

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

La Colonización del área de Taque Taque,
el uso de la tierra y los sistemas agroforestales.
Reserva Forestal Rio Machò, Costa Rica.
Análisis y Perspectivas.

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa
Conjunto de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos
Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico
Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar el grado de

Magister Scientiae

Por

TIRSO MALDONADO ULLOA

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Departamento de Recursos Naturales Renovables

Turrialba, Costa Rica

1986

DEDICATORIA

A Betty y Carolina
testigos de una jornada
más en mi proceso de
vida.

A mis padres y hermanos
por todos los momentos
compartidos.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su sincero agradecimiento a las siguientes personas:

A Jochen Heuveldop, D. Sc., Profesor consejero, por su amistad, ayuda y guía en el desarrollo de esta tesis.

A Gerardo Budowski, Ph.D., miembro del comité, por su amistad y enseñanzas durante mi permanencia en CATIE.

A Oscar Lücke, M.Sc. y Robert Komives, M.Sc. miembros del comité, por sus valiosas sugerencias y aportes en el desarrollo de este trabajo.

A Francisco Di Stéfano, Ph.D., Director del Programa de Posgrado UCR-CATIE, por su contribución en el mejoramiento del documento final.

A John Palmer M.Sc. y Heather Palmer por su gentileza y ayuda en la obtención de asistencia económica para mis estudios del Gobierno Británico, por medio de la Administración de Desarrollo de Ultramar.

A la Agencia Alemana de Desarrollo GTZ por su ayuda financiera durante parte de mis estudios.

A la Sra. Angelika Marmillod, Sr. Gerard Raessens y al grupo agroforestal CATIE-GTZ que me ayudaron con sus conocimientos y amistad.

A Jorge Nuñez Solís, Ing. Agr., quien colaboró en el reconocimiento de suelos, selección de perfiles modales, muestreo y clasificación taxonómica.

A Roberto Díaz-Romeu, M.Sc., por los análisis de suelos y comentarios al respecto.

A los Sres. Carlos Varela, Víctor Rojas y señores guardas forestales de la Dirección General Forestal por su ayuda en el reconocimiento de campo.

A Wilbert Zúñiga, estudiante de geografía de la Universidad de Costa Rica, por su ayuda en el trabajo de campo.

A quienes trabajan en el Depto. de Geografía del Instituto Geográfico Nacional, que me facilitaron fotografías aéreas, instrumentos y conocimiento en la etapa de fotointerpretación.

A la Sra. Clotilde Rodríguez por su excelente trabajo mecanográfico.

A todos mis compañeros de estudios y profesores, con quienes tuve oportunidad de aprender no solo el conocimiento formal sino también el compartir un valioso tiempo de sus culturas y maneras de ser.

A todos aquellos que de manera diaria tuve oportunidad de tratar en CATIE y que gracias a sus servicios pude concluir este trabajo.

BIOGRAFIA

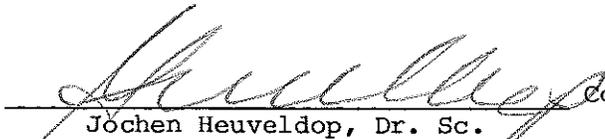
El autor nació en Santiago de Chile en 1954. Realizó sus estudios secundarios en el Liceo de Hombres No. 14 de La Cisterna. En 1974 ingresó al Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde estudió la carrera de Geógrafo. Egresó en 1978 y obtuvo su título en 1981.

Durante el período 1979 a 1981 trabajó en ese instituto, como profesor ayudante en las cátedras de Geografía Regional, Geografía Humana y Cartografía. En 1981 trabajó como consultor para el Servicio Nacional de Turismo realizando el "Inventario de Recursos Turísticos de la XI Región, Aisén". En 1983 ingresó al Programa de Estudios de Posgrado UCR/CATIE en donde obtuvo el grado de Magister Scientiae en Recursos Naturales Renovables, con especialidad en Sistemas Agroforestales, en 1986.

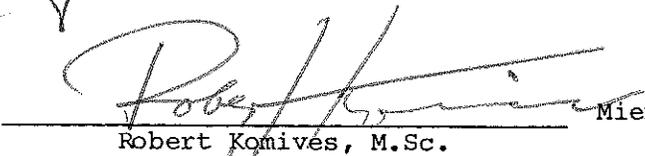
Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito para optar al grado de

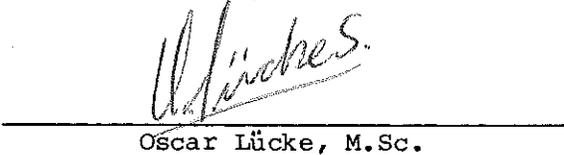
Magister Scientiae

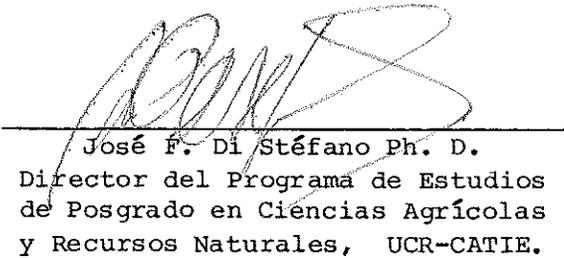
COMITE ASESOR:

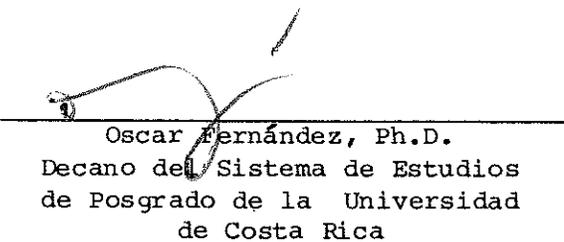

Consejero Principal
Jochen Heuvelop, Dr. Sc.


Miembro del Comité
Gerardo Budowski, Ph.D.


Miembro del Comité
Robert Komivés, M.Sc.


Miembro del Comité
Oscar Lücke, M.Sc.


José F. Di Stéfano Ph. D.
Director del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, UCR-CATIE.


Oscar Fernández, Ph.D.
Decano del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica


Tirso Maldonado Ulloa
Candidato

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	xi
SUMMARY.....	xiv
LISTA DE CUADROS.....	xvii
LISTA DE FIGURAS.....	xix
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1 Situación de los bosques tropicales en Africa, América Latina y Asia.....	5
2.1.1 Situación General de los bosques tropicales.....	5
2.1.2 Consecuencias de la disminución de los bosques tropicales.....	7
2.1.3 Causas de la deforestación de los bosques tropicales.....	8
2.1.3.1 La agricultura migratoria. Características.....	8
2.1.3.2 La extracción de maderas y materia prima para pulpa de papel.....	10
2.1.3.3 La recolección de leña.....	11
2.1.3.4 La expansión de la actividad ganadera....	12
2.2 La deforestación en Costa Rica y sus principales causas..	14
2.2.1 La colonización agrícola. Aspectos legales de la colonización y la deforestación en Costa Rica.....	15
2.2.1.1 El precarismo y su influencia en la deforestación.....	18
2.2.2 La actividad ganadera en la deforestación y el contexto económico social.....	20

	<u>Página</u>	
2.3	Análisis de casos de colonización en áreas de bosque húmedo tropical.....	23
2.3.1	Algunas experiencias de colonización en la región amazónica.....	23
2.3.1.1	Causas de la colonización reciente en algunos países amazónicos.....	23
2.3.1.2	Características de la colonización en la región amazónica.....	25
2.3.1.3	Algunos resultados socio-económicos de la colonización amazónica.....	27
2.3.1.4	Impactos ambientales de la colonización amazónica.....	31
2.3.2	Algunas experiencias de colonización en Centroamérica y Panamá.....	34
2.3.2.1	La colonización reciente en Centroamérica y Panamá.....	34
2.3.2.2	Modalidades, características y resultados de la colonización en algunos países centroamericanos y Panamá.....	35
2.3.3	El proyecto de trans migración de población en Kalimantan, Indonesia.....	40
2.4	La agroforestería y los sistemas agroforestales.....	42
2.4.1	Características, definición y modalidades de agroforestería.....	42
2.4.2	La agroforestería y la expansión de la frontera agropecuaria.....	45
2.4.3	Estrategias a considerar respecto de los sistemas agroforestales.....	46
2.4.3.1	Aumento de la adopción.....	46
2.4.3.2	Investigación y desarrollo de sistemas orientados a la adopción por finqueros...	47
3.	MATERIALES Y METODOS.....	50
3.1	Ubicación del área de estudio.....	50
3.2	Materiales.....	50
3.3	Metodología.....	51
3.3.1	Mapa generalizado de uso de la tierra de la reserva forestal Río Macho.....	52

	<u>Página</u>
3.3.2 La fase ocupación del área de Pejibaye	
Taque Taque.....	53
3.3.3 Mapas de tendencia de uso de la tierra.....	53
3.3.4 Reconocimiento de suelos.....	53
3.3.5 Capacidad de uso de la tierra.....	54
3.3.6 Mapa de pendientes y observaciones de campo.....	54
3.3.7 El balance hídrico.....	55
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	56
4.1 Conceptos de manejo y las reservas forestales en Costa Rica.....	56
4.1.1 La categoría de manejo reserva forestal. Conceptos teóricos y de manejo.....	56
4.1.2 Definición, objetivos y reservas forestales existentes en Costa Rica.....	57
4.1.3 Situación de las reservas forestales.....	58
4.2 La expansión agropecuaria en el perímetro y dentro de la reserva forestal Río Macho.....	60
4.2.1 Características generales de la reserva forestal..	60
4.2.2 Los frentes de colonización y tendencias de ocupación.....	62
4.2.2.1 Origen y caracterización.....	62
4.2.2.2 Los frentes de colonización y las características climáticas.....	63
4.2.2.3 Los frentes de colonización y las características topográficas.....	67
4.2.2.4 Tendencias.....	68
4.3 La fase ocupación del área de Pejibaye Taque - Taque.....	69
4.3.1 La ocupación por empresas extranjeras.....	69
4.3.2 La primera parcelación del área por el Instituto de Tierras y Colonización -ITCO- en 1964.....	70
4.3.3 La expansión de la parcelación hacia Taque - Taque en el año 1974.....	74
4.3.4 La parcelación de Taque - Taque, 1983.....	74
4.4 Tendencias de uso de la tierra en el área Pejibaye Taque - Taque.....	76
4.4.1 Análisis de los cambios de uso de la tierra.....	77

	<u>Página</u>
4.8.1 La cobertura forestal y los efectos hidrológicos en el cambio de uso de la tierra.....	132
4.8.2 Los recursos hidrológicos en la reserva forestal Río Macho.....	132
4.8.3 Tendencias de la ocupación espontánea en la reserva forestal y conflictos.....	136
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
6. BIBLIOGRAFIA.....	148
7. ANEXOS.....	158
Anexo no.1A Contrato de arrendamiento de tierras y normas establecidas para el uso de la tierra en parcelación Taque Taque entre los parceleros favorecidos y el Ministro de Agricultura.....	159
Anexo no.2A Sistema de clasificación de capacidad de uso de la tierra, según T. Sheng.....	163
Anexo no.3A Sistema de clasificación de capacidad de uso de la tierra de Estados Unidos.....	169
Anexo no.4A Sistema de clasificación de capacidad de uso mayor de la tierra de J. Tosi Jr.....	176
Anexo no.5A Fotografías del área de estudio.....	188

MALDONADO, T. La colonización del área de Taque - Taque, el uso de la tierra y los sistemas agroforestales. Reserva forestal Río Macho, Costa Rica. Análisis y perspectivas. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1986.

RESUMEN

La frontera agrícola en Costa Rica, actualmente presiona sobre áreas con bosques naturales legalmente protegidos como reservas forestales. Aunque la ley establece que estas áreas no son colonizables (salvo autorización de la Asamblea Legislativa) esto no se cumple. En la reserva forestal Río Macho, se ha dado colonización tanto espontánea como derivada de grupos de presión locales (precarismo). Esta última en el área Pejibaye - Taque - Taque. La Dirección General Forestal (DGF), ha cedido a tales presiones y ha entregado tierras. La última invasión se produjo en 1982 (340 ha) y fue cuando la DGF decidió enfrentar y ordenar la colonización en estas áreas de reserva, como tal es la primera experiencia en su género. Se adujo que el área presentaba condiciones adecuadas para el desarrollo de sistemas agroforestales y con ellos se lograrían dos objetivos: hacer buen uso de tierras de la reserva y mejorar la condición socioeconómica de los campesinos. Sin embargo, tanto la ocupación como los usos alternativos al bosque natural se hicieron sobre antecedentes muy generales. No se consideraron una serie de factores que permitieran evaluar las características del área para alcanzar los objetivos propuestos.

Con base en estos antecedentes y con miras a analizar de una manera amplia la problemática de la colonización en la reserva forestal Río Macho se propuso este estudio con los siguientes objetivos: 1) Determinar la situación, a 1984, de la frontera agrícola al interior de la reserva; 2) Establecer la evolución de la colonización agrícola, sus características y tendencias en el área Pejibaye - Taque - Taque; 3) Establecer, en general, la capacidad de uso de la tierra, en el área parcelada, en relación a introducir sistemas agroforestales; 4) Analizar posibles deterioros de algunos recursos naturales asociados a la reserva.

En la reserva Río Macho han sido ocupadas alrededor de 5.300 ha principalmente con pastos (asociados a charrales o árboles aislados). Existen varios frentes de colonización espontánea que se mueven hacia zonas con alta precipitación (zonas húmedas y per-húmedas), ocupando todo tipo de topografía y con clara destrucción de importantes recursos, en su mayoría desconocidos.

Localmente en Pejibaye - Taque - Taque, los sistemas agroforestales no tienen tradición. Los cultivos tradicionales son el café y la caña de azúcar y presentan bajos rendimientos. Afectan localmente la producción, las condiciones ecológicas del área, falta de caminos transitables, alto costo de transporte y otros.

El área de parcelación está situada en una estribación montañosa muy quebrada, en la zona de vida bosque pluvial pre-montano (según Holdridge), la escorrentía superficial representa 75 por ciento de la precipitación. Las características edáficas, intensidad de las lluvias y dinámica hidrológica hacen que el área sea muy propensa a la erosión (principalmente áreas deforestadas y caminos), y a la lixiviación.

La capacidad de uso de la tierra determinada en base a tres metodologías, es básicamente de pastos y uso forestal productivo. Por limitaciones físicas del área, estos usos requieren manejo tecnológico avanzado que requiere niveles de información en detalle, alto nivel de insumos y experiencias. Las especies recomendadas no tienen tradición en el área, y localmente no existen antecedentes experimentales que demuestren los posibles niveles productivos. Por todo lo anterior, son inciertos los objetivos inicialmente propuestos por la DGF.

Finalmente, en la reserva, instituciones como el Instituto Costarricense de Electricidad y Acueductos y Alcantarillados, han propuesto y definido proyectos para el aprovechamiento de los recursos hídricos por medio de generación de hidroenergía y abastecimiento de agua potable. Los frentes de colonización se dirigen o están ocupando las tierras donde se localizan potenciales sitios de aprovechamiento. La falta de coordinación inter-institucional y de un ente contralor que resguarde los intereses de trascendencia nacional, deja a merced de iniciativas parciales extensas áreas de recursos naturales que no han sido evaluados en su integridad y que podrían generar importantes recursos económicos en el futuro. Se requiere un esfuerzo para empezar a generar información básica en niveles de detalle para que el uso de estas áreas sea bajo criterios de uso múltiple, como lo recomiendan las normas y señalan las leyes.

Palabras claves: colonización, reserva forestal, sistemas agroforestales, uso de la tierra.

COLONIZATION OF THE TAQUE - TAQUE AREA, LAND USE AND
AGROFORESTRY SYSTEMS. MACHO RIVER FOREST RESERVE,
COSTA RICA. ANALYSIS AND PROSPECTS.

SUMMARY

Natural forest areas in Costa Rica, legally protected as forest reserves, are presently under pressure due to the advancing agricultural frontier. Legislation prohibiting the colonization of these areas (unless a waiver is granted by the Legislative Assembly) is not enforced. The Macho River forest reserve has experienced colonization, both spontaneously and in response to local pressure groups (squatters), as occurred in the Pejibaye and Taque - Taque area. The General Forest Directorate (DGF) has given in to these pressures and has offered land with titles and, more recently, in rental. The latest invasion was in 1982 (covering 340 ha), when the DGF decided to involve itself in the colonization issue in the reserve area and, for the first time, manage the process actively. It was asserted that the conditions in the area were appropriate for agroforestry systems, which could be developed for two fundamental purposes: to ensure proper use of land in the reserve, and to improve the socioeconomic conditions of farmers. However, both the occupation of the land and the proposal of alternative uses for the natural forest were based on very general background information. A number of factors were overlooked, despite their usefulness in evaluating the characteristics of the area and in meeting the proposed objectives.

The present study was proposed on the basis of this general background information, with an eye to conducting a broad-based analysis of the problems besetting colonization in the Macho River forest reserve. It was to pursue the following objectives: 1) to examine the situation of the agricultural frontier inside the reserve in 1984, 2) to trace the gradual changes that agricultural colonization had experienced over time, as well as its characteristics and trends in the Pejibaye and Taque - Taque area, 3) to establish, in general terms, the land use capability in

the area occupied by the land parcels, for the introduction of agroforestry systems; and 4) to analyze possible instances of deterioration of natural resources in the reserve.

Some 5,300 ha of land in the Macho River reserve have been occupied, primarily with grasses (growing on lands previously under forest cover and now in regeneration, or with scattered trees). A number of spontaneous colonization fronts are shifting toward the zones of heavy precipitation (humid and per-humid zones), and land of all topographic types is being occupied, resulting in the clear destruction of important resources, many of which have not been assessed.

The use of agroforestry systems is unknown in Pejibaye and Taque - Taque. Traditional crops are coffee and sugar cane, neither of which gives high yields. Local production is affected by the ecological conditions of the area, a lack of passable roads, the high cost of transportation, etc.

The land allocations are in a highly broken foothill region, in the pluvial pre-montaine life zone (see Holdridge). Surface runoff carries away 75 percent of the rainfall. Soil characteristics, rainfall intensity, and hydrological patterns combine to make the area extremely susceptible to erosion (especially in deforested areas and along roadsides) and to leaching.

The land use capability was determined as suitable for grasses and productive forest, based on three methodologies. The physical limitations of the area require highly advanced management techniques if these uses are to be adopted, and this in turn calls for access to detailed information, high use of inputs, and much experimentation. The species that are recommended are unfamiliar in the area, and no experimentation has been done locally to demonstrate possible production levels. For all these reasons, the objectives initially proposed by the DGF may not be attainable.

Finally, such institutions as the Costa Rican Electricity Institute and the Water Supply and Sewage Institute have put forth proposals for developing projects in the area, tapping the water resources for generating hydroelectricity and for the drinking water supply. Colonization movements demand or occupy the same land which holds potential for this type of use. The lack of coordination among institutions and the absence of a watchdog agency to protect high priority national interests leave extensive areas of natural resources at the mercy of half measures. Such areas have not been fully evaluated and could potentially generate major economic resources in the future. This requires an effort to begin compiling basic, in-depth information so that the use of these areas can be based on multiple use criteria, as stipulated in existing legislation.

Key words: colonization, forest reserve, agroforestry systems, land use.

LISTA DE CUADROS

<u>En el texto</u>	<u>Página</u>
Quadro no.	
1 Estimaciones de áreas de bosque cerrado, bosque cerrado per capita y tasas de deforestación en Africa, América y Asia Tropical.....	6
2 Area bajo cobertura forestal, a nivel nacional, años 1950, 1961, 1977 y 1982.....	14
3 Uso de la tierra en Costa Rica a 1982.....	20
4 Algunos sistemas agroforestales prominentes en países subdesarrollados.....	44
5 Reservas forestales existentes en Costa Rica a marzo de 1984, administradas por la Dirección General Forestal.	58
6 Uso actual generalizado de la tierra en la reserva forestal Río Macho, 1984.....	62
7 Uso actual de la tierra en Pejibaye - Taque - Taque, años 1960, 1964, 1969 y 1984.....	77
8 Precipitación promedio anual y mensual en las estaciones El Humo, Taús y Tucurrique. Período 1968 - 1984.....	91
9 Montos anuales y mensuales extremos absolutos de precipitación. Estaciones El Humo, Taús y Tucurrique. Período 1968 - 1984.....	93
10 Cálculo del balance hídrico en la asociación zonal con vegetación natural para la estación pluviométrica Taús, Pejibaye.....	96
11 Características físico-químicas de cinco perfiles de suelo en el área de Taque - Taque.....	98
12 Areas sin restricciones, con restricciones y protección absoluta, área de parcelación Taque - Taque.....	109
13 Problemas físico - químicos para el cultivo del cacao presentes en cinco perfiles de suelos del área de Taque - Taque.....	129

Quadro no.

14A	Lista de estaciones pluviométricas, precipitación promedio mensual y total. Reserva forestal Río Macho....	162
15A	Parámetros de clasificación de tierras por su capacidad de uso, según T. Sheng.....	168
16A	Parámetros de clasificación de tierras por su capacidad de uso, según sistema USDA adaptado a Costa Rica.....	175
17A	Clave para la determinación de la capacidad de uso mayor de la tierra en el bosque pluvial premontano.....	184
18A	Determinaciones y breve descripción de los métodos analíticos de suelo empleados.....	185

LISTA DE FIGURAS

En el texto	Página
Figura no.	
1	Desarrollo histórico de la colonización en Costa Rica.... 16
2	Mapa generalizado de uso actual de la tierra. Reserva forestal Río Macho, año 1984..... 61
3	Distribución de estaciones pluviométricas, precipitación total anual en reserva forestal Río Macho..... 64
4	Distribución mensual de la precipitación a diferentes altitudes, en seis estaciones pluviométricas en un perfil norte sur..... 65
5	Grupos de edad más importantes a 1965, parcelación Pejibaye..... 70
6	Fase de ocupación del área de Pejibaye y Taque - Taque Años 1960, 1969, 1974 y 1984..... 71
7	Procedencia de los jefes de familia en parcelación de Pejibaye, año 1965..... 72
8	Población según sexo y grupos de edad en parcelación de Pejibaye. Años 1965 y 1980..... 73
9	Mapa topográfico del área Pejibaye - Taque - Taque..... 78
10	Mapa de uso actual de la tierra en Pejibaye de Cartago, año 1960..... 79
11	Mapa de uso actual de la tierra en Pejibaye de Cartago, año 1964..... 81
12	Mapa de uso actual de la tierra en Pejibaye de Cartago, año 1969..... 82
13	Mapa de uso actual de la tierra en Pejibaye de Cartago, año 1984..... 83
14	Uso de la tierra y observaciones generales en perfiles esquemáticos norte - sur, parcelación Taque - Taque..... 90
15	Variación de la precipitación con la altitud y exposición a vientos dominantes, ubicación de centros poblados y uso de la tierra. Perfil esquemático norte - sur..... 92

<u>En el texto</u>	<u>Página</u>
16	Diagrama para la clasificación de zonas de vida..... 95
17	Características químicas, promedio de horizontes, de cinco perfiles de suelo en un perfil esquemático distinguiendo la vertiente de barlovento y sotavento, Taque - Taque de Pejibaye..... 101
18	Area parcelada y restricciones de uso por pendiente según contrato Mag - Parceleros. Taque - Taque de Pejibaye..... 108
19	Mapa de división de parcelas y red hidrográfica en Taque - Taque de Pejibaye..... 111
20	Capacidad de uso de la tierra según sistemas USDA y Sheng. Taque - Taque de Pejibaye..... 117
21	Plantas existentes y proyectos hidroeléctricos, según cadenas óptimas de desarrollo al año 1984, en la reserva forestal Río Macho y áreas adyacentes..... 135

En el anexo

figura no.

22A	Mapa de categoría de pendientes, sistema USDA, Taque - Taque de Pejibaye..... 186
23A	Mapa de categoría de pendientes, sistema Sheng, Taque - Taque de Pejibaye..... 187
24A	El bosque pluvial premontano..... 189
25A	El aprovechamiento de los recursos del bosque..... 189
26A	Modalidad de ocupación efectuada por los campesinos..... 190
27A	El uso de la tierra y las cláusulas establecidas en contrato..... 190
28A	La escorrentía superficial y los cultivos..... 191
29A	La escorrentía superficial y su efecto en los caminos.... 191
30A	Efectos de la lluvia sobre los suelos..... 192
31A	La actividad ganadera en el área parcelada..... 192
32A	La siembra de caña de azúcar como cultivo tradicional.... 193