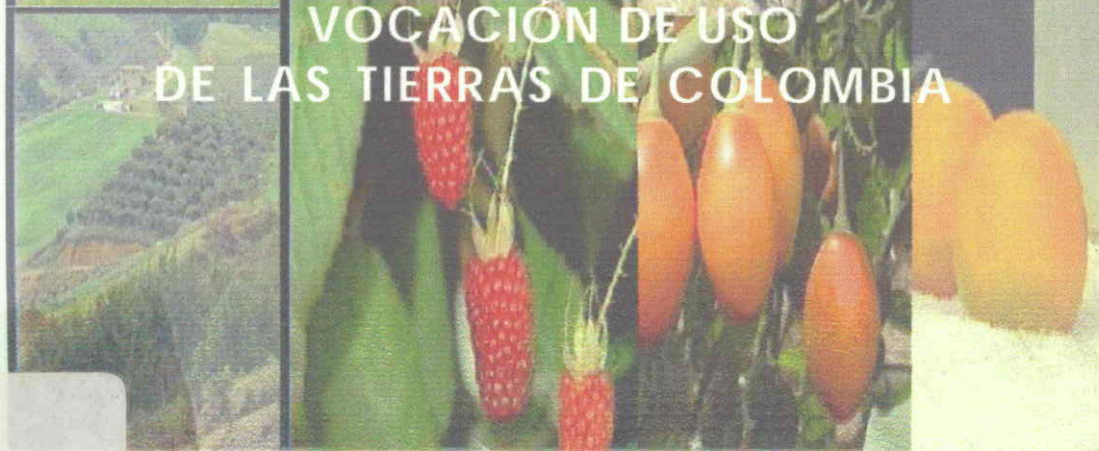




# ZONIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA



## CAPÍTULO III



### VOCACIÓN DE USO DE LAS TIERRAS DE COLOMBIA

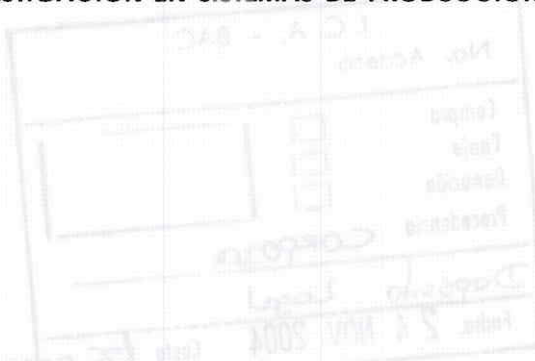
21070  
No. 3

Cerpeica

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE  
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI  
SUBDIRECCIÓN DE AGROLOGÍA

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA

SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



ZONIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DE  
LAS TIERRAS EN COLOMBIA

CAPITULO III

VOCACIÓN DE USO  
DE LAS TIERRAS DE COLOMBIA

Bogotá, D.C., 2002

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE**  
**INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI**

**SANTIAGO BORRERO MUTIS**  
Director General

**LUIS ENRIQUE ABELLO**  
Secretario General (C)

**JORGE PACHECO JACOME**  
Subdirector Administrativo y Financiero

**DIMAS MALAGÓN CASTRO**  
Subdirector de Agrología

**FANERY VALENCIA VILLEGAS**  
Subdirectora de Cartografía

**YOVANNY MARTÍNEZ MARTINEZ**  
Subdirector de Catastro

**NANCY AGUIRRE GUTIÉRREZ**  
Subdirectora de Geografía

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA**  
**CORPOICA**

**ALVARO FRANCISCO URIBE CALAD**  
Director Ejecutivo

**TITO EFRAIN DIAZ MUÑOZ**  
Subdirector de Investigación  
Estratégica

**JUAN JARAMILLO VASQUEZ**  
Subdirector de Investigación en  
Sistemas de Producción

**JORGE TRUJILLO NAVARRETE**  
Subdirector Financiero

**MANDIUS OMAR ROMERO CARRASCAL**  
Coordinador Programa Nacional de  
Agroecosistemas

# ZONIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE LA OBRA

IGAC: Dimas Malagón Castro, Edna Margarita Garzón, Alejandro Palacios  
CORPOICA: Mandius Romero Carrascal

## ASESORES

IGAC: Napoleón Ordoñez Delgado, Hipólito Chávez, Domingo Mendivelso, Delázkar Diazgranados

## AUTORES

Marco General

IGAC: Edna Margarita Garzón González

## CAPITULO I. Zonificación Agroecológica de Colombia

IGAC: Ricardo Siachoque, Edna Margarita Garzón, Luis Eduardo Useche, José Samuel Botón, Marco Aurelio Velandia, Aristides Saavedra, Hugo Díaz, Carlos Castro, Wilson Vargas

## CAPITULO II. Cobertura y Uso Actual de las Tierras de Colombia

IGAC: Luis Eduardo Useche, Edna Margarita Garzón, Juan Manuel Arévalo

## CAPITULO III. Vocación Actual de Uso de las Tierras de Colombia

IGAC: Ricardo Siachoque, Marco Aurelio Velandia, José Samuel Botón, Edna Margarita Garzón  
CORPOICA: Mandius Romero Carrascal

## CAPITULO IV. Uso Adecuado y Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia

IGAC: Edna Margarita Garzón, José Samuel Botón, Ricardo Siachoque

## CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

IGAC: José Samuel Botón, Ricardo Siachoque, Marco Aurelio Velandia, Aristides Saavedra, Hugo Díaz, Luis Eduardo Useche, Edna Margarita Garzón, Saulo Tejada, Carlos Castro, Wilson Vargas, Lázaro Barriga

## ANÁLISIS Y MODELAMIENTO EN SIG

IGAC: Hernando Muriel Ospina, Gabriel Triana Zárate

## DIGITALIZACIÓN Y DIAGRAMACIÓN CARTOGRÁFICA

IGAC: Artemio Galeano, Robert Gómez, Fernando Guevara, Francisco Sánchez, Gilberto Salazar  
CORPOICA: Martha Posada

## EDICIÓN Y DIAGRAMACIÓN DE TEXTOS

IGAC: María Silvia Gutiérrez, Gloria Esperanza Devia, Edgar Alvaro Avila

## REVISIÓN GENERAL DE TEXTOS

IGAC: Dimas Malagón Castro

## REVISIÓN GENERAL DE MAPAS

IGAC: Ricardo Siachoque, José Samuel Botón, Marco Aurelio Velandia  
CORPOICA: Imelda Montañez

## COLABORADORES

IGAC: Néstor Tribin, Edwin Niño, Roberto Rodríguez  
CORPOICA: José Pulido, Liliana Narváez, Juan José Hillón

## DISEÑO DE PORTADA

GRAPA

ISBN: OBRA TOTAL

## ES PROPIEDAD DEL ESTADO

Derechos reservados. Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización expresa del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, bajo las sanciones establecidas por la ley 23 de 1982.

© INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI - 2002

© CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - 2002

## CONTENIDO

	pag.
INTRODUCCIÓN .....	15
3.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA VOCACIÓN ACTUAL DE USO DE LAS TIERRAS .....	17
3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE VOCACIÓN ACTUAL Y USOS PRINCIPALES .....	22
3.2.1 Vocación agrícola .....	22
3.2.1.1 Cultivos transitorios intensivos (CTI) .....	23
3.2.1.2 Cultivos transitorios semiintensivos (CTS) .....	24
3.2.1.3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos (CSI) .....	25
3.2.1.4 Cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos (CSS) .....	26
3.2.2 Vocación agroforestal .....	27
3.2.2.1 Silvoagrícola (SAG) .....	27
3.2.2.2 Agrosilvopastoril (SAP) .....	29
3.2.2.3 Silvopastoril (SPA) .....	30
3.2.3 Vocación ganadera .....	31
3.2.3.1 Pastoreo intensivo y semiintensivo (PSI) .....	31
3.2.3.2 Pastoreo extensivo (PEX) .....	32
3.2.4 Vocación forestal .....	33
3.2.4.1 Producción (FPR) .....	34
3.2.4.2 Protección - producción (FPP) .....	36
3.2.5 Vocación para la conservación .....	37
3.2.5.1 Forestal protectora (CFP) .....	38
3.2.5.2 Recursos hídricos e hidrobiológicos (CRH) .....	39
3.2.5.3 Recuperación (CRE) .....	40
3.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	41
3.3.1 Vocación agrícola .....	41
3.3.1.1 Cultivos transitorios intensivos (CTI) .....	42
3.3.1.2 Cultivos transitorios semiintensivos (CTS) .....	44
3.3.1.3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos (CSI) .....	45
3.3.1.4 Cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos (CSS) .....	47
3.3.1.5 Síntesis .....	48
3.3.2 Vocación agroforestal .....	51

3.3.2.1	Silvoagrícola (SAG) .....	52
3.3.2.2	Agrosilvopastoril (SAP) .....	53
3.3.2.3	Silvopastoril (SPA) .....	56
3.3.2.4	Síntesis .....	57
3.3.3	Vocación ganadera .....	58
3.3.3.1	Pastoreo intensivo y semiintensivo (PSI) .....	60
3.3.3.2	Pastoreo extensivo (PEX) .....	62
3.3.3.3	Síntesis .....	64
3.3.4	Vocación forestal .....	66
3.3.4.1	Producción (FPR) .....	69
3.3.4.2	Protección - producción (FPP) .....	70
3.3.4.3	Síntesis .....	71
3.3.5	Vocación para la conservación .....	73
3.3.5.1	Forestal de protección (CFP) .....	73
3.3.5.2	Recursos hídricos e hidrobiológicos (CRH) .....	76
3.3.5.3	Recuperación (CRE) .....	77
3.3.5.4	Síntesis .....	78
3.4	CONCLUSIONES .....	83
3.5	RESUMEN .....	86
4.	BIBLIOGRAFÍA .....	89

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras agrícolas del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).....	42
FIGURA 2	Tierras aptas para cultivos transitorios intensivos. Cultivo de maracuyá en el Valle del Cauca. (Fotografía: Jorge Sánchez, 2000).....	43
FIGURA 3	Tierras aptas para el establecimiento de cultivos transitorios semiintensivos. Cultivos de papa en el departamento de Cundinamarca (Fotografía : Elías Olmos, 2000)) .....	44
FIGURA 4	Tierras aptas para el cultivo permanente e intensivo de palma africana. (Foto: CENIPALMA, 2000) .....	46
FIGURA 5	Tierras aptas para el establecimiento de cultivos permanentes semiintensivos de café en el departamento de Quindío. (Fotografía: Luis E. Useche, 2000). .....	48
FIGURA 6	Composición relativa de las tierras para usos agrícolas. (IGAC, CORPOICA, 2001).....	49

FIGURA 7	Composición relativa de las tierras agrícolas en las regiones naturales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	50
FIGURA 8	Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para usos agroforestales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	51
FIGURA 9	Sistemas de producción agrosilvopastoriles en el municipio de La Palma, Cundinamarca. (Foto: J. M. Arevalo 1999). .....	54
FIGURA 10	Composición relativa de las tierras para usos agroforestales. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	57
FIGURA 11	Composición de las tierras agroforestales por región natural. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	58
FIGURA 12	Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras ganaderas del país. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	59
FIGURA 13	Tierras con vocación ganadera, municipio de Ubaté, Cundinamarca. (Foto Juan Manuel Arévalo, 2000) .....	60
FIGURA 14	Tierras dedicadas al pastoreo semiintensivo, municipio de Susa Cundinamarca. (Foto Juan Manuel Arévalo, 2000) .....	61
FIGURA 15	Tierras dedicadas al pastoreo extensivo, municipio de Baranoa, Atlántico. (Foto Samuel Botón, 2000) .....	62
FIGURA 16	Áreas con problemas de encharcamientos utilizadas actualmente en un pastoreo extensivo; municipio de Polonuevo, Atlántico, (Foto: Samuel Botón, 2000). .....	63
FIGURA 17	Composición relativa de las tierras para usos ganaderos. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	64
FIGURA 18	Composición de las tierras ganaderas por región natural. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	65
FIGURA 19	Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para usos forestales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	66
FIGURA 20	Composición relativa de las tierras con vocación forestal. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	72
FIGURA 21	Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para la conservación integral de los recursos naturales. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	73
FIGURA 22	Aspecto panorámico de la laguna de Ubaque en el departamento de Cundinamarca. (Foto: C. Castro, 2000). .....	77
FIGURA 23	Obras de conservación de suelos y aguas en la vereda Apartadero, Carmen de Carupa - Cundinamarca. (Foto: C. Castro, 1994) .....	78

FIGURA 24	Composición relativa de las tierras con vocación para la conservación y recuperación de los recursos naturales. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	79
FIGURA 25	Composición relativa, por región natural, de las tierras con vocación para la conservación ambiental. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	80
FIGURA 26	Vocación de uso de las tierras de Colombia. (IGAC, CORPOICA, 2001). .....	83

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1	Categorías de Vocación y Usos principales de las Tierras de Colombia. ....	20
TABLA 2.	Leyenda del mapa de Vocación Actual de Uso de las Tierras de Colombia. (IGAC, CORPOICA, 2001) .....	81

## INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que a menudo se presenta en la agricultura, es la utilización de las tierras en aquello para lo cual no tienen vocación, o su utilización en actividades, por encima de su capacidad de producción. En ambos casos se producen desequilibrios negativos, que se manifiestan en bajos rendimientos económicos y en un deterioro progresivo de los recursos suelos y aguas, que repercuten en el hombre, usuario de ellos.

La constante presión que ejerce el hombre sobre las tierras ha desencadenado una serie de usos inadecuados que han llevado a la degradación de extensas áreas en el territorio nacional; de igual manera, el desequilibrio en la distribución de las tierras, ha obligado al hombre a utilizar los suelos de ladera en forma desordenada y poco planificada, esto trae consigo aumentos progresivos en los procesos erosivos que, en casos extremos, conducen a la degradación de las tierras.

El presente trabajo está orientado a la generación de información sobre la capacidad productiva de las tierras que conforman el territorio colombiano, con la finalidad de ofrecer a los múltiples usuarios del sector agrario, una base de conocimientos que les permita mejorar la toma de decisiones en la planificación y estudio del sector.

La vocación actual de uso de las tierras ha sido un tema motivo de múltiples trabajos realizados bajo enfoques metodológicos diferentes, generalmente procedentes de la zona templada y adaptados a las condiciones tropicales. La mayoría de ellos han tenido como base el sistema de clasificación de tierras del USDA, en el que las diferentes clases que conforman el sistema, son fijadas para sistemas productivos y niveles de manejo tecnológico distintos a los que se encuentran en las condiciones socioeconómicas y ambientales del trópico. Estas consideraciones han determinado que muchos de esos resultados no se ajusten totalmente a nuestras condiciones tropicales.

La utilización óptima de las tierras consiste en asignar a cada unidad de tierra el tipo de uso apropiado, así como las prácticas específicas que le correspondan, con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental. Esta utilización racional y económica de los recursos naturales en función del hombre, se basa en principios y normas de aprovechamiento, explotación y conservación de los primeros y en la determinación de elevar el nivel de vida de los segundos, ambos en forma sostenible y permanente.

Por lo anterior, en el sistema de clasificación utilizado para la valoración de la vocación actual de uso de las tierras se han tenido en cuenta clases de uso, que consideren los sistemas de producción característicos de nuestro entorno tropical, regulados entre otros, por los efectos de altitud que presenta la región Andina. Para cada uno de ellos se han seleccionado variables edafoclimáticas que determinan su rango de adaptabilidad, permitiendo que a través de la valoración sistemática de los atributos de las diferentes unidades de tierra, se llegue a recomendar el uso más adecuado, de forma tal que no cause deterioro a la base natural.

Los resultados que se presentan tienen cobertura nacional y son producto del análisis y evaluación de los levantamientos de suelos que la Subdirección de Agrología del IGAC, ha realizado en más de 50 años en todo el territorio nacional. Los productos cartográficos se presentan a escala 1:500.000, detalle en el cual, se puede tener una visión nacional de la vocación actual de uso de las tierras, su ubicación y distribución, en el marco del Ordenamiento Territorial y la Planificación del desarrollo Nacional y Regional.

En el informe se presenta la metodología utilizada y una descripción de las clases de vocación encontradas para las múltiples unidades de tierras en que se dividió el territorio nacional.

Este trabajo fue desarrollado mediante una alianza estratégica entre la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Subdirección de Investigación en Sistemas de Producción de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA VOCACIÓN ACTUAL DE USO DE LAS TIERRAS

Existen varios métodos para evaluar la vocación actual de uso de las tierras. El más conocido y generalizado es la Clasificación de Capacidad de Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, denominada comúnmente como Clasificación Agrológica, estructurada para clases de uso y sistemas de manejo propios de ese país.

Las condiciones del trópico y los niveles tecnológicos aplicados a los sistemas de producción difieren ampliamente de las condiciones y tecnologías de producción de las zonas templadas. Por lo anterior, es necesario abordar un esquema de evaluación más adecuado al ambiente y circunstancias socioeconómicas del medio tropical.

El método empleado en el presente trabajo consiste en analizar y evaluar una serie de características biofísicas estables en el tiempo y en el espacio, que influyen en la selección y desempeño de los usos agropecuarios y forestales principalmente, con requerimientos implícitos de protección y conservación de los recursos naturales.

La evaluación y valoración técnica e interdisciplinaria de unidades de tierras, homogéneas en características de clima, suelos, geología y geomorfología, entre otras, permite definir unidades de vocación y, por ende, unidades de uso principal recomendado, con el objeto de que los recursos allí contemplados, puedan ser aprovechados y manejados culturalmente de la mejor forma posible, en beneficio de la sociedad, tanto actual como futura.

El objetivo principal del presente capítulo fue determinar el uso más apropiado que puede soportar cada una de las zonas agroecológicas homogéneas del país, propendiendo por una producción sostenible y sin deterioro de los recursos naturales.

Para la valoración de la vocación de las tierras se utilizó un sistema estructurado en dos niveles categóricos: el primero está referido a una vocación para un uso general y el segundo, para un uso principal recomendado.

La expresión **vocación actual de uso de las tierras**, es empleada para referirse a la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluada sobre una base biofísica, sin tener en cuenta las circunstancias socioeconómicas locales, propias de cada zona agroecológica.

El **uso principal recomendado**, es el uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista de desarrollo sostenible. (CAR, Acuerdo número 16 de 1998)

Las **clases de uso principal** se refieren a grupos de usos rurales y no a cultivos específicos, los cuales son recomendados diferencialmente para las tierras, de acuerdo con la premisa de dar un uso menos intensivo a las tierras con mayor riesgo de deterioro, limitaciones de uso y menor capacidad de producción agropecuaria y forestal. Esto no excluye la posibilidad de que con la aplicación de mayor tecnología, prácticas de manejo y medidas de conservación adecuadas, tierras recomendadas para usos principales poco intensivos, puedan tener un uso más exigente con éxito y en forma sostenible, lo que llevaría a un cambio en la clasificación.

A medida que se incrementan las limitaciones naturales para un adecuado aprovechamiento agropecuario y forestal, los usos principales recomendados presentan una intensificación en las prácticas de conservación, mayor protección a los suelos, menor intensidad de uso de los recursos naturales y menor posibilidad de intervención humana.

Para el desarrollo del proceso de valoración se realizaron las siguientes fases:

**Fase 1.** Conformación de la base unificada de unidades de tierra.

La evaluación de la vocación actual de uso de las tierras y por consiguiente la de los usos principales se realizó empleando como unidad espacial de análisis las zonas agroecológicas homogéneas, establecidas a escala 1:500.000 (IGAC, CORPOICA, 2001), comparando ordenadamente sus potencialidades con un conjunto de límites críticos establecidos técnicamente para cada clase de uso principal.

Para ello fue necesario actualizar la Zonificación Agroecológica de Colombia (IGAC, ICA, 1985), incorporando la información que, sobre suelos y tierras, ha producido la Subdirección de Agrología del IGAC en los últimos 15 años de servicio al país.

**Fase 2.** Definición de las clases de vocación actual de uso y usos principales con sus requerimientos y elaboración de matriz de valoración para la evaluación.

En esta fase se definió el modelo conceptual para la evaluación de la Vocación actual de uso. En primer lugar, se establecieron las clases de vocación actual para los usos mayores de la tierra, más representativos de las condiciones del trópico colombiano (Tabla 1); posteriormente se definieron los criterios para valorar las tierras en función de la vocación, teniendo en cuenta aquellas características que tuvieran representatividad espacial a la escala del estudio y al mismo tiempo, fueran diferenciantes en la delimitación.

Los criterios empleados en la determinación del uso principal para cada una de las zonas calificadas hacen referencia al clima, al relieve (pendiente), a las inundaciones y a los suelos, con características tales como sus materiales parentales, profundidad efectiva, drenaje natural, pedregosidad y disponibilidad de nutrientes, expresados en términos de fertilidad natural.

La vocación actual de uso consta de cinco (5) clases: Agrícola, Ganadera, Agroforestal, Forestal y de Conservación; estas a su vez se encuentran subdivididas en un total de catorce (14) subclases o usos principales. Tabla 1.

**TABLA 1.** *Categorías de Vocación y Usos principales de las Tierras de Colombia.*

Vocación de uso	Uso principal	Símbolo
AGRÍCOLA	Cultivos transitorios intensivos	CTI
	Cultivos transitorios semiintensivos	CTS
	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	CSI
	Cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos	CSS
AGROFORESTAL	Silvoagrícola	SAG
	Agrosilvopastoril	SAP
	Silvopastoril	SPA
GANADERA	Pastoreo intensivo y semiintensivo	PSI
	Pastoreo extensivo	PEX
FORESTAL	Producción	FPR
	Protección - producción	FPP
CONSERVACIÓN	Forestal protectora	CFP
	Recursos hídricos	CRH
	Recuperación	CRE

FUENTE: IGAC, CORPOICA, 2001

**Fase 3.** Evaluación de tierras para determinar su vocación actual de uso.

La evaluación se realizó mediante una tabla de calificación, donde se agrupan las características agroecológicas más importantes a tener en cuenta, como el clima, la pendiente, la erosión, entre otras. Se calificó cada una de las zonas agroecológicas homogéneas, valorando su potencial productivo hasta definir su vocación actual de uso y su respectivos usos principales.

Además de lo anterior, se establecieron los siguientes criterios:

- ◆ Para la elaboración de la tabla de evaluación, además de las características biofísicas de la tierra, se tuvieron en cuenta las normas legales y determinantes de uso, expedidas por las autoridades ambientales competentes y, en especial aquellas relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente. Por lo tanto, la evaluación de cada una de las zonas agroecológicas conduce a la generación de usos principales, guardando principios de productividad, sin omitir aspectos de conservación o preservación de los recursos.
- ◆ Para la determinación de los usos principales fue necesario analizar minuciosamente las características de los suelos en su entorno geográfico (concepto tierra). Para tal fin, se estudió la intensidad y el grado de limitación de las tierras, dando especial atención a necesidades de los cultivos, la exigencia de suelos y a las prácticas de preparación de las tierras para su producción normal, bajo la premisa de un desarrollo armónico con el entorno y sin menoscabo de éste, siempre que el manejo sea el apropiado.

La información obtenida sobre vocación actual de uso y usos principales, fue modificada en ciertas regiones del país, donde se han realizado mejoramientos mayores de las tierras, a través de la construcción de distritos de riego y/o drenaje, elevando la potencialidad de uso de las zonas beneficiadas por estas obras. Para tal fin se transfirió a la cartografía básica, la información correspondiente a los distritos de riego y/o drenaje, cuya área supera la unidad mínima de mapeo ( $1\text{cm}^2 = 2500\text{ ha}$ ), que corresponden, a la totalidad de los proyectos de gran escala (mayores de 5000 ha) y algunos distritos denominados de mediana escala, cuya área fluctúa entre 500 y 5000 ha. (INAT, 1999).

En este aspecto debe tenerse en cuenta que la adecuación de tierras constituye una intervención en un agroecosistema, o en parte de él, modificando las características físicas, de manera tal que se pueda ejercer un mayor control y manejo sobre la relación agua-suelo-planta, con la finalidad de mejorar su aptitud de uso agropecuario.

Las zonas cuyas tierras han sido adecuadas, fueron transferidas a la cartografía básica respectiva, modificando la vocación actual de uso, generalmente ascendiendo en categoría, ya que sus principales limitaciones fueron superadas.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE VOCACIÓN ACTUAL Y USOS PRINCIPALES

**A** continuación se describe cada una de las clases de vocación actual de uso y usos principales establecidos para el presente estudio, consignadas en la Tabla 1.

#### 3.2.1 Vocación agrícola

**S**e definen bajo este concepto todas las tierras que, por sus características agroecológicas, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos. Estas tierras presentan la mayor capacidad para soportar actividades agrícolas intensivas y semiintensivas.

Bajo esta clase se definieron los siguientes usos principales:

### 3.2.1.1 Cultivos transitorios intensivos (CTI)

Las tierras clasificadas bajo esta denominación se hallan ubicadas principalmente en los paisajes de piedemonte, planicie aluvial y valle, en zonas más o menos planas con pendientes que no superan el 7%. En cuanto al clima ambiental, se les localiza desde el piso térmico cálido hasta el frío, con adecuada disponibilidad de humedad. Los suelos allí presentes se caracterizan por ser profundos a muy profundos, bien drenados y por tener una fertilidad alta a moderada, derivados principalmente de depósitos superficiales clásticos de grano mixto o formaciones superficiales compuestas por cenizas volcánicas.

Las tierras con este uso principal recomendado (CTI), no se encuentran afectadas por erosión o en su defecto se presenta en grado ligero; de igual manera no se presentan inundaciones ni pedregosidad en superficie. Por la disponibilidad de humedad en los suelos y la adecuada distribución de las lluvias en el año, en estas tierras se pueden obtener dos o más cosechas de cultivos anuales.

Los cultivos recomendados tienen un ciclo de vida menor a un año y requieren para su establecimiento prácticas mecanizadas o manuales con alta remoción del suelo y desyerbas frecuentes. Ofrecen baja protección al suelo en su fase de establecimiento y de recolección. Ejemplo de los principales cultivos que se adaptan a estas tierras son: algodón, ajonjolí, sorgo, maní, soya, maíz, trigo, cebada, papa y hortalizas. Los usos compatibles a este uso principal incluyen todos aquellos cultivos comerciales de especies de cualquier ciclo de vida y alta productividad.

### 3.2.1.2 Cultivos transitorios semiintensivos (CTS)

Las tierras con este uso principal se localizan en la mayoría de los paisajes presentes en el país, en los pisos térmicos cálido, medio y frío y sobre relieves que varían desde planos hasta fuertemente ondulados y pendientes no superiores al 25%.

Esta unidad no se encuentra afectada por inundaciones, pedregosidad en superficie o en profundidad, ni por erosión o, en su defecto, ésta se presenta en grado ligero.

Los suelos presentes se han originado a partir de formaciones superficiales incluyendo la ceniza volcánica, rocas sedimentarias calcáreas de origen químico o biológico o rocas máficas entre otras; éstos se caracterizan por ser profundos a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados y por presentar una fertilidad moderada a alta.

Donde las condiciones naturales son favorables, en estas tierras se pueden obtener dos cosechas al año de cultivos anuales y, en algunos sectores donde el limitante principal es el déficit de agua debido a la inadecuada distribución de lluvias durante el año, solo puede alcanzarse una cosecha anual, a menos que se aplique riego suplementario.

En general, para prácticas mecanizadas de laboreo de los suelos, esta unidad debe proyectarse hasta pendientes inferiores al 12%, recomendándose en pendientes mayores la preparación del suelo mediante la utilización de tracción animal, labranza manual o reducida, teniendo en cuenta que se debe dar mayor prioridad a la implementación de las prácticas de conservación.

Los cultivos que se adaptan a estas tierras son similares a los mencionados anteriormente para las zonas planas pero, para su establecimiento, requieren de la implementación de sistemas de riego y de una intensificación en las prácticas de conservación de suelos en las áreas de mayor pendiente.

### 3.2.1.3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos (CSI)

Las tierras incluidas en este uso principal recomendado, se localizan sobre los paisajes de montaña, lomerío y piedemonte, en relieves que varían desde planos hasta fuertemente inclinados y pendientes no superiores al 25%. Se distribuyen en todos los pisos térmicos, desde el cálido hasta el frío y en las provincias de humedad comprendidas entre las muy húmedas a las secas.

Los suelos presentes en estas unidades de tierra, se han desarrollado a partir de los mismos materiales parentales anteriormente mencionados y se caracterizan principalmente por ser profundos, bien drenados y por presentar una fertilidad que varía de moderada a baja.

Algunos sectores se encuentran limitados por presencia de pedregosidad en superficie, no estando afectados por erosión o, en su defecto, esta se presenta en grado ligero.

Esta unidad de tierra, en la gran mayoría de características, es similar a la unidad anteriormente mencionada; no obstante, difiere debido a que en esta unidad se presenta pedregosidad en superficie, incremento en los contenidos de aluminio, disminución de la fertilidad, todo lo cual limita su uso para cultivos transitorios, siendo más adecuados los cultivos permanentes y semi permanentes intensivos, adaptados a estas condiciones.

Los cultivos recomendados son todos aquellos cuyo ciclo de vida es mayor a un año, desde la fase de germinación hasta la cosecha; no exigen la remoción frecuente y continua del suelo, ni lo dejan desprovisto de una cobertura vegetal, excepto entre las plantas, o por cortos períodos estacionales, como es el caso del café bajo libre exposición, palma africana, banano, plátano, frutales, caña de azúcar y caña panelera, entre otros.

### 3.2.1.4 Cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos (CSS)

Las tierras contempladas para esta clase de uso principal se localizan principalmente en los paisajes de montaña y lomerío con relieves moderadamente ondulados a ligeramente escarpados, con pendientes inferiores al 50% y en los paisajes de piedemonte, planicie y valle aluvial, en relieves que varían desde ligeramente planos a ligeramente ondulados, con pendientes inferiores al 7%; esta unidad se distribuye principalmente entre los pisos térmicos cálido y medio, en las provincias de humedad seca, húmeda y muy húmeda.

Los suelos se han desarrollado a partir de una variada gama de materiales parentales, caracterizándose por ser superficiales a moderadamente profundos, bien drenados y por tener una fertilidad baja a moderada. Un alto porcentaje de estas tierras, están afectadas por procesos de erosión en grado ligero a moderado y, en sectores, se presenta pedregosidad tanto en superficie como dentro del suelo.

La presencia de pedregosidad, pendientes pronunciadas, grado moderado de erosión, suelos con poca profundidad efectiva y fertilidad baja a muy baja son, en general, los determinantes de este tipo de uso principal.

En estas tierras se deben establecer cultivos permanentes y semipermanentes de tipo semiintensivo, los cuales requieren de prácticas manuales en las fases de establecimiento y mantenimiento, sin dejar desprovisto el suelo de una cobertura vegetal protectora, aún entre las plantas, excepto por períodos breves y poco frecuentes; las prácticas de conservación de suelos deben ser más intensas que en el uso principal anterior; es el caso de la caña panelera, café tradicional y frutales asociados con otros cultivos.

### 3.2.2 Vocación agroforestal

Las tierras con vocación agroforestal son aquellas que por sus características biofísicas (clima, relieve, material parental, suelos, erosión, etc.) no permiten la utilización exclusiva de usos agrícolas o ganaderos. Estas tierras deben ser utilizadas bajo sistemas combinados, donde, deliberadamente, se mezclen actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en arreglos tanto espaciales como temporales.

Algunas de las limitaciones de estas tierras son el exceso y/o ausencia de lluvias, las fuertes pendientes, la afectación por erosión en diferentes grados, presencia de zurales, inundaciones, sales o altos contenidos de aluminio.

Los usos principales que corresponden a esta vocación se describen a continuación.

#### 3.2.2.1 Silvoagrícola (SAG)

En general, las tierras para este tipo de uso se hallan localizadas en los pisos térmicos cálido, medio y frío, en las provincias de humedad que varían desde secas hasta pluviales.

Las tierras calificadas para este uso principal, comparten la gran mayoría de características descritas en la unidad de cultivos semi permanentes y permanentes semi intensivos (CSS), pero varían en el rango de pendiente ya que pueden llegar hasta 75% en los paisajes de montaña y lomerío, siempre y cuando los suelos sean moderadamente profundos a profundos, generalmente desarrollados a partir de cenizas volcánicas.

Estas tierras también pueden localizarse en paisajes de piedemonte, altillanura, planicie y valle, donde los limitantes se incrementan debido principalmente al clima, expresado en excesivas cantidades de precipitación, en las inundaciones que pueden presentarse o en el origen y grado de evolución de los materiales parentales (muy alterados), de los cuales se deduce la pobre fertilidad actual y potencial de los suelos allí presentes.

Estos suelos se han originado a partir de depósitos superficiales clásticos de diferente granulometría, de ceniza volcánica, de rocas sedimentarias y de rocas félsicas y máficas, las cuales han impreso un grado de fertilidad y características especiales a los suelos, propias de cada material; en general, se caracterizan por ser superficiales a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados y, de fertilidad variable.

Teniendo en cuenta estas características de las tierras, el uso más recomendable es el que permite un uso armonizado entre la agricultura y el componente forestal, como son las asociaciones de cultivos permanentes y semipermanentes como cacao, café y frutales con especies forestales que sirvan de sombrío, maderables o productoras de fibras, frutos o forrajes; otro ejemplo hace referencia al establecimiento de cercas vivas y cortinas rompevientos con árboles de propósito múltiple, asociados a los cultivos, lo cual permite el aprovechamiento de las tierras, protegiendo el suelo contra los procesos erosivos. El sistema permite la siembra, labranza y la recolección de la cosecha junto con la preparación frecuente y continua del suelo, dejando algunas áreas desprovistas de una cobertura vegetal permanente; no obstante, el resto, debe estar cubierto por árboles en forma permanente y continua.

### 3.2.2.2 Agrosilvopastoril (SAP)

Las tierras adecuadas para este uso principal se localizan en climas húmedos y muy húmedos de los pisos térmicos cálido, medio y frío, sobre paisajes de montaña y lomerío, con pendientes entre 25 y 50%; igualmente se tienen unidades sobre piedemonte, altillanura, planicie y valle, en pendientes que no superan el 7% y en donde aumentan las limitaciones para el establecimiento exclusivo de un sistema agrícola o ganadero.

Los suelos en general, se caracterizan por variar de profundos a superficiales, bien a imperfectamente drenados y por presentar una fertilidad baja.

Algunas de las limitaciones hacen referencia al grado moderado de erosión, a la presencia de zurales, pedregosidad superficial, a problemas por inundaciones frecuentes y a suelos con altos contenidos de aluminio y muy baja fertilidad natural.

Estas tierras, por sus características, deben ser usadas con sistemas agrosilvopastoriles, entendiéndose por ello la combinación armonizada entre los usos agrícolas, forestales y de pastoreo; en ciertos sectores pueden realizarse labores de siembra y recolección de cosechas, con pastoreo extensivo dentro de las zonas en rotación, sin dejar desprovisto el suelo de cobertura. Como ejemplo se tienen los cítricos con pastos y nogal cafetero; tomate de árbol con pastos y eucalipto; bambú con pastos y frutales.

### 3.2.2.3 Silvopastoral (SPA)

Estas tierras se encuentran localizadas en los pisos térmicos que varían desde el muy frío hasta el cálido, en gran parte de los paisajes presentes en Colombia, sobre relieves desde ligeramente ondulados a ligeramente escarpados, con pendientes que no superan el 50%.

Los suelos se han desarrollado a partir de diversos materiales (depósitos superficiales de variada granulometría, rocas sedimentarias de diferente composición y granulometría y rocas de composición mineralógica mixta, entre otras), caracterizándose por presentar una profundidad efectiva entre 25 y 100 centímetros, por ser bien drenados y por tener una fertilidad baja a moderada. Los factores que más influyeron en la definición de este tipo de uso fueron el clima y las pendientes, especialmente en la zona de montaña y lomerío, los materiales parentales y la presencia de corazas petroféricas principalmente en la altillanura.

Teniendo en cuenta las características biofísicas anteriormente expresadas, esta unidad requiere de la combinación armonizada entre el uso forestal y el pastoreo; el sistema deberá estar integrado por árboles (productores de alimento, madera o forraje) con pasturas; no requiere de preparación de suelos, ni deja el área desprovista de cobertura vegetal, permitiendo el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque, (IGAC, 1998). Como ejemplo se tienen los pastos con nogal cafetero y pastos con árboles frutales, como la guayaba, marañón y cítricos.

### 3.2.3 Vocación ganadera

Las tierras con vocación ganadera son aquellas cuyas características agroecológicas, presentan limitaciones moderadas, especialmente para el desarrollo de una agricultura intensiva y semi intensiva.

La escasa e irregular distribución de las lluvias, el relieve plano cóncavo o ligero a moderadamente quebrado, así como la dificultad presente en los suelos para la profundización de las raíces y la baja fertilidad, son algunos de los aspectos más importantes que determinan la vocación ganadera en el país. Otras características importantes son la presencia de pedregosidad en superficie o en el perfil del suelo y las inundaciones, las cuales limitan el establecimiento de sistemas agrícolas permanentes, dados los riesgos de pérdidas económicas y de infraestructura para la producción.

El uso que debe darse a las tierras con vocación ganadera hace referencia a la explotación económica que realiza el hombre sobre especies animales de pastoreo, sea de tipo vacuno, lanar, caballar, etc.

#### 3.2.3.1 Pastoreo intensivo y semiintensivo (PSI)

Tierras ubicadas principalmente en los pisos térmicos cálido, medio y frío con provincias de humedad secas y húmedas, en los paisajes de planicie, valle y piedemonte en relieves casi planos a ligeramente ondulados, con pendientes no superiores al 7%; así mismo se presenta en paisajes de montaña y lomerío en pendientes no mayores al 25%, donde las características de las tierras así lo permitan.

Los suelos allí presentes se han originado a partir de depósitos superficiales clásticos mixtos o de depósitos de ceniza volcánica, orgánicos, rocas sedimentarias clásticas de grano fino, o calcáreas de origen químico y/o biológico y rocas máficas, entre otras; estos suelos se caracterizan principalmente por ser bien drenados, variables en profundidad y por tener una fertilidad moderada a baja.

La presencia de pedregosidad, la poca profundidad efectiva de los suelos y su fertilidad, son, en general, los limitantes más representativos para definir este uso principal. Debido a lo anterior, la utilización más adecuada para estas tierras corresponde al sistema de pastoreo de tipo intensivo y semiintensivo, con especies de tipo vacuno principalmente.

Este sistema involucra una serie de prácticas como por ejemplo, la preparación del suelo, la utilización de pasturas mejoradas y manejadas, la rotación de potreros, la fertilización, el control fitosanitario y la dotación de riego; estas prácticas permiten una mayor productividad económica que el sistema de pastoreo extensivo, de tal manera que los animales permanecen menor tiempo en un potrero, con mayor número de cabezas de ganado por unidad de área (IGAC, 1998).

### 3.2.3.2 Pastoreo extensivo (PEX)

En general, las tierras para pastoreo extensivo se encuentran en la mayoría de los paisajes presentes en el país, en relieves desde plano a moderadamente ondulado y pendientes no superiores al 25%, en los pisos térmicos cálido, medio y frío, principalmente en las provincias de humedad muy seca, seca, húmeda y muy húmeda.

Los suelos allí presentes se han originado a partir de materiales de todo tipo, caracterizándose principalmente por tener una poca o escasa profundidad efectiva, una muy baja a baja fertilidad y por presentar un drenaje que oscila entre bien drenado a pobre.

Otras limitaciones que pueden estar presentes en algunas de estas tierras, que hacen que no sean apropiadas para actividades más intensivas, son los altos contenidos de sales, altos contenidos de aluminio tóxico para las plantas, el grado moderado de erosión, la presencia de zurales y pedregosidad en superficie o en el suelo así como problemas debidos a las inundaciones frecuentes.

Estas tierras son apropiadas para el establecimiento de un sistema sedentario de pastoreo en el cual el número de cabezas de ganado por unidad de área sea muy bajo y el animal permanezca en el potrero hasta que prácticamente se agote la pastura; no se realiza rotación de potreros y comúnmente el ganado se traslada a otros sectores con pasturas frescas (IGAC, 1998). Este uso principal no requiere de preparación del suelo y generalmente se desarrolla en áreas con pastizales naturales.

Por lo anterior, el manejo para estas tierras debe enfocarse en evitar el sobrepastoreo, para no desproteger el suelo y propiciar los procesos erosivos, controlar las quemadas innecesarias y mejorar la composición de la pastura mediante la introducción de árboles y hierbas leguminosas forrajeras, entre otras prácticas.

#### 3.2.4 Vocación forestal

Se refiere a aquellas tierras que por sus condiciones de clima, pendiente, suelos y riesgos erosivos, deben aprovecharse con usos de protección o producción forestal, sea con especies nativas o exóticas; las tierras no admiten ningún tipo de uso agrícola o pecuario, excepto cuando se definan para uso forestal de producción, el cual es compatible con usos agroforestales; de lo contrario debe predominar el propósito de protección de los recursos naturales.

Estas áreas están presentes en la gran mayoría de climas y paisajes del territorio nacional, en relieves de pendientes superiores al 50% en la mayoría de los casos, o en pendiente menores cuando se presentan limitantes de otro tipo, como por ejemplo aquellas áreas donde el clima es cálido con precipitaciones superiores a los 8000 milímetros promedio anual, cuyos suelos se caracterizan por ser muy superficiales con una fertilidad muy baja.

Actualmente se reconoce, en el país y en el mundo, que la actividad forestal de producción es tan elegible como la actividad agropecuaria, siempre y cuando forme parte de un plan integral de uso del suelo.

Las tierras con vocación forestal pueden o no estar cubiertas actualmente por bosques; la reforestación debe efectuarse no solo con especies exóticas sino también nativas, con el fin de que se puedan sobreguardar, manteniendo la diversidad ecológica natural. Cuando se habla de producción maderera, no solo se hace referencia a árboles valiosos por su madera, sino que se incluye la producción del ecosistema en general, su mantenimiento y conservación, de lo contrario difícilmente podrá haber producción maderable continua.

A continuación se definen los usos principales de vocación forestal.

#### 3.2.4.1 Producción (FPR)

Estas tierras se encuentran localizadas en los pisos térmicos que varían desde el frío hasta el cálido, principalmente en las provincias de humedad muy húmeda y pluvial, en los paisajes de montaña y lomerío, con relieves desde ligeramente quebrados a ligeramente escarpados y pendientes que no superan el 50%; así mismo se localizan en el piedemonte, la altillanura, la planicie y el valle, con relieves ligeramente planos a ligeramente ondulados y pendientes que no superan el 7%.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

Los suelos se han desarrollado a partir de diversos materiales (depósitos superficiales de variada granulometría, de ceniza volcánica, orgánicos, rocas sedimentarias clásticas de grano fino y rocas sedimentarias calcáreas de origen químico y/o biológico), caracterizados por tener una profundidad efectiva entre 25 y 100 cm, drenaje que varía desde pobremente drenado a bien drenado y por poseer una fertilidad baja a moderada. Los factores que más influyeron en la definición de este tipo de uso fueron la excesiva precipitación y los elevados porcentajes de humedad relativa; en otros sectores fueron la combinación de relieves con pendientes pronunciadas unidas a las altas precipitaciones.

Para definir las áreas forestales productoras se debe tener presente, además de los factores físicos mencionados, que éstos tengan baja vulnerabilidad de los componentes bióticos, es decir bajo grado de alteración del área.

En estas tierras pueden realizarse aprovechamientos primarios relacionados con la extracción de madera y secundarios como la extracción de gomas, resinas, colorantes y frutas, lo cual conlleva planes de manejo silviculturales. Estos aprovechamientos deberán ser avalados por las Corporaciones Regionales correspondientes o por el Ministerio del Medio Ambiente.

Bajo este sistema, el suelo no necesariamente es removido; no obstante queda desprovisto de vegetación en ciertos períodos, durante el aprovechamiento o entresaca, aunque permanece protegido en cierta forma por los tocones y raíces de los árboles hasta la nueva plantación o regeneración natural; es necesario tener siempre presente la conservación del ecosistema.

Se requiere establecer normas estrictas de aprovechamiento para mantener el equilibrio ecológico y la sostenibilidad de estos bosques comerciales, ya que su explotación puede causar problemas de desestabilización de taludes, cambios de cursos en los ríos y degradación de los suelos. La sostenibilidad no implica que la recuperación de la vegetación sea idéntica a la de su estado natural, pero sí, al menos, que el mantenimiento de sus atributos no se altere considerablemente si se aplican técnicas adecuadas de manejo y aprovechamiento, facilitando su renovación.

### 3.2.4.2 Protección - producción (FPP)

Estas tierras se encuentran localizadas en la mayoría de las provincias de humedad de los pisos térmicos, desde el cálido hasta el frío, en los paisajes de montaña y lomerío, sobre relieves desde ligera a fuertemente escarpados con pendientes superiores al 50%; las áreas de menor pendiente se localizan en los paisajes de piedemonte, altillanura, planicie y valle aluvial.

Los suelos presentes en esta unidad se han desarrollado a partir de una gran diversidad de materiales parentales, y se caracterizan principalmente por ser superficiales, pobre a excesivamente drenados y por presentar una fertilidad muy baja a baja.

Los factores que más influyen en la definición de este uso principal son el clima, las fuertes pendientes, los suelos superficiales con una fertilidad baja a muy baja, el grado moderado de erosión, la presencia de pedregosidad y las inundaciones frecuentes en estas tierras.

En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Algunos sectores pueden ser objeto de aprovechamientos y actividades de producción del bosque en forma selectiva; no se requiere la remoción continua y frecuente del suelo, aunque en los casos de producción lo deje desprovisto de árboles en áreas pequeñas y por períodos relativamente cortos; la vegetación remanente, crea un efecto protector, como por ejemplo las plantaciones heterogéneas de árboles nativos o exóticos, con diferentes ciclos de crecimiento, demanda y valor comercial.

Dentro de las áreas forestales protectoras-productoras los valores de vulnerabilidad y endemismo son en general altos, lo mismo que la diversidad de especies, en tanto que la resiliencia es menor.

Lo anterior condiciona que los aprovechamientos deben tener presente las medidas de conservación respectivas, pues los ecosistemas son más susceptibles al desequilibrio ecológico que en las áreas forestales productoras.

### 3.2.5 Vocación para la conservación

Las tierras destinadas a la conservación comprenden todas aquellas que, debido a sus características biofísicas e importancia ecológica, tienen como función principal la protección de los recursos naturales con el propósito de garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo; permiten intervención antrópica limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación, ecoturismo, protección de flora y fauna silvestre y recuperación para la protección.

Para estas tierras la recomendación general es la de conservarlas en su estado natural, en el caso de no haber sido intervenidas, o la de inducir o permitir su recuperación natural y rehabilitación ecológica, cuando ya han sido afectadas con usos que las han degradado.

A continuación se describen cada uno de los usos principales incluidos en esta categoría.

### 3.2.5.1 Forestal protectora (CFP)

Tierras localizadas en gran parte del territorio nacional, en todos los climas del país, excepto nivales, y en paisajes de diferente naturaleza, origen y dinámica, cuyas características de relieve, vegetación y suelos, las hacen no apropiadas para usos agropecuarios, agroforestales o forestales de producción y protección producción.

En los paisajes de montaña y lomerío, las características predominantes para considerar una zona forestal protectora son, entre otras, el relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, suelos caracterizados por su muy baja profundidad efectiva, menor de 25 cm, y muy baja fertilidad, la presencia de afloramientos rocosos y pedregosidad superficial y los procesos de erosión activa, desde ligeros hasta severos.

En los paisajes de valle y planicie, las características hacen relación principalmente al clima, al relieve plano y plano cóncavo (pendientes hasta el 3%), afectado por inundaciones frecuentes de larga duración y suelos con drenaje natural pobre, muy pobre y hasta pantanoso, donde frecuentemente se presenta una vegetación adaptada a este ambiente. Estas características vinculan directamente estas regiones con áreas de nacimiento de ríos y quebradas, rondas de ríos, zonas de infiltración, áreas para el control de cauces torrenciales, zonas con alta vulnerabilidad a movimientos de remoción en masa por simple efecto de la gravedad y áreas ecológicas que, por su biodiversidad y valor ecosistémico, tienen como uso principal la protección integral de los recursos naturales.

Estas tierras deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales, plantaciones forestales con fines de protección u otro tipo de vegetación natural o plantada. En estas áreas debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la producción indirecta, aquella mediante la cual se obtienen frutos o productos secundarios, sin que desaparezca temporal ni definitivamente el bosque. Se incluyen áreas donde la cobertura actual es la de bosque natural y áreas que, por sus características agroecológicas sean recomendadas para tal fin.

#### 3.2.5.2 Recursos hídricos e hidrobiológicos (CRH)

**B**año esta denominación se encuentran las tierras cuya localización es diversa pero fácilmente diferenciable, dado que por una parte ocupan las partes más altas de las cordilleras, en los pisos térmicos desde el muy frío hasta el nival, donde la cobertura predominante es la de vegetación de páramo y nieves permanentes, por otra parte, se encuentran los ecosistemas denominados humedales, que incluyen los pantanos, ciénagas y rondas de los ríos, localizados en condiciones muy diversas de clima. Los suelos son predominantemente de baja evolución, muy superficiales y superficiales, excesiva o pobremente drenados y de baja a muy baja fertilidad; las zonas delimitadas pueden presentar inundaciones ocasionales o espejos de aguas permanentes con o sin vegetación flotante; las aguas pueden ser fluidas o inmóviles, dulces o salobres; comprende, además de las unidades de tierras, los lagos, lagunas, ciénagas y rondas de ríos principales.

El uso principal de estas tierras hace referencia a la conservación integral de los recursos naturales, debido a que son áreas de alta biodiversidad, zonas de nacimientos de ríos y quebradas y ecosistemas estratégicos. Esta zona permite un bajo nivel extractivo, especialmente pesca controlada y aprovechamiento de frutos silvestres para consumo doméstico; de acuerdo con su importancia estratégica y alto valor natural, se recomienda una baja intervención del hombre. Muchas de estas tierras también se deberían reportar en el uso principal de recuperación (CRE), ya que han sido degradadas y contaminadas con usos inadecuados, principalmente agropecuarios y con depósitos de residuos tóxicos industriales y aguas residuales de las grandes ciudades.

### 3.2.5.3 Recuperación (CRE)

Muchas de la zonas incluidas bajo esta denominación han sido fuertemente alteradas con usos inapropiados, especialmente el agropecuario, por lo que requieren planes de manejo y recuperación de sus características agroecológicas, cobertura vegetal y biodiversidad. Estas tierras se localizan primordialmente en las crestas, los crestones y los espinazos en paisajes de montaña estructural erosional y en campos de dunas y arenas de las planicies eólicas; la unidad se distribuye en los pisos térmicos desde el frío hasta el cálido, y en las provincias árida, muy seca y seca; los suelos son, en términos generales, de baja a muy baja evolución, muy superficiales, bien a excesivamente drenados, y se localizan en relieves fuertemente quebrados a escarpados. Se incluye también áreas que no poseen suelo.

Estas tierras requieren la implementación de prácticas de estabilización y control de erosión, debido a que se encuentran altamente degradadas por ésta y por salinización, pérdida total de su cobertura vegetal y fenómenos de remoción en masa, entre otros; ello está relacionado, principalmente, con una inadecuada utilización de las tierras y con la presencia de fenómenos erosivos naturales activos; requieren de medidas que propicien la regeneración natural espontánea de vegetación y el desarrollo de actividades de tipo mecánico que contribuyan a detener o controlar el avance de los procesos erosivos en su periferia.

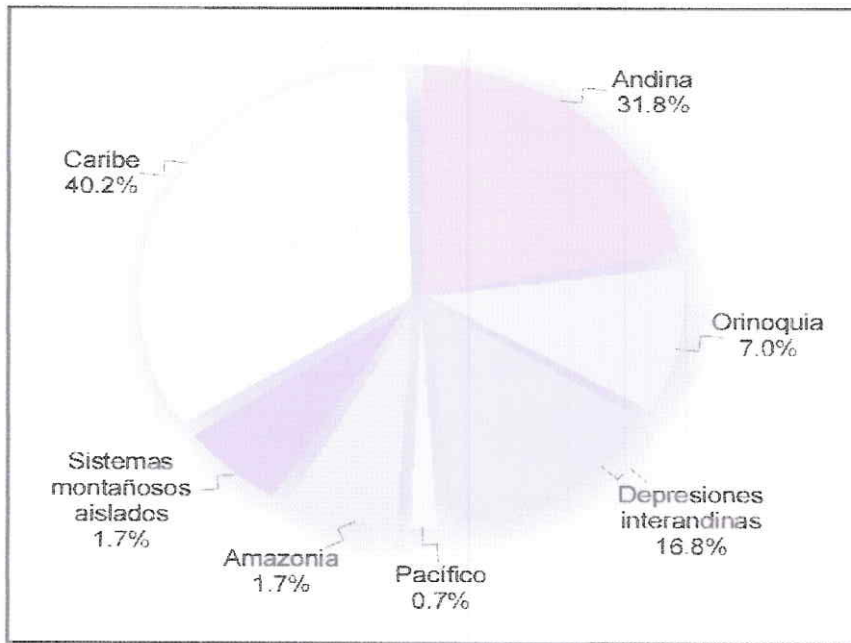
### 3.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a las diferentes categorías de vocación de uso de las tierras en Colombia y a cada uno de sus usos principales, a continuación se relacionan los resultados obtenidos, para las unidades cartográficas contenidas en las 26 planchas a escala 1:500.000 que integran el área continental del país.

#### 3.3.1 Vocación agrícola

Las tierras plenamente cultivables en Colombia, tienen una extensión de aproximadamente 10.398.427 ha, que corresponden al 9.1% del área total nacional. En éstas y desde los puntos de vista biofísico y de función social, las actividades productivas más recomendables pueden y deben consistir de usos agrícolas con cultivos de diferente ciclo de vida, productos, intensidad en el uso de los recursos, tecnología y destinación del mercado.

En la Figura 1 se observa la participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de tierras con vocación agrícola, sobresalen, por su mayor proporción, las regiones Andina y Caribe.



**FIGURA 1. Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras agrícolas del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).**

### 3.3.1.1 Cultivos transitorios intensivos (CTI)

Las tierras aptas para uso de cultivos transitorios intensivos se localizan en las regiones Andina, Caribe, Depresiones interandinas y Orinoquia principalmente, en los paisajes de montaña, piedemonte, valle y planicie aluvial, sobre relieves que no superan el 7%. Estas unidades se encuentran distribuidas en la provincia húmeda de los pisos térmicos cálido, medio y frío, con una extensión de 1'704.334 ha, la cual corresponde al 1.5% del total del país y al 16.4% del total de las tierras con vocación agrícola.

Estas tierras no presentan mayores limitaciones para el establecimiento de cultivos y se distribuyen en los valles de los ríos Magdalena, Cauca, Bogotá, como también en los valles intramontanos y en los abanicos de la Cordillera Central, entre otras.

Las tierras apropiadas para el establecimiento de cultivos transitorios intensivos de la región Caribe son similares en varias de sus características a la región Andina, exceptuando que estas se localizan exclusivamente en el clima cálido húmedo.

Es importante anotar que, a pesar de ser las mejores tierras para usos agrícolas intensivos, algunas de ellas están sujetas a procesos de degradación como consecuencia del uso excesivo de maquinaria agrícola, acumulación de sales por el mal manejo del agua de riego y drenaje, contaminación por el uso excesivo de agroquímicos y erosión en sus diversas formas, lo cual clama por un cuidado especial en su uso y manejo, ya que representan una de las mayores despensas de alimentos del país.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo de las tierras con vocación agrícola cuyo uso principal es el de cultivos transitorios intensivos.



**FIGURA 2.** *Tierras aptas para cultivos transitorios intensivos. Cultivo de maracuyá en el Valle del Cauca. (Fotografía: Jorge Sánchez, 2000).*

### 3.3.1.2 Cultivos transitorios semiintensivos (CTS)

Las tierras apropiadas para sistemas de cultivos transitorios semiintensivos se localizan principalmente en las regiones Caribe, Depresiones Interandinas y Andina, en los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte, valle y planicies sobre pendientes que no sobrepasan el 25%. El clima varía desde el cálido seco hasta el húmedo, el medio y seco hasta el muy húmedo, y el frío seco hasta el muy húmedo. Alcanzan una extensión de 3.742.636 ha, que corresponde al 3.3% del total de las tierras del país y al 36% de las tierras aptas para agricultura, Figura 3.

Estas tierras se distribuyen en gran parte de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Santander, Tolima, Caldas, Risaralda, Valle y Nariño; en la región Caribe se ubican principalmente en los departamentos de Cesar, Magdalena, Córdoba, Sucre, Bolívar y Atlántico.



**FIGURA 3. Tierras aptas para el establecimiento de cultivos transitorios semiintensivos. Cultivos de papa en el departamento de Cundinamarca (Fotografía : Elías Olmos, 2000))**

Dichas tierras presentan limitaciones ligeras, manejables culturalmente, debido, por una parte, a zonas con pendientes entre 12 y 25% o, por otra, a una inadecuada distribución de las lluvias durante el año que restringen las siembras; ello limita su producción si no se dispone de riego, en uno de los dos semestres.

Estas limitaciones son manejables a través de la adecuada elección del sistema de siembra, intensidad y herramientas adecuadas de labranza, o con el establecimiento de sistemas de riego. En su mayoría son mecanizables o pueden soportar labranza intensiva siempre y cuando se realicen las medidas de conservación de suelos y prácticas agronómicas pertinentes, entre ellas la rotación de cultivos, descanso o barbechos de suficiente duración, incorporación de abonos orgánicos y cultivos en contorno. Al igual que en las tierras anteriormente descritas, en éstas se siembran cultivos a los que se les aplica alta cantidad de agroquímicos, por lo cual las recomendaciones se encaminan al control de la contaminación de aguas y suelos, reconversión de tecnología hacia la producción limpia y prácticas agronómicas apropiadas para el mantenimiento de la capacidad productiva de las tierras.

### 3.3.1.3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos (CSI)

Las tierras con este tipo de uso se localizan en su mayoría en las regiones de la Orinoquia, Andina y, en menor proporción, en la Caribe.

En las regiones de la Orinoquia y Caribe se presentan en los climas cálido húmedo y cálido seco; en la región Andina existe un poco más de diversidad en relación al clima, ya que se distribuyen en gran parte de los pisos térmicos y entre las provincias de humedad desde la seca hasta la muy húmeda; estas tierras se encuentran sobre paisajes de altillanura, piedemonte, valle y planicie, en relieves desde planos hasta fuertemente inclinados y con pendientes no superiores al 25%. Esta unidad ocupa una extensión de 1.024.761 ha, la cual corresponde al 0.9% del total del país y al 10% del total de las tierras con vocación agrícola, Figura 4.



**FIGURA 4. Tierras aptas para el cultivo permanente e intensivo de palma africana. (Foto: CENIPALMA, 2000)**

Se destacan para la región Andina los sistemas de producción agrícola con cultivos como el café a libre exposición y los frutales, en tierras localizadas principalmente en los departamentos de Quindío, Risaralda, Caldas, Tolima, Cundinamarca y Boyacá; en las regiones de la Orinoquia y Caribe, se recomiendan sistemas de producción con palma africana y frutales, en los departamentos de Casanare, Arauca, Meta, Córdoba y Sucre.

Entre las mayores limitaciones para el establecimiento de un uso más intensivo está la presencia de pedregosidad en superficie, el incremento en los contenidos de aluminio y la baja fertilidad que presentan los suelos.

Algunas de estas restricciones interfieren en la labranza y la mecanización plena, por lo que, entre otras razones, se recomiendan labores de despedregado, labranza reducida o localizada, prácticas de cultivos en contorno o en fajas, barreras vivas y muertas, construcción de canales de drenaje, obras de control de inundaciones y las necesarias para mejorar las características físicas y químicas de los suelos.

#### 3.3.1.4 Cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos (CSS)

Las tierras apropiadas para el establecimiento de estos sistemas de producción se localizan principalmente en las regiones Andina, Caribe y, en menor proporción, en la región de la Orinoquia, en los paisajes de montaña y lomeríos, con relieves moderadamente ondulados a ligeramente escarpados, sobre pendientes no superiores al 50% y en los paisajes de piedemonte, planicie y valle, sobre un relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado en pendientes inferiores al 7%; se presentan en los pisos térmicos cálido y medio y en las provincias de humedad seca, húmeda y muy húmeda. Esta unidad ocupa una extensión de 3.926.696 ha, que corresponde al 3.4% del total del país y al 37.8% del total de las tierras con vocación agrícola.

Algunos de los cultivos permanentes y semi permanentes recomendados son los frutales, caña panelera y café bajo sombrío.

Entre sus mayores limitantes se encuentra el grado moderado de erosión actual que presentan algunas de las tierras, pendientes pronunciadas y la presencia de pedregosidad en superficie y en el perfil del suelo. En la región Caribe, el factor climático es uno de los limitantes más comunes, por la baja precipitación y la alta evapotranspiración. Las prácticas de conservación de suelos y aguas, la adecuada elección de especies a plantar y los sistemas de cultivos a emplear, son fundamentales en el buen uso de las tierras, garantizando el mantenimiento en el tiempo de las actividades productivas que se lleven a cabo.

En la Figura 5, se pueden observar las tierras con vocación agrícola para los cultivos permanentes y semipermanentes semiintensivos, utilizadas actualmente en cultivos de café.

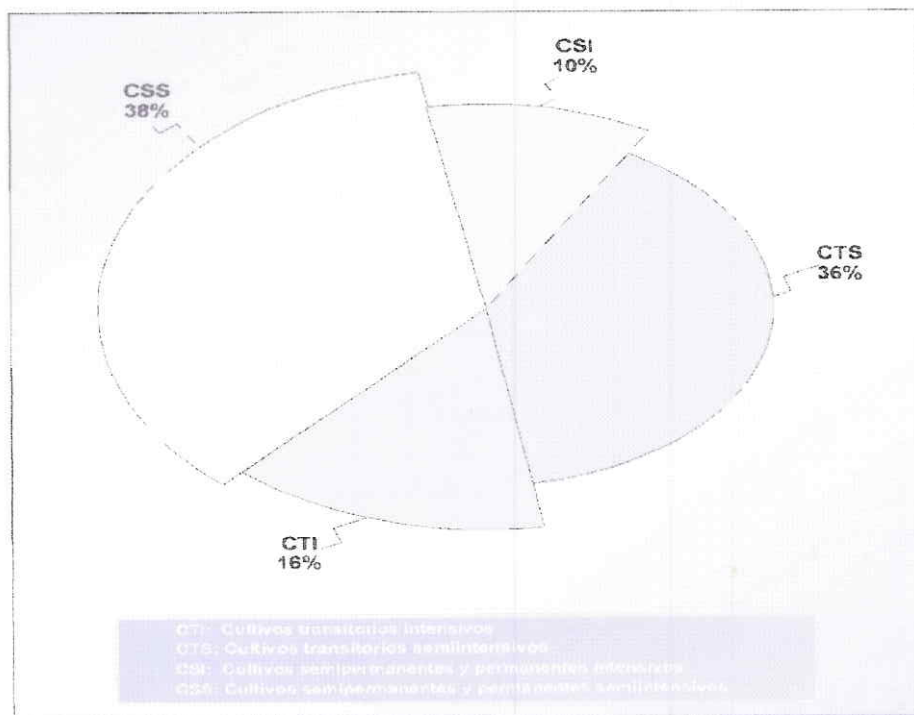


**FIGURA 5. Tierras aptas para el establecimiento de cultivos permanentes semiintensivos de café en el departamento de Quindío. (Fotografía: Luis E. Useche, 2000).**

#### 3.3.1.5 Síntesis

Las tierras para usos predominantemente agrícolas se encuentran distribuidas principalmente en las regiones Caribe, Andina, Depresiones Interandinas y, en menor proporción, en la Orinoquia; abarcan el 9.1% del área total nacional.

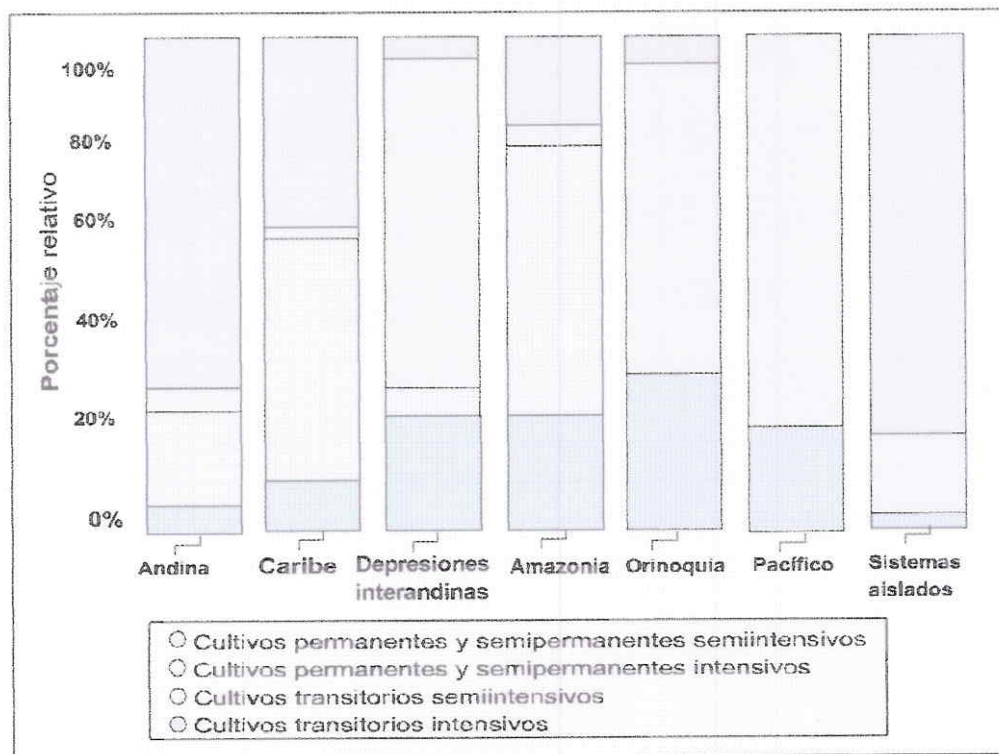
Al interior de esta área, como se puede apreciar en la Figura 6, el 52% corresponde a tierras cuyas características agroecológicas favorables (clima, agua, paisaje-suelo, etc) las hacen apropiadas para todas las clases de usos, pero que, preferiblemente, deben ser destinadas a cultivos transitorios; éstos, por su naturaleza, requieren alta intensidad en el uso de los recursos naturales, manejo intensivo en cuanto a preparación de suelos y, en general, mayor aporte de energía externa en forma de insumos agropecuarios.



**FIGURA 6.** Composición relativa de las tierras para usos agrícolas. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Por otra parte, el 48% del área, representa tierras cultivables especialmente con especies permanentes y semi permanentes en forma intensiva a semi intensiva, entre las que se destacan las plantaciones de caña, frutales tropicales adaptadas a todos los pisos térmicos, cacao, café a libre exposición, plantaciones de palma africana, banano y plátano de exportación, entre muchos otros, con los que Colombia cuenta y que se constituyen en una fortaleza para el país, desde el punto de vista de competitividad en el marco internacional.

Al interior de cada región natural se encuentran diferencias importantes que deben ser tenidas en cuenta al apreciar los datos consolidados a nivel nacional, Figura 7.

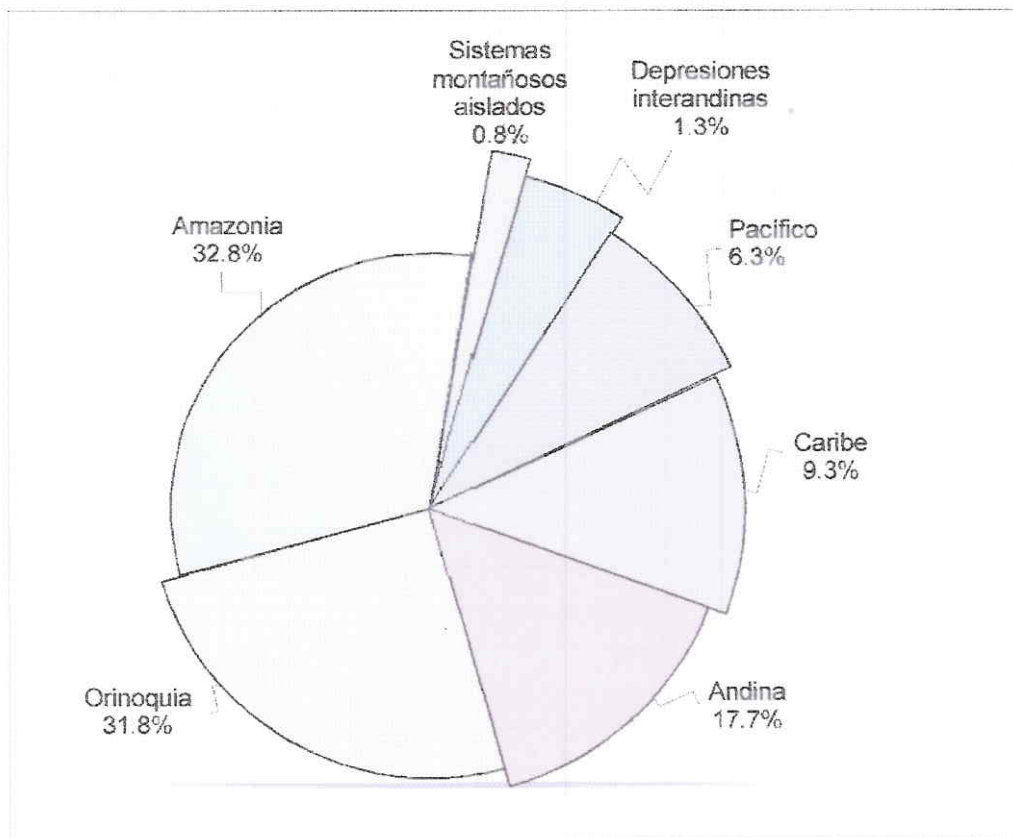


**FIGURA 7. Composición relativa de las tierras agrícolas en las regiones naturales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).**

### 3.3.2 Vocación agroforestal

Las tierras con esta vocación se localizan en todas las regiones naturales de Colombia, en una extensión aproximada de 21.971.757 ha, que corresponden al 19.3% del total del país. Los usos principales contenidos en esta vocación son el silvoagrícola, agrosilvopastoril y silvopastoril.

Al hacer un balance general sobre la localización predominante de las tierras con vocación agroforestal, como se puede observar en la Figura 8, se deduce que la mayor proporción de éstas, se ubican en las regiones de la Amazonia, Orinoquia y Andina, seguidas por las regiones Caribe y Pacífico.



**FIGURA 8.** Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para usos agroforestales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Estas formas de utilización de las tierras responden ampliamente a la necesidad de proteger, conservar y manejar racionalmente los recursos en forma simultánea con la producción y extracción de productos cultivados por el hombre, en áreas de regiones naturales como la Amazonia, Orinoquia y Pacífico, en donde, además de propender por el mantenimiento de las funciones ecológicas de las tierras, también se pueden producir cosechas en beneficio de la población allí asentada.

De igual manera es el uso más adecuado para amplias zonas de laderas de topografía pronunciada de la región Andina, sometidas a fuerte presión de la población, por la necesidad de producir alimentos.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada uno de los usos principales contenidos en esta vocación.

#### 3.3.2.1 Silvoagrícola (SAG)

Las tierras apropiadas para usos silvoagrícolas (SAG), se encuentran ubicadas en todas las regiones naturales. Su extensión es de 11.095.111 ha, que corresponde al 9.7% con relación al total del país y al 50.5% con respecto a las tierras con vocación agroforestal.

En las regiones Andina y Caribe se localizan en los paisajes de montaña y lomerío en relieves ligera a moderadamente escarpados, con pendientes entre 50 y 75%; sus mayores limitaciones hacen referencia a las fuertes pendientes, al grado moderado de erosión actual, y a sus suelos, caracterizados por ser superficiales y por presentar pedregosidad en su interior o en superficie. Se encuentran principalmente en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Valle, Cauca, Nariño, Cundinamarca, Santander, Norte de Santander, Boyacá y Tolima.

En las regiones Pacífica, Orinoquia y Amazonia, las tierras para este tipo de uso se localizan en los paisajes de piedemonte, planicie y valle con pendientes menores al 25%; el clima característico es el cálido húmedo, muy húmedo y pluvial. La pedregosidad superficial, el grado moderado de erosión, profundidad efectiva superficial, altos contenidos de aluminio y fertilidad natural baja a muy baja son algunas de las características que determinaron el tipo de uso silvoagrícola. En la región Pacífica, estas tierras se presentan en los departamentos de Chocó, Valle, Cauca y Nariño y en gran parte de los departamentos de las regiones de la Orinoquia y Amazonia.

Los sistemas de producción con énfasis en los cultivos permanentes como el café, el cacao, los frutales combinados con actividades forestales de producción, de protección y protección-producción, son los más recomendados para la zona Andina y Caribe; las prácticas de laboreo del suelo deben ser preferiblemente manuales y muy localizadas. Para regiones como el Pacífico y la Amazonia es recomendable la utilización de sistemas agrícolas con cultivos autóctonos, combinados con la explotación controlada del bosque o con la protección del mismo.

Deben realizarse algunas obras de conservación de suelos, como terrazas y canales de desviación de aguas de escorrentía, las cuales son relativamente sencillas y económicas.

#### 3.3.2.2 Agrosilvopastoril (SAP)

Las tierras apropiadas para sistemas agrosilvopastoriles se encuentran ubicadas principalmente en las regiones Andina, Orinoquia y, en menor proporción, en la Amazonia y Caribe; tienen una extensión de 6.908.398 ha, las cuales corresponden al 6.1% del total de las tierras del país y al 31.4% del total de las unidades con vocación agroforestal.

En las regiones Andina y Caribe, las tierras con este tipo de uso se localizan en los paisajes de montaña y lomerío sobre una variada gama de climas, con pendientes entre 7 y 50%. Son, en general, tierras donde se recomienda una combinación de árboles, cultivos y pastos, asegurando la sostenibilidad a través del uso apropiado de la tierra; entre sus principales limitantes están la baja profundidad efectiva y las pendientes algo pronunciadas. Figura 9.



**FIGURA 9.** *Sistemas de producción agrosilvopastoriles en el municipio de La Palma, Cundinamarca. (Foto: J. M. Arevalo 1999).*

En la región de la Orinoquia, este uso se concentra principalmente en los departamentos de Meta, Casanare, Arauca y Guaviare, sobre los paisajes de planicie, piedemonte, valle y altillanura con pendientes hasta del 12%, en climas que varían desde el cálido seco hasta el muy húmedo; las mayores limitaciones radican en los altos contenidos de aluminio, en la profundidad efectiva, la baja a muy baja fertilidad de los suelos, en el grado moderado de erosión y en la presencia de zurales y pedregosidad en superficie.

En la región amazónica, este uso se recomienda casi exclusivamente para las terrazas de la planicie aluvial de los grandes ríos de origen andino que bañan los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas. Los suelos se caracterizan por ser profundos y bien drenados; entre las mayores limitaciones se encuentran el clima y los suelos, debido a la toxicidad por aluminio y la baja fertilidad.

Estas tierras permiten el establecimiento de sistemas o arreglos en donde deliberadamente se combinen cultivos, árboles y animales para la producción de alimentos, fibras y maderas, entre otros. Entre los sistemas más comunes se encuentran los cultivos de café asociados con árboles maderables, junto con la explotación ganadera de tipo extensivo sectorizada; para las áreas planas se puede recomendar arreglos con cultivos transitorios y especies forestales de producción. En algunos casos es necesario utilizar sistemas forestales de protección, debido al alto riesgo que pueden tener estas tierras a la erosión.

### 3.3.2.3 Silvopastoril (SPA)

Las tierras para usos silvopastoriles se encuentran ubicadas principalmente en las regiones de la Orinoquia, Caribe y, en menor proporción, en la región de la Amazonia; su extensión total es de 3.968.248 ha, las cuales, corresponden al 3.5% del total de las tierras del país y al 18.1% del total de las unidades con vocación agroforestal.

En la región Andina este tipo de uso está localizado en gran parte de los departamentos que la integran, sobre paisajes de montaña y lomerío, especialmente en clima frío con relieves desde ligeramente quebrado a ligeramente escarpado y pendientes no superiores al 50%; las pendientes abruptas y la baja profundidad efectiva de los suelos, son algunas de las características más limitantes para su utilización dentro de un uso mayor.

En la región Caribe se localizan principalmente en los departamentos de La Guajira, Magdalena y Atlántico, sobre los paisajes de lomerío y planicie, en climas desde el cálido árido hasta el seco, en pendientes no mayores al 25%; el factor más limitante en el uso de estas tierras es el clima, debido a las bajas precipitaciones y a la irregular distribución de las lluvias; de igual manera, otros factores que inciden son las pendientes, la presencia de erosión en grado moderado a severo, salinidad en los suelos y la presencia de pedregosidad en superficie o en el perfil del suelo.

En la región de la Orinoquia este tipo de uso se presenta con mayor dominancia en la altillanura de los departamentos de Meta y Arauca, especialmente sobre mesetas y lomas en pendientes menores al 25%; también se encuentran en los paisajes de montaña, lomerío y, en menor proporción, en el piedemonte, en pendientes menores al 50%. Entre sus mayores limitaciones están los suelos con altos contenidos de aluminio, la poca profundidad efectiva, la fertilidad muy baja a baja, la presencia de corazas petroféricas cerca de la superficie y el relieve con pendientes pronunciadas.

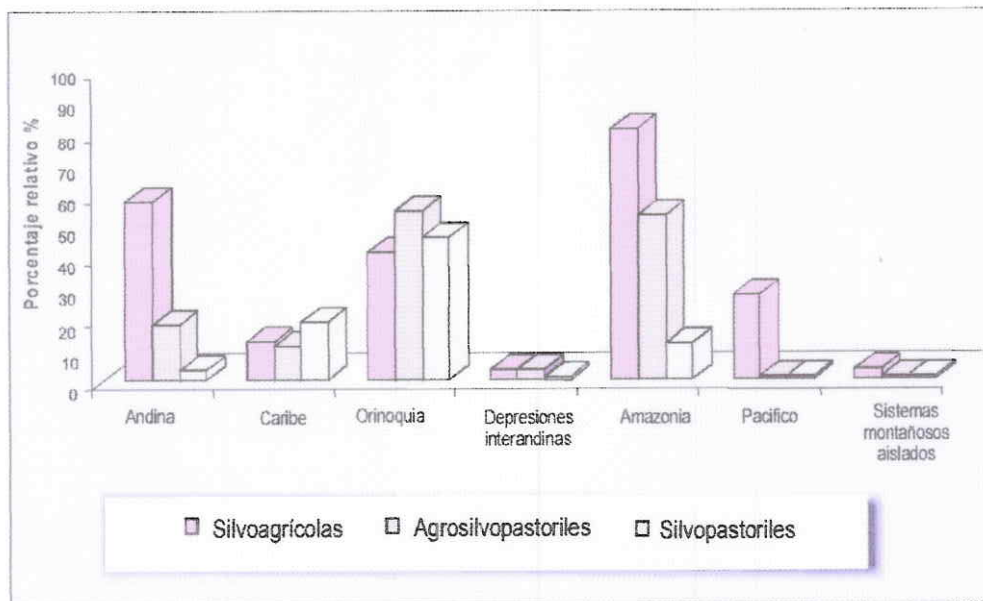
### 3.3.2.4 Síntesis

Las tierras con vocación agroforestal abarcan una extensión de 21.971.757 ha, que representan el 19.3% del área total nacional; en términos relativos, Figura 10, el 51% está representado por tierras para usos silvoagrícolas con posibilidad agrícola especialmente para sistemas con cultivos permanentes, 18% para usos silvopastoriles de alta posibilidad ganadera y el 31% restante por tierras cuyo uso principal debe ser el agrosilvopastoril.



**FIGURA 10.** Composición relativa de las tierras para usos agroforestales. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Al interior de las regiones naturales, Figura 11, las diferencias son importantes, dado que tierras para usos silvoagrícolas predominan en las regiones Andina, Amazonia y Pacífico (74% del total de tierras para usos silvoagrícolas), en las Depresiones interandinas y Sistemas montañosos aislados las áreas para usos silvoagrícolas y agrosilvopastoriles, en la Orinoquia, aquellas para usos agrosilvopastoriles y silvopastoriles y, en la Caribe las tierras se recomiendan para usos silvopastoriles.



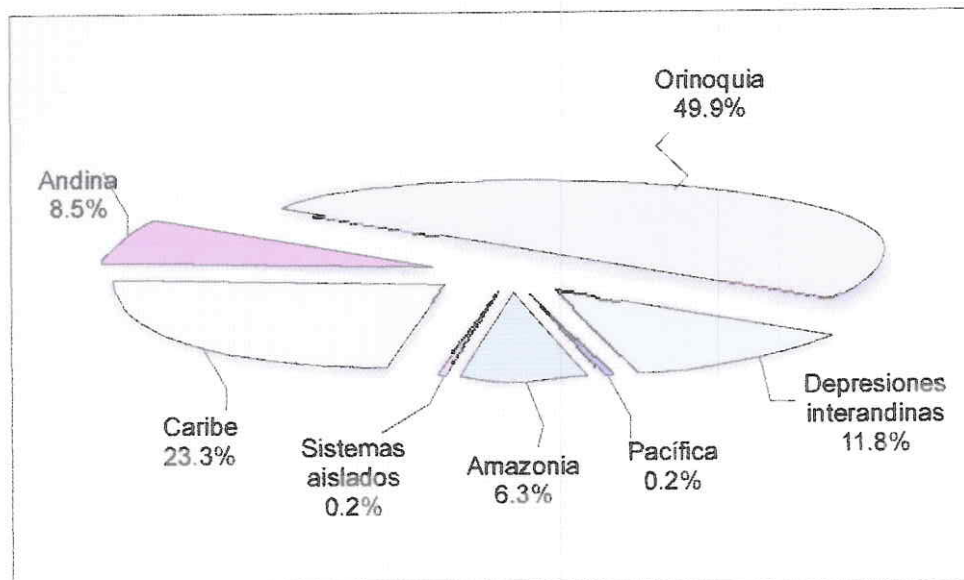
**FIGURA 11. Composición de las tierras agroforestales por región natural. (IGAC, CORPOICA, 2001).**

Esta vocación de uso no corresponde a una sola modalidad, sino que requiere para su equilibrio la mezcla o combinación de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales en sectores y, en otros el mantenimiento, inclusive el mejoramiento, de la cobertura natural existente.

### 3.3.3 Vocación ganadera

Las tierras con esta vocación se localizan en todas las regiones naturales de Colombia, en una extensión aproximada de 10.255.526 ha, que corresponden al 9% del total del país. Los usos principales contenidos en esta vocación son el pastoreo intensivo, semiintensivo y el pastoreo extensivo.

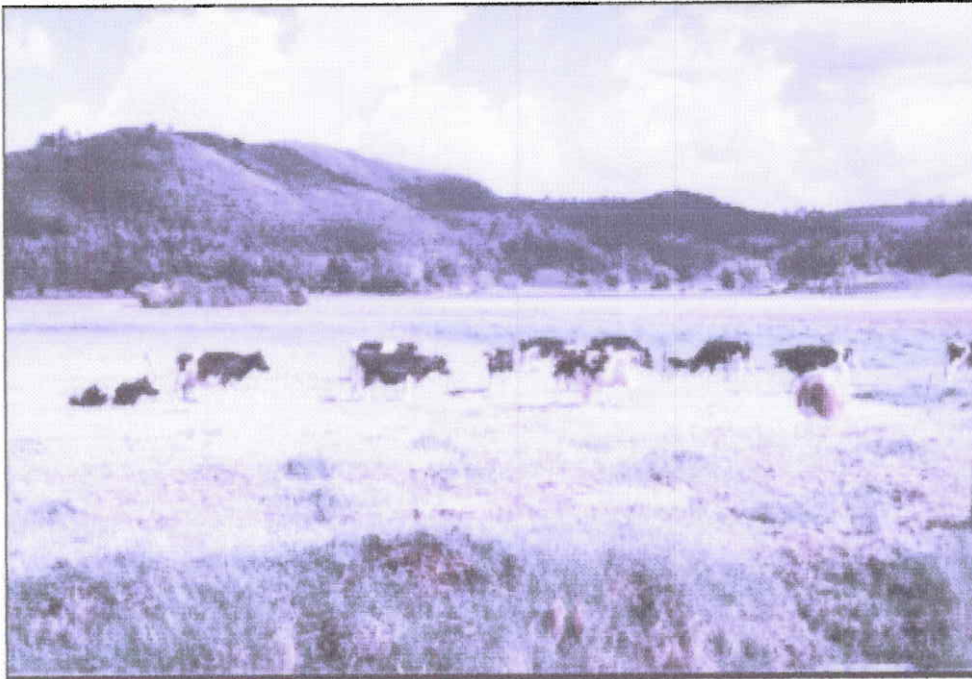
La localización predominante de estas tierras, como se puede observar en la Figura 12, corresponde a la región de la Orinoquia, que contiene el 50% de las tierras del país apropiadas para esta vocación, seguidas por aquellas que se encuentran en las regiones Depresiones interandinas, Caribe y Andina.



**FIGURA 12.** Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras ganaderas del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Estas unidades presentan limitaciones moderadas a severas para usos agrícolas, que en algunas regiones del país pueden ser temporales, pudiéndose alternar e intensificar el uso agropecuario, pero que, en otras, son permanentes y de difícil transformación o a muy alto costo.

En general, a estas tierras se les vincula únicamente a las grandes extensiones con vegetación de gramíneas de las formaciones de las sabanas del Oriente y Norte del país; sin embargo, existen otras características biofísicas que condicionan que el uso más adecuado y seguro sea el pastoreo. Gracias a su carácter móvil, las inversiones se pueden proteger desplazando temporalmente el ganado a otras regiones, en búsqueda de alimento y agua o protección frente a fenómenos naturales como inundaciones, incendios o sequías. Por lo tanto, a través de la evaluación de otras características biofísicas se discriminaron tierras que teniendo o no esta vegetación natural, su uso principal debe responder al de pastoreo intensivo, semiintensivo o extensivo. Figura 13.



**FIGURA 13.** *Tierras con vocación ganadera, municipio de Ubaté, Cundinamarca. (Foto Juan Manuel Arévalo, 2000)*

### 3.3.3.1 Pastoreo intensivo y semiintensivo (PSI)

Las tierras recomendadas para el pastoreo intensivo y semiintensivo se encuentran ubicadas principalmente en las regiones Andina y Caribe, en una extensión de 1.420.092 ha, las cuales corresponden al 1.2% del total de las tierras del país y al 14% del total de las tierras con vocación ganadera.

En la región Andina se encuentran sobre los paisajes de montaña, en clima frío seco y en la planicie en los climas cálido seco y frío húmedo, así como en el piedemonte y valles aluviales del clima frío muy húmedo, en pendientes no mayores al 25%, (Figura 14). Los departamentos donde mejor están representados son: Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Valle del Cauca y Antioquia.



**FIGURA 14. Tierras dedicadas al pastoreo semiintensivo, municipio de Susa Cundinamarca. (Foto Juan Manuel Arévalo, 2000)**

En la región Caribe estas tierras se localizan en los departamentos de Atlántico, Cesar, Córdoba, Sucre y algunos sectores de Magdalena y Bolívar, principalmente en los valles aluviales de clima cálido seco, con pendientes menores de 7% .

Entre los mayores limitantes están las pendientes superiores al 12%, suelos con poca profundidad efectiva, drenajes impedidos, baja fertilidad y presencia de pedregosidad en el suelo o en la superficie.

### 3.3.3.2 Pastoreo extensivo (PEX)

Las tierras para pastoreo extensivo se hallan ubicadas en las regiones Orinoquia, Caribe y Andina; ocupan una extensión de 8.835.434 ha, las cuales corresponden al 7.8% del total de las tierras del país y al 86% del total de las tierras con vocación ganadera.

La Figura 15 muestra algunas tierras del departamento de Atlántico apropiadas para el pastoreo de tipo extensivo.



**FIGURA 15.** *Tierras dedicadas al pastoreo extensivo, municipio de Baranoa, Atlántico. (Foto Samuel Botón, 2000)*

En la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre), los factores que condicionan el uso principal son el climatológico (bajas precipitaciones, distribución inadecuada de las lluvias y alta evapotranspiración), y el edafológico, expresado en la profundidad efectiva radicular, menor de 50 cm, baja fertilidad y presencia de sales y sodio en el suelo. Hacia el sur de la región, en los paisajes de planicie y valle aluvial, los factores condicionantes hacen referencia a inundaciones frecuentes, ocasionando el encharcamiento de los suelos, Figura 16, y por ende su mal drenaje natural y su poca profundidad efectiva.



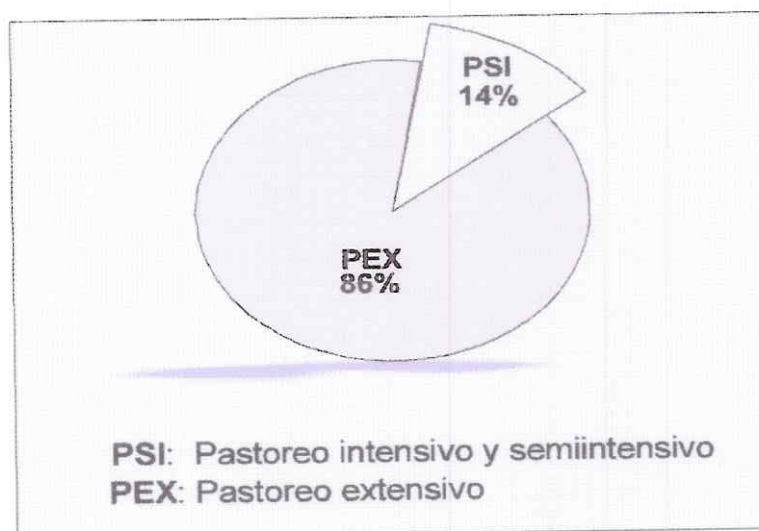
**FIGURA 16.** Áreas con problemas de encharcamientos utilizadas actualmente en un pastoreo extensivo; municipio de Polonuevo, Atlántico, (Foto: Samuel Botón, 2000).

En la región Andina las tierras para el pastoreo extensivo se encuentran principalmente en los paisajes de montaña y lomerío con pendientes no superiores al 25%, y en los paisajes de piedemonte, planicie y valles aluviales con pendientes no mayores al 7%; estas tierras se distribuyen en la gran mayoría de los departamentos de la región. Entre sus mayores limitantes se encuentran las fuertes pendientes, la poca profundidad efectiva, el mal drenaje, la muy baja fertilidad, la presencia de pedregosidad en la superficie o en el suelo y las frecuentes inundaciones.

En la región de la Orinoquia, aspectos como las inundaciones frecuentes y la profundidad efectiva menor de 50 cm, el drenaje pobre, la baja fertilidad y la presencia de corazas petroféricas constituyen algunas de las principales características que califican a estas tierras para pastoreo extensivo.

### 3.3.3.3 Síntesis

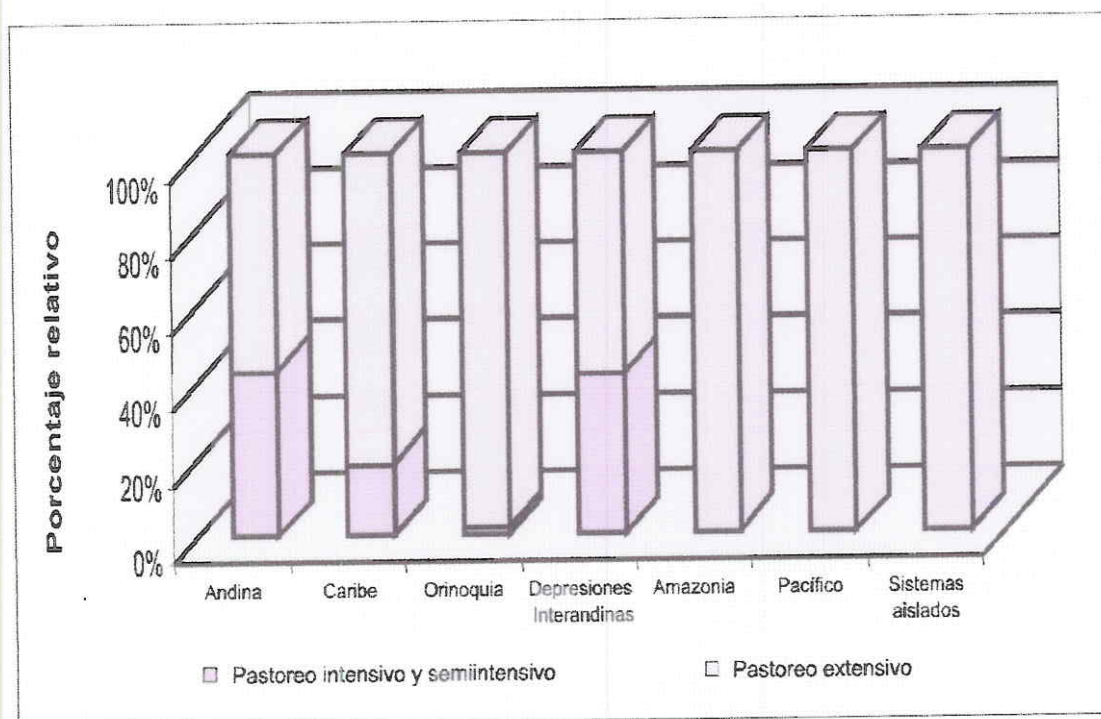
**D**el área total con vocación ganadera (9% del total del país), la mayor proporción en su condición natural (86%) corresponde a tierras cuyas características agroecológicas son apropiadas para el pastoreo extensivo y el 14% restante para el pastoreo intensivo y semiintensivo. Figura 17.



**FIGURA 17.** Composición relativa de las tierras para usos ganaderos. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Lo anterior no significa que con manejo agronómico y zootécnico, las actividades ganaderas extensivas no se puedan intensificar, con mayor aprovechamiento de las tierras por unidad de área, como por ejemplo, el mejoramiento y enriquecimiento de pasturas a través de la introducción de leguminosas herbáceas y arbóreas o la implementación de sistemas silvoagrícolas, bancos de leguminosas, etc.

Por la complejidad de recursos (climas, paisajes, suelos, aguas, etc) que encierra la región Andina (incluidos los valles interandinos), en ésta existen tierras apropiadas para todos los usos contemplados en el presente estudio, sin embargo vale la pena hacer notar que las tierras para el pastoreo son las de menor extensión, en tanto que en las regiones Caribe y Orinoquia están mejor representadas sin ser las de mayor área como se puede observar en la Figura 18.

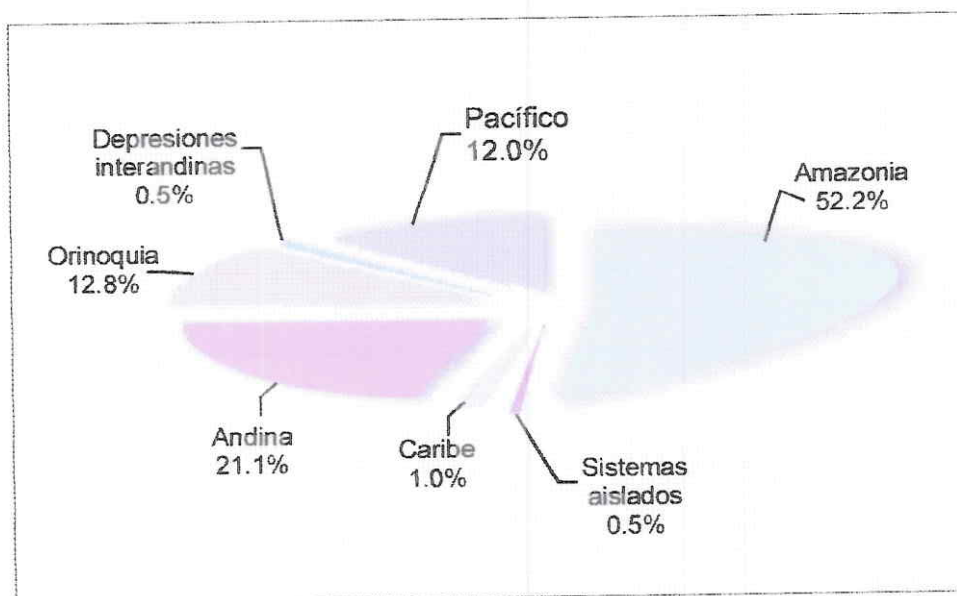


**FIGURA 18.** Composición de las tierras ganaderas por región natural. (IGAC, CORPOICA, 2001).

### 3.3.4 Vocación forestal

Las tierras con vocación forestal se encuentran distribuidas principalmente en las regiones de la Amazonia, Andina, Orinoquia y Pacífico y, en menor proporción en la Caribe y Depresiones Interandinas, en una extensión aproximada de 21.591.025 ha, correspondientes al 18.9% del área total del país. Bajo esta denominación se incluyen tierras forestales para usos principales de producción y protección-producción. Es de aclarar que un 39.6% de las tierras del país son aptas para usos forestales de protección, pero éstas serán tratadas en el aparte sobre la vocación de Conservación.

En la Figura 19 se muestra la participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para usos forestales de producción y de protección-producción en el país.



**FIGURA 19.** Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para usos forestales del país. (IGAC, CORPOICA, 2001).

En general, en las regiones Pacífico y Amazonia, la mayor extensión de tierras recomendadas para el establecimiento y mantenimiento de sistemas forestales de protección-producción, se encuentran con un cobertura actual de vegetación arbórea natural. En la región Andina se presentan sectores donde la cobertura es de tipo secundario, con especies plantadas, utilizadas especialmente para la protección de los recursos naturales. En la región del Pacífico se encuentran tierras apropiadas para los dos usos principales propuestos en esta vocación, con coberturas en su gran mayoría de tipo natural y en otros casos plantada para su explotación.

De acuerdo con diferentes estudios realizados en el país sobre bosques y cobertura vegetal, se estima que aproximadamente el 68% de la nación es de vocación forestal (CONIF 1974, IGAC 1961 / 1979 / 1992, IGAC-ICA, 1985), y que los factores físicos que la definen o se relacionan con pendientes abruptas, áreas con exceso o déficit de lluvias, suelos erosionados y con déficit de nutrientes.

El aprovechamiento de áreas forestales productoras y protectoras-productoras, debe llevar consigo el concepto de desarrollo sostenible, determinado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, conocido como Comisión BRUNDTLAND (1987) y, posteriormente, tratado en la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro en 1992.

La sostenibilidad del bosque en áreas protectoras-productoras y en especial en las productoras debe incluir criterios e indicadores para su medición y análisis, entre ellos los relacionados con:

- Seguridad de los recursos, con indicadores como la demarcación de áreas, presencia o ausencia de explotaciones de áreas, establecimiento legal de unidades de ordenación.
- Mantenimiento y continuidad en la producción de madera, con indicadores como normas legales de extracción, inventarios forestales con el fin de conocer el potencial forestal del área en mención (si ésta tiene bosque) y definir los volúmenes a extraer por hectárea, determinando así un aprovechamiento estricto de la producción, con el fin de mantener los ecosistemas.
- La conservación de la fauna y flora; estos ecosistemas deben ser objeto de una vigilancia estricta para poder garantizar su estabilidad y biodiversidad en cuanto a fauna y flora, con indicadores como protección de los diferentes ecosistemas dentro de la concesión dada, grados de perturbación ecológica después de los aprovechamientos y el grado de establecimiento de medidas de equilibrio ecológico.
- Los beneficios socioeconómicos deben medirse con indicadores como el número de personas empleadas, grado de participación de la comunidad, beneficios derivados de los aprovechamientos forestales e indicadores que tengan en cuenta las consultas, los foros y concertaciones con la comunidad y analizar y poner en práctica métodos de aprovechamiento técnicos ya reconocidos, como también los métodos tradicionales de manejo de las comunidades sectoriales, con el fin de poder llegar a una mejor sostenibilidad.

### 3.3.4.1 Producción (FPR)

Las tierras de producción forestal se localizan en las regiones Pacífico, Andina y, en menor proporción, en la Amazonia y Orinoquia. Su extensión total es de 1.048.661 ha, que corresponden al 0.9% del total de las tierras del país y al 5% del total de las tierras con vocación forestal.

Las tierras forestales de producción se presentan en gran porcentaje en las regiones del Pacífico y en la Amazonia, sobre paisajes de valle, planicie y piedemonte, en relieves desde planos hasta ligeramente ondulados y pendientes no superiores al 12%; su clima característico es el cálido muy húmedo y pluvial.

Algunas de las características biofísicas más importantes de las tierras son las excesivas lluvias, la poca profundidad efectiva de los suelos, el drenaje que varía de pobre hasta bien drenado y la moderada a baja fertilidad que tienen sus suelos; de igual manera cabe destacar la presencia de pedregosidad y frecuentes inundaciones. Muchas de las anteriores características, concuerdan con las requeridas para usos agroforestales, lo que hace necesario involucrar otros criterios para definir las, entre ellas las vías de acceso, cercanía a puertos o centros de acopio y transformación que generan valor agregado, riesgos de incendios forestales, etc, no contempladas en el marco del presente estudio; obviamente, se requiere una evaluación más detallada para estos fines.

Las áreas delimitadas para este uso principal se consideran aptas para establecer plantaciones comerciales o debido a que constituyen áreas cubiertas de bosques naturales, que por su contenido de especies y volúmenes maderables comerciales por hectárea, ameritan un aprovechamiento racional y económico, siempre y cuando se mantenga el equilibrio ecológico.

### 3.3.4.2 Protección - producción (FPP)

Estas tierras se localizan en todo el país en diferentes paisajes y en distintos climas ambientales; su extensión total es de 20.542.364 ha, que corresponden aproximadamente al 18% del total de las tierras del territorio nacional y al 95% del total de las tierras con vocación forestal.

En la región Andina se ubican en los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y altillanura. Se localizan en los pisos térmicos desde el cálido hasta el frío y en todas las provincias de humedad. Son tierras frágiles y susceptibles a la degradación con características como los relieves abruptos, suelos excesivamente drenados a mal drenados con muy baja fertilidad y con presencia de pedregosidad.

En la región Caribe estas áreas se localizan generalmente en condiciones climáticas moderadas con regímenes de humedad secos y húmedos, en diferentes pisos térmicos y con pendientes menores al 50%. Las zonas más representativas para este uso se ubican en la parte inferior de la Sierra Nevada de Santa Marta y la parte sur de la península de la Guajira.

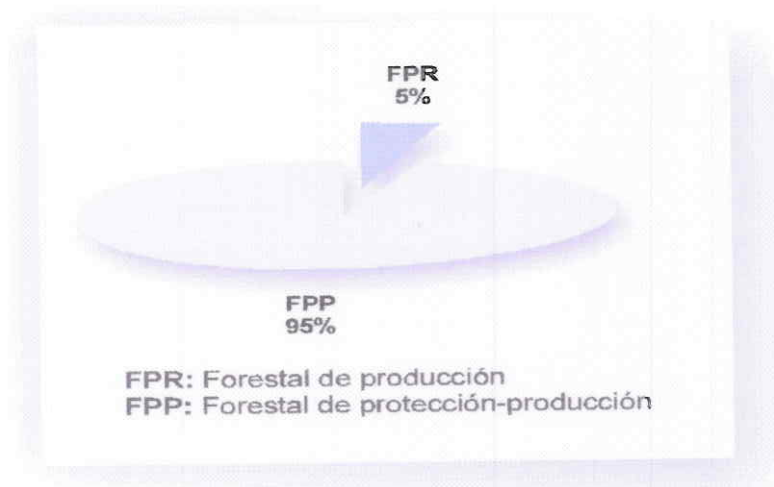
En la región del Pacífico estas áreas se presentan en los paisajes de montaña, lomerío y algunos sectores de la planicie aluvial, en climas cálido muy húmedos y pluviales, sobre relieves desde planos a ligeramente escarpados y pendientes no superiores al 50%. En la zona de montaña de pendientes superiores al 25%, donde las condiciones climáticas son muy adversas (flanco occidental de la Cordillera Occidental), los sistemas de manejo y conservación deben ser estrictos, dada la alta susceptibilidad al deterioro de los ecosistemas, al hacer aprovechamiento del recurso natural.

La región Amazónica, por su alta biodiversidad, riqueza hídrica y componentes físicos, bióticos y climáticos, es de vocación forestal, en su gran mayoría protectora (60% del área regional). Estas unidades se localizan especialmente en el piedemonte y en los lomeríos ondulados con pendientes menores al 25%. La conservación debe primar sobre cualquier aprovechamiento masivo, excepto los realizados por las diferentes etnias de la región, que por milenios han podido aprovechar estos bosques sin degradarlos.

En la región de la Orinoquia se localizan en la altillanura plana a ondulada, en algunos abanicos y mesas, en relieves de pendientes inferiores al 50%. En el estudio se consideraron zonas forestales de protección-producción debido principalmente a que los suelos de estas posiciones, son en general pobres químicamente, de muy baja fertilidad, muy superficiales, y en algunos casos pobremente drenados, con presencia de zurales, corazas petroféricas, pedregosidad en superficie y con la ocurrencia en algunos sectores de frecuentes inundaciones.

#### 3.3.4.3 Síntesis

Las tierras forestales con posibilidad de producción (forestal de producción y protección producción) se encuentran en todas las regiones naturales de Colombia, especialmente en las regiones de la Amazonia, Orinoquia, Andina y Pacífico y, en menor proporción, en la Caribe, con alta prevalencia de tierras forestales protectoras productoras, por lo cual el efecto protector debe dominar y todos los aprovechamientos, deben estar sujetos a las normas y controles de las entidades encargadas del medio ambiente. Figura 20.

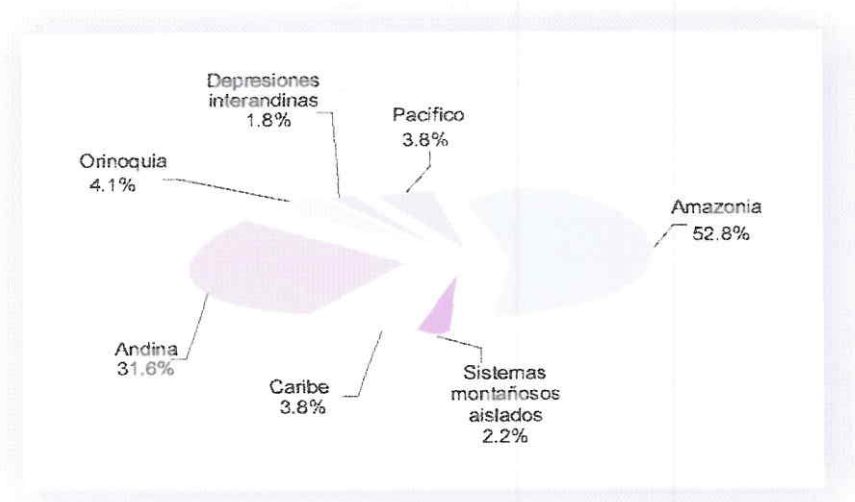


**FIGURA 20.** Composición relativa de las tierras con vocación forestal. (IGAC, CORPOICA, 2001).

El 95% de esta área está constituida por tierras forestales protectoras productoras, donde los aprovechamientos deben ser selectivos y condicionados a la aprobación por parte de las autoridades ambientales. Los productos y servicios que brindan estas tierras son múltiples y de ellas se pueden extraer, en forma controlada, frutos, medicinas, resinas, colorantes, fibras y maderas. Su papel en la protección de los recursos naturales es preponderante por lo cual las actividades agropecuarias que se permitan, deben ser básicamente para el autoconsumo y bajo modalidades que simulen el manejo histórico de los pueblos indígenas, quienes, en su mayoría, utilizan los recursos sin degradarlos. Los aprovechamientos forestales son permitidos siempre y cuando se cuente con el compromiso de restaurarlos, mitigando, así, el efecto de la extracción.

### 3.3.5 Vocación para la conservación

Las tierras con esta vocación se encuentran distribuidas en todas las regiones del país, en una extensión de 49.652.300 ha, correspondientes al 43.6% del total del territorio. Se incluyen bajo esta denominación las tierras para uso forestal de protección, tierras para la conservación de los recursos hídricos y áreas para la recuperación integral del medio ambiente. Figura 21.



**FIGURA 21.** Participación relativa de las regiones naturales con respecto al total de las tierras para la conservación integral de los recursos naturales. (IGAC, CORPOICA, 2001).

#### 3.3.5.1 Forestal de protección (CFP)

Estas tierras se localizan en todo el país con una extensión total de 45.137.226 ha, lo cual corresponde al 39.6% del país y al 90.9% del total de las tierras con vocación de conservación.

En la región Amazónica se ubican principalmente en el paisaje de lomerío con relieves fuertemente quebrados a fuertemente escarpados y pendientes mayores del 25%; el clima característico es cálido húmedo y muy húmedo; los suelos son muy susceptibles a la erosión hídrica y a movimientos de remoción en masa, especialmente cuando han sido desprovistos de la vegetación natural protectora, reemplazándola por grandes extensiones de pastos naturalizados y cultivos limpios de coca y yuca; estas áreas pueden o no tener procesos activos de erosión, sea por solifluxión, patas de vaca, reptación o erosión laminar.

Los vallecitos del paisaje de lomerío y los valles de quebradas de origen amazónico, son otras de las tierras que deben ser protegidas de la intervención antrópica, debido a su función ecosistémica en la regulación hídrica. Los suelos son muy superficiales, con nivel freático fluctuante, mal drenados y con presencia de inundaciones. Es recomendable no realizar modificaciones a las tierras a través de mejoramientos mayores, ya que se perturbaría el ecosistema, produciéndose un desequilibrio y posterior degradación de los recursos naturales.

También debe mencionarse, dentro de esta región, las tierras ubicadas en los paisajes de las superficies de aplanamiento y los cerros residuales, originados a partir de materiales de migmatitas, neises, cuarcitas y anfibolitas del escudo Guayanés y las mesetas tabulares de las formaciones geológicas Piraparaná, Pedrera y Araracuara.

En la región de la Orinoquia estas tierras se localizan en el paisaje de montaña de relieve moderadamente quebrado a fuertemente escarpado y pendientes mayores del 12%, en clima medio muy húmedo y cálido muy húmedo. Un gran porcentaje de estas tierras presenta afloramientos rocosos con inclusiones de suelos muy superficiales.

En el clima cálido húmedo, se ubican las tierras de los paisajes de atillanura, lomerío, superficie de aplanamiento y planicies aluviales de desborde, de relieve que varía de ligeramente ondulado a ligeramente quebrado o moderadamente inclinado, con pendientes inferiores al 12%. Estas tierras presentan también afloramientos rocosos, suelos muy superficiales de fertilidad muy baja y afectados por erosión, en grado moderado. Para los vallecitos localizados entre los lomeríos y en la atillanura al igual que para los planos activos de inundación de las planicies aluviales, las características cambian, sobresaliendo su relieve plano a plano cóncavo, suelos superficiales a muy superficiales con drenaje natural pobre y frecuentes inundaciones.

En la región Andina estas tierras se presentan en la gran mayoría de climas de la región, sobre paisajes de montaña, lomerío y piedemonte, con relieves moderada a fuertemente escarpados y pendientes mayores del 75%; entre las características más importantes se destacan los suelos muy superficiales, excesivamente drenados y de una fertilidad muy baja, desarrollados sobre rocas félsicas, como la cuarzodioritas y rocas sedimentarias clásticas de grano grueso, como las areniscas. Localmente estas tierras presentan pedregosidad superficial y erosión actual moderada a severa. También se incluyen algunas depresiones cársticas dentro de las montañas disolucionales, cuyos suelos se han derivado de rocas sedimentarias calcáreas de origen químico y biológico, caracterizados por su baja profundidad efectiva, drenaje excesivo y muy susceptibles a la erosión, estando afectados por erosión hídrica severa y, en algunos casos moderada.

En la región Caribe este uso principal se asignó a tierras localizadas en los paisajes de planicie marina, planicie eólica, superficie de aplanamiento y piedemonte, en relieves con pendientes no superiores al 25%; en los paisajes de montaña y lomerío también se presentan estas tierras, caracterizadas principalmente por pendientes superiores al 50%; se localizan en los climas cálido árido, muy seco, seco y húmedo. Las características más importantes se basan en la muy baja disponibilidad de agua, en la poca profundidad efectiva de los suelos, presencia de sales en forma localizada y afectación por erosión laminar en grado moderado hasta severo.

### 3.3.5.2 Recursos hídricos e hidrobiológicos (CRH)

Las tierras con vocación de conservación y en especial para el mantenimiento y preservación de los recursos hídricos e hidrobiológicos, se localizan en todas las regiones naturales de Colombia, pero especialmente se hallan presentes en las zonas más altas de la región Andina y Sistemas Montañosos aislados así como las zonas aluviales y depresionales, generalmente pantanosas de las regiones Caribe, Pacífica, Amazonia y Orinoquia. Esta unidad ocupa una extensión de 4.349.271 ha, la cual corresponde al 3.8% del total de tierras país y al 8.8% del total de tierras con vocación de conservación.

Estas tierras se encuentran en los páramos de Colombia, en altitudes mayores a los 3.000 metros, sobre provincias de humedad secas a muy húmedas y pluviales. También se localizan en las zonas de humedales, cuerpos de agua y ríos de cualquier clima del país.

En la región Andina, las tierras se localizan en la zona de los páramos sobre la Cordillera de los Andes (páramos de Sumapaz, Chingaza, Cocuy, Nevados del Ruiz y Tolima) y en la región del Caribe sobre la Sierra Nevada de Santa Marta, en piso térmico superior al muy frío con provincias de humedad desde secas hasta pluviales. Este paisaje se caracteriza por ser de tipo montañoso, donde predominan las formas de tipo glaciárico y periglacial como las morrenas, circos glaciáricos, lagunas etc.; su relieve varía de ligera a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%. La conservación de los recursos en estas altitudes es fundamental, ya que es la mayor fuente de agua para los grandes centros poblados. Figura 22.

Otras de las áreas que se encuentran para este uso principal son todas aquellas relacionadas con ecosistemas denominados humedales, sobresaliendo, por ejemplo, los localizados en la depresión Momposina, el Canal del Dique, los deltas de los ríos Atrato y San Juan y los manglares situados a lo largo de las costas Caribe y Pacífica. Estas áreas permanecen inundadas la mayor parte del año y su vegetación es característica.

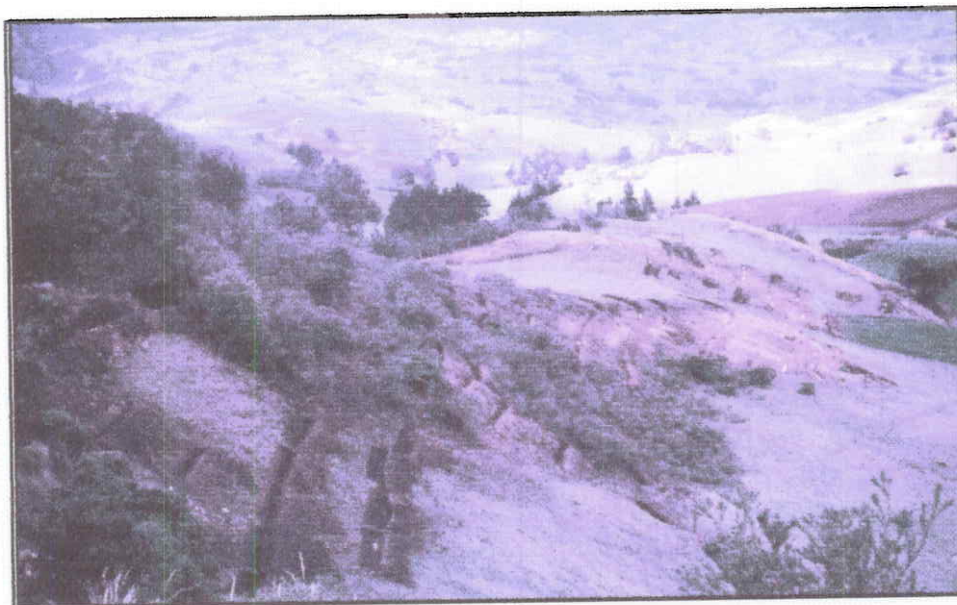


**FIGURA 22.** *Aspecto panorámico de la laguna de Ubaque en el departamento de Cundinamarca. (Foto: C. Castro, 2000).*

### 3.3.5.3 Recuperación (CRE)

Las tierras que deben ser recuperadas se localizan especialmente en las regiones Andina y Orinoquia y, diseminadas en pequeños sectores dentro de las demás regiones. Esta unidad ocupa una extensión de 165.802 ha, la cual corresponde al 0.2% de las tierras del país y 0.3% de las tierras con vocación de conservación. Figura 23.

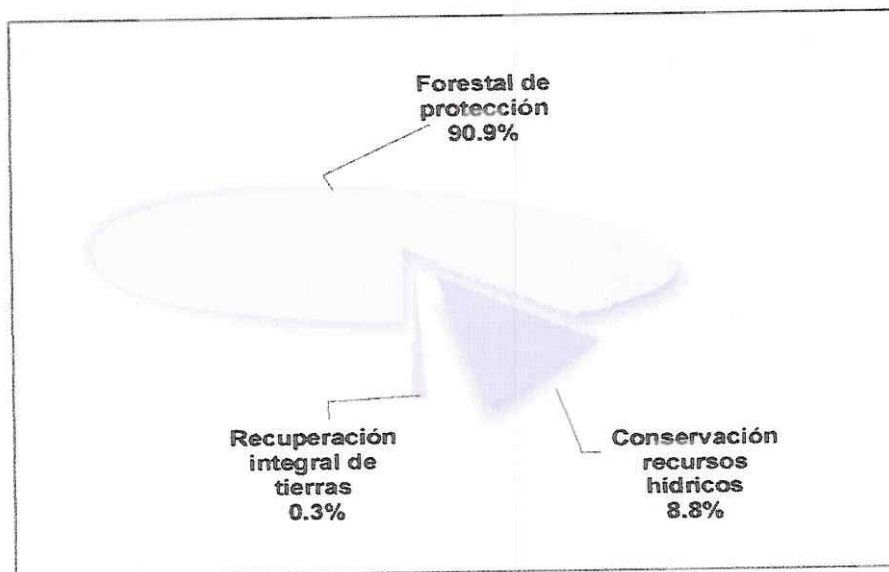
Dentro de las áreas que deben ser recuperadas se encuentran las ubicadas en los departamentos de Boyacá, Santander, Cundinamarca, Cesar entre otros. Su recuperación dependerá de los costos que involucra y el respectivo beneficio ambiental, social, económico y cultural.



**FIGURA 23.** Obras de conservación de suelos y aguas en la vereda Apartadero, Carmen de Carupa - Cundinamarca. (Foto: C. Castro, 1994)

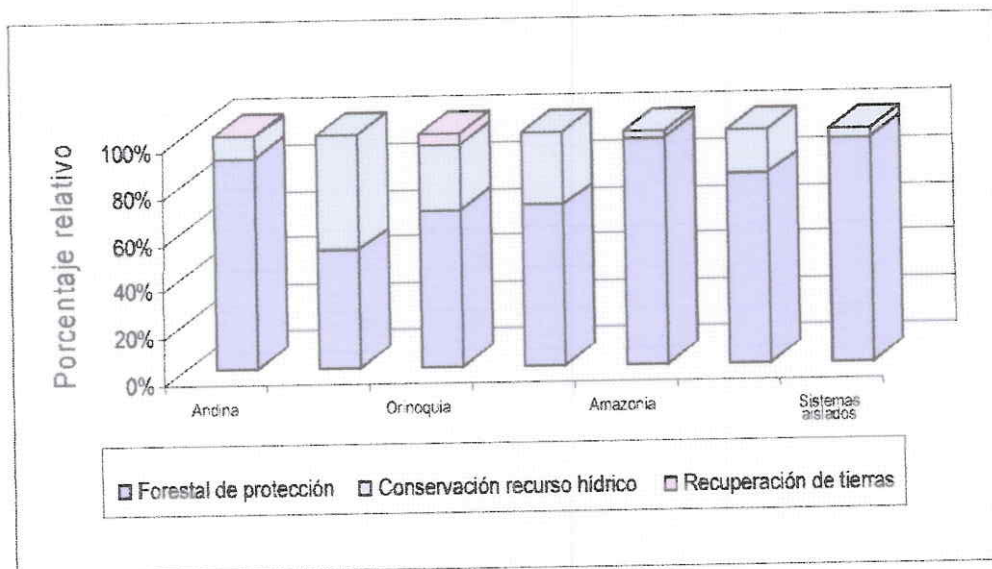
#### 3.3.5.4 Síntesis

Las tierras con vocación para la conservación y recuperación integral del medio ambiente, tienen una extensión de 49.652.300 ha, que representan el 43.6% del área total nacional. Este porcentaje, en términos relativos, Figura 24, está compuesto por 90.9% de tierras para usos forestales de protección, 8.8% de tierras para la conservación, producción y restauración de los recursos hídricos y el 0.3% restante, por tierras que requieren ser recuperadas debido a que presentan procesos avanzados de degradación.



**FIGURA 24.** *Composición relativa de las tierras con vocación para la conservación y recuperación de los recursos naturales. (IGAC, CORPOICA, 2001).*

Al interior de las regiones naturales, Figura 25, las diferencias son importantes, encontrándose que en la región Amazónica, predominan las tierras para usos forestales de protección y, en las demás, participan tanto éstas como aquellas destinadas a la conservación integral de los recursos naturales, en especial con fines de producción de agua.



**FIGURA 25.** Composición relativa, por región natural, de las tierras con vocación para la conservación ambiental. (IGAC, CORPOICA, 2001).

En la Tabla 2 se presenta la síntesis de los resultados obtenidos, en superficie y porcentaje, de acuerdo con las diferentes vocaciones de uso y usos principales recomendados para las tierras de Colombia.

**TABLA 2. Leyenda del mapa de Vocación Actual de Uso de las Tierras de Colombia. (IGAC, CORPOICA, 2001)**

VOCACION DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	Área ha	Área %
AGRICOLA	Cultivos transitorios intensivos	Tierras caracterizadas por su relieve plano, adecuada disponibilidad de agua durante el año y suelos productivos. No presentan limitaciones para el establecimiento de cultivos, pastos, bosques. Requieren prácticas ligeras a moderadas de conservación de suelos y aguas tales como adecuada fertilización, labranza controlada, control de la contaminación.	CTI	1.704.334	1.5
	Cultivos transitorios semintensivos	Tierras con pendientes hasta del 25%, con limitaciones ligeras a moderadas relacionadas con inadecuada distribución de las lluvias en el año. Sin restricciones para el establecimiento de cultivos de mayor permanencia, pastos y bosques. Requieren prácticas ligeras a moderadas de conservación de suelos y aguas tales como siembras en contorno, acequias de escorrentía, riego suplementario y las mencionadas en la clase anterior.	CTS	3.742.636	3.3
	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	Tierras de relieve plano a moderadamente ondulado con pendientes hasta del 25%. Presentan limitaciones moderadas entre ellas: suelos de baja fertilidad natural, con altos contenidos de aluminio intercambiable y pedregosidad superficial en sectores. Requieren prácticas moderadas de conservación y manejo, enmiendas, fertilización y drenaje.	CSI	1.024.761	0.9
AGRO - FORESTAL	Cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos	Tierras onduladas a quebradas con pendientes hasta del 50%. Presentan pedregosidad en superficie, erosión en grado moderado y suelos superficiales, de fertilidad baja a muy baja. Necesitan prácticas manuales de preparación de suelos, manteniéndolos provistos de una cobertura vegetal protectora, excepto por periodos breves, las prácticas de conservación de suelos y aguas deben ser intensas.	CSS	3.926.696	3.4
	Silvoagrícola	Tierras de relieve plano a moderadamente quebrado con pendientes hasta de un 75%. De acuerdo con su localización, pueden o no presentar inundaciones o estar en un clima con excesiva precipitación anual. En la región Andina estas tierras poseen suelos moderadamente profundos, desarrollados a partir de cenizas volcánicas. Se permite la siembra y recolección de las cosechas junto con la preparación manual del suelo, dejando el área cubierta por árboles en forma permanente.	SAG	11.095.111	9.7
	Agrosilvopastoril	Tierras planas a quebradas con pendientes hasta del 50%, donde la presencia de erosión en grado moderado, la pedregosidad en superficie, los zúrculos e inundaciones frecuentes, aumentan las limitaciones para el establecimiento exclusivo de un sistema agrícola o ganadero; en ciertos sectores pueden realizarse labores de siembra y recolección de cosechas, con pastoreo extensivo dentro de las zonas entrocación, sin dejar desprovisto el suelo de cobertura vegetal.	SAP	6.908.398	6.1
	Silvopastoril	Tierras de relieve plano a quebrado con pendientes hasta del 50%, donde las excesivas precipitaciones, las corizas petroféricas y los materiales parentales muy evolucionados, constituyen los factores que más influyen en la definición de este tipo de uso. Se requiere evitar el sobrepastoreo, controlar las quemadas, sin dejar el área desprovista de cobertura vegetal, permitiendo el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque.	SPA	3.968.248	3.5

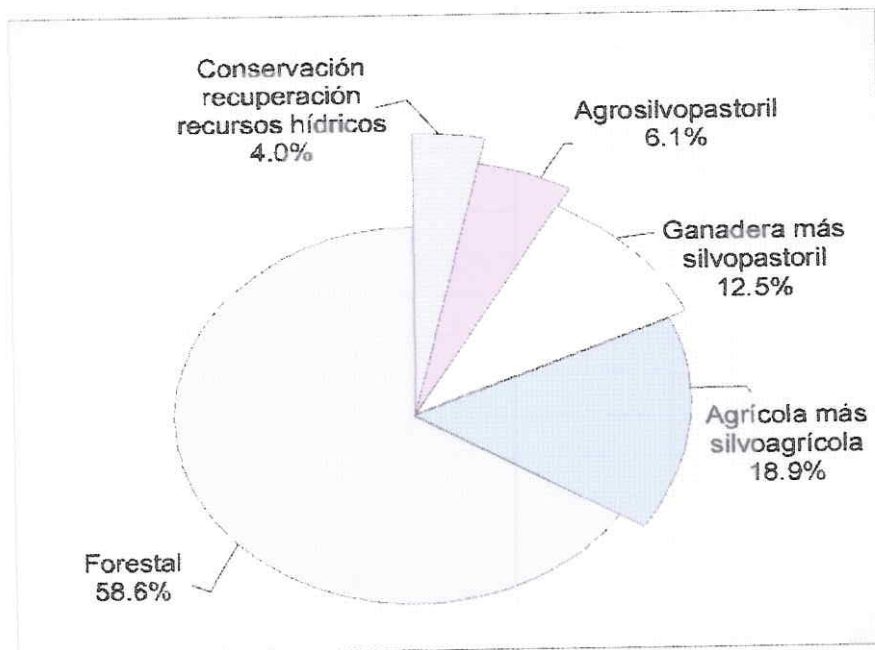
**TABLA 2. Leyenda del mapa de Vocación Actual de Uso de las Tierras de Colombia. (IGAC, CORPOICA, 2001)**

VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ha	Acab: %
GANADERA	Pastoreo intensivo y semintensivo	Tierras de relieve plano a ondulado con pendientes que no superan el 25%. Las limitaciones están relacionadas con pedregosidad en superficie o en el perfil y suelos superficiales de baja fertilidad; requieren prácticas adecuadas de fertilización, rotación de potreros, pasturas mejoradas y manejadas, control fitosanitario y la dotación de riego. Pueden necesitar obras para drenaje o control de inundaciones.	PSI	1.420.092	1.2
	Pastoreo extensivo	Tierras planas a onduladas con pendientes hasta del 25%. Presentan altos contenidos de aluminio o sales, grado moderado de erosión, pedregosidad en superficie e inundaciones frecuentes; en sectores hay presencia de zarales. El manejo debe enfocarse a evitar el sobrepastoreo, controlar las quemadas y mejorar la composición de la pastura mediante la introducción de leguminosas forrajeras.	PEX	8.835.434	7.8
FORESTAL	Producción	Tierras de relieve plano a quebrado prioritariamente en el Pacífico, con pendientes que no superan el 50%. Presentan restricciones como la excesiva precipitación, alta humedad relativa y suelos pobremente drenados. Requieren normas estrictas de aprovechamiento para mantener el equilibrio ecológico y la sostenibilidad de los bosques, control de incendios y selección de especies.	FPR	1.048.661	0.9
	Protección -Producción	Tierras de relieve ondulado a fuertemente escarpado con pendientes hasta del 75%. Incluye ecosistemas muy frágiles, donde las limitaciones se relacionan con una alta precipitación anual, pendientes escarpadas, suelos superficiales y de muy baja fertilidad, erosión en grado moderado, presencia de pedregosidad e inundaciones frecuentes; requieren una cobertura permanente de los suelos, aprovechamiento selectivo de las especies y medidas de conservación, para evitar el desequilibrio ecológico.	FPP	20.542.364	18
CONSERVACIÓN	Forestal protectora	Tierras muy frías de relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%; los suelos se caracterizan por su baja profundidad efectiva, muy baja fertilidad, presencia de afloramientos toscos o pedregosidad superficial y procesos de erosión activa, desde ligeros hasta severos. Requieren ser conservadas permanentemente con vegetación natural o plantaciones forestales con fines de protección, permitiéndose la producción indirecta de frutos o productos secundarios, sin que desaparezca temporal ni definitivamente el bosque.	CFP	45.137.226	39.6
	Recursos hídricos e hidrobiológicos	Incluye ecosistemas tales como páramos, subpáramos, humedales y rindas de ríos. Por sus funciones en los ciclos hidrológico y biogeoquímico requieren ser protegidos y en otros casos recuperados, controlando los usos agropecuarios, extracción de fauna y flora y la contaminación de aguas y suelos.	CRH	4349271	3.8
Zonas urbanas	Recuperación	Tierras fuertemente degradadas por usos inapropiados, especialmente el agropecuario. Presentan erosión en grado muy severo y fenómenos de remoción en masa. Requieren la implementación de prácticas de estabilización y control de erosión, reforestación o regeneración natural espontánea. Deben declararse Distritos de Conservación de Suelos.	CRE	165.802	0.2
	TOTAL		ZU	87.012	0.1
			TOTAL	113.956.046*	100

### 3.4 CONCLUSIONES

Colombia cuenta, dentro de los límites de la actual frontera agrícola, con suficiente extensión de tierras apropiadas para el desarrollo de actividades productivas agrícolas, pecuarias y forestales, no siendo necesaria la expansión de esos límites hacia tierras marginales y, más aún hacia aquellas cuyas características ecológicas son de vital importancia para el adecuado funcionamiento de los sistemas ambientales del país.

El presente estudio se fundamentó en criterios de sostenibilidad, tanto nacionales como regionales, y con fines de planificación, desarrollo y ordenamiento territorial. En él se presentan la localización y extensión de las áreas apropiadas para las diferentes vocaciones y usos principales de las tierras rurales del país. Figura 26.



**FIGURA 26.** Vocación de uso de las tierras de Colombia. (IGAC, CORPOICA, 2001).

Las tierras con vocación **agrícola**, incluidas las apropiadas para usos silvoagrícolas, alcanzan una extensión de 21.493.538 ha, correspondientes al 18.9% de la superficie del país, observándose que la mayor proporción de éstas se localizan en las regiones Andina y Caribe, seguidas por las presentes en las Depresiones interandinas y Orinoquia. En ellas predominan las áreas apropiadas para cultivos transitorios semiintensivos, semipermanentes y permanentes semiintensivos y los sistemas silvoagrícolas.

Las tierras para usos **silvoagrícolas**, alcanzan una extensión de 11.095.111 ha. Se concentran en la región Andina (zona cafetera), pero también son de importancia en las regiones de la Amazonia y Orinoquia. Este tipo de uso principal requiere la combinación del componente agrícola con el forestal; estas tierras hacen énfasis en el uso agrícola con cultivos como el café con árboles maderables; con este sistema se evitan los procesos de degradación de los suelos, si se tiene en cuenta que una de las principales limitaciones son las fuertes pendientes, que no permiten el establecimiento de cultivos limpios. La mayor superficie de las tierras con este sistema se encuentran en cultivos de café, cacao y frutales.

Las tierras con vocación **ganadera**, incluidas aquellas para usos silvopastoriles, ocupan una extensión de 14.223.774 ha, correspondientes al 12.5% de la superficie del país. Estas áreas se encuentran especialmente en las regiones de la Orinoquia, Caribe, Andina y Depresiones Interandinas. Dentro de esta extensión se incluyeron las tierras para usos silvopastoriles, dado que su énfasis productivo tiende a la actividad ganadera. Este tipo de sistema permite combinar los pastos con los árboles, pero dándole prioridad a los primeros.

Las tierras para ganadería extensiva son las que predominan en el país, observándose que la Orinoquia contribuye con el 60% del total de ellas, seguida por la región Caribe con el 22%; el pastoreo semiintensivo se localiza principalmente en las regiones Andina y Depresiones interandinas con el 62% del total de tierras para este uso.

Si se comparan los datos actuales con la valoración realizada en cuanto a tierras con vocación ganadera en el año de 1985 (Zonificación Agroecológica, IGAC, ICA, 1985), se observa que el porcentaje estimado disminuyó del 16.8% al 12.5%. Esto se explica por el incremento de tierras erosionadas en zonas tradicionalmente ganaderas y por el aumento en la precisión del estudio actual, dado que se dispuso de información más detallada (escala 1:100.000) por departamento.

Las tierras recomendadas para usos **agrosilvopastoriles** (vocación agroforestal), alcanzan una extensión de 6.908.398 ha, que corresponden al 6.1% del área total del país. Se localizan principalmente en las regiones de la Amazonia y Orinoquia, que presentan la mayor superficie (5.310.297 ha), seguidas por las presentes en la región Andina.

Las tierras **forestales**, predominantemente para usos forestales de protección-producción y producción se localizan en todas las regiones naturales, con una extensión de 21.591.025 ha, que corresponde al 18.9% del total de las tierras del país. El Uso protector-productor se ubica principalmente en las regiones Andina y Amazonia en una extensión de 20.542.364 ha.

Las zonas forestales productoras, se localizan tanto en tierras de vocación agropecuaria como agroforestal, sin embargo, dada la necesidad de producir alimentos, se hace énfasis en los usos agropecuarios, sin desconocer que la actividad forestal de producción es una alternativa viable de uso de las tierras. También estas áreas requieren de vías de acceso e infraestructura de acopio y de transformación para que la actividad sea exitosa. La localización precisa de estas áreas deben ser definidas localmente por las Corporaciones Regionales.

La vocación de tierras con fines de **conservación** y como tipo de uso el **forestal protector**, se localiza principalmente en las regiones de Amazonia, Pacífica y Andina, con una extensión de 45.137.226 ha, y en la región Andina y Pacífica, especialmente sobre el relieve montañoso, serranías y parte del lomerío. En estas tierras se incluyeron usos forestales de protección, recursos hídricos y tierras para la recuperación alcanzando una extensión de 49'652.300 que representan el 43,6% del área total continental nacional.

Al unificar forestal de producción más protección producción más protección ( FPP+FPR+CFP) la vocación forestal de Colombia alcanza el 58,5% de la superficie del país.

### 3.5 RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo central el de definir la vocación actual de uso principal de las tierras del país, localizando y cuantificando las áreas apropiadas para los usos rurales más relevantes para el desarrollo y conservación de los recursos naturales.

Como producto principal se obtuvo la cartografía temática que consta de 26 planchas a escala 1:500.000 y de una memoria técnica, donde se registran los resultados a nivel Nacional y Regional.

Para generar la información y por ende su cartografía, se actualizó el estudio sobre la Zonificación Agroecológica de Colombia, a escala 1:500.000 (IGAC, ICA, 1985), empleando la información actualizada sobre los recursos de tierras que el IGAC ha producido en los últimos 16 años de servicio al país.

La metodología empleada incluyó, en primera instancia, el análisis regional de las características biofísicas más adecuadas para la selección del uso rural de las tierras y, en segundo lugar, aquellas que no se deben transgredir, para garantizar la conservación integral de los recursos naturales.

Posteriormente se hizo una evaluación de cada una de las zonas agroecológicas, comparando sus potencialidades con una serie de limitantes críticos, establecidos técnicamente para cada clase de uso principal. Se hace claridad que en primera instancia, la evaluación de las características de cada zona agroecológica genera el uso principal para esa unidad, pero que, igualmente, existen usos compatibles que no se oponen al principal.

Se determinaron 5 clases de vocación actual de uso de las tierras para Colombia, (agrícola, ganadera, agroforestal, forestal y conservación), que se subdividieron en 14 subclases de usos principales: cultivos transitorios intensivos, cultivos transitorios semiintensivos, cultivos semipermanentes y permanentes intensivos, cultivos semipermanentes y permanentes semiintensivos, usos silvoagrícolas, agrosilvopastoriles, silvopastoriles, pastoreo intensivo y semiintensivo, pastoreo extensivo, forestal de producción, forestal de protección-producción, forestal de protección, conservación de recursos hídricos y recuperación de tierras degradadas.

Como resultado general, se ratifica que dentro de la actual frontera agrícola, el país cuenta con suficiente extensión de tierras para usos productivos de distinta naturaleza e intensidad, con ventajas comparativas, como la posición geográfica, la cual permite el aprovechamiento continuo con productos tropicales, en los que el país puede buscar su posicionamiento en el marco de la competitividad internacional.

Un segundo aspecto global hace referencia a que en la actual frontera agrícola también se localizan grandes extensiones de tierras cuyo principal valor se centra en la conservación del patrimonio natural nacional, en ellas los usos agropecuarios no son los más recomendados.

Los resultados obtenidos en el presente estudio a nivel nacional son los siguientes:

- Las tierras con vocación **agrícola** incluyendo aquellas para usos silvoagrícolas, cubren una superficie de 21.493.538 ha, que corresponden al 18.9% de la superficie del país.
- La vocación **agroforestal** y en especial el uso **agrosilvopastoril**, presenta una superficie de 6.908.398 ha, que abarcan al 6.1% de la superficie del país.
- Las tierras con vocación **ganadera**, incluyendo aquellas para usos silvopastoriles, abarcan una superficie de 14.223.774 ha, correspondientes al 12.5% del total del territorio nacional.
- Las tierras con vocación **forestal** para producción y protección producción, tienen una superficie de 21.591.025 ha, que corresponden al 19% del área total del país.
- Las tierras para **conservación** presentan una cobertura de 49.652.300 ha, correspondientes al 43.6% de la superficie del país; estas incluyen, en su gran mayoría, áreas apropiadas para usos forestales de protección y áreas para la conservación y recuperación de los recursos hídricos e hidrobiológicos.

El alcance del estudio, por la escala de presentación, se adapta a la planificación nacional y regional, brindando una visión general sobre dónde, cómo están distribuidas y cuántas hectáreas de tierras posee el país para los diferentes usos rurales, con fines productivos, como también de conservación y recuperación integral de los recursos naturales. Estos resultados constituyen la base fundamental para la toma de decisiones en el ámbito gubernamental en las políticas de planificación, desarrollo y ordenamiento del territorio.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

BEEK, K.J., de Bie C.A y Driessen P.M. Land information and land evaluation for land use planning and sustainable land management. En: The Land. Journal of the International Land Use Society. Volume1.1. 1997. p 27-44.

BERGSMA. E. Aproximación a la erodabilidad del suelo usando pruebas simples. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, ITC, Enchede, Países Bajos. 1988. 21 p.

CEPAL. Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 39. Santiago de Chile. 2001. 80 p.

COMERMA J. y ARIAS L. F. Un Sistema para evaluar la Capacidad de Uso Agropecuario de los Terrenos en Venezuela, Maracay. 1975. 50 p.

CONIF. Áreas de vocación forestal, agropecuaria y de uso múltiple de Colombia. Memoria Explicativa. Bogotá D.E Serie Técnica No. 9. Mapa escala 1:1.000.000. 1979. 41 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Acuerdo No. 16 de 1998 del 14 de diciembre de 1998, por el cual se expiden determinantes para la elaboración de los planes de Ordenamiento Territorial Municipal. 1998. 10 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Estrategia para la consolidación del plan nacional de desarrollo forestal - PNDP - Documento CONPES 3125. Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio de Comercio Exterior. DNP-DPA-DEAGRO. Versión aprobada. Bogotá, D.C. Colombia. 2001. 18 p.

FAO. Sistema de Información de Recursos de Tierras para la Planificación "SIRTPLAN". Proyecto Regional FAO-GCP/RLA/126/JPN. CD. 2001.

\_\_\_\_\_. Guidelines land evaluation for extensive grazing. 1984.  
FAO Soils Bulletin 58. Rome, Italy. 1991. 158p.

\_\_\_\_\_. Directivas: evaluación de tierras para la agricultura en secano. Boletín de Suelos No. 52. Roma, Italia. 1985. 228 p.

\_\_\_\_\_. Evaluación de Tierras con fines Forestales. Estudio FAO Montes 48. Roma, Italia. 1985. 106p.

\_\_\_\_\_. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. FAO-PNUMA. Roma, Italia. 1980. 86p.

\_\_\_\_\_. Esquema para la evaluación de tierras. Boletín de suelos 3. Roma, Italia. 1976. 72 p.

\_\_\_\_\_. Sistema de Evaluación de Tierras. 1976.

\_\_\_\_\_. Agriculture Developments en Nigeria. 1965 - 1980. FAO, Roma, 1965. pp 386 -391.

HOLDRIDGE, L. R. y J. TOSI, Life Zone Ecology. Tropical Science Centre. San José, Costa Rica. IICA. 1977. 118 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1998. Política para la Conservación y Desarrollo Sostenible de los Humedales Interiores de Colombia. Propuesta. Convenio especial de cooperación técnica y administrativa No. 106 entre el Ministerio del Medio Ambiente y el Instituto Humboldt. Villa de Leyva, Julio 20 de 1998. 87 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Tomo 1. Diversidad Biológica. Bogotá D.C. 1997.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Subdirección de Agrología, Manual codificado para los levantamientos de suelos. Bogotá, Colombia. 2000. 101 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección de Agrología. Clasificación del Uso Actual de las Tierras. Santafé de Bogotá, D.C. 1998. 54 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección Agrológica. Laboratorio de Suelos. IGAC. Ortega D. F. Consideraciones Generales para interpretar análisis químicos de suelos. Bogotá, D.C. Tabla. 1994.

\_\_\_\_\_. Subdirección de Docencia e Investigación, Interpretación de los Levantamientos de Suelos. Bogotá, 1988. 188 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección Agrológica. Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso. Bogotá. 1986. 36 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección Agrológica, Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Colombia; Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico (21 planchas escala 1:500.000). Bogota. 1977. 255 P.

\_\_\_\_\_. Subdirección Agrológica, Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso. Bogotá. 1975. 21 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección Agrológica, Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá. 1973. 18 p.

\_\_\_\_\_. Subdirección de Agrología, Normas para la descripción de perfiles y unidades cartográficas de suelos. Bogota. 1972. 159 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. INDERENA. Mapa indicativo de zonificación de áreas forestales. Memoria técnica. Santafé de Bogotá, D.C. 1992. 78 p.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM. 1998. El Medio Ambiente en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. 545 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ADECUACIÓN DE TIERRAS, INAT. Distritos de adecuación de tierras. 1999.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DIRECCION GENERAL DE ECOSISTEMAS GRUPO BOSQUES. Reservas Forestales del Orden Nacional. Compilado por: I.F. Raimundo Tamayo. 2000. 12 p.

\_\_\_\_\_. Primer informe nacional de implementación de la convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y la sequía - CCD. Dirección General de Ecosistemas. Santafé de Bogotá. 2000. 35 p.

\_\_\_\_\_. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 25 años de expedición. Bogotá. 1999. 99 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DNP. Política de Bosques. Documento CONPES 2834. Santafé de Bogotá. 1996. 40 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. INDERENA, PROYECTO OIMT y PNUD. Aproximación a la definición de criterios para la Zonificación y el Ordenamiento Forestal en Colombia. Sánchez Páez y Carlos Castaño Uribe Editores. Santafé de Bogotá. 1994. 82 - 110 p.

MULLER, Sabine. ¿Cómo medir la sostenibilidad? una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales / Sabine Muller. - San José, Costa Rica: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales GTZ-IICA, no. A1/SC-96-01. 1996. 56 p.

NARANJO, L.G., Andrade, I., y Ponce de León, E. Humedales Interiores de Colombia: bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. 1999. 77 p.

PRETTY, J.N. The sustainable intensification of agriculture: making the most of the land. En: The Land. Journal of the International Land Use Society. Volume 1.1. 1997. 45-65 p.

RITCHTERS J. Eric. Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. San José, Costa Rica. (colección Investigación y Desarrollo /IICA, No. 28). 1995. 440 p.

SHENG, T. C.. Proyecto de Clasificación de la Capacidad de la Tierra, orientado hacia su tratamiento (para tierras marginales montañosas de los trópicos húmedos). Proyecto PNUD/FAO, JAM5, Kingston. 169 – 188 pp.

SOIL SURVEY STAFF, Soil Taxonomy, Agriculture Handbook No. 436. Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture. 1975.

SOIL SURVEY DIVISION STAFF, Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture. Handbook No. 18. 1993. 437 p.

STORIE, R. Earl. Manual de Evaluación de Suelos. Traducción. Primera edición en español. Centro Regional de Ayuda Técnica A.I.D. México. 1970. 225 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. USDA. Keys to Soil Taxonom. U.S.A. Eighth Edition. 1998. 326 p.

USDA, Soil Survey Division Staff. Soil Survey Manual. Handbook No. 18 Washington, DC. 1993. 437 P.

\_\_\_\_\_. Manual de Clasificación de Tierras con fines de Riego. Traducción de A. J. Estrada. MOP, Caracas, Venezuela. 1971

\_\_\_\_\_. Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras. Traducción del Inglés por F. J. Valencia. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.). 3a. Edición. México. Editorial Abeja. Manual 210. 1965. 32 p.

U.S.D.I. Manual de Clasificación de Tierras con fines de Riego. Traducción de A. J. Estrada. MOP, Caracas, Venezuela. 1971.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA PALMAVEN Y OTROS. Memoria II seminario sobre Clasificaciones Interpretativas de Suelos con Fines Agropecuarios, Editores Stalin Torres, Maracay, Venezuela. 1991. 61 p.