

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
SUBDIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE ENSEÑANZA
PROGRAMA DE POSGRADO

**MANEJO INSTITUCIONALIZADO HACIA LA SOSTENIBILIDAD
DEL USO DE LA TIERRA EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS PEQUEÑAS:
LA CUENCA DEL RÍO TUIS, TURRIALBA, COSTA RICA**

Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico
Académico del Programa de Estudios de Posgrado en
Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro
Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza,
para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

Por:

LUIS ALFONSO PEREZ GOMEZ

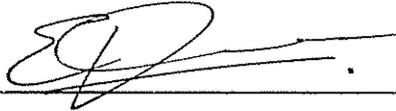
Turrialba, Costa Rica

1990

Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por la Coordinación del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables del CATIE, y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

COMITE ASESOR:



Eric J. Richters M. Sc.
Profesor Consejero



Carlos J. Rivas Ph. D.
Miembro del Comité



Fernando Ferrán B. Ph. D.
Miembro del Comité



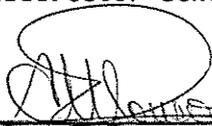
Carlos E. Reiche M. Sc.
Miembro del Comité



Ramón Lastra Rodríguez, Ph.D.
Coordinador, Programa de Estudios de Posgrado



Dr. José Luis Parisí
Subdirector General Adjunto de Enseñanza



Alfonso Pérez Gómez
Candidato

AGRADECIMIENTOS

Al M. Sc. Eric J. Richters, Profesor Consejero por su apreciable amistad, la sapiencia de sus consejos, su permanente dedicación a la dirección de esta Tesis y las contribuciones a mi formación profesional.

A los miembros del Comité Asesor, Dr. Carlos Rivas, Dr. Fernando Ferrán y M.S. Carlos Reiche, por sus valiosos aportes en el desarrollo de esta Tesis.

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación Y Enseñanza (CATIE) y al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), por brindarme la oportunidad de cursar estudios de Posgrado.

A mis colegas y compañeros de la especialidad en Manejo de Cuencas, promoción 1988-1990, por su amistad y permanente intercambio de experiencias.

DEDICATORIA

A mi esposa Xinia, por su incondicional apoyo,

A mi hijo Alfonso, motivo de mi superación,

A mis padres Juan Manuel y Flor María, por su estímulo,

A mis hermanos Juan Carlos, Francisco José y Adrián,

A mis suegros, cuñadas, sobrinos y demás familiares,

A los agricultores de la cuenca del río Tuis.

BIOGRAFIA

El autor nació en Turrialba, Costa Rica, el 28 de marzo de 1961. En 1979 ingresó a la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica, donde obtuvo en 1984 la Licenciatura en Geografía.

Se ha desempeñado como Profesor Instructor de diferentes asignaturas universitarias (ID-606 Demografía Social, Universidad Nacional Autónoma; HG-0102 Análisis Geográfico II, CU-6481 Geografía y XE-0277-Estadística General II, Universidad de Costa Rica).

Entre 1981 y 1984 laboró en investigación socio-económica (CATIE, Instituto de Estudios Sociales en Población) y educación ambiental (Fundación de Parques Nacionales).

En 1984 ingresó al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), donde fue nombrado como Director de la Región Huetar Atlántica hasta junio de 1987. Desde entonces trabaja como Director de la Subregión Turrialba-Jiménez.

En setiembre de 1988, ingresó al Programa de Estudios de Posgrado del CATIE, de donde egresó en octubre de 1990 con el grado de Magister Scientiae en Recursos Naturales, en la especialidad de Manejo de Cuencas.

CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvi
RESUMEN	xviii
SUMMARY	xx
I. INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes.	1
1.2 Justificación del área de estudio.	3
1.3 Objetivos generales y específicos.	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.	5
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	6
2.1 La sostenibilidad de recursos naturales.	6
2.2 Otros conceptos básicos.	8
2.3 Enfoques de planificación regional.	15
2.3.1 Paradigmas de planificación regional.	15
2.3.2 Tendencias de planificación regional en Costa Rica.	18
2.3.3 Planificación y sostenibilidad de recursos naturales en Costa Rica.	23
2.4 Viabilidad del enfoque de cuencas pequeñas.	26
2.5 Modalidades institucionales de manejo de cuencas.	31
2.6 Resumen del Capítulo.	33

	PAGINA
III. METODOLOGIA	35
3.1 Delimitación del tema.	36
3.2 Formulación de la hipótesis.	37
3.3 Verificación de la hipótesis.	37
3.3.1 Las variables tierra y uso.	39
3.3.2 El usuario de la tierra.	39
3.4 El potencial institucional.	43
3.4.1 Taller con instituciones y comunidad.	43
3.4.2 Encuesta a instituciones .	43
3.5 La estrategia de manejo de la cuenca.	44
IV CUALIDADES DE LA TIERRA	46
4.1 Capacidad de uso de la tierra.	46
4.2 Recursos naturales y degradación ambiental.	48
4.2.1 Clima.	48
4.2.2 Aspectos hidrológicos.	49
4.2.3 Pendientes y elevación media.	53
4.2.4 Inestabilidad geomorfológica.	54
4.2.5 Suelos.	54
4.2.6 Erodabilidad del suelo y erosión.	55
4.3 Resumen del Capítulo.	57
V. EL DESARROLLO DEL USO DE LA TIERRA	58
5.1 La colonización de Valle de Turrialba.	58
5.2 El uso de la tierra en 1961.	61
5.3 Tendencias productivas hasta el uso de la tierra en 1979.	67
5.4 Hacia el uso de la tierra en 1988.	70
5.5 La estructura productiva actual en la cuenca.	81
5.6 Resumen del Capítulo.	88

	PAGINA
VI. EL USUARIO DE LA TIERRA	89
6.1 Caracterización de las fincas de la cuenca.	89
6.2 Fertilidad y degradación de suelos.	100
6.2.1 Indicadores sobre la fertilidad y la fertilización en fincas.	100
6.2.2 Erosión y conservación de suelos y aguas.	102
6.3 Servicios de apoyo a la producción.	110
6.4 Resumen del Capítulo.	120
VII. EL POTENCIAL INSTITUCIONAL	124
7.1 La problemática local desde la óptica institucional.	124
7.2 La acción institucional.	127
7.2.1 Principales actividades.	127
7.2.2 Elementos programáticos.	130
7.2.3 Coordinación interinstitucional.	132
7.2.4 Elementos presupuestales.	134
7.3 Resumen del Capítulo.	137
VIII. HACIA UNA ESTRATEGIA DE MANEJO	140
8.1 Lineamientos para una estrategia de manejo	141
8.1.1 Entender e interactuar mejor con la problemática.	142
8.1.2 Aumentar la sostenibilidad del uso de la tierra.	143
8.1.3 Un marco permanente para el manejo.	145
8.2 Fases para la ejecución de la estrategia.	147

	PAGINA
IX CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION	150
9.1 La calificación de la sostenibilidad.	150
9.2 La hipótesis de trabajo.	153
9.3 Las posibilidades de actuar ante la problemática.	153
9.4 Recomendaciones.	155
X. BIBLIOGRAFIA	156
XI. ANEXOS	162
ANEXO A: Encuesta a fincas.	163
ANEXO B: Encuesta institucional.	170

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Marco muestral para la encuesta a fincas	41
2	Capacidad de uso de la tierra en la cuenca	46
3	Precipitación y temperatura media anual en varios sitios de la cuenca	51
4	Listado de mediciones morfométricas y morfológicas de la cuenca del río Tuis	52
5	Indicadores nacionales de café por quinquenios	61
6	Indicadores nacionales sobre la actividad azucarera por trienios	65
7	Indicadores nacionales de café de la última década	71
8	Importancia del Cantón de Turrialba en la producción cafetalera nacional	72
9	Tendencia de producción cafetalera del país y el Cantón de Turrialba	73
10	Comportamiento de la producción azucarera de Costa Rica, Zona de Turrialba, Ingenio Atirro, entre 1980-1981 y 1987-1988	77
11	Uso de la tierra en la cuenca en 1988	80

12	COOPESUIZA R. L.: comercialización de café	84
13	Cuenca del río Tuis: Características laborales de la población	91
14	Cuenca del río Tuis: Tamaño, tenencia y uso de la tierra en fincas, según zonas	92
15	Cuenca del río Tuis: Indicadores básicos de la producción cafetalera en fincas	94
16	Cuenca del río Tuis: indicadores básicos de la producción de caña de azúcar en fincas	95
17	Cuenca del río Tuis: aspectos sobre el manejo de las fincas	97
18	Cuenca del río Tuis: caracterización de la fertilidad natural en las fincas	98
19	Cuenca del río Tuis: Indicadores sobre la fertilización en fincas, según zonas	101
20	Cuenca del río Tuis: percepción de los agricultores sobre la erosión en la cuenca	103
21	Cuenca del río Tuis: percepción de los agricultores sobre la erosión en fincas, según zonas	105
22	Cuenca del río Tuis: Conocimientos sobre conservación de suelos y aguas, según zonas	106

23	Cuenca del río Tuis: aplicación y beneficios observados en la conservación de suelos y aguas, según zonas	108
24	Cuenca del río Tuis: interés de los agricultores de capacitarse en conservación de suelos y aguas, según zonas	111
25	Cuenca del río Tuis: fuente, destino y condiciones del uso del crédito en fincas según zonas	113
26	Cuenca del río Tuis: acceso, fuente y calidad de la asistencia técnica en fincas, según zonas	116
27	Cuenca del río Tuis: afiliación de los agricultores a organizaciones locales, según zonas	117
28	Cuenca del río Tuis: actitud de los agricultores hacia el futuro, según zonas	119
29	Problemática de la cuenca según funcionarios y sus instituciones	125
30	Percepción institucional de la problemática de la Subregión Turrialba	126

CUADRO		PAGINA
31	Principales acciones institucionales	128
32	Principales actividades institucionales en los próximos dos años y localización	130
33	Criterios para elaborar la programación anual y manejo institucional de información	131
34	Coordinación de las instituciones con sector comunal y público	133
35	Información presupuestal de las instituciones estudiadas	136

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Ubicación del área de estudio	4
2	Enfoques en manejo de cuencas	27
3	Esquema relacional sobre la problemática de la cuenca del río Tuis	38
4	Precios del café de Costa Rica según cosechas	62
5	Producción azucarera de Costa Rica por trienios	63
6	Uso de la tierra en la cuenca del río Tuis en 1961	66
7	Precios promedio del azúcar de Costa Rica entre 1969 y 1979	69
8	Uso de la tierra en la cuenca del río Tuis en 1979	66
9	Precios de café de Costa Rica según cosechas entre 1979-1980 y 1989-1990	73

FIGURA

PAGINA

10	Valor del azúcar crudo de Costa Rica entre 1979-1980 y 1987-1988	75
11	Mapa de uso de la tierra en la cuenca del río Tuis en 1988	79
12	Uso de la tierra en la cuenca del río Tuis en 1961, 1979 y 1988	82
13	Niveles de coordinación institucional cuencas pequeñas y sistema nacional de planificación	148

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCR:	Banco Nacional de Costa Rica
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CACTU:	Centro Agrícola Cantonal de Turrialba
CCSS:	Caja Costarricense del Seguro Social
COOPESUIZA R.L.:	Cooperativa Agrícola y de Servicios Múltiples de La Suiza
CORNARE:	Corporación Autónoma del Río Nare, Colombia
CPCA:	Cámara de Productores de Caña del Atlántico
CTPAS:	Colegio Técnico Profesional Agropecuario de La Suiza
CVC:	Corporación Autónoma del Valle del Cauca
DIECA:	Dirección de Investigación y Extensión en Caña de Azúcar
DINADECO:	Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad
DGF:	Dirección General Forestal
DRI:	Desarrollo Rural Integrado
ECODES:	Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible
FEDECOOP:	Federación de Cooperativas Cafetaleras
GAM:	Gran Area Metropolitana
ICAA:	Instituto de Acueductos y Alcantarillados
ICAFE:	Instituto del Café
IDA:	Instituto de Desarrollo Agrario
ICE:	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT:	Instituto Costarricense de Turismo
IFAM:	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
INVU:	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
JPS:	Junta de Protección Social de San José

LISTA DE ABREVIATURAS

Continuación...

MIDEPLAN:	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MIRENEM:	Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
OFIPLAN:	Oficina de Planificación Nacional
OIC:	Organización Internacional del Café
PRMC:	Proyecto Regional de Manejo de Cuencas
RRA:	Rapid Appraisal for Rural Development
SENARA:	Servicio Nacional de Riego y Avenamiento
SNE:	Servicio Nacional de Electricidad
TSP:	Themes-Strategy and Projects
TVA:	Tennessee Valley Authority

PEREZ G., A. 1990. Manejo institucionalizado hacia la sostenibilidad del uso de la tierra en cuencas hidrográficas pequeñas: la cuenca del río Tuis, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C.R. 173 p.

Palabras claves: sostenibilidad de recursos naturales, manejo de cuencas, uso de la tierra, cuencas pequeñas, planificación regional.

RESUMEN

Se califica la sostenibilidad de recursos naturales en la cuenca, en forma multidimensional (ambiental, económica e institucional), mediante el análisis de cuatro grandes variables, a saber: la tierra, el desarrollo del uso, el usuario de la tierra, el potencial institucional.

Se utiliza información primaria de fuentes como una encuesta por muestreo al 5 % de fincas; una encuesta a 12 instituciones del sector agropecuario y de recursos naturales; y dos Talleres de análisis de la problemática y soluciones. También se aprovecha información como fotografías aéreas para el mapa de uso de la tierra, secundaria para el esquema relacional de la problemática y la aplicación del Rapid Appraisal for Rural Development.

El objetivo es contribuir a aumentar la sostenibilidad del uso de la tierra en la cuenca, mediante una estrategia y una estructura permanente para el manejo del uso de la tierra desde abajo y en el contexto de la planificación regional y nacional.

En la dimensión ambiental se concluye que es alta la vulnerabilidad del suelo a la erosión (sólo 6.1 % del área es C1 según la clasificación por capacidad de uso de T. SHENG). Se han referenciado procesos de degradación de suelos como inestabilidad geomorfológica, remoción en masa, compactación y sobrepastoreo, deforestación, erosión hídrica, inundaciones, lixiviación y acidez. En 67.1 % de fincas la fertilidad natural está descendiendo y esto es contrarrestado en 37.1% de fincas, aumentando la fertilización.

Se percibe erosión en la cuenca (72.1% de entrevistados) y en la finca (80.3%). Se aplica conservación de suelos y aguas (63.1%) pero en forma tradicional y sin diseño técnico (sólo 6.3 % las aprendió del agrónomo). El 94% de los que aplican observan beneficios y 81.6% están interesados en capacitarse. La degradación de suelos no es crítica pero debe prevenirse y hay potencial para hacerlo.

La estructura productiva está basada en café (16.2% del área) y caña de azúcar (11.7%), que tienen problemas cíclicos de mercado y precio. Además hay marginalidad agroclimática para su cultivo y los niveles de producción/Ha. son muy bajos en la cuenca (16 fanegas/ha. y 24.7 T.M./ha).

El apoyo estatal directo al usuario es mínimo en la cuenca. Sólo 16.7 % de fincas han recibido crédito público y 3.3% asistencia técnica. Estos servicios los brinda COOPESUIZA R.L. (74.1 % de finqueros asociados).

Las instituciones estudiadas trabajan en capacitación y transferencia de tecnología (33.3%), crédito para diversificación (25%) y organización comunal (25%). El 58.3% basan su programación en indicadores y el 100% coordinan permanentemente. Existen fuertes restricciones presupuestales (41.7 % maneja montos inferiores a \$5 millones anuales y 50% no elaboran su presupuesto ni conocen el porcentaje que llega al usuario del servicio). Se ven obligados a delegar el contacto directo con el usuario a organizaciones locales como COOPESUIZA R.L.

Se verifica la hipótesis de trabajo ya que por las limitaciones ambientales, económicas e institucionales: no hay sostenibilidad del uso de la tierra y se carece de una estrategia de manejo para alcanzarla.

Se plantean lineamientos para una estrategia de manejo institucional, a saber: entender e interactuar mejor con la problemática, para aumentar la sostenibilidad del uso de la tierra, y para establecer un marco permanente para la acción. Se descomponen en acciones institucionales y se proponen fases para su ejecución.

Finalmente se proponen tres niveles de coordinación institucional (el nivel ejecutor en la cuenca, el nivel asesor regional, el sistema nacional de planificación), que permiten una estructura permanente para el manejo de la cuenca desde abajo y dentro de la planificación regional del país.

PEREZ G., A. 1990. Institutionalized management for land use sustainability in small watersheds: Rio Tuis watershed, Turrialba, Costa Rica. Thesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C.R. 173 p.

Key words: natural resources sustainability, watershed management, land use, small watershed, regional planification.

SUMMARY

Sustainability of natural resources in a watershed is determined by the analysis of its environmental, economic and institutional aspects using four main variables: land, use development, land user and institutional potential.

The information for this research was gathered from primary sources such as a samples survey on 5 percent of farms; a survey on 12 institutions of the agriculture and natural resources sector, and two workshops on analysis of problems and their solutions. Some source information was also used, such as aerial photographs to land use map and secondary information to do relational scheme from problematic of watershed and rapid appraisal for rural development application.

The main objective of this research is to contribute to the increasing watershed sustainability, implementing an strategy and a permanent land use management structure in the context of regional and national planification.

Regarding to the environmental aspect, it was concluded that soil's vulnerability to erosion is high (only 6.1% of the area is C_1 , according to T. Sheng's characterization of land use capacity). There are soil degradation processes such as geomorphological instability, mass removal, compactation, overgrazing, deforestation, hydric erosion, floods, lixiviation, and acidity. Sixty-seven percent of farms are loosing natural fertility, and on 31.7% farmers are using high rates of fertilizer.

There is erosion at the watershed (according to 72.1% of interviewers) as well as at the farm (80.3%), where traditional soils and water conservation is applied but without a technical design (only 6.3% learned them from an agronomist). Ninety-four percent of the farmers who are applying conservation practices are seeing the benefits and 81.6% of the remaining farmers are interested in learning them. Soils degradation is not critical and can be prevented with the available resources.

The production structure is based on coffee (16.2% of the area) and sugarcane (11.7%) which suffer cyclic price and market problems and also an agroclimatic marginality resulting in very low production levels (16 fanegas/ha and 24.7 T.M./ha. respectively).

Watershed users have minimum governmental direct support. Only 16.7% have credits and 3.3% technical assistance. Seventy-four percent of farmers are associated to COOPESUIZA R.L, which provides that services to farmers.

The institutions that have been interviewed, work in training and technology transfer (33.3%), agriculture diversification credits (25%), and community organization (25%). Fifty-eight percent of these institutions base their programs on specific indicators and 100% provide permanent coordination. There are strong budgetary restrictions (41.7% of them work with amounts under ¢ 5 millions a year and 50% do not prepare their budgets neither know the percentage assigned to users). These institutions entrust the direct contact with the users to local organizations like COOPESUIZA R.L.

The research's hypothesis was verified because due to environmental, economic, and institutional limitations: THERE IS NO LAND USE SUSTAINABILITY NEITHER A MANAGEMENT STRATEGY TO REACH IT.

The proposed institutionalized management strategy outlines are: better knowledge and interaction about the problem, increase of the land use sustainability and establishment of a permanent framework of action. These are divided into institutional actions and execution steps.

Finally, three levels of institutional coordination are proposed: the execution level at the watershed, the regional adviser level, and the national planification level; allowing a permanent watershed management structure beginning at the lower administration levels from the country's regional planification strategy.