamaño predominante por vereda; según el que presente el mayor número de predios caracterizados, las categorías se presentan en la Tabla 26.

Tabla 26. Categorización según el rango de tamaño de predios

Rango de tamaño (ha)	Categoría de predio
< 50	Minifundio
50,1 – 100	Pequeña propiedad.
100,1 – 500	Mediana propiedad
> 500	Gran propiedad o latifundio

Para determinar cuán cercano, o no, está el tamaño predominante de los predios por vereda, los rangos se comparan con la UAF establecida por el Incoder para cada municipio del departamento del Guaviare (Tabla 27).

¹ La UAF expresa el tamaño requerido de una unidad productiva para obtener cierto nivel de ingresos de acuerdo con las condiciones agroecológicas de la zona

Tabla 27. UAF establecidas para el departamento del Guaviare

Municipio o Zona	UAF (ha)
Calamar	163 – 220
El Retorno	75 – 101
Miraflores	163 – 220
San José, Tierra Firme (TF)	52 – 71
Vega del Rio Guayabero (VRG)	130 – 175
Vega Inundable del Guaviare (VIG)	101 – 137
Sabanas Naturales de San José (SN)	212 – 287

Fuente: Resolución 041 de 1996.

De esta forma, si el rango de tamaño predominante por vereda se aleja del valor de la UAF, la ponderación de la variable tendrá un valor bajo (30 puntos) y si se acerca al valor de la UAF, la ponderación de la variable será alta (70 puntos). Estos valores se adoptan por cuanto se busca evidenciar aquellas veredas donde el tamaño de la UAF corresponda con los tamaños de los predios; lo cual presupone que tamaños inferiores al valor de referencia representan una limitación para la producción de excedentes para una familia, por cuanto el área cultivable solo alcanzaría los niveles de subsistencia.

3.4.9.2 Concentración de la tierra

La concentración de la tierra hace referencia a la igualdad o desigualdad en relación con la distribución de la propiedad; se expresa a partir de relacionar el número de predios frente al área de los mismos, en donde la concentración alta se presenta cuando un menor número de predios ocupan grandes superficies, y es baja cuando un mayor número de predios ocupan un área menor.

La fortaleza de esta variable, tanto para la caracterización como para la zonificación ambiental, radica en que permite visibilizar la distribución de la tierra en el departamento; también permite evidenciar si el proceso de sustracción de territorio bajo RFA en el departamento, ha servido para favorecer que las comunidades tengan acceso a la tierra, y poder comparar la situación actual de áreas ocupadas dentro del territorio bajo RFA y en las zonas sustraídas.

La medición de la concentración de la tierra se hace mediante el índice de Gini, cuya fórmula es como sigue:

$$I_G = \frac{\sum_{i=1}^{k-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{k-1} p_i}$$

Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax

(8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co

Donde:

$q_i = (u_i/u_n) 100$

$p_i = (N_i/n) 100$

$X_i =$ Área predial/número de predios

$n_i =$ Número de predios

$N_i =$ Sumatoria acumulada de n_i

$u_n =$ Sumatoria acumulada de $x_i * n_i$

$U_i =$ Cada elemento de la columna u_n

$U_n =$ Total de u_n

El proceso de cálculo del índice, para cada una de las veredas del departamento se ilustra en la Tabla 28.

Tabla 28. Cálculo del Índice de Gini para la vereda Puerto Mentiras, San José del Guaviare

Rango (ha)	No. de predios	Área Predial (ha)	X_i	n_i	x_i	n_i	N_i	$x_i * n_i$	u_n	$q_i = (u_i/u_n) 100$	$p_i = (N_i/n) 100$	$p_i - q_i$	I_G
0 a 50	21	525	25,00	21	25,00	21	21,0	525,0	525,0	17,07	56,76	39,68	0,24
50,1 a 100	10	750	75,00	10	75,00	10	31,0	750,0	1275,0	41,46	83,78	42,32	
100,1 a 500	6	1800	300,00	6	300,00	6	37,0	1800,0	3075,0	100,00	100,00	0,00	
Mayor 500	0	0	0,00	0	0,00	0	37,0	0,0	3075,0	100,00	100,00	0,00	
Total general	37	3075	83,11	37		37					340,54	82,00	

El índice de Gini varía entre 0 y 1, donde 0 equivale al reparto equitativo de la tierra y 1 a la perfecta desigualdad; es decir, cuanto más próximo a 1 sea el índice Gini, mayor será la concentración de la tierra y valores cercanos a cero, significan lo contrario. Los resultados de aplicar la fórmula del índice de Gini indican que los valores para el departamento oscilan entre 0,07 y 0,67. Sin embargo, para ponderar tales valores, se establecen rangos de tamaño promedio a través del método de cuartiles, de lo que se obtiene la siguiente valoración (Tabla 29).

Tabla 29. Ponderación del índice de Gini

Valoración del índice	Ponderación variable
0,00 – 0,21	Bajo
0,22 – 0,28	Medio
0,29 – 0,67	Alto

3.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Se busca interpretar la relación entre el componente ambiental y el social-económico, lo cual implica la evaluación del territorio, considerando los conflictos, las amenazas y las potencialidades del mismo. Esto implica un análisis de los componentes que han servido de base para la caracterización, como son: La base natural a partir de las unidades de análisis, la oferta y demanda de los servicios ambientales, las tendencias de las condiciones del territorio, los aspectos demográficos y económicos, la infraestructura básica y la situación político-institucional, entre otros.

3.5.1 Conflictos ambientales

3.5.1.1 Conflictos de uso del suelo

Una de las principales presiones que soporta el medio natural corresponde a la explotación de los suelos, representada por el uso de las tierras en actividades productivas de tipo agropecuario principalmente, transformando así las condiciones iniciales del medio; de esta manera se pueden generar impactos negativos de tipo directo que afectan los valores ecológicos de los ecosistemas (flora, fauna, recursos hídricos y suelos).

Este cambio de los usos y coberturas de los suelos respecto de la capacidad de uso de estas tierras, desarrolla discrepancias que se constituyen en los diversos grados de conflictos de uso del suelo y por consiguiente de las tierras, lo que da inicio al deterioro paulatino del medio.

La determinación de los conflictos de uso del suelo se fundamenta esencialmente en un procedimiento que define una actividad de confrontación entre las temáticas de la cartografía de degradación del suelo (evaluando las coberturas de pastos en los años 2002 y 2007) y de capacidad de uso de las tierras (clases agrológicas), estableciendo las desviaciones entre el aprovechamiento representado por el uso actual de las tierras y la oferta del recurso suelo. Las principales categorías de conflicto establecidas se definen a continuación:

- Tierras Sin Conflicto (TSC): Hace referencia a las tierras en que los usos actuales (evaluados desde el año 2002) guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras, sin presentar el recurso suelo deterioro significativo, permitiendo mantener las actividades productivas o desarrollar nuevas, sin deteriorar la base natural de los recursos. Adicionalmente se incluyen las tierras definidas como subutilizadas en las cuales los suelos permiten una mayor explotación.
- Tierras en Conflicto Bajo (TCB): Corresponde a las tierras en las que el uso actual, está próximo a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia, que se evidencia en un nivel de explotación del recurso por encima del recomendado; tal condición conlleva al deterioro progresivo por

el incremento de procesos erosivos, la disminución de la fertilidad natural y el deterioro de la flora y la fauna asociada, aspectos que de no ser atendidos promoverán alteraciones mayores en el largo plazo.

- Tierras en Conflicto Medio (TCM): Se establece en las tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma moderada por encima de la capacidad de uso de las tierras, afectando medianamente su producción sustentable, y disminuyendo la productividad y la capacidad de regeneración de los suelos; adicionalmente, este conflicto se refleja en la pérdida de la flora nativa y la consiguiente disminución de hábitats para la fauna, promoviendo en un mediano plazo alteraciones mayores.
- Tierras en Conflicto Alto (TCA): Identifica las tierras que presentan usos actuales inadecuados totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras, sobrepasando la capacidad de soporte del medio natural en un grado severo; presentan graves riesgos de tipo ecológico y social, que evidencian en algunos sectores la degradación avanzada no solo de los suelos sino de los recursos naturales asociados, como son el agua, la flora y la fauna, de manera que se afecta el balance natural y la estabilidad de los ecosistemas.

3.5.1.2 Conflictos de ocupación

Se presenta este tipo de conflicto cuando los procesos de ocupación del territorio por parte de las comunidades de campesinos o colonos ingresan en zonas en las cuales no debería realizarse, tales como las áreas protegidas (PNNs, RNNs, RFPs), en los resguardos indígenas o en territorio bajo RFA.

Para evidenciar este tipo de conflictos se aplicó un análisis espacial a partir de las capas de información del estado legal del territorio y el mapa de veredas, teniendo en cuenta a este último como expresión social de apropiación del territorio. El análisis evidencia las zonas que estando delimitadas como una o varias veredas, están localizadas dentro de los territorios antes nombrados. La valoración del conflicto obedece a la siguiente clasificación:

- Áreas de veredas en área protegida: conflicto alto;
- En resguardo indígena o en reserva forestal: conflicto moderado;
- La restante área de la zona se clasifica: sin conflicto.

3.5.2 Amenazas de origen natural

El análisis en las amenazas naturales está referido a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa por inestabilidad geotécnica y a eventos naturales asociados con la dinámica fluvial, ocasionando fenómenos de torrencialidad e inundaciones, y a la potencialidad de sismos.

En estas condiciones, el análisis de amenazas naturales está fundamentado en los siguientes elementos o componentes:

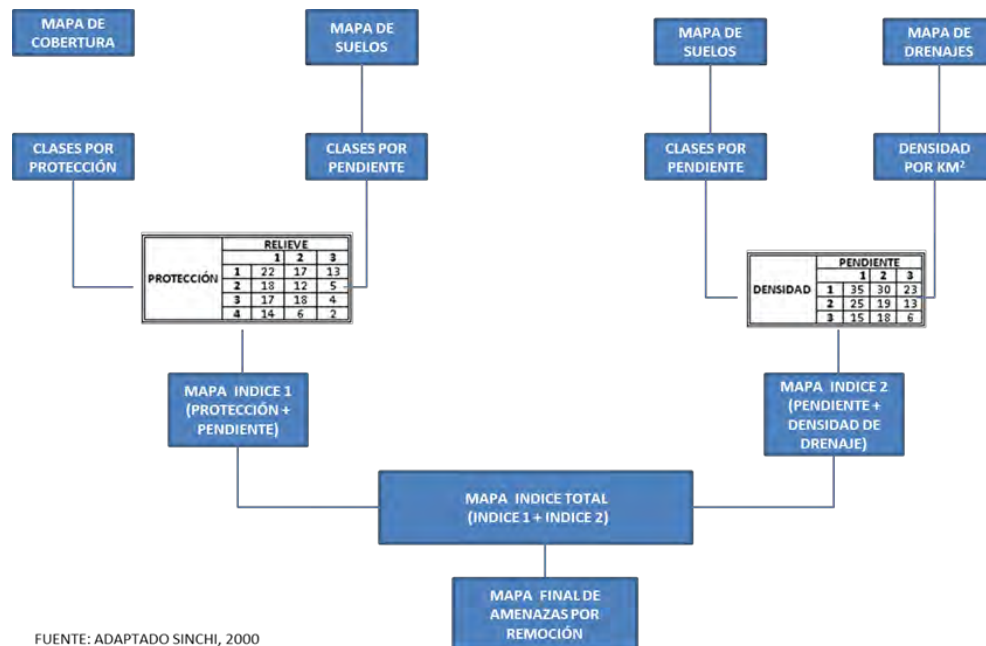
- Inestabilidad geotécnica, según formaciones geológicas constitutivas y nivel de intervención humana, además con posible presencia de fenómenos de remoción en masa, fundamentalmente con el mapeo de la amenaza por deslizamientos.
- Torrencialidad hídrica e inundaciones, asociadas a las características del sustrato geológico, precipitación pluviométrica, morfometría y pendientes.

De esta forma, se consideran las siguientes amenazas naturales, cada una especificada con la respectiva metodología para su definición:

3.5.2.1 Fenómenos de remoción en masa

Para la estimación de los fenómenos de remoción en masa (FREM), el modelo propuesto integra los componentes del medio biofísico que inciden directamente en los procesos de remoción, por lo cual se emplea la cartografía de coberturas (reclasificada), suelos, pendientes y densidad de drenajes.

El mapa de cobertura unificado, en el que se identificaron 11 tipos, se clasifica de acuerdo con el mayor o menor grado de protección que brinda a los suelos la cobertura, en una escala numérica de peso relativo, en donde tendrán mayor valor aquellas coberturas menos densas y ralas, y menor peso las más densas y espesas (Figura 5).



FUENTE: ADAPTADO SINCHI, 2000

Figura 5. Modelo de amenazas por remoción en masa

El mapa originado de esta clasificación (clases por protección) se combina con el de relieve, originado por la clasificación de las unidades de suelos, en rangos de pendiente desde planos (menores del 7%) hasta muy quebrados (mayores del 25%). De igual manera que para la cobertura, las tierras con mayor grado de inclinación tienen pesos más altos que aquellas de menor pendiente.

Del cruce de estos dos mapas (relieve y protección) se obtuvo un mapa “índice 1” que se traduce en un menor o mayor grado de susceptibilidad de las tierras a la remoción, con valores que oscilan entre 0 y 21, es decir, tierras cubiertas de bosques y de relieve plano (peso=2) hasta áreas desmontadas con alta pendiente (peso=21).

El tercer componente involucra la densidad de drenaje (Km/Km²), calificándolo en tres clases: alta, media y baja (según como se define en el aparte correspondiente); con estos valores se procede a la reclasificación del mapa de paisajes utilizando la columna densidad, para obtener el mapa de densidad de drenaje necesario para el análisis de remoción.

El mapa “índice 2” integra el peso de cada rango en pendiente con el de clases de densidad de drenajes, las zonas con menor pendiente y densidad tienen menor peso (6) y los de mayor densidad y pendiente tienen valor alto (peso=35), lo cual se traduce en menor o mayor susceptibilidad a la remoción según sea el caso.

El mapa “índice total” es la suma o producto de los mapas “índice 1” e “índice 2”, en donde se traducen en menor o mayor grado la susceptibilidad de las tierras a la remoción, en una escala que varía entre 8 y 57, en donde los valores superiores a 48 determinan las zonas de muy baja amenaza, entre 39 y 48 baja amenaza, entre 30 y 38 moderada, entre 20 y 29 alta y menores de 20 muy alta.

3.5.2.2 Amenaza por inundaciones

La presencia de inundaciones está dependiendo de la pendiente o topografía del terreno, régimen de lluvias, morfodinámica fluvial de los cursos de agua, así como de las características hidráulicas de los drenajes principales que conforman cada río.

Los cursos de agua en el departamento vienen a constituirse o transformarse en cuencas de alta torrencialidad; es decir aquellas corrientes naturales de agua, que bajo condiciones de intensas lluvias y sistema de drenaje en terrenos de pendientes fuertes e irregulares, y con materiales expuestos inestables, producen súbitas y grandes crecidas o avenidas y aún avalanchas con transporte y depósito de materiales sólidos arrastrados, generando en muchos casos riesgos o estragos en la comunidad y sus bienes productivos. Las zonas amenazadas por inundaciones, que de acuerdo al estudio geológico y de suelos, corresponden a las unidades identificadas como las geoformas de depósitos aluviales, se les ha calificado como de alta susceptibilidad a la inundación.

Para el mapeo de los grados de susceptibilidad de amenazas por inundación en el departamento, fundamentalmente se ha tenido en cuenta los criterios de procesos de dinámica fluvial. Este análisis se fundamenta en el menor o mayor grado de afectación que pueden ejercer los ríos sobre los diferentes paisajes identificados en el departamento, de acuerdo con su proximidad y altura respecto al río principal; a su vez se han determinado con conocimiento de la región los paisajes que son más afectados por problemas de inundación, así como la frecuencia y la duración de las mismas.

3.5.2.3 Amenaza sísmica

Los sismos se definen como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas. Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas de diversos tipos, a través de la corteza y a veces del manto y el núcleo terrestre.

La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

3.5.3 Presiones de origen antrópico

3.5.3.1 Deforestación

Demuestra la pérdida de los bosques, como resultado de los diferentes tipos de intervención del territorio por las acciones humanas (Murcia, 2003), y se obtiene a partir de la cartografía de coberturas de la tierra en los años 2002 (Murcia *et al.*, 2010a) y 2007 (Murcia *et al.*, 2010b), elaborada por el Instituto Sinchi y la Uaesppn, a escala 1:100.000.

3.5.3.2 Praderización

Es el incremento de las áreas de pasto cultivados registrados para el 2007, en las zonas que para el 2002 eran bosques naturales, bosques fragmentados o arbustales. A pesar del aumento de pastos, esto no es índice del incremento de la actividad ganadera entre los años considerados.

De acuerdo con lo anterior, esta variable también se obtiene a partir de la comparación de las coberturas de la tierra en los años 2002 y 2007.

3.5.3.3 Degradación del paisaje

Esta variable permite evidenciar el grado de afectación ocasionado al paisaje, como consecuencia de los procesos de intervención antrópica. Se fundamenta en diversos estudios, entre los cuales se destacan los realizados por Martínez (1993), Martínez y Zinck (1994; 2004), Sinchi (2001) y (Murcia *et al.*, 2007), los cuales han reportado procesos e intensidades de degradación del paisaje, teniendo en cuenta que dicho deterioro tiene alta correlación con el cambio de coberturas del suelo, el tipo de uso que se realiza y el tiempo de permanencia de los pastizales. Teniendo en cuenta que la ampliación de las áreas productivas se hace en detrimento de los bosques, y que en la Amazonia el uso predominante en las zonas intervenidas es la ganadería semi-extensiva, cuyo modo de realizarse genera compactación de los suelos de manera que se propician procesos de erosión superficial, se aplicó el siguiente procedimiento para determinar espacialmente la condición de degradación del paisaje.

A partir de la antes nombrada cartografía de coberturas de la tierra en los años 2002 y 2007, se determinaron las áreas que estaban en pastos en el año 2002 y que en el año 2007 continuaban con esta cobertura, las cuales se clasificaron como muy degradado; luego a partir del mapa del 2007, se clasificaron las coberturas de pastos en áreas nuevas, al igual que los mosaicos de coberturas antrópicas y naturales, las cuales se clasificaron como degradado; para las coberturas de vegetación secundaria y bosques fragmentados se les asignó la clase ligeramente degradado, y para todas las coberturas naturales la clase es no degradado.

3.5.4 Potencialidades

Aunque a lo largo de la historia de conformación y ocupación del territorio en el departamento del Guaviare se han ido transformando y perdiendo sus condiciones originales, aún se conservan valores importantes ambientales.

El departamento presenta el 12% de su extensión en ecosistemas transformados, mientras que en su territorio bajo RFA solo hay un 3,5%, reflejando de esta forma un buen nivel de conservación; tal estado se constituye en la base de un uso y manejo social, económico y ambientalmente sostenible. A continuación se mencionan las principales potencialidades del departamento y de su territorio bajo RFA.

3.5.4.1 Producción maderable

Se tiene el concepto general que todas las masas de gran tamaño cubiertas de bosque tienen potencial maderable, y que con un adecuado manejo silvicultural se podrían obtener beneficios económicos.

El potencial de producción maderable se refiere a la cantidad de madera existente en las unidades de cobertura vegetal. Está determinado por el volumen comercial de madera que se registra para cada cobertura en una hectárea. En el caso del área de estudio, para la obtención del potencial maderable se

seleccionan las especies maderables y se toma como base aquellas que poseen un diámetro mínimo de corte de 60 cm. Según el volumen maderable promedio aportado, cada tipo de cobertura se pondera según los valores que se indican en la Tabla 30.

Tabla 30. Valorización del potencial para la producción maderera

Categoría	Volumen de maderables (m ³ /ha)
Alto	> 115
Medio	65 – 115
Bajo	< 65

3.5.4.2 Producción no maderable

Los bosques tropicales, en términos de diversidad ecosistémica, riqueza biológica y oferta de bienes y servicios ambientales, constituyen una parte esencial de los medios de subsistencia de las comunidades que allí habitan, tanto en aspectos de recolección, como de consumo de productos vegetales (Carpentier *et al.*, 2000; Dovie, 2003; Ticktin, 2005). Pese a que el aprovechamiento de los productos del bosque es una actividad que ha sido desarrollada durante miles de años (Carpentier *et al.*, 2000; Dovie 2003; Ticktin, 2005), sólo en los últimos treinta años los productos forestales no maderables – PFNM, se han constituido en objeto de interés a nivel mundial.

Recientemente, este interés ha girado en torno a la búsqueda de opciones para el alivio de la pobreza y la conservación del ambiente (Homma, 1992; Redford, 1992; Dove, 1993; Redford & Sanderson, 2000; Schwartzman *et al.*, 2000; Salafsky & Wollenberg, 2000; Arnold & Ruiz-Pérez, 2001), a través de estrategias de diversificación de las distintas actividades productivas que mejoren los ingresos de las comunidades locales, provean seguridad alimentaria y ayuden a la conservación de la diversidad biológica y cultural (De La Peña & Illsley, 2001).

La producción y comercialización de los PFNM pueden proveer opciones atractivas económicamente para las comunidades (colonos, campesinos e indígenas) ayudando a incrementar sus ingresos y ofreciendo una oportunidad de desarrollo. Incrementando el valor de los PFNM obtenidos por la población local, se aumentan los incentivos para la conservación del bosque, contribuyendo en la prevención del cambio de uso de la tierra con otros fines.

Recientemente, Vantomme (2007) presentó los ingresos generados por los PFNM a nivel mundial, cuantificando un total de 4.720 millones de dólares tan sólo para el año 2005. En Colombia el sector de exportaciones en artesanías logró un valor de 19 millones de dólares para el año 2000, donde el 25% corresponde a artesanías elaboradas en materiales como cueros, tejidos, semillas y madera tallada

(Gómez & Ortega, 2007). En consecuencia, dependiendo el nivel de especies no maderables eventualmente aprovechables que presente el Guaviare, estas constituyen una potencialidad de seguridad alimentaria, de producción y comercialización, y por derivación, de conservación.

Para la determinación de esta variable, se seleccionan las especies forestales no maderables con potencial de uso en cada uno de los diferentes tipos de coberturas naturales del departamento, las cuales se califican dependiendo del número que registren (Tabla 31).

Tabla 31. Valoración de las especies útiles no maderables.

Categoría	Número de especies útiles promisorias, no maderables
Alta	≥ 10
Media	5 – 10
Baja	< 5

3.5.4.3 Regulación hídrica

El manejo de los recursos suelo, flora y fauna influye sobre la captación, regulación y descarga de agua en una cuenca, exigiendo que se consideren medidas de conservación y protección con el fin de preservar o controlar los cursos de agua superficial y subterránea que afectan las condiciones de vida de los habitantes. Al mismo tiempo, los recursos deben ser preservados para las generaciones futuras, haciendo imprescindible contemplar las necesidades de conservación de los recursos genéticos, incluyendo la biodiversidad y los hábitats propios para su conservación y evolución (Gómez & García, 2006).

La regulación hídrica es la capacidad de algunos tipos de bosque para controlar los flujos del ciclo hidrológico, atenuando los eventos de máximo caudal, y propiciando unos caudales mayores a los mínimos que se presentarían sin la presencia de estos tipos de bosque (Ibídem).

En consideración al comportamiento de cada tipo de bosque, y en especial su capacidad de almacenar y regular aguas, se origina el mapa de potencial de regulación hídrica a partir de la densidad de drenaje, la cobertura vegetal, la pendiente y tipo de suelos, utilizando la clasificación específica, que va desde los suelos Tipo A (de bajo potencial de escorrentía y con altas infiltraciones por textura arenosa), hasta los suelos Tipo D (de alto potencial de escorrentía, e infiltración muy lenta cuando están muy húmedos, debido a su textura arcillosa). A continuación se describen las cuatro (4) categorías de tipos de suelos:

- “A” (Bajo potencial de escorrentía). Suelos que tienen alta tasa de infiltración aun cuando están muy húmedos, debido a sus altos contenidos de arenas o gravas profundas, por lo cual se califican como bien o excesivamente drenados.
- “B” (Moderadamente bajo potencial de escorrentía). Suelos con tasas de infiltración moderadas cuando están muy húmedos, moderadamente profundos a profundos, moderadamente bien drenados a bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas.
- “C” (Moderadamente alto potencial de escorrentía). Suelos con infiltración lenta cuando están muy húmedos, debido a altos contenidos de sales o condiciones de drenaje natural, de texturas moderadamente finas a finas; pueden ser pobremente drenados o moderadamente bien drenados con estratos de permeabilidad lenta a muy lenta (fragipán, hardpan, o sobre roca dura) a poca profundidad (50 – 100 cm).
- “D” (Alto potencial de escorrentía). Suelos con infiltración muy lenta cuando están muy húmedos, debido a altos contenidos de arcillas expansivas o también a altas concentraciones de sales; su nivel freático es alto y permanente, y tienen “claypan” o estrato arcilloso superficial.

Como se enunció anteriormente, los datos utilizados para el potencial de regulación hídrica del departamento del Guaviare se realizó a partir de la densidad de drenaje, de la cobertura vegetal, la pendiente y unidad de suelos, de acuerdo con los valores presentados en los Anexos 5.2 y 5.3.

3.5.4.4 Hábitat para la fauna

El Hábitat es un espacio que reúne las características necesarias para la supervivencia y reproducción de las especies de fauna. Esta definición se refiere directamente a las condiciones bióticas y abióticas presentes en un determinado espacio, aptas para una determinada especie.

Para la determinación del potencial de hábitat, en primera instancia, se califican los biomas identificados para el departamento del Guaviare, según el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM *et al.*, 2007), con base en dos criterios: heterogeneidad espacial y estado de conservación de la cobertura vegetal. Para la calificación se toma un rango de valoración entre 1 y 100 y se distribuye esta cifra entre los cuatro biomas presente en el área de estudio.

Así, para la asignación de la valoración se considera al Litobioma en macizo como el de mayor heterogeneidad espacial, seguido del Helobioma por la presencia de corredores naturales. El tercer criterio considerado es el de la provisión de alimento para la fauna de los dos biomas faltantes, por lo que se infiere que por efecto de la fertilidad de los suelos de cada uno la jerarquía es: Zonobioma Húmedo Tropical en lomerío, Peinobioma en altillanura y Litobioma en peneplanicie. En la Tabla 32 se puede observar la valorización de cada bioma.

Tabla 32. Ponderación para la evaluación de los Biomas

Biomás-paisaje	Valor
Litobioma Húmedo tropical de la Amazonía - Orinoquia – Macizo	35
Litobioma Húmedo tropical de la Amazonía - Orinoquia – Peneplanicie	10
Helobioma Húmedo tropical de la Amazonía – Orinoquia – Valle	15
Helobioma Húmedo tropical de la Amazonía – Orinoquia – Planicie	15
Peinobioma Húmedo tropical de la Amazonía - Orinoquia –Altillanura	10
Zonobioma Húmedo tropical de la Amazonía - Orinoquia – Lomerío	15

Posteriormente, se califican los diferentes tipos de coberturas de la tierra (Murcia *et al.*, 2010b), con base en aquellas que representen las mejores condiciones de refugio y alimento para las especies de fauna, asignando valores entre 1 y 10; siendo 10 para las que ofrezcan las condiciones óptimas. Los valores dados a cada una de las coberturas se indican en la Tabla 33.

Tabla 33. Calificación a coberturas de la tierra

Coberturas Vegetales	Valor
Palmar.	10
Bosque denso alto inundable de río andinense.	9
Bosque denso alto inundable de río amazense.	8
Bosque denso alto de tierra firme.	7
Bosque denso bajo de tierra firme	6
Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria.	6
Arbustal denso.	5
Bosque de galería y riparios.	5
Herbazal	4
Vegetación transformada.	3

El siguiente paso es la integración y multiplicación de los valores del bioma, con los valores de cada cobertura vegetal, que se presentan en cada una de estos biomas (Tabla 34).

Tabla 34. Potencial de hábitat asociando los biomas, paisaje geomorfológico y coberturas vegetales.

Bioma	Paisaje Geomorfológico	Cobertura Vegetal
Helobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia	Planicie	Arbustal denso (5)
		Bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense (8)
		Bosque denso alto inundable de río andinense (9)
		Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria (6)
		Herbazal (4)
		Palmar (10)
	Valle	Vegetación transformada (3)
		Bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense (8)
Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia	Macizo	Herbazal (4)
		Arbustal denso (5)
		Bosque denso alto de tierra firme (7)
		Bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense (8)
		Bosque denso bajo de tierra firme (6)
		Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria (6)
Litobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia	Peneplanicie	Herbazal (4)
		Palmar(10)
		Vegetación transformada (6)
		Bosque denso alto de tierra firme (7)
		Bosque denso bajo de tierra firme (6)
		Bosque Fragmentado con Vegetación (6) Secundaria
		Palmar(10)
Vegetación transformada (3)		
Peinobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia	Altillanura	Vegetación transformada (3)
		Herbazal (4)
		Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria (6)
		Bosque denso alto de tierra firme (7)
		Bosque bajo denso (6)
Zonobioma Húmedo Tropical de la Amazonia-Orinoquia	Lomerío	Bosque de galería y riparios (5)
		Bosque denso alto de tierra firme (7).
		Bosque denso alto en plano de inundación de río amazonense (8)
		Bosque denso bajo de tierra firme (7)

Bioma	Paisaje Geomorfológico	Cobertura Vegetal
		Bosque Fragmentado con Vegetación (6) Secundaria
		Palmar (10)
		Vegetación transformada (3)

La calificación final de cada combinación se obtiene del producto de la valoración otorgada a los biomas y las coberturas de la tierra; logrando así la integración de las variables consideradas y la síntesis en las valoraciones. Los valores obtenidos se ponderan como muy alto, alto, medio y bajo, a través del método de los cuartiles de jerarquía (Tabla 35).

Tabla 35. Potencial de hábitat de los cuartiles de jerarquía

Posición	Jerarquía
Litobioma Macizo	Muy alto
Helobioma Valle y Planicie	Alto
Zonobioma Lomerío	Medio
Litobioma Peneplanicie	Bajo
Peinobioma Altillanura	Bajo

Se le otorga un porcentaje de participación mayor al Litobioma con respecto a los demás, ya que corresponde con la mayor heterogeneidad espacial, puesto que se presentan elevaciones con afloramientos rocosos donde se presenta una gran variedad de cobertura vegetales, ocurren procesos de meteorización de las rocas y una lenta formación de suelos que los recubre, integrando complejidad en los espacios. Así se consolida un mosaico de hábitats contrastantes dado por las condiciones extremas, baja disponibilidad de nutrientes del suelo y fluctuación freática, características que para la fauna han sido favorables para la presencia de especies con distribuciones restringidas, y de elementos propios de la Guayana y del norte amazónico (Etter, 2001).

Los valores medios correspondieron a los Helobios, los cuales presentan hábitats usados como corredores naturales, y que incluso pueden favorecer conexiones entre la fauna andina y la amazónica, ya que los ríos y su correspondiente cobertura vegetal se usan como medios de dispersión y/o migración de elementos fáusticos de zonas de montaña a zonas de vida más bajas. En estos ecosistemas se presenta la mayor oferta alimenticia y su cercanía con una fuente hídrica, generan una combinación vital para la mayoría de las especies de los grupos fáusticos.

3.5.4.5 Potencial pesquero

Se define como la capacidad de producción de alimento en un ecosistema acuático, cuyo producto es consumido por los pobladores de la cuenca, o como factor de ingreso económico a través de su comercialización. El uso adecuado de los recursos pesqueros será posible mediante la comprensión integral de las interacciones ecológicas que suceden entre los ecosistemas y subcomponentes que conforman lo que hoy en día se denomina sistema río – área inundable (Junk *et al.*, 1989; Neiff, 1990; Junk, 1997).

En el departamento del Guaviare y en general en la Amazonía colombiana, la pesca es la principal fuente de proteína de origen animal y es uno de los principales renglones de la economía regional, ya que brinda una de las pocas posibilidades como fuente de ingresos económicos y genera empleo directo e indirecto en los principales centros urbanos (Agudelo *et al.*, 2000). El potencial pesquero en el área de territorio bajo RFA es un recurso muy incipiente por las características físico-bióticas de los ecosistemas que albergan este potencial, sin embargo el río Guaviare es considerado en la Amazonia colombiana como uno de los ecosistemas de productividad pesquera intermedia en la región.

Las características de origen de las aguas de los ríos, la química del agua que muestra mayor mineralización, el caudal y una amplia llanura de inundación con una cobertura vegetal considerada en buen estado de conservación, son las variables tenidas en cuenta para medir el potencial pesquero en la zona de estudio. Se asume que todos los ríos provenientes de los Andes son “blancos”, es decir turbios, ricos en nutrientes y de alta productividad, no obstante se debería especificar “provenientes de sectores de los Andes donde predominan formaciones sedimentarias de origen marino o haya vulcanismo reciente o activo” (Galvis, 2009).

El agua del río Guaviare que cursa frente a la ciudad de San José del Guaviare tiene una conductividad de 122 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH 7,98. (Agudelo *et al.*, 2000), y esta conductividad comienza a disolverse llegando al Inírida con unos valores de 21,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH 6,40. Las características de conductividad alta, pH moderadamente alcalinos a ligeramente ácidos, asociados a grandes llanuras aluviales, hacen que este ecosistema tenga el mayor potencial pesquero en la región. Sin embargo, el río Guaviare comparado con otros de la región amazónica, tiene un potencial intermedio.

Los ríos que nacen en la selva amazónica, de aguas negras, pobres en nutrientes, y ácidos, son de muy baja productividad (Ibídem). Este tipo de ríos en el área de estudio se calificaron en potencial medio a bajo; los de potencial medio fueron todos aquellos con características fisicoquímicas de baja productividad, pero con un caudal navegable, una llanura aluvial considerable y con vegetación de gran porte; las demás corrientes de agua en el departamento, se consideraron de baja productividad pesquera ya que su concentración de nutrientes es muy pobre, tiene un pH fuertemente ácido, presentan el menor caudal y prácticamente carecen de una extensión de área de inundación.

Para determinar el potencial pesquero de las corrientes hídricas del departamento del Guaviare se toma como referencia la información arriba mencionada y se elabora el árbol de decisión de la Figura 6, que integra las características de origen de las aguas de los ríos y la cobertura vegetal asociada. Así se prioriza en esta decisión con una calificación alta, para las aguas de origen andinense que a su vez tienen asociado el bosque denso alto en plano de inundación de río, y el Palmar, en donde se forman las madrevejas del río Guaviare, consideradas como salacunas de la fauna acuática.

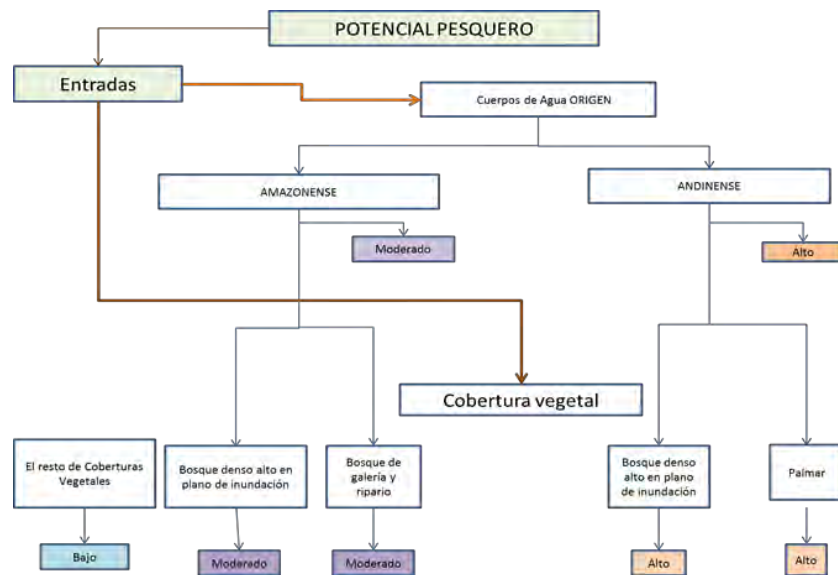


Figura 6. Árbol de decisión usado para calificar el potencial pesquero en el departamento de Guaviare

Los demás ríos existentes en el departamento se caracterizan por tener aguas pobres, de origen amazónico, razón por la que se consideraron con un valor moderado. El aporte más significativo de alimento para este ecosistema se genera en la época de inundación, cuando los peces tienen la posibilidad de invadir los bosques para obtener frutos y semillas, además de la gran cantidad de microfauna y detritos. En esta misma categoría se asocian las coberturas vegetales bosque ripario o de galería, y bosque en plano de inundación de origen amazónico.

Finalmente, se asume que en el resto del departamento del Guaviare se presentan pequeños cauces y cuerpos de agua de origen amazónico, que por su caudal y baja productividad se les otorga calificación baja.

3.5.4.6 Capacidad de uso de los suelos

Se obtuvo a partir de la clasificación agrológica, la cual agrupa unidades de suelos en categorías de capacidad de uso y manejo similares, sin causar deterioro del suelo por periodos largos. Esta agrupación permite hacer generalizaciones basadas en las potencialidades de los suelos, limitaciones en cuanto a su uso y problemas de manejo, incluyendo los tratamientos de conservación. La base para la agrupación de los suelos por capacidad de uso la constituye las unidades de mapeo.

El sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso utilizado es el Americano (USDA, 1961), con última versión de adaptación para Colombia por parte del IGAC. Este sistema tiene tres categorías: clase, subclase y grupo de manejo o unidad de capacidad: las clases de capacidad son grupos de suelos que presentan el mismo grado relativo de riesgos o limitaciones; las subclases son grupos de suelos que poseen las mismas limitaciones tales como: erosión, exceso de agua, y limitaciones de desarrollo radicular, climáticas, o por pendiente; el grupo de manejo o unidad de capacidad agrupa suelos dentro de la subclase que tienen potenciales similares así como también limitaciones y riesgos permanentes.

En este tipo de agrupamiento se establecen ocho (8) categorías a nivel de clase a las normas contenidas en USDA (1961). Las tierras de las primeras cuatro (4) clases, son apropiadas para ser cultivadas y producir cosechas remunerativamente, aplicando buenas prácticas de manejo; la producción y eficacia de la clase I es mayor que en la IV, pues en la medida que aumenta los rendimientos lo hacen sus limitaciones.

Las clases V, VI, VII son aptas para el desarrollo de plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y bosques. Y la clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, excepto la de proteger la fauna silvestre y otros recursos renovables de la naturaleza.

Como insumo para obtener las clases agrológicas del departamento del Guaviare, se parte de las características de las unidades de suelos identificadas, las cuales se reclasifican según como se indica en la Tabla 36.

Tabla 36. Clasificación Agrológica según las unidades de suelo del departamento

Clasificación agrológica	Características de los suelos	Unidades de suelos
IV	Suelos imperfectamente a bien drenados, de profundidad efectiva moderada (limitados por concreciones petroféricas), y de fertilidad natural baja.	PCa, PCb, PCc, PCcd
	Suelos moderadamente bien a bien drenados, superficiales a profundos (dependiendo de las profundidades a las cuales haya toxicidad mineral por contenidos de aluminio), y de fertilidad natural baja.	PSa, PSab, PSb
VI	Suelos pobremente drenados, superficiales (limitados por las fluctuaciones del nivel freático), y de fertilidad natural baja.	Abab

Clasificación agrológica	Características de los suelos	Unidades de suelos
VI	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por la presencia de concreciones petroféricas y plintita), y de fertilidad natural baja.	DTa
	Suelos pobremente drenados que presentan inundaciones largas (desarrollados a partir de sedimentos aluviales finos y medios); son superficiales (limitados por nivel freático y por presencia de plintita), y su fertilidad natural es alta.	GRa
	Suelos formados a partir de la acumulación de materiales gruesos de origen ígneo; son pobre a excesivamente drenados, superficiales (limitados por presencia de plintita o por nivel freático), y de fertilidad natural muy baja.	IAa
	Suelos pobremente a bien drenados, y de fertilidad natural baja.	MAab, MAb, MAc
	Suelos muy pobre a moderadamente bien drenados, superficiales (limitados por nivel freático fluctuante, por presencia de plintita, o por presencia de horizontes inferiores poco permeables); su fertilidad natural es moderada.	Mla
	Suelos pobre a moderadamente bien drenados, que presentan inundaciones; son superficiales a moderadamente profundos (limitados por fluctuaciones de nivel freático o presencia de plintita), y de fertilidad natural moderada.	MLa
	Suelos pobremente a bien drenados, superficiales, y de fertilidad natural baja.	MPa, MPab
	Suelos pobre a imperfectamente drenados, que presentan inundaciones ocasionales o encharcamientos, y son de fertilidad natural baja.	NTa
	Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por nivel freático), y de fertilidad natural baja.	PMa, PMb
	Suelos generalmente libres de inundaciones pero sufren encharcamientos cada 3 o 4 años; el nivel freático varía de superficial a muy profundo, dependiendo la época del año y del relieve, y la fertilidad natural es baja.	SPa
	Suelos bien drenados, profundos, y de fertilidad baja.	TAe
	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (dependiendo de las profundidades a las cuales haya toxicidad mineral por contenidos de aluminio); su fertilidad natural es baja.	TZbc
	Suelos pobre a moderadamente bien drenados, muy superficiales a superficiales (limitados por fluctuaciones de nivel freático o toxicidad mineral); su fertilidad natural es moderada.	ULa
	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas), y de fertilidad natural baja.	YAa, YAab, YAbc
Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas o por fluctuaciones de nivel freático); su fertilidad natural es baja.	YCb, YCc, YCde	
VII	Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente	NAab

Clasificación agrológica	Características de los suelos	Unidades de suelos
VII	profundos (limitados por fluctuaciones del nivel freático), y de fertilidad natural baja.	NAab
	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas y gravilla), y de fertilidad natural baja.	Ara
VIII	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca), y de fertilidad natural baja.	ASef, ASb
	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca y/o gravilla), y de fertilidad natural baja.	CRa, CRab
	Suelos bien drenados, superficiales a profundos (limitaciones por material petroférico), y de fertilidad natural baja.	VAbc
	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca), y de fertilidad natural baja.	YLde

3.5.4.7 Potencial turístico

Existe una propuesta de plan de turismo sostenible del departamento de Guaviare, el cual se toma como referencia para identificar al potencial turístico del departamento, y por ende de su territorio bajo RFA. Se identifican varios tipos de turismo que tienen potencial, entre los cuales están el turismo urbano y semirural, que se asimila al turismo clásico, como un turismo de ocio, recreo y vacaciones, en donde se viaja por placer, sin un fin específico; el agroturismo, como una actividad turística en donde el turista se involucra con el campesino en labores agrícolas, por lo cual hay un aprovechamiento y disfrute de los valores naturales, culturales y socio-productivos; el ecoturismo, como un turismo de naturaleza, con énfasis en el conocimiento de la vida silvestre y del paisaje; y el etnoturismo, que se basa en el patrimonio cultural y arqueológico de la zona.

4 BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo E., & Martínez E. (2003). Sistema de labranza y productividad de los suelos. En E. Acevedo, *Sustentabilidad en Cultivos Anuales* (págs. 13-25). Santiago de Chile: Serie Ciencias Agronómicas N°8.
- Agudelo Córdoba E., Salinas Coy Y., Sánchez Páez C. L., Muñoz Sosa D. L., Alonso González J. C., Arteaga Díaz M. E., et al. (2000). *Bagres de la Amazonia colombiana: un recurso sin frontera*. Bogotá D.C.: Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI (Programa de ecosistemas acuáticos).
- Ambalagan R. (1992). *Terrain evaluation and landslide hazard zonation for environmental regeneration and use planning in mountainous terrain*. Christchurch, New Zealand: Proceedings of the sixth International Symposium on Landslides.
- Arnold J., & Ruíz Pérez M. (2001). Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? *Ecological Economics* 39, 437-447.
- Bauer A., & Black A. (1994). Quantification of the effect of soil organic matter content on soil productivity. *Soil Science Society of America Journal* 58, 185-193.
- Calderón E., Galeano G., & García N. (2002). *Libro rojo de plantas fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythydaceae. La serie libros rojos de especies amenazadas*. Bogotá D.C.: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- (2005). *Libro rojo de plantas de Colombia. Vol 2: Palmas, frailejones y zamias. Serie libros rojos de especies amenazadas*. Bogotá D.C.: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Cárdenas D., & Salinas N. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: primera parte*. Bogotá D.C.: Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Cárdenas L., Marín C., Suárez S., Guerrero A., & Nofuya P. (2002). *Plantas útiles en dos comunidades del departamento del Putumayo*. Bogotá D.C.: Instituto Sinchi & Colciencias.

- Carpentier C., Vosti S., & Witcover J. (2000). Intensified Production Systems on Western Brazilian Amazon Settlement Farms: Could They Save the Forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 82, 73-88.
- Carter M. (2002). Soil quality for sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. *Agronomy Journal* 94, 38-47.
- Castellanos L. (2009). *Caracterización del uso de la biodiversidad con énfasis en cacería, en el área piloto del brazo de Amanavén. Proyecto iniciativa Guyana Shield (GSI). Documento técnico.*
- Castellanos L., & Quiceno M. (2005). *Diagnóstico sistemas de uso de biodiversidad cuenca río Cane-Iguaque (Villa de Leyva - Boyacá) y cuenca río Nima (Palmira – Valle del Cauca)*. Bogotá D.C.: Informe técnico, Instituto Alexander von Humboldt.
- Coppolillo P. (2002). *Selecting Landscape Species*. New York: Wildlife Conservation Society (Living Landscapes Program) - Bulletin 4.
- DANE. (1993). *Censo nacional de población y vivienda*. Bogotá D.C.: Departamento administrativo nacional de estadística (DANE).
- (2005). *Censo general*. Bogotá D.C.: Departamento administrativo nacional de estadística (DANE).
- De La Peña G., & Illsley C. (2001). Los productos forestales no maderables: su potencial económico, social y de conservación. En *Ecológica*.
- Dove M. (1993). A Revisionist View of Tropical Deforestation and Development. *Environmental Conservation* 20 (1), 17-24.
- Dovie D. (2003). Rural Economy and Livelihoods from the Non-Timber Forest Products Trade. Compromising Sustainability in southern Africa?. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 10, 247-262.
- Etter A. (2001). *Puinawai & Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana*. Bogotá D.C.: Instituto de estudios ambientales para el desarrollo (IDEADE) - Pontificia Universidad Javeriana.

- Etter A., Crizón I., & Sarmiento A. (1998). Análisis espacial para la evaluación económico-ambiental del sistema extractivo de la fibra de "Chiqui-chiqui" en la Amazonia colombiana. En E. Salinas Chávez, & J. Middleton, *La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina / Landscape ecology as a tool for sustainable development in Latin America* .
- FAO. (2001). *Soil carbon sequestration for improved land management*. Rome: World soil reports 96 - Food and Agriculture Organization (FAO).
- Fernández García F. (1995). *Manual de climatología aplicada*. Madrid.
- Galvis G., Vergara Y., López P., & Mendoza A. (2009). *Diversidad íctica y dinámica pesquera de las comunidades indígenas en el caño Matavén (Vichada, Colombia)*. Informe preliminar primera salida de campo.
- García N. (2007). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Vol. 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. Serie libros rojos de especies amenazadas*. Bogotá D.C.: Instituto Alexander von Humboldt - CORANTIOQUIA - Jardín botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín - Instituto de ciencias naturales de la Universidad nacional de Colombia - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- García N., & Galeano G. (2006). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie libros rojos de especies amenazadas*. Bogotá D.C.: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Gómez C., & García J. (2006). *Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia: Caja de herramientas para la zonificación ambiental en cuencas hidrográficas*. Bogotá D.C.
- Gómez J., & Ortega C. (2007). *Biocomercio sostenible: biodiversidad y desarrollo en Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Grimes A., Loomins S., Jahige P., Burham M., Onthank K., Alarcón R., et al. (1994). Valuing the Rain Forest: the Economic Value of nontimber forest production in Ecuador. *Ambio* 23, 405-410.
- Homma A. (1992). The Dynamics of Extraction in Amazonia: a Historical Perspective. In D. Nepstad, & S. Schwartzman, *Non-Timber Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy*. *Advances in Economic Botany* 9: (pp. 23-32).

- IDEAM. (2005a). *Atlas climatológico de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- (2005b). *Zonas de reserva forestal de Colombia, Ley 2a. de 1959: Atlas Temático*. Bogotá D.C.: Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- (2010). *Estudio nacional del agua*. Bogotá D.C.: Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá D. C.: Imprenta nacional de Colombia.
- IGAC. (1997). *Zonificación ambiental para el plan modelo colombo-brasilero (eje Apaporis-Tabatinga: PAT)*. Bogota D.C.: Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- IGAC, Mindefensa & CIAF. (1979). *La Amazonia colombiana y sus recursos: Proyecto radargramétrico del Amazonas (Proradam)*. Bogotá D.C.: Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) - Ministerio de defensa nacional - Centro interamericano de fotointerpretación.
- Ingeominas. (1998). *Proyecto investigativo y participativo de ordenamiento ambiental territorial*. Bogotá D.C.: Instituto colombiano de geología y minería (Ingeominas).
- (2007). *Atlas geológico digital de Colombia: Cartografía*. Bogotá D.C.: Instituto colombiano de geología y minería (Ingeominas).
- Junk W. J. (1997). *The central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer Science & Business Media.
- Junk W. J., Bayley, P., & Sparks, R. (The "flood pulse" concept in river-system). 1989. In D. Dodge, *Proceedings of the International Large River Symposium* (pp. 110-127). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106.
- Lal R. (1997). Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO₂ - enrichment. *Soil & Tillage Research* 43, 81-107.

- Lal R., Eckert D., Fausey N., & Edwards W. (1990). Conservation tillage in sustainable agriculture. In C. Edwards, P. Lai, P. Madden, R. Miller, & G. House, *Sustainable Agriculture Systems* (pp. 203-225). Iowa, USA: Soil and Water Conservation Society.
- Márquez G. (2008). *Transformación de ecosistemas y condiciones de vida en Colombia (Tesis de Doctorado)*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.
- Martínez L. J. (1993). La investigación en suelos del Guaviare: un criterio para definir líneas de acción en suelos de la Amazonia. *Colombia Amazónica*, Vol. 6, No. 2, 9-46.
- Martínez L. J., & Zinck J. A. (1994). Modelling spatial variations of soil compaction in the Guaviare colonization area, Colombian Amazonia. *ITC Journal* 3, 265-268.
- Martínez L. J., & Zinck J. A. (2004). Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research* 75, 3-17.
- Ministerio del medio ambiente. (1998). *Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio: documento de trabajo*. Bogotá D. C.: Ministerio del medio ambiente.
- Mittermeier R. (1988). Primate diversity and the tropical forest: case studies of Brazil and Madagascar and the importance of megadiversity countries. In E. Wilson, *Biodiversity* (pp. 145-154). Washington: National Academic Press.
- Moreno I., Orioli G., Bonadeo E., & Marzari R. (1999). *Dinámica de C y N en suelos bajo diferentes usos*. Pucón, Chile: XIV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo.
- Murcia García U. G., Castellanos H. O., Fonseca Pérez D., Ceontescu N., Rodríguez Rondón J. M., & Huertas C. M. (2010a). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana*. Bogotá D.C.: Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Murcia García U. G., Huertas C. M., Rodríguez Rondón J. M., & Castellanos H. O. (2010b). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas: Datos del periodo 2007*. Bogotá D.C.: Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Murcia García U. G., Rodríguez León C. H., Villa Duran L. A., & Betancur Parra B. (2007). *Bases técnicas para el desarrollo sostenible en territorios transformados de la Amazonia colombiana: Área de*

amortiguación sur de los PNN Tinigua y Cordillera de los Picachos. Bogotá D.C.: Instituto amazonico de investigaciones científicas SINCHI - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

Murcia U. (2003). *Análisis de los procesos de deforestación y praderización en las zonas de colonización de la Amazonia colombiana. Estudio de caso departamento del Guaviare, periodo 1987-2001.* Bogotá D.C.: Tesis de grado MSc (Pontificia Universidad Javeriana).

Neiff. (1990). Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15 (6), 424-441.

Phillips O., & Gentry A. (1993). The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* V.47, N° 1 , 15-32.

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.

Redford K. (1992). The empty forest. *BioScience* 42 (6), 412-422.

Redford K., & Sanderson S. (2000). Extracting humans from nature. *Conservation Biology* 14 (5), 1362-64.

Reicosky D. (2002). Long - Term Effect of Moldboard Plowing on Tillage - Induced CO2 Loss. In J. Kimble, R. Lai, & R. Follet, *Agricultural Practices and Policies for Carbon Sequestration in Soil* (pp. 87-96). Ohio, USA: Lewis Publishers: Papers from symposium held on July 1999 at Ohio State University, Columbus.

Renjifo L., Franco-Maya A., Amaya-Espinel J., Kattan G., & López-Lanús B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia: Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia.* Bogotá D.C.: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio del medio ambiente.

Riascos J. C. (1998). *Introducción: En M.C. Cárdenas, Planificación ambiental y ordenamiento territorial: Enfoques, conceptos y experiencias.* Bogotá D.C.: Fundación Friedrich Ebert Stiftung de Colombia (FESCOL) - Departamento nacional de planeación (DNP) - Centro de estudios de la realidad colombiana (CEREC).

Salafsky N., & Wollenberg E. (2000). Linking Livelihoods and Conservation: A Conceptual Framework and Scale for Assessing the Integration of Human Needs and Biodiversity. *World Development*, Vol. 28, issue 8, 1421-38.

- Sánchez J., Harwood R., Willson T., Kizilkaya K., Smeenk J., Parker E., et al. (2004). Managing Soil Carbon and Nitrogen for Productivity and Environmental Quality. *Agronomy Journal* 96, 796-775.
- Sánchez T. (1991). *Estudio morfoclimático del Cabeco d'Or*. Universidad de Alicante.
- Sanderson E. (2006). *Setting population target levels for wildlife conservation: How many animals should we save?* New York: Wildlife Conservation Society (Living Landscapes Program), Bulletin 8.
- Schwartzman S., Moreira A., & Nepstad D. (2000). Rethinking tropical forest conservation: perils in parks. *Conservation Biology* 14 (5), 1351–57.
- SIAT-AC. (2010). Sistema de información ambiental territorial de la Amazonia colombiana - SIAT-AC: <http://siatac.co/web/guest/productos/coberturasdelatierra>
- Sick. (1984). *Ornitología brasileña: Uma introdução. Vol. 1 y 2*. Universidade de Brasília.
- SIMCI. (2008). *Monitoreo de cultivos de coca 2007*. Bogotá D.C.: Sistema integrado de monitoreo de cultivos ilícitos (SIMCI) - Oficina de las naciones unidas contra la droga y el delito (UNODC).
- Sinchi. (2001). *Tipificación y caracterización de los sistemas de producción en la zona de colonización del Caquetá (Informe técnico final)*. Florencia, Caquetá: Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI.
- Sisbén. (2010). *Reporte base certificada Julio 2010*. Obtenido de https://www.sisben.gov.co/Informaci%C3%B3n/ReporteBaseCertificadaSisb%C3%A9n.aspx#.V8WQZ_nhCUk
- Ticktin T. (2005). Applying a Metapopulation Framework to the Management and Conservation of a Non-Timber Forest Species. *Forest Ecology and Management* 206, 249-261.
- Tipper R. (1999). *Carbon offsets from forestry projects in developing countries*. Edinburgh: Report commissioned by the Department of the Environment Transport and Regions.
- USDA. (1961). *Land-capability classification: Agriculture Handbook N° 210*. Washington: Soil Conservation Service - United States Department of Agriculture (USDA).

- Vantomme P. (2007). Global Trends in NWFP Trade and their Prospects for Income Generation. En *International Conference on Sustainable Development of Non-Timber Forest Products and Services* (págs. 26-28). Beijing.
- Wander M., Walter G., Nissen T., Bollero G., Andrews S., & Cavanaugh-Grant D. (2002). Soil quality: Science and process. *Agronomy Journal* 94, 23-32.
- WCS. (2004). *Valoración espacial participativa de actividades humanas: una herramienta para planificar la conservación. Manual técnico 1*. Wildlife Conservation Society (WCS).
- Zinck A. (1988). *Physiography and soils. Lecture notes*. Enschede, The Netherlands: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).

5 ANEXOS

5.1 TÉCNICAS METODOLÓGICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

5.1.1 Plan de trabajo de campo

Una vez identificados los vacíos de información en cada uno de los componentes para la caracterización físico-biótica y socioeconómica del departamento del Guaviare, se planeó la etapa de campo en cuanto el momento, las variables a coleccionar y los instrumentos a utilizar para la recopilación respectiva. Estos aspectos se mencionan a continuación:

5.1.2 Cronograma de desarrollo de la fase

Mes COMPONENTE	Etapas de desarrollo de la fase de campo por componente					
	Julio			Agosto		Septiembre
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 9
Físico-suelos						
Biótico- Flora						
Biótico -Fauna						
Socioeconómico						
Socioeconómico-Predial						
Apoyo coordinación						

5.1.3 Variables a coleccionadas

5.1.3.1 Componente Físico

La metodología utilizada se enmarca en la del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, con el propósito de caracterizar en forma general las clases de suelo. El énfasis se hace en este aspecto por cuanto es un elemento de los paisajes fisiográficos y de la otra, porque son el reflejo de una condición particular del paisaje geomorfológico determinado por el relieve, el material parental, el tiempo y el clima. Con este propósito se utiliza la última propuesta de análisis fisiográfico, realizada por Villota (1997), la cual

define 5 niveles de clasificación de las unidades fisiográficas: provincia fisiográfica, unidad climática, gran paisaje, paisaje y subpaisaje. Aclarando que se llegará hasta la definición de los paisajes fisiográficos.

En campo se efectuaron calicatas, georreferenciadas con GPS, se harán observaciones de identificación, comprobación y generales anotadas en libretas de campo

Las observaciones se ubican o distribuyen en transectos, mapeo libre, con una densidad que permita establecer los límites entre suelos o unidades de suelos y los de variación, permisibles para cada unidad taxonómica resultante.

La etapa de campo comprendió las siguientes actividades:

a. Reconocimiento preliminar

Consiste en un recorrido general de la zona de estudio, como vía para familiarizarse con los paisajes, coberturas y usos de las tierras y vías de comunicación; al igual que la selección de las áreas piloto y los transectos proyectados y evaluar su funcionalidad.

El conocimiento de la zona con el recorrido general permite, entre otros, realizar los ajustes que se consideren convenientes, tales como modificación, traslado y aumento de las áreas piloto o de los transectos; ajustar la estrategia y el cronograma de actividades establecidos en la oficina, realizar observaciones sobre suelos, clima, geología, vegetación, geomorfología, uso y manejo de los suelos, infraestructura y demás datos que faciliten la interpretación y programación del trabajo de campo.

b. Trabajo en las áreas piloto y/o transectos:

Las áreas piloto son áreas (fajas) de terreno, preferencialmente rectangulares, dispuestas perpendicularmente al patrón de distribución de los paisajes fisiográficos. Los transectos consisten en travesías o recorridos más o menos en línea recta, perpendiculares a los distintos paisajes, con la finalidad de realizar en ellos las observaciones. Frecuentemente por dificultades del terreno, la falta de vías en la dirección proyectada, la presencia de cobertura boscosa densa, etc., es necesario realizar los transectos a lo largo de los carretables existentes, procurando atravesar los diferentes paisajes y materiales geológicos / parentales

El método de los transectos, se fundamenta en el principio mediante el cual la longitud total de un cuerpo dado a lo largo de un recorrido - transecto en línea recta, es directamente proporcional al área de ese cuerpo, dentro de los límites de la delineación más amplia definida por este método.

El reconocimiento de suelos en las áreas piloto y/o transectos tiene los siguientes objetivos:

- Entender la relación suelo - paisaje.
- Conocer el patrón de distribución y la proporción de los suelos en las unidades geomorfológicas.
- Clasificar los suelos al nivel categórico del subgrupo.

- Caracterizar las unidades taxonómicas (taxa) con los criterios de fases establecidos para el levantamiento, que identifiquen y definan los contenidos pedológicos de las unidades de mapeo.
- Establecer las unidades cartográficas y su composición en términos de porcentaje (%) de los suelos que las integran.
- Identificar los criterios de fases cartográficas, de acuerdo con las características de los suelos y los objetivos del levantamiento.
- Describir los perfiles modales de los suelos que conforman las unidades cartográficas y definir los límites de variación de cada clase de suelos encontrada. Así mismo, efectuar el muestreo necesario para su caracterización.

Con la información obtenida en las zonas piloto y/o en los transectos, se integran las unidades cartográficas y se extrapola al resto del área de estudio.

c. Sitios de reconocimiento

- Cachicamo – Sabanas del Yará
- Sabanas de la Fuga
- San José – El Retorno – Calamar

5.1.3.2 Componente Biótico

a. Florístico

El propósito es obtener información relativa a los aspectos estructurales, florísticos y ecológicos de la vegetación en el área de estudio.

El desarrollo de la fase de campo implica las siguientes etapas:

- Selección del sitio específico de muestreo.
- Desarrollo de muestreo para hacer el levantamiento florístico.
- Recorridos aproximadamente de 1000m de largo por cada punto de muestreo para realizar un inventario de plantas útiles y promisorias.
- Arreglo de los ejemplares botánicos siguiendo la metodología estándar para procesamiento de muestras para un herbario.

b. Metodología de muestreo

Para coberturas boscosas se levantan en parcelas de 100 m x 10m. La caracterización de coberturas de arbustales y herbazales se utiliza la unidad de muestreo que corresponde a una parcela de forma rectangular de 50 m x 2m, donde se registraran todos los individuos no graminiformes desde 1,5 m hasta 4

m de altura. Para las sabanas abiertas se demarcaran parcelas de 2 m x 10 m donde se registrarán todos los individuos de aspecto graminiforme (Herbáceas).

c. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

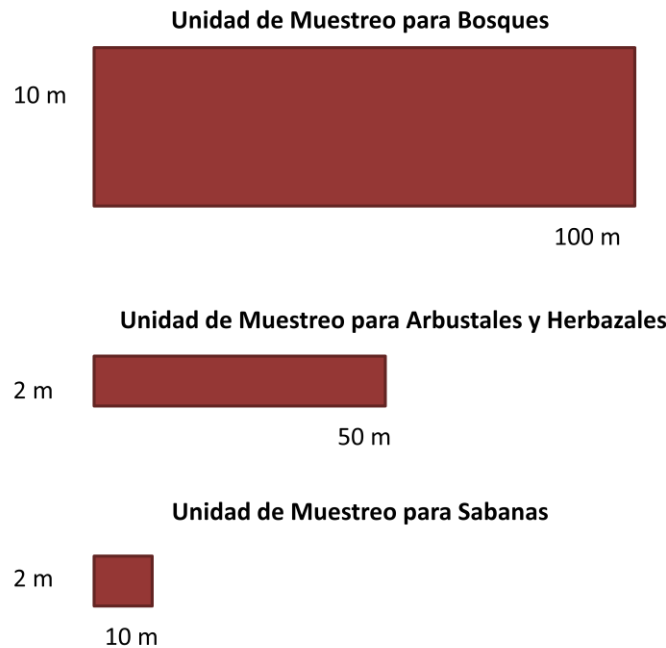
Se utiliza la metodología empleada por el Instituto Sinchi, en diferentes sitios de Amazonía, en las regiones de Apaporis – Tabatinga, (Cárdenas *et al.* 1997), Tarapaca, (Cárdenas *et al.* 2004, López *et al.* 2005, Montero *et al.* 2006), Guaviare (López *et al.* 1998, Montero *et al.* 2004, Cárdenas *et al.* 2008); con algunas modificaciones para censar brinzales, latizales y regeneración natural.

Para cada individuo de especie diferente identificada en campo se toma una muestra botánica, la cual se prensa en papel periódico, se marca con el respectivo código del individuo. Las muestras son conservadas en alcohol y enviadas al herbario para su posterior secado y determinación.

En el levantamiento de parcelas de muestreo sigue el siguiente esquema para los diferentes estratos:

Categoría	Parámetro	Tamaño de parcela (m ²)
Árboles	DAP > 10 cm	1000
Arbustales y Herbazales	1,5m hasta 4m	100
Herbáceas (Graminiforme)	Individuos no leñosos	20

En cada parcela se registran los datos de localización geográfica, altitud (msnm) y coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos con GPS



- **Evaluación de Bosques.**

Antes de trazar la parcela se realiza una descripción fisonómica general de la cobertura vegetal, indicando especies dominantes, altura del bosque, estratificación, epifitismo, sotobosque y presencia de lianas. Luego se delimita la parcela de 100 m x 10 m; se registran todos los árboles cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) sea mayor o igual de 10 cm, incluyendo las palmas; para cada individuo se registrara el hábito de crecimiento, altura comercial, altura total, diámetro del fuste, diámetro de copa y uso y nombres locales.

- **Evaluación de Arbustales y Herbazales.**

Para la evaluación de estas bioformas se demarca una parcela de 50 m x 2 m considerando los individuos no graminiformes desde 1,5 m hasta 4 m de altura. , tomado las variables directas de especie, diámetro, altura total y diámetro de copa.

- **Evaluación de Sabanas**

Para el estudio de las sabanas se delimitan parcelas de 2m x 10 m en las que se registran todos los individuos se registraran todos los individuos de aspecto graminiforme (Herbáceas).

d. *Recolección de datos.*

En el levantamiento de las parcelas, se seleccionan para el componente biológico los fustales que consisten en árboles mayores de 10 cm de DAP, los Arbustales y herbazales que son individuos leñosos subadultos y juveniles; los que conforman el estrato herbáceo gramínoideas y la regeneración natural compuesta por plántulas, definidas por los individuos no leñosos menores de 100 cm de altura.

Los registros de campo se llevarán en formatos elaborados en cuaderno cuadrículado, los cuales en una página contienen el formato de captura de datos y en la otra página el tamaño de la parcela a escala: 1:100 los cuales son utilizados para el mapeo de los individuos.

Parcela No. _____ Fecha: _____ Localización: _____ N _____ W

Componente biótico a inventariar _____

Tamaño de la parcela: _____

No	Sub parcela	Nombre común	Morfotipo	DA P	Fuste	Altura Total	Observaciones
1							
2							
N							

Las variables fijadas para medir en campo, de tipo directo, son:

Abundancia o Densidad: Número de individuos sobre el área total muestreada.

Altura: Distancia vertical entre el suelo y la parte más alta de la planta.

Altura del Fuste: La altura del fuste se refiere a la altura que tiene el individuo desde la base hasta la primera rama.

DAP: Diámetro a la altura del pecho, (1,30 m altura del suelo aprox.). Permite calcular otras variables como áreas basales o volúmenes.

• *Sitios y coberturas a muestrear*

Cobertura	Tipo de paisaje	Lugar donde se realizó el muestreo
Bosque Inundable Heterogéneo 311121	Sobre río Andinense	Margen del río Guaviare.
	Sobre río Amazonense	Bosque en la margen del río Itilla
Bosque de galería y ripario 314	Sobre río menor,	Río Negro en la Sabana de la fuga
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	Sobre lomerío ligeramente plano	Terraza alta del río Itilla
	Sobre lomerío ondulado	En la vereda de Guacamayas y

Cobertura	Tipo de paisaje	Lugar donde se realizó el muestreo
31111		Caño blanco
	Sobre lomerío colinado.	Bosques de Capricho
Bosque Denso Bajo de Tierra Firme 31121	Sobre la peneplanicie	Bosques que rodean la ciudad perdida en La Lindosa
Palmar 31123		Laguna junto al río Itilla
Herbazal denso inundable no arbolado 32121		En caño Fuga (no se muestreo)
Herbazal denso de tierra firme no arbolado 32111		La Lindosa
Herbazal denso de tierra firme con arbustos 32113		La Lindosa
Herbazal denso inundable arbolado 32122		Unidad de vegetación con una área de representación muy pequeña en una zona muy retirada; No se muestreo
Arbustal Abierto mesófilo 3222		La Lindosa
Arbustal Denso 3221		Pequeño caño que desemboca en caño la fuga, vía a Resbalón. (no se muestreo)

La fase de campo y diseño muestral, comprende una fase de recopilación de información primaria a través de la realización de entrevistas y talleres con grupos para complementar información y determinar los recorridos de los espacios de uso.

e. Entrevistas

Se realizan entrevistas semi-estructuradas de forma abierta, permitiendo al entrevistador interactuar con el entrevistado, al mismo tiempo facilita ahondar en temas que puedan interesar a ambas partes. Las entrevistas tienen tres partes que buscan indagar a cerca de los siguientes aspectos:

- **Descripción de la zona de asentamiento:** Presencia fuentes de agua, ecosistemas predominantes, características topográficas, pendiente terreno, localización geográfica, nombre del predio, extensión del mismo, resguardo al que pertenece, vías de acceso y aspectos del grupo social y familiar.

- **Información General del entrevistado:** Nombre, edad, permanencia en la zona, actividades de subsistencia, actividades productivas.
- **Descripción de Recursos Útiles correspondientes al Uso de Fauna (Caza):** Mediante el uso de las fichas con dibujos y/o fotos de los animales, se realizaron ejercicios para valorar las percepciones sociales y culturales frente a los animales de caza. Se indagará acerca de las jornadas de cacería, las especies de caza preferidas, especies de caza rechazadas, especies de caza más cazadas y menos cazadas, patrones de caza, aporte proteico a la dieta, áreas de explotación, esfuerzos de captura, desplazamientos requeridos según ciclos climáticos, épocas, calendarios de caza, y aspectos como abundancia, escases, reglas propias o externas de manejo. De igual forma se abordaron aspectos relativos al estado de conservación de las especies más importantes, cambios históricos de los patrones de caza y factores que han determinado estos cambios, aspectos mágico-religiosos relativos al manejo de la fauna y por último se preguntó por los animales que se consideran perjudiciales o plagas y cuáles son los métodos utilizados.

f. Talleres

Estos se realizaron tres talleres específicos en el tema de cacería, con el fin de recoger información cualitativa, complementaria a la información recogida mediante las entrevistas y descripción de los espacios de uso. El enfoque de estas reuniones participativas se fundamentó en la construcción colectiva y el aprendizaje mutuo, se propició el desarrollo de un espacio de construcción que combine teoría y práctica alrededor del tema de uso de la fauna, aprovechando la experiencia de los participantes y su conocimiento (Candelo *et al.*, 2003).

En estas reuniones participarán habitantes de las poblaciones locales, procurando reunir diferentes grupos de edad, se recogerá información para el análisis integral de la información con la idea de contrastar y triangular toda la información recopilada mediante las entrevistas. La mecánica del taller constará de dos temas principales, uno referente a la validación y concreción del listado de especies caza y otro a la identificación de los espacios de uso para la cacería practicada



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas

SI



Entrevista NO.	Nombre CAZADOR	Fecha y Hora de salida y llegada	Nombre del animal			Sitio de captura		Técnica Y Arma de Captura Arco, flecha, lanceta, puya otros.	Datos presa Peso / sexo
			En lengua / Español / No. Ficha			Nombre del lugar/ Número de identificación mapa			



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479—Tele fax (8)5928171 Leticia—Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co

Entrevista NO.	Destino final Quienes lo usan y para qué?	Registro existente	Observaciones		



--	--	--	--	--	--

1. UBICACIÓN

1.1 Localización Ubicación geográfica:

X _____ Y _____

1.2. Resguardo de : _____ Caserío: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

2. INFORMACION GENERAL

2.1. Encuesta Número _____ Fecha: _____

2.2. Nombre del Predio: _____ Área o extensión: _____

2.3. Tipo de tenencia (propia, arriendo, ocupación, multifamiliar o compartida, etc.): _____

2.4. Cargo o responsabilidad a cargo: _____

2.5. Tipo de grupo familiar (nuclear o extensa): _____

¿Cuántas familias?: _____

Número de miembros: _____

Número de mujeres _____ hombres _____ niños _____

Nombres y Edades:

2 USO DE FAUNA -CACERIA

2.1 ¿Cuáles son los animales que hay en la zona? **(LLENAR TABLA DE ESPECIES DE FAUNA CONOCIDAS –FAUNA (1) (2) y (3)**

2.2. Cuáles son los animales de monte que considera más comunes (nombre _____ cuatro _____ o más): _____



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co



2.3. De mayor a menor, enumere cuáles son los principales aportes de proteína en su dieta.

Animales domésticos que cría en su finca()

Compra de carne en el mercado local()

Cacería()

Pesca ()

Otros: _____()

2.4 ¿Todos o cuales son cazados?, ¿Por qué o que lo motiva a capturarlos o cazarlos? (LLENAR TABLA DE ESPECIES DE FAUNA CAPTURADA – FAUNA (4)

2.5. De los ya mencionados, cuáles animales silvestres son perjudiciales y por qué _____

2.8. ¿Se combaten o controlan los animales perjudiciales?, Si ()No ()

Describe cuáles son los controles y para que animales _____

2.9. Suele ir usted a jornadas de cacería al “monte” Si () No ()

2.10. Cuáles son los sitios que usted prefiriere para cazar y porque (nombre localidad y distancia hora/km)

Ubíquelos en el mapa (utilizar número y código para diferenciarlos)_____

2.11. Cuáles son las técnicas que usted utiliza para capturar animales?

2.12 Cuáles prefiere usar y por que _____

2.13. Cuanto tiempo (en horas o días) se toma una jornada de cacería_____

¿Cada cuánto va a cazar?_____

¿Va solo o acompañado? Si () No (). ¿Quién lo acompaña?_____

En esta comunidad cuantos cazadores viven?_____



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá

www.sinchi.org.co



2.14 ¿Se reparten lo que cazan los cazadores entre la comunidad? _____

2.15. Cómo se determina esta distribución?:



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479—Tele fax (8)5928171 Leticia—Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co

USO DE FAUNA (1)

	Nombre Común	Por qué se conoce (uso)	Donde se ve o se consigue (Hábitat-Localidad-distancia en horas/Km)	En que época se ve
Animales de escama				

	Nombre Común	Por qué se conoce (uso)	Donde se ve o se consigue (Hábitat-Localidad-distancia en horas/Km)	En que época se ve
Animales de escama Reptiles				

	Nombre Común	Por qué se conoce (uso)	Donde se ve o se consigue (Hábitat-Localidad-distancia en horas/Km)	En que época se ve
Animales de Pelo				

	Nombre Común	Por qué se conoce (uso)	Donde se ve o se consigue (Hábitat-Localidad-distancia en horas/Km)	En que época se ve
Animales de Pluma				

USO DE FAUNA USO DE FAUNA (2)

	Nombre Común	Usos y partes usadas (carne, medicinal, mascota, mágico- religioso, control, otros)	Frecuencia de uso y último consumo	Dónde lo caza (Localidad-distancia en horas/Km)	Técnica y arma utilizada para la captura	Temporalidad de extracción lunar, día, anual (climático, época)	Destino final (lugar de venta, precio, a quien le sirve)
Animales cazados							



4. USO DE FAUNA –PESCA Y EXTRACCION COMERCIAL

4.1. ¿Suele ir a pescar? Si () No ()

4.2. ¿Cada cuánto va pescar? (días, meses, años):

4.3. Más o menos cuanto alcanza a capturar en un día (peso en Kg): _____

4.4 ¿Dónde va regularmente y cuánto tarda en llegar allí? (gasto en gasolina y tiempo) _____

4.5. ¿Cuánto captura según la época?
Verano _____ Invierno _____
otros _____

4.6 Ha cambiado de lugar de pesca en los últimos 5 años? _____

4.7. Cuales peces e invertebrados que captura regularmente (**LLENAR TABLA DE ESPECIES DE FAUNA CAPTURADA –PESCA (5)**)
Hay alguno que existiera antes que ya no lo capture últimamente _____

4.8 ¿Vende lo que captura? Si () No () Donde y a quien: _____

4.9. ¿Ha cambiado en los últimos 5 años el precio del pescado y de los recursos que usted extrae? _____

4.10. Cuáles son los sitios que usted prefiriere para pescar y porque (nombre localidad y distancia hora/km) _____

4.11. Qué pasa con esos sitios _____

4.12. Cuáles son las técnicas de pesca que usted utiliza? _____



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479–Tele fax (8)5928171 Leticia–Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co



¿Cambian según la época? _____

4.13. Cuales prefiere usar y por que _____

¿Hay alguna prohibida? _____

¿Por quién? _____

4.14. Cuanto tiempo (en horas o días) se toma una jornada de pesca _____

¿Va solo o acompañado? Si () No (). ¿Quién lo acompaña? _____

En esta comunidad cuantos pescadores viven? _____

¿Se reparten o distribuyen lo que extraen? _____



Investigación científica para el desarrollo sostenible de la región Amazónica Colombiana

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8)5925481/5925479—Tele fax (8)5928171 Leticia—Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5-44 PBX 444 20 60 Fax 2862418 / 4442089 Bogotá
www.sinchi.org.co

USO DE FAUNA USO DE FAUNA (3)

	Nombre común	Dónde lo pesca (Localidad-distancia en horas/Km)	Frecuencia de uso y último consumo	Percepción de abundancia o escasez	Técnica de pesca utilizada para la captura	Temporalidad de extracción lunar, día, anual (climático, época)	Destino final (lugar de venta, precio, a quien le sirve)

FORMATO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPACIOS DE USO DIAGNOSTICO DE SISTEMAS DE USO DE BIODIVERSIDAD Anexo 5.2
Modificado para Proyecto Modificado para Proyecto Zonificación Ambiental Guaviare

1. INFORMACION GENERAL

1.1. No. de formato _____ No. (sitio) _____ Punto de observación _____

1.2. Nombre localidad: _____ Vereda: _____

1.3. Municipio: _____
 Fecha: _____

1.4. Ubicación X _____ Y _____
 Ubicación en el mapa (usar código de diferenciación): _____

2. DESCRIPCION DEL INVESTIGADOR

2.1. Distancia a cuerpos de agua continental: _____

2.2. _____ Tamaño aproximado: _____

2.3. Distancia aproximada a asentamientos humanos, caminos (presencia de caños y otras vías de penetración): _____

2.4. Elementos del paisaje asociados (cultivos, explotación, excavación, ganadería, industria, carreteras y caminos): _____

2.5. Factores que amenazan o amenazarían su permanencia en el tiempo (sedimentación, contaminación, eutrofización, extracción, urbanización, colonización, deforestación, etc.): _____

2.6. Conexión y conectividad con otros sistemas _____

2.7. Aportes de aguas continentales (caños, ríos, represa): _____

Otros respecto al acceso y derechos de uso: _____

2.8. Otros usos del espacio (acueductos rurales, riegos, etc.): _____

2.10. Recursos útiles presentes:

2.9. Eventos o actividades que hayan provocado cambios fuertes en este lugar?

Descripción lugar Macro-Topografía	Pendiente general	Humedad	Sistema ecológico	Fisonomía	Altura de cobertura
-Tope de montaña -Altiplanicie -Pie de monte -Llanura -Otros	-Plano 0-4% -Suave 4-8% -Medio 8-30% -Fuerte 30-60% -Vertical > 50%	-Seco -Medio -Saturado -Inundado	-Terrestre -Lacustre -Ripario -Subterráneo -Marítimo	-Bosque -Arbustal -Herbazal -Cobertura antrópica -Sin vegetación -Cercos vivos	-> 25 m -15-25 m -6-15 m -2 –6 m -< 2 m
Densidad de la cobertura	Presencia de claros	Porcentaje de suelos desnudos	Número de estratos	Rocosisdad	Erosión
-Denso -Medio -Ralo	-Abundante -Presente -Escasa -Ausente	-Alto -Medio -Bajo	-Uno -Dos -Tres	-Sin rocosidad -<2% -2-10% -10-28% -28-50%	-No visible -Poco erosionado -Erosionado -Muy erosionado

				-50-90% ->90%	
Presencia de epifitas	Presencia de musgos	Presencia de bejucos y lianas	Presencia de fauna o indicios	Conectividad con otros sistemas	Evidencias de disturbios antrópicos y naturales
-Abundante -Presente -Escasa -Ausente	-Abundante -Presente -Escasa -Ausente	-Abundante -Presente -Escasa -Ausente	-Aves -Mamíferos -Reptiles -Anfibios -Artrópodos	-Bosques -Riparios (ríos) -Arbustales -Ciénagas -Otros: _____	-Pisadas de ganado -Incendios -Entresaca -Inundación -Cambuches humanos -Caza o extracción -Otros: _____

Evidencias de extracción	Vegetación flotante
-Trasmallos -Trampas para fauna -Pescadores -Cazadores -Otros: _____	-Abundante -Presente -Escasa -Ausente

2.12. Realice un diagrama o croquis del lugar:

5.1.3.3 Componente Socio-económico

a. FORMATO ENTREVISTA A ORGANIZACIONES SOCIALES DE BASE

Fecha: _____

Nombre de la organización: _____

• Descripción de la Organización

Orígenes de la Organización

- a) ¿A raíz de que se creó la organización y por qué ha continuado su ejercicio? (Razones de la conformación del grupo (historia y persistencia de tales razones) y si hubo impulsores externos (instituciones externas ONGs o gobierno)

- b) ¿En el tiempo de existencia de la organización cuales han sido los principales reconocimientos obtenidos? (Acciones importantes realizadas (¿protesta? ¿gestiones? ¿realizaciones?)

- c) ¿En el tiempo de existencia de la organización han sido objeto de algún tipo de agravio? ¿Cuál fue la razón de dicho agravio?

- d) ¿Cuáles han sido los principales obstáculos que han debido enfrentar como organización?

- e) ¿Como han enfrentado dichos obstáculos? ¿los unió? ¿los separó?

De la estructura

- f) ¿Cuál es la estructura de trabajo de su organización? ¿Cómo y quiénes desarrollan las diferentes actividades relacionadas con el cumplimiento de sus objetivos? (se tienen comités por temas de interés, tienen grupos de apoyo....)

- g) ¿Quiénes pueden pertenecer a la organización y como se produce su ingreso? (Normas formales o informales para pertenecer al grupo: condiciones para pertenecer a la organización)

h) ¿Cuáles son las causales que impiden el ingreso de un nuevo miembro a la organización?

i) ¿Cuántas personas han ingresado a la organización en el último año?

j) ¿Cuál es la proporción de afiliados nuevos (que hayan ingresado el último año) Vs. afiliados antiguos? (entre el 0 y el 10%, entre el 10% y el 30%, entre el 30% el 50%, más del 50%)

De la gestión

k) ¿A qué mecanismos o estrategias acuden para lograr el desarrollo de los proyectos o actividades que plantean para el beneficio de la organización y sus asociados? (Cuáles son sus mecanismos de gestión) (Estrategia de acción: formas de hacer las cosas y metas, incluye lecciones aprendidas)

l) Señale a qué tipo de recursos ha logrado acceder la organización, gracias a la gestión realizada

- Financieros: _____
- Materiales: _____
- Logísticos: _____
- Humanos (incluye trabajadores financiados y militantes o nuevos socios): _____

Del liderazgo

m) Dentro de la organización quienes son reconocidos por su liderazgo?

n) ¿Cuál es su antigüedad (de los líderes) en el interior de la organización?

o) ¿Recientemente se ha integrado un nuevo líder al grupo?

¿Por qué cree que se han dado los cambios? o por el contrario,

¿Se han mantenido los líderes antiguos?

¿Por qué se han mantenido?

p) En su concepto, ¿Cuáles son las características que poseen o que identifican a los líderes de la organización? (*caracteres morales excepcionales y poder de convencimiento personal; por estatutos; porque siempre fue el líder: Líderes carismáticos, Líderes por estatutos, Líderes por tradición*)

- q) Qué metodología o mecanismo ha definido la organización para promover la rotación de los líderes/dirigentes (*por estatutos, por cambios en el prestigio, por rupturas*)

- r) ¿Cada cuánto se realizan esos cambios? (*duración de los liderazgos (tiempo en los cargos)*)

- s) ¿Cuál ha sido el presidente/líder directivo que más ha durado dirigiendo la organización y cuánto duró?

- t) Describa en su concepto quienes y como manejan el poder en la inspección (*Producción ideológica: creencias sobre la distribución del poder existente, el poder deseable y lo que cree que puede hacer la organización al respecto*)

Es justo _____ Es injusto _____

¿Cómo debería ser?:

- u) Teniendo en cuenta la misión de su organización, cómo creen ustedes que podrían contribuir a mejorar la situación en el manejo del poder

- v) ¿Cómo se maneja el conflicto en la comunidad?

B) Percepción del Entorno: Estructura de Oportunidades Políticas

Del grado de apertura/Acceso político

- a) ¿Cree que la Alcaldía permite que organizaciones como la suya influyan en la distribución de los recursos y programas que necesita la Inspección?

SI ()

A VECES ()

NO ()

- b) ¿Cuál es el nivel de apoyo que la Alcaldía ofrece a organizaciones como la suya?

- c) ¿Conoce programas de apoyo del gobierno a organizaciones como la suya?

Del grado de estabilidad/inestabilidad de las preferencias

- d) ¿Cree que en el caso de que la Alcaldía decida apoyar a organizaciones como la suya, contará decisivamente el hecho de pertenecer al grupo político de la Alcaldía?

- e) ¿Cree que en el caso de los apoyos, las nuevas administraciones cumplen los pactos anteriores de la antigua administración?

- f) ¿Le ha tocado a su organización apoyar a diversos grupos políticos en tiempo de elecciones?
¿Sólo a uno? ¿a ninguno?

De la disponibilidad/posición estratégica de potenciales socios o aliados

- g) ¿Tienen Ustedes personas conocidas en la Alcaldía que los ayuden significativamente para la aprobación de proyectos que Ustedes propongan?

- h) ¿Tienen personas que los apoyen en la Gobernación?

- i) ¿Tienen conocidos que los apoyen con empresas para impulsar sus actividades? ¿Cuáles?

De los conflictos políticos en el seno de las elites

- j) ¿Hay disidentes políticos o grupos nuevos que han buscado el apoyo de Ustedes? ¿Cuáles?

- k) ¿Ustedes han detectado contradicciones o conflictos entre los grupos del Concejo o entre los partidos políticos del municipio?

b. Encuesta de aspectos socioeconómicos

1.1 Aspectos Generales	
Nombre del Municipio	
Nombre del Corregimiento	
Nombre de la Inspección	
Nombre del interveredal (o núcleo veredal)	
Nombre de la vereda	Nombre: Número de viviendas: Número de familias: Número de personas:
	Nombre: Número de viviendas: Número de familias: Número de personas:
Caseríos	Nombre: Número de viviendas: Número de familias: Número de personas:
	Nombre: Número de viviendas: Número de familias: Número de personas:
Año de fundación	
Posición geográfica (número en el mapa)	
Límites	
Población	Total Habitantes: Hombres: Mujeres:
Religión	Templos

Distancia a la cabecera municipal	Tiempo: Kilómetros:
-----------------------------------	------------------------

Juntas de Acción Comunal:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

1.2 Aspectos demográficos

1.2.1 Composición de la población por grupos de edades

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Total
Menos de 1 año			
01-04			
05-14			
15-44			
45-64			
65 y más			
Total			

1.2.2 Número de nacimientos en 2009: Niños: _____ Niñas: _____

1.2.3 Mortalidad

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Causas
00			
01-04			
05-14			
15-44			
45-64			
65 y más			
Total			

1.2.4 Morbilidad (enfermedades)

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Causas
00			
01-04			

05-14			
15-44			
45-64			
65 y más			
Total			

1.2.5 Años de mayor entrada de personas a la localidad: _____

1.2.6 Número aproximado de personas: _____ Número aproximado de familias: _____

1.2.7 Causas:

1.2.8 Años de mayor salida de personas de la localidad: _____

1.2.9 Número aproximado de personas: _____ Número aproximado de familias: _____

1.2.10 Causas:

1.3 Salud y medio ambiente

1.3.1 Infraestructura

	Accesibilidad	Calidad del servicio
	Tiempo (horas-minutos)	Buena-Regular-Mala
Hospital		
Centro de Salud		
Puesto de Salud		

1.3.2 Programas de salud que se realizaron en la localidad en 2009:

Vacunación: (si) (no) Optometría: (si) (no) Odontología: (si) (no) Consultas médicas: (si) (no)

Otros:

1.3.3 Los principales problemas en salud son:

1.4 Infraestructura socioeconómica

1.4.1 Vialidad y transporte

1.4.1.1 La vía de acceso principal es (longitud, descripción de su estado):

Origen	Destino	Distancia (Km) y tiempo	Condiciones (pavimentada, sin pavimentar, trocha)	Medios de transporte

Origen	Destino	Distancia (Km) y tiempo		Condiciones (pavimentada, sin pavimentar, trocha)	Medios de transporte

1.4.1.2 Rutas y unidades de transporte:

Ruta cubierta	Frecuencia (Días y horario)	Duración (horas- minutos)	Costo del transporte

1.4.1.3 ¿Hay prestadores informales o expresos privados?

1.4.1.4 ¿Frecuencia? (diaria, semanal, mensual)

1.4.1.5 Tipo de unidades que prestan el transporte y estado (buses, busetas, colectivos, camperos, camiones, motos):

1.4.2 Energía eléctrica y combustibles

Interconexión	Combustible fósil (gasolina, ACPM)	
Planta	Leña	
Solar	Resinas	
Otro	Otro	

No hay			
--------	--	--	--

1.4.3 Telecomunicaciones

- a) Telefonía celular (Empresas):
- b) Telefonía pública (No. y empresa):
- d) Calidad de la señal de televisión (pública y privada, canales que se reciben, empresas):
- e) Emisoras de radio que se pueden escuchar:

1.4.4 Agua potable, alcantarillado, basuras

Agua		Aguas residuales		Basuras	
Acueducto		Alcantarillado		Campo abierto	
Río o caño		Pozo séptico o letrina		Río o caño	
Pozo		Campo abierto		Queman	
Lluvia		Otro		Entierran	
Otro				Otro	

¿Hay programas de reciclaje (descripción)?

1.4.5 Educación

Ver ficha Secretaría de educación

1.4.6 Vivienda

Hay un total de _____ viviendas
 Número de personas por vivienda: _____
 Número de viviendas desocupadas: _____
 Materiales predominantes de las viviendas:
 Pisos:
 Paredes:
 Techos:

1.4.7 Recreación

En la zona (núcleo veredal o inspección) se practica muy activamente el deporte de:

Los equipos deportivos que están activos son:

_____ No. de jugadores: _____
 _____ No. de jugadores: _____
 _____ No. de jugadores: _____
 _____ No. de jugadores: _____
 _____ No. de jugadores: _____

Campeonatos o actividades deportivas en 2010:

Participación en actividades deportivas fuera de la localidad y en los que se participó:

Infraestructura deportiva y recreación: (canchas, coliseos, parques infantiles, etc.)

1.4.8 Cultura

Grupos culturales funcionando:

Actividades culturales en 2010:

Programas a adultos mayores:

Otras actividades recreativas:

Infraestructura cultural: (bibliotecas, salones, etc.)

2. Aspectos económicos

2.1 Establecimientos comerciales y abasto

2.1.1 Número de establecimientos (tiendas, graneros, bodegas):

2.1.2 Tabla de costos de insumos básicos para el hogar:

Producto	Valor	Producto	Valor
Aceite (500 cc):		Panela (unidad)	
Arroz (kilo):		Jabón de baño (barra)	
Azúcar (libra):		Lenteja (libra)	
Café (libra):		Papel higiénico (rollo)	
Crema dental (tubo de 50 ml):		Pasta (libra)	
Chocolate (libra):		Cigarrillos (paquete)	
Frijol (libra):		Espermas (paquete de 12 o libra)	
Harina de maíz (Promasa libra):		Fósforos (cajita)	
Aguardiente (botella):		Jabón en polvo (bolsa de 500 gr)	
Cerveza (unidad):		Jabón Rey (barra)	
Gaseosa (unidad):		Salchichas (tarro)	
Refresco (sobrero):		Sal (libra)	
Machete		Pilas grandes	
Pilas dedo		Linterna	
Gasolina roja (galón)		Gasolina blanca (galón)	

2.2 Producción agropecuaria

2.2.1 Número de unidades de producción familiares:

2.2.2 Las unidades familiares tienen la superficie dedicada principalmente a:

	Escala de calificación 1-10	Productos principales	Destino principal (autoconsumo, venta)
Cultivos			
Ganado (leche, carne, multipropósito)			
Cultivos y ganado			
Otros			

2.2.3 Número de unidades de producción empresariales:

2.2.4 Las unidades de producción empresarial tienen la superficie dedicada principalmente a:

	Escala de calificación 1-10	Productos principales	Destino principal (autoconsumo, venta)
Cultivos			
Ganado (leche, carne, multipropósito)			
Cultivos y ganado			
Otros			

2.2.3 Número de predios según tamaño y uso

Hectáreas	No.
0-20	
21-50	
51-100	
101-200	
201-500	
> 500	
TOTAL	

2.2.4 ¿Cuánto cuesta sacar los productos al casco urbano?

2.3 Economía extractiva

2.3.1 Escriba los árboles madereros de la zona y su uso

Nombre	Uso	Valor de venta (si se comercializa)

2.3.2 Número de pescadores en la localidad: _____

2.3.3 Tipo de pescados que se comercializan

Nombre del pescado	Valor de venta (sarta, unidad, kilo)	

2.3.4 ¿Existen actividades mineras en la localidad? ¿Dónde? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Cuánto?

5.1.3.4 Componente Predial:

El propósito de esta fase es el de ajustar el diagnóstico preliminar predial de la zona de RFA sin ordenamiento previo, a través de la recopilación de información primaria y secundaria en el departamento del Guaviare.

a. Actividades:

Recopilación de información secundaria en instituciones como Incoder, SINCHI, Acción Social, Parques Nacionales y Alcaldías municipales, que aporten al ajuste y actualización de la información predial existente en la Zona de Reserva Forestal sin ordenamiento previo.

Generación de información primaria sobre aspectos prediales de los municipios de San José, El Retorno, Calamar y Miraflores, a través de talleres de cartografía social, sobre bases cartográficas georreferenciadas, que permita ser manejada en un SIG.

• Talleres

Como técnica se utilizará la cartografía social, el cual consiste en construir mapas con la gente, teniendo en cuenta que son ellos quienes más conocen su territorio y sus problemáticas. Se plantea realizar cuatro talleres, en las cabeceras municipales de San José, Miraflores, Calamar, y El Retorno.

Para lograr este objetivo se usarán herramientas como:

- Cartografía georreferenciada.
- Convenciones didácticas (límites Municipales, mapa de veredas, ríos, vías).

En la construcción de los mapas de manera comunitaria los participantes resolverán unas preguntas guías (Anexo 5.3) enfocadas a obtener información de los aspectos prediales, principalmente ocupación de la tierra y formas de tenencia, para esto, se les presenta un mapa previamente elaborado en el cual se indicarán, los límites municipales, los límites de la zona de reserva, algunos límites veredales, límites de resguardos, además de caminos y ríos con base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Se espera trabajar con grupos pequeños de máximo 10 personas.

Al dibujar estos mapas se plasma la realidad municipal, veredal y de la zona de reserva, se fomenta conocimiento local donde los participantes intercambian sus saberes por medio del diálogo como elemento básico y fundamental que guía a un ordenamiento participativo.

• Entrevistas

Aplicación de entrevistas (Anexo 5.3b) a líderes de la Región, organizaciones sociales, con el fin de obtener datos sobre información predial de la región, procesos de colonización, grado de intervención humana en la zona de reserva, mercado de la tierra en la zona sustraída y en territorio bajo RFA, etc.

**TALLER DE CARTOGRAFIA SOCIAL
GUIA DE TRABAJO PARA LA CONSTRUCCION COLECTIVA DE LOS
MAPAS DEL PROCESO DE ZONIFICACION Y ORDENAMIENTO DE LA ZONA DE RESERVA
FORESTAL DE LA AMAZONIA, DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE**

DONDE VIVIMOS

Dibujemos y sombreemos en el mapa:

Las veredas que están localizadas dentro de la zona de reserva

Las zonas colonizadas

Las zonas donde vivimos y donde hay mayor ocupación humana (escribamos en el cuaderno el nombre de las veredas)

Donde están localizadas sus fincas? Dentro o fuera de la zona de reserva.

Zonas donde se están creando nuevos asentamientos, poblados o frentes de colonización y escribamos en el cuaderno por que

Dibujemos y sombreemos con otro color, las zonas que han sido abandonadas o donde ya no vive la gente.

Escribamos en el cuaderno donde se encuentran las zonas de explotación minera y qué explotan?

FORMATO DE ENTREVISTA

FORMATO DE ENTREVISTA PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN EN EL PROCESO DE ZONIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DE LA ZONA DE RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONIA, DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE, DIRIGIDA A ASISTENTES Y PRESIDENTES DE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL

¿A qué vereda o corregimiento pertenece?

¿Es usted nacido en la zona? De donde llegó?

¿Por qué considera que la gente de otras partes se siente atraída a venir y quedarse en el Guaviare?

¿Cuáles cree que son los factores o causas para que la gente abandone este departamento? ¿Zona?

¿Sabe de la existencia de la zona de reserva forestal en el departamento? ¿Qué representa territorio bajo RFA para usted?

¿Aproximadamente cuál es el valor de una hectárea de tierra?

¿Qué factores intervienen a la hora de valorar la tierra?

¿Cuál es la forma de legalizar la venta?

¿Cuál es la principal actividad económica en su vereda?

Minería

Agricultura

Explotación maderera

Piscicultura

5.2 CLASIFICACIÓN POTENCIAL DE ESCORRENTÍA POR UNIDAD DE SUELOS

Potencial de escorrentía	Características de los suelos	Unidad de suelos
A	Suelos moderadamente bien a bien drenados, superficiales a profundos (dependiendo de las profundidades a las cuales haya toxicidad mineral por contenidos de aluminio), y de fertilidad natural baja.	PSA, PSab, PSb
	Suelos bien drenados, profundos, y de fertilidad baja.	TAe
	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (dependiendo de las profundidades a las cuales haya toxicidad mineral por contenidos de aluminio); su fertilidad natural es baja.	TZbc
B	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas y gravilla), y de fertilidad natural baja.	ARa
	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por la presencia de concreciones petroféricas y plintita), y de fertilidad natural baja.	DTa
	Suelos pobremente a bien drenados, y de fertilidad natural baja.	MAab, MAb, MAc
	Suelos imperfectamente a bien drenados, de profundidad efectiva moderada (limitados por concreciones petroféricas), y de fertilidad natural baja.	PCa, PCb, PCc, PCcd
	Suelos bien drenados, superficiales a profundos (limitaciones por material petroférico), y de fertilidad natural baja.	VAbc
	Suelos bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas), y de fertilidad natural baja.	YAa, YAab, YAbc
C	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca), y de fertilidad natural baja.	ASef, ASb
	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca y/o gravilla), y de fertilidad natural baja.	CRa, CRab
	Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por nivel freático), y de fertilidad natural baja.	PMa, PMb
	Suelos generalmente libres de inundaciones pero sufren encharcamientos cada 3 o 4 años; el nivel freático varía de superficial a muy profundo, dependiendo la época del año y del relieve, y la fertilidad natural es baja.	SPa
	Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por concreciones petroféricas o por fluctuaciones de nivel freático); su fertilidad natural es baja.	YCb, YCc, YCde
	Suelos bien a excesivamente drenados, superficiales (limitados por roca), y de fertilidad natural baja.	YLde
D	Suelos pobremente drenados, superficiales (limitados por las fluctuaciones del nivel freático), y de fertilidad natural baja.	ABab
	Suelos pobremente drenados que presentan inundaciones largas (desarrollados a partir de sedimentos aluviales finos y medios); son superficiales (limitados por nivel freático y por presencia de plintita), y su fertilidad natural es alta.	GRa
	Suelos formados a partir de la acumulación de materiales gruesos de origen ígneo; son pobre a excesivamente drenados, superficiales (limitados por presencia de plintita o por nivel freático), y de fertilidad natural muy baja.	IAa
	Suelos muy pobre a moderadamente bien drenados, superficiales (limitados por nivel freático fluctuante, por presencia de plintita, o por presencia de horizontes inferiores poco permeables); su fertilidad natural es moderada.	Mla
	Suelos pobre a moderadamente bien drenados, que presentan inundaciones; son superficiales a moderadamente profundos (limitados por fluctuaciones de nivel freático o presencia de plintita), y de fertilidad natural moderada.	MLa
	Suelos pobremente a bien drenados, superficiales, y de fertilidad natural baja.	MPa, MPab
	Suelos imperfectamente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos (limitados por fluctuaciones del nivel freático), y de fertilidad natural baja.	NAab

Potencial de escorrentía	Características de los suelos	Unidad de suelos
	Suelos pobre a imperfectamente drenados, que presentan inundaciones ocasionales o encharcamientos, y son de fertilidad natural baja.	NTa
	Suelos pobre a moderadamente bien drenados, muy superficiales a superficiales (limitados por fluctuaciones de nivel freático o toxicidad mineral); su fertilidad natural es moderada.	ULa

5.3 CLASIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE REGULACIÓN HÍDRICA

Potencial de regulación hídrica. A: alto, M: medio, B:bajo

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
ALTA	Bosque denso alto de tierra firme	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Bosque denso alto inundable de río andinense	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
<50		A	A	
		B	M	
		C	M	
		D	B	
Bosque denso alto inundable de río amazense	0-12	A	A	
		B	A	
	0-12	C	A	
		D	M	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
ALTA	Bosque denso alto inundable de río amazónico	12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Vegetación transformada	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
	Herbazal denso de tierra firme	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
<50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	0-12	A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
	12-50	A	M	
		B	B	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
ALTA	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	12-50	C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
	Bosque de galería y ripario	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Arbustal denso	0-12	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
		12-50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
		<50	A	M
			B	B
C			B	
D			B	
Bosque denso bajo de tierra firme	0-12	A	A	
		B	A	
		C	A	
		D	M	
	12-50	A	A	
		B	A	
		C	A	
		D	M	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
ALTA	Bosque denso bajo de tierra firme	<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Palmar	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
	Herbazal denso inundable	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
12-50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
<50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
MEDIA	Bosque denso alto de tierra firme	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
MEDIA	Bosque denso alto de tierra firme	<50	C	M
			D	B
	Bosque denso alto inundable de río andinense	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Bosque denso alto inundable de río amazense	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Vegetación transformada	0-12	A	M
			B	B
C			B	
D			B	
12-50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
<50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	
V. transformada	<50	A	M	
		D	B	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
MEDIA	Herbazal denso de tierra firme	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
Bosque de galería y ripario	0-12	A	A	
		B	A	
		C	A	
		D	M	
	12-50	A	A	
		B	A	
		C	A	
		D	M	
	<50	A	A	
		B	M	
		C	M	
		D	B	
Arbustal denso	0-12	A	A	
		B	M	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica	
MEDIA	Arbustal denso	0-12	C	M	
			D	B	
		12-50	A	A	
			B	M	
			C	M	
			D	B	
		<50	A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
		Bosque denso bajo de tierra firme	0-12	A	A
				B	A
	C			A	
	D			M	
	12-50		A	A	
			B	A	
			C	A	
			D	M	
	<50		A	A	
			B	M	
			C	M	
			D	B	
	Palmar	0-12	A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
		12-50	A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
		<50	A	M	
			B	B	
C			B		
D			B		
Herbazal denso inundable	0-12	A	M		
		B	B		
		C	B		
		D	B		

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
MEDIA	Herbazal denso inundable	12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
BAJA	Bosque denso alto de tierra firme	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Bosque denso alto inundable de río andinense	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		12-50	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
		<50	A	A
			B	M
			C	M
			D	B
	Bosque denso alto inundable de río amazonense	0-12	A	A
			B	A
			C	A
			D	M
12-50		A	A	
		B	A	

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica	
BAJA	Bosque denso alto inundable de río amazónico	12-50	C	A	
			D	M	
		<50	A	A	
			B	M	
			C	M	
			D	B	
		Vegetación transformada	0-12	A	M
				B	B
	C			B	
	D			B	
	12-50		A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
	<50		A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
	Herbazal denso de tierra firme	0-12	A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
		12-50	A	M	
			B	B	
C			B		
D			B		
<50		A	M		
		B	B		
		C	B		
		D	B		
Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	0-12	A	M		
		B	B		
		C	B		
		D	B		
	12-50	A	M		
		B	B		
		C	B		
		D	B		
Bosque	12-50	D	B		

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica	
BAJA	Fragmentado con Vegetación Secundaria	<50	A	M	
			B	B	
			C	B	
			D	B	
	Bosque de galería y ripario	0-12	0-12	A	A
				B	A
				C	A
				D	M
		12-50	12-50	A	A
				B	A
				C	A
				D	M
		<50	<50	A	A
				B	M
				C	M
				D	B
	Arbustal denso	0-12	0-12	A	M
				B	B
				C	B
				D	B
		12-50	12-50	A	M
				B	B
				C	B
				D	B
		<50	<50	A	M
				B	B
				C	B
				D	B
	Bosque denso bajo de tierra firme	0-12	0-12	A	A
				B	A
				C	A
				D	M
12-50		12-50	A	A	
			B	A	
			C	A	
			D	M	
<50		<50	A	A	
			B	M	
Bosque denso bajo				A	A
				B	M

Densidad de drenaje	Cobertura vegetal sintetizada	Rango de pendiente	Potencial de escorrentía	Potencial de regulación hídrica
BAJA	de tierra firme	<50	C	M
			D	B
	Palmar	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		<50	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
	Herbazal denso inundable	0-12	A	M
			B	B
			C	B
			D	B
		12-50	A	M
			B	B
C			B	
D			B	
<50		A	M	
		B	B	
		C	B	
		D	B	