

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

SUBDIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO Y CAPACITACIÓN

LA CAPACITACIÓN Y LA CONCIENTIZACIÓN CRÍTICAS, INSTRUMENTOS
BÁSICOS PARA LA PLANIFICACIÓN HACIA EL ECO-DESARROLLO: UN
EJERCICIO EN LA MICROCUENCA UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA
LUCÍA, DEPARTAMENTO DE BOACO, REGIÓN V, NICARAGUA

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

WELLINGTON MIRANDA FRANÇA

CATIE

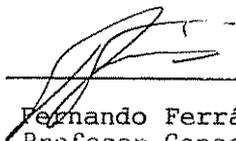
Turrialba, Costa Rica

1991

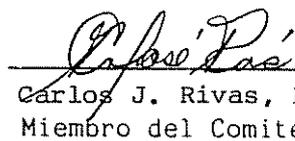
Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por la Coordinación del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables del CATIE, y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

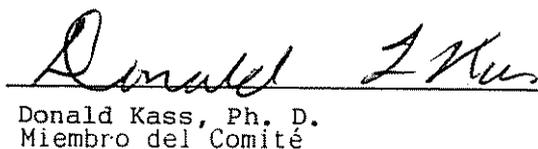
COMITE ASESOR:



Fernando Ferrán, Ph. D.
Profesor Consejero

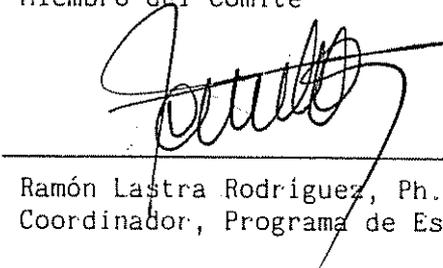


Carlos J. Rivas, Ph. D.
Miembro del Comité



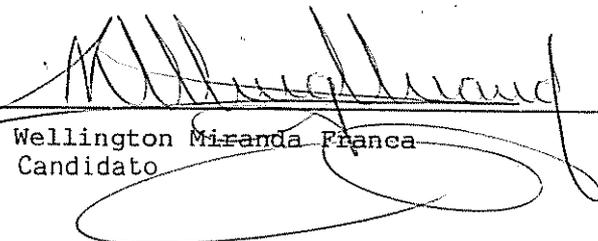
Donald Kass, Ph. D.
Miembro del Comité

Miembro del Comité



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

Dr. José Luis Parisí
Subdirector General Adjunto de Enseñanza



Wellington Miranda Franca
Candidato

DEDICATORIA

A mi madre: Marlene de Souza Miranda que a través de su amor materno siempre procuró mostrarme en la práctica que el verdadero camino hacia el triunfo se encuentra en la humildad, paciencia y fe. Así aprendí a amarla con admiración.

A mis hermanos: Ulisses, Anderson, Margareth y William por hacer que nunca me sintiera solo.

A mis sobrinos: Brenda, Bruno Leonardo, Kaleo y Natália, los cuales representan motivación y esperanza en el seno de la familia.

A mi padre: Guilherme Ferreira Franca, quien respeto mucho.

A Hernán Contreras Manfredi por darme apoyo y fuerza en los momentos más difíciles de mi trabajo.

AGRADECIMENTOS

El autor quiere expresar sinceramente sus agradecimientos a las siguientes personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo:

Al señor Fernando Ferrán, profesor consejero, por la difícil tarea de asesorar un trabajo ya empezado e idealizado por mi y por miembros anteriores.

Al señor Donald Kass, miembro del comité, por su constante apoyo a mi trabajo.

Al señor Carlos Rivas, miembro del comité, por sus críticas que me orientaron a importantes lecturas sobre el tema.

Al Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Medio Ambiente a través de la Dirección de Manejo de Cuencas Hidrográficas representada en la persona del Director, Sr. Arcadio Choza.

Al Sr. Claude Trambley, Coordinador del Plan de Ordenamiento de la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, por su valiosa orientación e interés.

A todas las personas de la comunidad "El Riego" por su dinámica participación, la cual significó el sentido de ser de este trabajo.

Al Sr. Ramón Lastra, coordinador del Programa de Posgrado y Capacitación del CATIE, por su constante disposición en recibir y orientar los estudiantes en sus dificultades comunes.

A las secretarias del Programa de Posgrado, por su labor que requiere esfuerzo y paciencia.

Al Sr. Roy Garcia, funcionario del Proyecto de Cuencas, por su grande ayuda en la estructuración de la tesis.

Al Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, institución becaria de mi país, la cual me brindó esta valiosa oportunidad.

Al CATIE, por todo que me ha ofrecido durante los años en los cuales estuvo en la condición de estudiante de maestria.

BIOGRAFIA

El autor nació en la ciudad de Brasilia, Brasil, el 14 de Agosto de 1961. Allí concluyó sus estudios primarios y secundarios.

En Julio de 1980 ingresa a la Universidad de Brasilia donde se graduó de Ingeniero Agrónomo en Julio de 1986.

En Julio del mismo año es contratado como técnico del Programa Nacional de Irrigación del Ministerio de Agricultura, donde tuvo la oportunidad de concluir dos cursos de especialización en irrigación y drenaje con una duración de 715 horas de clases cada uno. Los mismos fueron impartidos en: la Universidad de Brasilia con técnicos del IRYDA de España, y el segundo fue impartido en la Universidad de Campina Grande en el nordeste del Brasil.

En Septiembre de 1988 ingresa en el Programa de Estudios de Posgrado del CATIE, en el Departamento de Recursos Naturales Renovables, Area de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, obteniendo en Febrero de 1991 el grado de Magister Scientiae.

CONTENIDO

	Página
Resumen.	xiii
Summary.	xv
Lista de cuadros.	xvii
Lista de figuras.	xix
I. INTRODUCCION.	1
1.1 La problemática y el ecodesarrollo.	3
1.2 Importancia y justificación.	10
1.3 Objetivos.	13
II. REVISION DE LITERATURA.	14
2.1 El concepto de Cuenca Hidrográfica.	14
2.2 El diagnóstico y la planificación del Manejo de Cuencas Hidrográficas.	15
2.3 Formas para el estudio de los problemas ambientales.	19

	Página
2.4 ¿Por qué el manejo agroecológico?	21
2.5 La capacitación concientizadora: una nueva visión metodológica.	22
III. MATERIALES Y METODOS	25
3.1 Localización de la microcuenca El Riego	25
3.2 Métodos y procedimientos	27
3.2.1 Primera Etapa: Selección del tema y del local; elaboración del seminario de tesis	27
3.2.2 Segunda Etapa: Apoyo institucional y recopilación de información	27
3.2.3 Tercera Etapa: Trabajo de Campo:	32
a) Transferencia del equipo de trabajo y establecimiento en la región	32
b) Selección del lugar de reuniones	33
c) Reunión de presentación del proyecto	33
d) Los seminarios de capacitación y concientización	34
e) Las reuniones de trabajo	35

IV. MARCO BIOFISICO DE LA CUENCA	36
4.1 Caracterización del clima de la microcuenca El Riego, una aproximación de los estudios de la Cuenca alta y media del Río Malacatoya	36
4.1.1 Temperatura	42
4.1.2 Precipitación	45
4.1.3 Evaporación y evapotranspiración	53
4.1.4 Humedad relativa	56
4.2 Fisiografía	58
4.2.1 Hidrografía	58
4.2.2 Topografía y pendientes	58
4.3 Suelos	61

V. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA	67
5.1 Demografía	67
5.1.1 Población total y distribución espacial	67
5.1.2 Densidad de población	67
5.2 Necesidades básicas inmediatas	67
5.2.1 Salud	67
5.2.2 Educación	68
5.2.3 Recreación	68
5.2.4 Vivienda	68
5.2.5 Alimentación	68
5.3 Infraestructura	69
5.3.1 Vías de comunicación	69
5.3.2 Transporte	69
5.3.3 Servicios públicos	69

5.4 Aspectos socioeconómicos	69
5.4.1 Sistemas de tenencia de la tierra	69
5.4.2 Actividades agrícolas principales	70
VI. PROPUESTAS INICIALES PARA EL FUTURO PLAN DE MANEJO	72
6.1 Proyecto de Multiplicación y Adaptación de Semillas de Leguminosas y Gramíneas	76
6.2 Proyecto de implementación del vivero forestal para producción y capacitación	87
6.3 Proyecto de Formación de una Biblioteca Comunitaria	88
6.4 Construcción de una unidad demostrativa de manejo de ganado semi-confinado, usando tecnología adaptada a la realidad del campesino de la microcuenca (20)	89
VII. DISCUSION	93
7.1 La planificación vertical	93
7.2 La planificación participativa	94
7.3 Microplanificación y la interinstitu- cionalización	97

7.4 Sobre la Metodologia propuesta	100
--	-----

VIII. CONCLUSIONES 102

IX. RECOMENDACIONES 104

X. BIBLIOGRAFIA 105

XI. ANEXOS 110

Anexo 1. Actividades y costos de producción de algunos sistemas agrícolas "modernos" en Nicaragua

Anexo 2. Simbología de la taxonomía de suelos

Anexo 3. Contenido programático de los seminarios de capacitación y concientización

FRANCA, w. M. 1991. La capacitación y la concientización críticas, instrumentos básicos para la planificación hacia el eco-desarrollo: Un ejercicio en la microcuenca ubicada en la provincia de Santa Lucía, Departamento de Boaco, Región V, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 180p.

Palabras claves: Manejo de cuencas, microplanificación participativa, concientización y capacitación crítica, agroecología.

La capacitación y la concientización críticas, instrumentos básicos para la planificación hacia el eco-desarrollo: Un ejercicio en la microcuenca ubicada en la provincia de Santa Lucía, Departamento de Boaco, Región V, Nicaragua.

RESUMEN

Discutir una metodología de capacitación y concientización que garantice las bases para la planificación en el manejo integrado de cuencas hidrográficas, a través de una discusión teórica reforzada con un ejemplo práctico, fue el resultado de este trabajo.

Poner frente a frente la metodología de planificación convencional y la metodología propuesta en este trabajo, permitió identificar factores neutralizantes de la primera y, consecuentemente, aportes básicos para la idealización de la segunda.

El hombre-individuo es resaltado como el principal agente transformador del medio en que vive. Sus acciones individuales se reflejan en toda la cuenca. De esta forma se concluyó que la microplanificación participativa a través de los seminarios de capacitación y concientización y las reuniones de trabajo es un medio fundamental para conseguir cambios persistentes, superficiales o profundos, en una cuenca. La planificación vertical, paternalista y alejada de

la realidad socio-cultural, económica y ecológica de la comunidad de la cuenca, significa cambios débiles y no duraderos.

Identificar en el campesino "pasivo" (oprimido por la ignorancia impuesta por el proceso de dominación histórica ocurrido en centro-américa y el tercer mundo) como el principal factor neutralizante en los proyectos de desarrollo social, es el paso determinante para empezar a comprender por qué la mayoría de los planes de manejo se quedan archivados, o cuando se procura implementarlos, casi todos se frustran, aun que tengan un fuerte respaldo financiero.

La dependencia tecnológica y las tecnologías inadecuadas a la realidad social y ambiental de nuestros países, son identificadas en los sistemas agrícolas "modernos", y son considerados también como un fuerte factor neutralizante a las propuestas de desarrollo sostenible en nuestros países subdesarrollados.

FRANCA, W. M. Participative Planificacion Of The Micro-watershed "El Riego", Located In The Province Of Santa Lucia, Department Of Boaco, Region V, Nica-ragua: Toward An Agro-ecological Management. Thesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 180 p.

Key Words: Watershed Management, Participative Microplanification, Critical Concientization, Agroecology

SUMMARY

The result of this job is to discuss a planification methodology for integrated management of hydrography watersheds, using a theoretical discussion, strengthened by a practical example.

By placing side by side the conventional planification methodology and the participative micro-planification methodology, proposed in this document, it was possible to identify the neutralizing factors of the first one, and consequently basic contributions for the idealization of the second one.

The man-individual known to be principal agent transformer of the habitat where it lives. Their individual actions reflect through all the watershed. This was how I concluded that the participative micro-planification, through training seminars and working meetings are fundamental ways to obtain persistent, superficial or deep changes in the watershed. The vertical planification, paternalist and away from the socio-cultural, economic and ecological reality of the community of the watersheds, mean non-lasting and weak changes.

To identify the "pasive" farmer (oppressed by the ignorance imposed by the historical domination process occurred in Central America and the Third World) as the principal neutralizing in the project of social development, is the determinant step to start to understand why the majority of the management plans remain filed, or when they try to implement them, almost all of them fail, even when they have a strong financial support.

The technological dependence and the inadequate technologies for the social and environmental reality of our countries, are identified in the "modern" agricultural systems and are considered also as a strong neutralizing factor for the proposals of a sustainable development in our underdeveloped countries.

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1	Estaciones climáticas de la cuenca alta y media del Río Malacatoya. 36
2	Índice del clima de la estaciones de la cuenca alta y media del Río Malacatoya. 43
3	Variación de la temperatura promedio anual dependiendo de la altura sobre el nivel del mar de la cuenca alta y media del Río Malacatoya. 44
4	Temperaturas máxima, media y mínima mensual (°C) de estación de Boaco (069-084). 44
5	Promedios anuales de la precipitación cuenca alta y media del Río Malacatoya. 49
6	Distribución promedia mensual para el período comprendido entre 1955-1980 en la estación pluviométrica El Cascabel (069-023). 50
7	Probabilidad y tiempo de retorno de la precipitación anual en la cenca alta y media del Río Malacatoya. 51
8	Elevación sobre el nivel del mar vs. Temperatura vs. evaporación potencial. 54

9	Humedad relativa (max. med. min.) de la estación Boaco (069-084).	57
10	Longitud, volumen y superficie del sistema radicular de una remolacha.	77
11	Producción diaria y mensual de estiércol y orina para 1 animal y para 32 animales, cada uno con un peso vivo aproximado de 380 Kg.	89

LISTA DE FIGURAS

Figura		Pagina
1	Esquema simplificado de la metodología convencional.	16
2	Esquema simplificado de la metodología propuesta.	16
3	La visión de la metodología propuesta y la metodología convencional bajo la perspectiva de la teoría de sistemas.	18
4	Ubicación de la cuenca en estudio a nivel nacional.	26
5	Ubicación del sistema complejo agroindustrial Victoria de Julio, presa y embalse Las Canoas y cuenca alta y media del Río Malacatoya.	30
6	Estaciones pluviométricas y su área de influencia del polígono de Thyssen.	38
7	Clasificación del clima de la microcuenca El Riego.	40
8	Isotermas promedios anuales (°C) de la Microcuenca El Riego, Período 1972-1978.	46

Figura	Pagina
9	Isoyetas Promedios Anuales de la Microcuenca El Riego, Período 1970/71 - 1984/85. 47
10	Precipitación anual y tendencia en la Estación El Cascabel (069-023), Cuenca del Río Malacatoya, del Período 1955-1984. 49
11	Curva de Intensidad-Duración-Frecuencia de la Estación Boaco (069-084), Cuenca del Río Malacatoya. 52
12	Evapotranspiración Potencial de la Microcuenca El Riego, según Thorwaite. 55
13	Hidrografía de la Microcuenca El Riego, según Strhaler. 59
14	Rangos de pendientes de la microcuenca El Riego. 60
15	Clasificación de suelos de la Microcuenca El Riego. 62
16	Uso potencial de la tierra en la Microcuenca El Riego. 64
17	Croquis del proyecto de manejo de ganado semiconfinado propuesto en el Plan de Manejo Participativo. 90

Pagina

Figura

18	El habitante de la cuenca: Principal agente transformador; sus acciones individuales se reflejan en todos los niveles.	94
19	El Campesino pasivo.	97
20	La microplanificación participativa: Hacia la autogestión y autosuficiencia.	100
21	Niveles de acción e interacción para la propuesta de microplanificación participativa,	101

I. INTRODUCCION

Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas es una de las más jóvenes diciplinas en la actualidad. Las características multidisciplinarias e integradoras de esta nueva diciplina confirman la heterogeneidad y flexibilidad a que están expuestos los estudios donde se procuran desarrollar metodologías viables hacia un "casamiento" óptimo entre teoría y práctica.

La tendencia, tanto en el pasado como en el presente, de hacer estudios teóricos que no siguen un proceso de retroalimentación científica, a través de la aplicación práctica y consecuente estructuración y maduración, durante las distintas fases del desarrollo, de una metodología recién elaborada de manejo integrado de cuencas hidrográficas, resultó en una inmensa cantidad de estudios teóricos no validados, acompañados de gastos voluminosos que difícilmente podrán ser justificados debido a los insignificantes cambios en la realidad de los países.

El hecho de que esta disciplina nació de la preocupación de los gobiernos en proteger las grandes inversiones de sus complejos hidroeléctricos, limitó la visión multidisciplinaria, según parámetros ecológicos y socio-culturales. Hoy todavía, se encuentran algunos equipos planificadores que siguen criterios basados, casi exclusivamente, en parámetros físicos (agua y partículas), reforzados por la necesidad urgente de proteger estas inversiones financieras, estratégicas para la economía de los países, creando así un gran distanciamiento entre la realidad de la cuenca y estas metodologías elaboradas, particularmente, durante el período inicial de surgimiento de esta nueva disciplina.

La contradicción entre las técnicas de producción agrícolas "modernas" y el verdadero sentido del manejo integrado sostenible de los recursos naturales, contribuyó, también, a invalidar una gran cantidad de trabajos relacionados con manejo de cuencas, ya que éstos exaltan las tecnologías agrícolas demandantes de insumos industriales letales y contaminadores del medio ambiente, a través de la aplicación de grandes cantidades de estos insumos químicos sintéticos, tóxicos, sobre las áreas de producción agropecuaria (1), contaminando ríos y reservas de agua, matando la flora y la fauna; generando una alarmante erosión genética por la expansión del monocultivo extensivo; y fomentando el uso de técnicas modernas de laboreo del suelo que provocan la oxidación de la fase orgánica, como también la desestructuración de sus agregados estables debido a la agresiva acción mecánica y eliminación del "mulch", acelerando, así, el proceso erosivo de los suelos (2).

Por otra parte, la poca participación de los habitantes de la cuenca en las distintas fases de los trabajos de diagnóstico, planificación e implementación de los planes de manejo, compromete importantes logros de muchos proyectos. Sin embargo, el planificador, bajo la perspectiva de la cultura urbana, podría comprender más sobre las aspiraciones y temores del campesino proveniente de una distinta realidad socio-cultural y económica, si éste procura acercarse más a la comunidad de la cuenca al elegir una metodología de planificación cuyas bases son la concientización y la capacitación, y la inserción del equipo en el poblado a través de la convivencia, por lo menos durante el período de desarrollo del trabajo, lo cual debe poseer un carácter participativo en sus distintas fases de desarrollo (3).

1.1 La problemática y el Ecodesarrollo

La microcuenca El Riego se encuentra en la comarca de Santa Lucía, Departamento de Boaco, y es una de las múltiples microcuencas que hacen parte de la cuenca alta y media del Río Malacatoya. El aprovechamiento irracional de sus recursos naturales, a través del mal uso de la tierra, se suma a la realidad común de la América Latina y del mundo, participando así en el denominador común de la degradación ambiental y sus reflejos sociales negativos, que son bien representados por los índices socio-económicos de estos países.

La problemática de esta microcuenca no es un caso particular específico de la misma. Problemas de tenencia de la tierra, dependencia tecnológica, tecnologías inapropiadas y metodologías desarrolladas según la limitada visión sectorial racionalista, siguen siendo importantes factores estranguladores de los programas de desarrollo sostenible. Por lo anterior cabe discutir e identificar las causas de los problemas de la microcuenca El Riego como un caso común a las múltiples microcuencas en América Latina.

La actual visión de los profesionales, de los políticos y de los campesinos, en relación a la agricultura, es reflejo de los importantes descubrimientos científicos de los años 40 y 50, los cuales lejos de ser validados bajo criterios restrictos y una visión holística, fueron manipulados por influyentes intereses económicos. Estos descubrimientos sirvieron como herramientas básicas para el desarrollo de las nuevas tecnologías de producción agrícola, las cuales se suman hoy para formar las bases de la agricultura "moderna" cuyas características son indicadas a continuación.

La erosión de los conocimientos agrícolas tradicionales se dió como una estrategia de la "revolución verde" para conquistar mercados para la creciente industria de agroquímicos (durante los últimos 30-40 años), transformando así la agricultura biológica, reciclable y creativa, en una agricultura sintética, altamente insumizada y "monetarista". El campesino se alejó de la naturaleza desconociendo sus leyes y sus eficientes mecanismos productivos, los cuales fueron desarrollados bajo procesos evolutivos milenarios. Este pasó a absorber la visión simplificadora de la agricultura moderna, desarrollada por una metodología científica creada específicamente para atender los intereses de los grandes carteles de las industrias de agroquímicos (4).

Esta nueva generación de productores "moldeada" por la filosofía de la revolución verde, se caracteriza por su claro "divorcio" con la naturaleza. Estos pasan a adoptar técnicas de manejo que llevan a un proceso productivo explotatorio-extractivista, al considerar la naturaleza como una simple máquina para producir su enriquecimiento.

El suelo pasa a ser manejado como si fuera un soporte físico, sin vida, y sus complejos procesos biodinámicos son frecuentemente irrespetados. La constante agresión del suelo por el uso indiscriminado de agrotóxicos, la desestructuración y desagregación por el uso del arado y de grades, la oxidación acelerada de la materia orgánica por la exposición prolongada a la radiación solar, sumada a la exposición a la acción destructiva y erosiva de las lluvias, son las características de las técnicas de manejo, hoy incentivados por los gobiernos en nombre de la tecnología "moderna" y de un indicador superficial de alta productividad.

La cadena trófica y su valioso mecanismo de equilibrio de las poblaciones, a través de la presión interespecífica, son despreciados a partir del instante en que los sistemas "modernos" de producción agrícola optan por simplificar el medio ambiente a través del monocultivo y de la aplicación indiscriminada de venenos en el mismo.

La fisiología de la planta también sigue siendo víctima de la visión reduccionista de la "ciencia de mercado", al substituir el humus y la bioestructura del suelo, por un suelo muerto y desestructurado donde los nutrientes son aplicados en forma de químicos sintéticos solubles altamente concentrados, induciendo a la planta a un proceso de absorción de nutrientes incompleto y desequilibrado, resultando en un organismo débil con el metabolismo ineficiente, afectando así su sistema de defensa y su capacidad de resistir al "stress" climático y físico (5). De esta forma el campesino se ve abligado a recurrir a insumos agroquímicos sintéticos para combatir los reflejos causados por su propio sistema de manejo, entrando así en el círculo vicioso de seguir combatiendo la consecuencia del problema al tiempo en que sigue alimentando su causa.

La debilidad genética de las semillas introducidas en el mercado por las propias industrias de agroquímicos, aumenta aún más la distancia entre la capacidad económica del campesino y la agricultura "moderna", pues la mayoría de estas variedades genéticas fueron desarrolladas para producir bajo altas aplicaciones de insumos. La sustitución de los "ecotipos", o sea, de las variedades adaptadas a cada región y a cada tipo de suelo, por las variedades "exóticas" de alta productividad (HYV) o variedades de "elevada respuesta" a los abonos sintéticos (HRV) - no tratándose de buena respuesta a estos abonos, pero sí de elevadas cantidades de estos soportadas por los cultivos, hizo que

las variedades cultivadas pasasen a ser completamente dependientes de las técnicas agrícolas y su uso programado.

En 1940 existían, por ejemplo, en la *India*, 30 mil variedades de arroz - para cada ecosistema un ecotipo. Actualmente son cultivadas solamente 10 variedades producidas por las propias empresas que fabrican y comercializan los insumos agroquímicos. De la misma forma existieron en el siglo pasado, en Malasia, 10 mil variedades de arroz: actualmente existen apenas 7 (4). No se procura más la adaptación del cultivo al suelo y al clima, pero sí se fuerza la tierra con todo el paquete tecnológico a producir con variedades "mejoradas", pero mucho más riesgosas. ¿Qué podría ocurrir si se degenerara o si se perdiera el germoplasma de estas pocas variedades?

De las 3.000 especies de plantas alimenticias usadas en el mundo en 1880, donde cada región cultivaba sus alimentos principales propios, como por ejemplo, el maíz en México, el arroz en Asia, la cebada y el sorgo en el Oriente Medio, el millete en Mongolia, el trigo en Italia y España, etc..., hubo una reducción hasta la cantidad de 15 alimentos básicos (6).

Actualmente, los científicos trabajan intensamente para introducir la caña de azúcar y la soya en la Amazonia Legal, aunque el suelo y el clima no sean propios para estos cultivos, y aunque las riquezas naturales de la región sean muy grandes. Estas variedades exóticas reemplazan los cultivos adaptados a esa zona (guaraná, seringueira, dendê, pimienta do reino, cravo da india, babaçu, etc...), provocando un aumento en el costo de producción.

Mientras antiguamente las variedades eran adaptadas al suelo, actualmente los suelos son adaptados a los cultivos a través de una tecnología intensiva, cara, riesgosa y contaminadora. Se incrementó el nivel de los nutrientes que una planta soporta circulando en la savia. Antiguamente hubiera sido tóxico, sin embargo las variedades "mejoradas" lo soportan. Así, las variedades híbridas de maíz DEKALB pueden producir hasta 13 t/ha de granos, pero necesitan de 2 t/ha de abono y un control fitosanitario, lo cual no necesitaba en el pasado. En Paraná, Brasil, se cosechan hasta 9 t/ha de maíz, pero cuando se cosecha 8.5 t/ha el agricultor va a la quiebra financiera. En 1985, el agricultor que ganó el premio de productividad en el Estado de São Paulo, Brasil, tuvo que entregar sus tierras dos semanas después al banco crediticio, por ser incapaz de cumplir con sus compromisos (6). Es una producción cara y riesgosa (Ver Anexo 1), poniendo los alimentos fuera del alcance de gran parte de la población.

Esta semilla "mejorada", sigue ocultando, por poco tiempo, los altos costos ambientales y socio-económicos, resultado de su introducción en la agricultura mundial. Científicos concientizados, comprometidos con el manejo adecuado de los recursos naturales y con la calidad de vida de los pueblos, empiezan a luchar por rescatar los ecotipos y la tradicional práctica de la selección Massal.

La dependencia tecnológica y los desastres ambientales y sociales generados durante los 30 años de expansión de la agricultura química sintética siguen siendo uno de los grandes desafíos para los que procuran seguir la nueva visión del desarrollo socio-económico basada en el concepto del ECO-DESARROLLO.

No se trata de negar la tecnología ni la ciencia al identificar los problemas de degradación ambiental y social de la microcuenca en este estudio, pero sí identificar las tecnologías agresivas al hombre y al medio ambiente y proponer alternativas que sean producto de investigaciones científicas orientadas según parámetros sociales y ambientales justos y verdaderos.

Según el Dr. Pedro J. Depetris (7), este nuevo estilo de desarrollo, donde cada región requiere soluciones específicas para sus problemas particulares a la luz de información cultural y ecológica, para necesidades inmediatas y a largo plazo, ha sido denominado ECO-DESARROLLO. Sus principales características son:

1) En cada eco-región se deben desarrollar aquellos recursos que son específicamente necesitados para la satisfacción de las necesidades básicas de la población en relación con su alimentación, alojamiento, salud y educación. Estas necesidades deben ser definidas para evitar los efectos indeseables de copiar los estilos de consumo de los países ricos.

2) El hombre es el recurso más valioso y el eco-desarrollo debe contribuir por encima de todo a su total realización. El desarrollo de un ecosistema social satisfactorio es una parte importante de este concepto.

3) La identificación, explotación y manejo de recursos naturales es conducida desde el punto de vista de la solidaridad para con las generaciones futuras. La depredación está estrictamente prohibida y se debe preferir el uso de recursos naturales renovables, los cuales, si son inteligentemente manejados, no deben extinguirse nunca.

4) El impacto negativo de las actividades humanas sobre el ambiente debe ser reducido por medio de procedimientos y formas de organizar la producción que hagan posible, entre otros aspectos, el uso de los desechos para propósitos productivos.

5) En regiones tropicales en particular, pero en todas partes en general, el eco-desarrollo hace hincapié en la capacidad natural de la región para la fotosíntesis.

6) El eco-desarrollo implica un estilo particular desde el punto de vista tecnológico. El desarrollo de eco-técnicas juega un papel importante pero debe ir acompañado por nuevos procedimientos de organización social y un nuevo sistema de educación.

7) Un complemento indispensable para la maquinaria de planeamiento y manejo es la educación preparatoria. También involucra un cambio en las prioridades y en el estilo de la investigación científica.

A la luz de estas características, se identifica en la agricultura "moderna" un sistema productivo que niega los principios del eco-desarrollo pues la degradación del medio ambiente, la ya citada dependencia tecnológica y el acelerado incremento en los costos de la producción, promueven el empobrecimiento, cada vez más acentuado, del campesino.

La propuesta de este trabajo es el cambio de la mentalidad del hombre del campo en relación a la agricultura, a través de la capacitación y concientización críticas con metodologías participativas que eviten el

paternalismo y los adoctrinamientos. Enseñar y capacitar buscando el despertar de la conciencia crítica del campesino, como forma de alcanzar su independencia cultural e intelectual, y así rescatar su espíritu de creatividad, es una manera de sacarlo del error del paternalismo vicioso y atrofiador y del dominio de la tecnología "moderna" (8).

1.2 Importancia y Justificación

Para justificar las propuestas incluidas en este trabajo se identifican los puntos básicos de la concepción convencional de manejo integrado de cuencas hidrográficas que están sujetos a críticas, y se ponen frente a frente con la idea de la microplanificación participativa, bajo la concepción agroecológica.

En este trabajo el habitante de la cuenca hidrográfica deja de ser el objeto de la acción para pasar a ser el sujeto de la misma. Se procura, a través de una metodología participativa (2), acortar las distancias existentes entre el equipo multidisciplinario, compuesto de técnicos y científicos, y los habitantes de la cuenca. La clásica barrera impuesta por el distanciamiento entre técnicos y campesinos será evitada durante el trabajo, procurando hacer un documento accesible para la comunidad, ya que ésta será, junto con el equipo técnico, autora del plan de manejo de la microcuenca donde viven.

Se toma en cuenta que la garantía de promover la capacitación, concientización y participación de la comunidad en las tomas de decisiones, no significa únicamente un deber ético del técnico graduado, sino también un derecho inalienable del campesino que, con el apoyo del equipo, debe elegir la mejor manera de manejar los recursos

naturales ubicados en el sitio que representa no menos que sus antepasados, sus tradiciones, su círculo social, su familia, su hogar (3).

La capacitación y concientización críticas es la base motriz de este trabajo. Se evita montar una estrategia de acción de "arriba hacia abajo".

Partiendo de la premisa de que hay un exagerado paternalismo en las propuestas convencionales de manejo de cuencas, como también una excesiva dependencia por los organismos gubernamentales, se procura diseñar un proyecto que evite tener tales características, ya que éstas actúan como puntos neutralizadores, principalmente cuando se llega a su fase de implementación.

- Caracterización del Trabajo

A través de los sistemas de producción agroecológicos regenerativos con el mínimo "input" energético externo, se da énfasis en el máximo aprovechamiento de los insumos básicos ofrecidos por la naturaleza, y que están disponibles a los campesinos, los cuales son: CO₂, N₂, H₂O, O₂, energía solar, suelo (cuando hay disponibilidad de tierra), semillas (criollas), microorganismos, fauna silvestre, y la creatividad del hombre cuando ésta sea el producto de la concientización y capacitación críticas.

La planificación, la extensión y la implementación se funden, naturalmente, en una estrategia de acción interactuante, ratificando así la propuesta globalizante de la microplanificación participativa. Los importantes logros adquiridos por la Extensión Rural, a través de un largo período de validación, indica la necesidad de incorporar en la base metodológica de este trabajo los avances de carácter

holístico y rechazar lo que sea incompatible con la propuesta básica del mismo, (31); (32).

A los planificadores, compuestos por un equipo multidisciplinario se propone, también, que reevalúen sus parámetros, y empiecen a cambiar su forma de ver la dinámica de interacción entre el medio ambiente y el hombre, pues este es, actualmente, apenas un componente que actúa de forma condicionada en respuesta a las estructuras políticas, socio-económicas y culturales, las cuales promovieron la disminución de la calidad de vida del mismo. Sacarlo de esta condición de sumisión inconsciente en relación al sistema significa concientizarlo (9), esto es, hacerlo capaz de cambiar su realidad.

Así, se da énfasis en la capacitación y concientización a través de seminarios participativos y de grupos de trabajo, inicialmente y durante el desarrollo del futuro plan de manejo de la microcuenca en cuestión. La planificación a nivel micro es condición fundamental para que la metodología que será defendida en este trabajo sea viable, pues lo que se desea es que la conciencia colectiva sea producto de las conciencias individuales, y no que las conciencias individuales sean producto de una conciencia colectiva. El individuo "pasivo" nunca tendrá capacidad de cambiar su realidad, pues éste no piensa por sí propio, sino que por el contrario, el sistema piensa por él (9).

1.3 Objetivos

- Aplicar las bases metodológicas de la microplanificación participativa, bajo los principios del manejo agroecológico.

- Identificar las variables que neutralizan la implementación y los cambios reales en la cuenca bajo la metodología de planificación convencional.

- Demostrar, a través de una discusión teórica, que el hombre es el agente transformador primario y principal en una cuenca dentro de la dimensión temporal agrícola, y cualquier propuesta de cambio es ineficaz y/o insostenible si la misma no empieza por cambiar el hombre-individuo a través de la capacitación y la concientización.

- Identificar los niveles de acción y la dinámica de la metodología de la Microplanificación participativa.

- Exponer algunas alternativas tecnológicas generadas en las discusiones de los seminarios de capacitación y concientización, y en los grupos de trabajo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 El Concepto de Cuenca Hidrográfica

Al desarrollar una nueva definición conceptual de cuencas hidrográficas, los factores socioeconómicos, biofísicos, políticos e institucionales asumen pesos variados de acuerdo a la circunstancia bajo la cual se esté creando el nuevo concepto, lo cual puede ser apenas un complemento a los varios conceptos ya existentes en la literatura.

Por lo anterior, sigue siendo difícil defender una definición conceptual sin antes ubicarse en la realidad específica donde se pretende desarrollar el proyecto de planificación y manejo de cuencas hidrográficas. Sin embargo, los investigadores siempre procuran definir algunas bases conceptuales generales que puedan servir como herramienta valiosa para una posible adaptación a las distintas realidades donde se pretende desarrollar un futuro proyecto de planificación y manejo.

Según C.T.(10), "una cuenca hidrográfica es un ente que emite y recibe acciones dentro del contexto de tres subsistemas: socioeconómico, biofísico y político, los cuales determinan la extensión temporal y compleja de cada situación dinámica particular. Considerando este intercambio de efectos internos y externos dentro de una cuenca hidrográfica se dificulta definirla en términos del parámetro hidrológico exclusivamente como se ha hecho tradicionalmente. Por ello se ha representado, en estudios latinoamericanos, la cuenca hidrográfica como un sistema abierto, compuesto por los subsistemas ya mencionados, con el objetivo principal de producir bienestar a la población:

este bienestar estaría constituido por la calidad y cantidad de los diferentes productos energéticos del sistema (dietario, eléctrico, transporte, insumos de producción, conservación de los recursos, etc.).

Basado en las perspectivas de este proyecto, se aceptaría la definición anterior con la alteración de que las últimas cuatro líneas del párrafo anterior sean sustituidas por: ...este bienestar estaría constuido por la mejoría de la calidad de vida (11) de las personas que viven en la misma cuenca, o que son afectadas indirectamente por la forma de manejo de ésta.

2.2 Diagnóstico y Planificación del Manejo de Cuencas Hidrográficas

Conocer los marcos fisiográficos, ecológicos y socio-económicos de una cuenca hidrográfica implica poseer una herramienta básica fundamental para la elaboración de un plan de manejo. Para esto se hace un estudio de diagnóstico con carácter multidisciplinario.

El diagnóstico y la planificación son dos etapas que asumen particularidades distintas, ya que el primero sirve como un importante instrumento de consulta para orientar decisiones en la elaboración del plan, mientras que la planificación es la etapa fundamental y estratégica para dirigir y orientar el proceso de implementación del plan. Se puede afirmar que estas tres fases están ligadas entre sí, sin embargo es muy importante entender que son fases que poseen características y peculiaridades muy diferentes. El diagnóstico es un factor casi estático en el proceso, mientras la planificación y la implementación son factores dinámicos que interactúan entre si. A través de la

perspectiva de la macroplanificación vertical estas tres fases siguen un proceso casi estático y casi sin interacción, mientras que bajo la perspectiva de la microplanificación participativa, se observa una interacción dinámica entre la fase de planificación, implementación y manejo (ver Figuras 1 y 2).

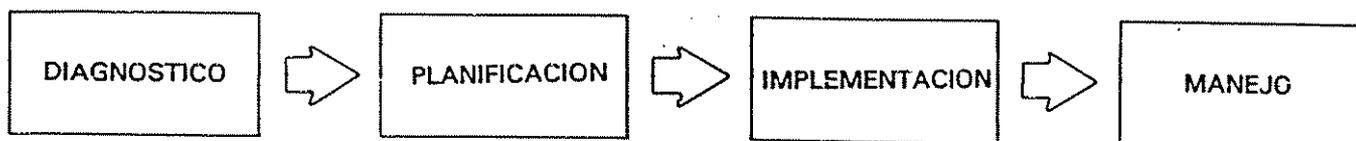


Figura 1. Esquema simplificado de la metodología convencional.

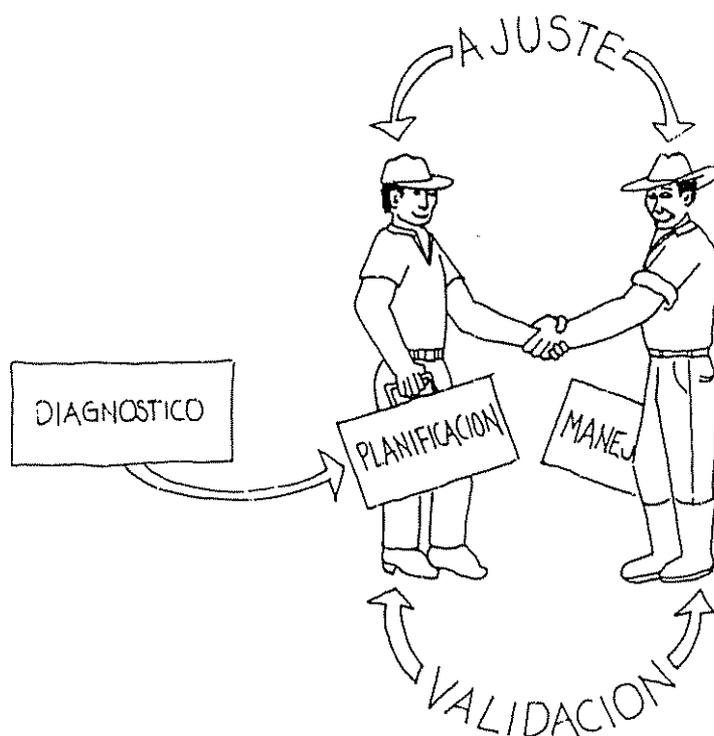


Figura 2. Esquema simplificado de la metodología propuesta.

La Figura 1 representa la falta de interactuación entre las distintas fases del proceso, muy común en las metodologías convencionales, mientras que la Figura 2 representa la visión de la metodología propuesta donde el campesino también es planificador.

A través de la teoría de sistemas es posible comprender mejor bajo qué perspectiva la macroplanificación vertical y la microplanificación participativa visualizan la problemática de una cuenca, al considerar la visión estática y la visión dinámica (7), respectivamente (Ver Figura 3).

VISION ESTATICA (sistemas simples)**VISION DINAMICA (sistemas complejos)**

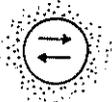
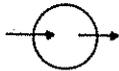
	SOLIDO		FLUIDO
	FUERZA		FLUJOS
	SISTEMAS CERRADOS		SISTEMAS ABIERTOS
	CAUSALIDAD LINEAL - estabilidad - rigidez - solidez		CAUSALIDAD CIRCULAR - estabilidad dinámica - estado estacionario - renovación continua
	EQUILIBRIO DE FUERZAS ejemplo: cristal		EQUILIBRIO DE FLUJOS ejemplo: célula
COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA: - previsible - reproducible - reversible		COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA: - imprevisible - irreproducible - irreversible	

Figura 3. La visión de la metodología propuesta y de la metodología convencional bajo la perspectiva de la teoría de los sistemas.

2.3 Formas de análisis para el estudio de los problemas ambientales (7):

VISION SECTORIAL O ANALITICA	VISION SISTEMICA
- Aísla: se concentra sobre los elementos.	- Reúne: se concentra sobre las interacciones.
- Considera la naturaleza de las interacciones.	- Considera los efectos de las interacciones.
- Se apoya sobre la precisión de los datos.	- Se apoya sobre la percepción global.
- Modifica una variable por vez.	- Modifica grupos de variables simultáneamente.
- Independiente de la duración: los fenómenos son considerados reversibles.	- Integra la duración y la irreversibilidad.
- La validación de los hechos se realiza por la prueba experimental dentro del marco de una teoría.	- La validación de los hechos se realiza por comparación del modelo con la realidad.
- Modelos precisos y detallados, pero difícilmente utilizables en la acción (ej.: modelos econométricos).	- Modelos insuficientemente rigurosos para servir de base a los conocimientos, pero utilizables en la decisión y la acción. (ej.: modelo del Club de Roma).
- Aproximación eficaz cuando las interacciones son lineales y débiles.	- Aproximación eficaz cuando las interacciones son no lineales y fuertes.
- Conduce a una enseñanza por disciplinas (yuxtaposición de disciplinas).	- Conduce a una enseñanza plura-multitransdisciplinaria.

- Conduce a una acción programada dentro de su detalle.
- Conocimiento de detalle, objetivos mal definidos.
- Conduce a una acción por objetivos.
- Conocimiento de objetivos, detalles borrosos.

* La visión sectorial o analítica se identifica en varios aspectos con la visión de la macroplanificación participativa y la agricultura "moderna". Esta visión simplificadora y atomista posee sus méritos de persistencia y precisión, sin embargo, no esconde su limitada capacidad de ver el universo humano como una unidad interactuante de causa y efecto donde las estructuras políticas, sociales, culturales, económicas, científicas, ecológicas, etc., hacen parte de un "todo" inseparable. Es fácil notar esto cuando nos damos cuenta que el hombre, a través del desarrollo tecnológico sectorial, ya está casi llegando al planeta Marte, mientras que en su propio planeta existe un 2/3 de la población en estado de pobreza y un desastre ambiental generalizado.

Los que hacen y deciden en nombre de la ciencia deben aprender a ver el mundo holísticamente. Interactuar estas dos formas de análisis para orientar correctamente el proceso de planificación es condición fundamental para garantizar la nueva visión hacia el verdadero manejo integrado de cuencas hidrográficas. Los profesionales que optan por una visión sistémica de los problemas ambientales deben orientar su acción en busca de nuevos parámetros y nuevas metodologías, como también revisar las metodologías ya existente y que posean algún resultado aprovechable según el nuevo criterio.

La visión sistémica debe buscar el equilibrio y no la polarización, pues polarizar significa separar, y separar significa simplificar, o sea, resulta en restringir

gradativamente la visión global hasta llegar a la contradicción de querer atomizar el "todo".

2.4 ¿Por qué el manejo agroecológico?

Para contestar esta pregunta, de manera satisfactoria, es necesario definir bien lo que es agroecología.

El término agroecología puede significar muchas cosas. Superficialmente definida, la agroecología generalmente incorpora ideas más ambientalistas y de carácter social acerca de la agricultura, buscando no solamente la producción, sino también la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción. Este puede ser llamado el uso "normativo" o "prescrito" del término agroecología, pues implica un número de factores sobre sociedad y producción que están más allá de los límites del campo agrícola; (13).

Al enfoque agroecológico le interesa conocer todos los factores que determinan la estructura y el funcionamiento de un determinado agroecosistema, poniendo gran parte del énfasis en los flujos internos de energía, en la regulación de las poblaciones de organismos y en la recirculación de los nutrientes.

La agroecología es holística, a diferencia de las ciencias agronómicas convencionales que son atomistas. Su paradigma es esencialmente distinto al de ellas, por cuanto considera inseparables la evolución de los sistemas naturales y sociales; (Nicolo Gligo, Kerrigan, Patricio Rodrigo, 1985).

La agroecología se basa en la idea de que los campos de cultivos son ecosistemas en los cuales los procesos ecológicos encontrados en otros ecosistemas vegetales - como ciclos de nutrientes, interacciones predador/presa, competición, comensalismo y sucesiones ecológicas - también ocurren. La agroecología lucha por difundir la visión ecológica en los campos agrícolas, mostrando que, si respetadas y bien manejadas estas interrelaciones e interacciones energéticas, biológicas, sociales y económicas, la eficiencia en la producción agrícola y animal (menos insumos externos, menos impactos negativos ambientales, mayor producción y mayor sostenibilidad) sería mejor, pues la visión holística del agroecosistema, o ecosistema agrícola, posibilitaría identificar los factores endógenos y exógenos bajo una perspectiva dinámica, previniendo acciones que podrían generar impactos ambientales, sociales y económicos negativos no planeados. Para alcanzar este nivel de entendimiento, la teoría de los sistemas y la experimentación teórica y práctica hicieron un aporte de importancia fundamental al integrar los numerosos factores que afectan la agricultura.

2.5 La capacitación concientizadora: una nueva visión metodológica.

En la actualidad la propia praxis en los programas de desarrollo está orientando la discusión hacia metodologías que adopten una visión global de la dinámica social del hombre. La experiencia acumulada de muchos programas de desarrollo rural, entre estos los de manejo integrado de cuencas hidrográficas, mostró cambios no significativos en sus propuestas iniciales generando una nueva etapa de concentración de esfuerzos en el sentido de reevaluar e identificar los puntos neutralizantes de las metodologías

practicadas anteriormente y proponer metodologías con nuevas perspectivas y parámetros.

Organismos internacionales, gubernamentales y no gubernamentales patrocinan y promueven seminarios, encuentros e investigaciones con el objetivo de formular una nueva propuesta que sea producto de las experiencias prácticas en el pasado y en el presente, sean estas frustradas o no.

Con este propósito el IICA sometió al análisis de un grupo calificado de técnicos, en un Seminario-Taller en Costa Rica en julio de 1987, el Documento Básico que elaboró Manuel Argumedo, funcionario del Instituto. De esta forma se fortaleció la base conceptual y se configuraron los lineamientos para el "Proyecto Multinacional de Capacitación de Capacitadores en Capacitación Campesina" (33).

La generación de nuevos conceptos basados en una visión global y dinámica de los factores interactuantes que participan en la relación hombre, sociedad y medio ambiente fue el avance significativo de este seminario.

La concientización crítica es el "eje" principal sobre el cual se sostienen las nuevas discusiones y los nuevos conceptos de capacitación para los programas de desarrollo.

La propuesta de rescatar al campesino de su condición pasiva para que pase a ser el generador de los cambios hacia una condición óptima de autogestión y procura de autosuficiencia, es el objetivo principal sobre el cual se direccionan los esfuerzos para el desarrollo de las metodologías nuevas.

Estas ideas e inquietudes se encuentran también relatadas en una importante publicación de la ONG conocida como "World Neighbor", titulada : "Two Ears of Corn" (34). Este documento tiene una importancia particular debido a su carácter de haber desarrollado una metodología como respuesta a un proceso de acumulación de experiencias prácticas donde aprendieron haciendo, donde los errores y aciertos sirvieron como un instrumento de reevaluación de sus metodologías y ,consecuentemente, de afinamiento de las nuevas propuestas metodológicas.

El paternalismo, la capacitación vertical y unilateral son duramente criticados en el documento. La discusión pasa por defender enfáticamente la capacitación crítica y participativa, mostrando una vez más que el campesino pasivo es un factor neutralizador crítico para las propuestas de desarrollo rural.

La metodología de este proyecto de tesis sigue el mismo eje de discusión , sin embargo, el mismo intenta transferir la propuesta hecha específicamente para comunidades rurales, hacia el manejo integrado de cuencas hidrográficas, considerando así la unidad ecológica identificada en la microcuenca, como un importante criterio para orientar y dimensionar los proyectos de desarrollo rural.

Se profundiza también, en esta tesis, la discusión tecnológica como forma de enriquecer el debate, al considerar algunas tecnologías, como puntos neutralizantes para las propuestas de desarrollo rural sostenible.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización de la microcuenca El Riego

La microcuenca "El Riego" con una longitud de cauce de 9.5 Km se encuentra en la vertiente nordeste del Lago de Managua, tiene una área de 27,5 Km² y forma parte del grupo de 30 microcuencas que integran la cuenca alta y media del Río Malacatoya. Esta microcuenca se ubica en la parte sudoeste de la Provincia de Santa Lucía, abarcando 23% del área total de esta provincia.

Santa Lucía se encuentra en el Departamento de Boaco, a 9 Km de la ciudad de Boaco, comunidad cabecera del mismo. Este departamento pertenece a la Región V, ubicada en el centro-oeste del país (Ver Figura 4).

Desde la capital del país, Managua, se recorren 92 Km hasta la población de Santa Lucía, existiendo 76 Km de carretera asfaltado y 16 Km de grava.

El principal criterio de selección de la microcuenca fue el de encontrarse en una cuenca prioritaria de Nicaragua, donde se elaboró el Plan de Ordenamiento de la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya. Así, este trabajo podrá servir como una alternativa para reforzar este gran proyecto gubernamental.

Un segundo criterio fue el de seleccionar, entre las cinco microcuencas de la Provincia de Santa Lucía, la más degradada debido al manejo inadecuado de sus recursos naturales.

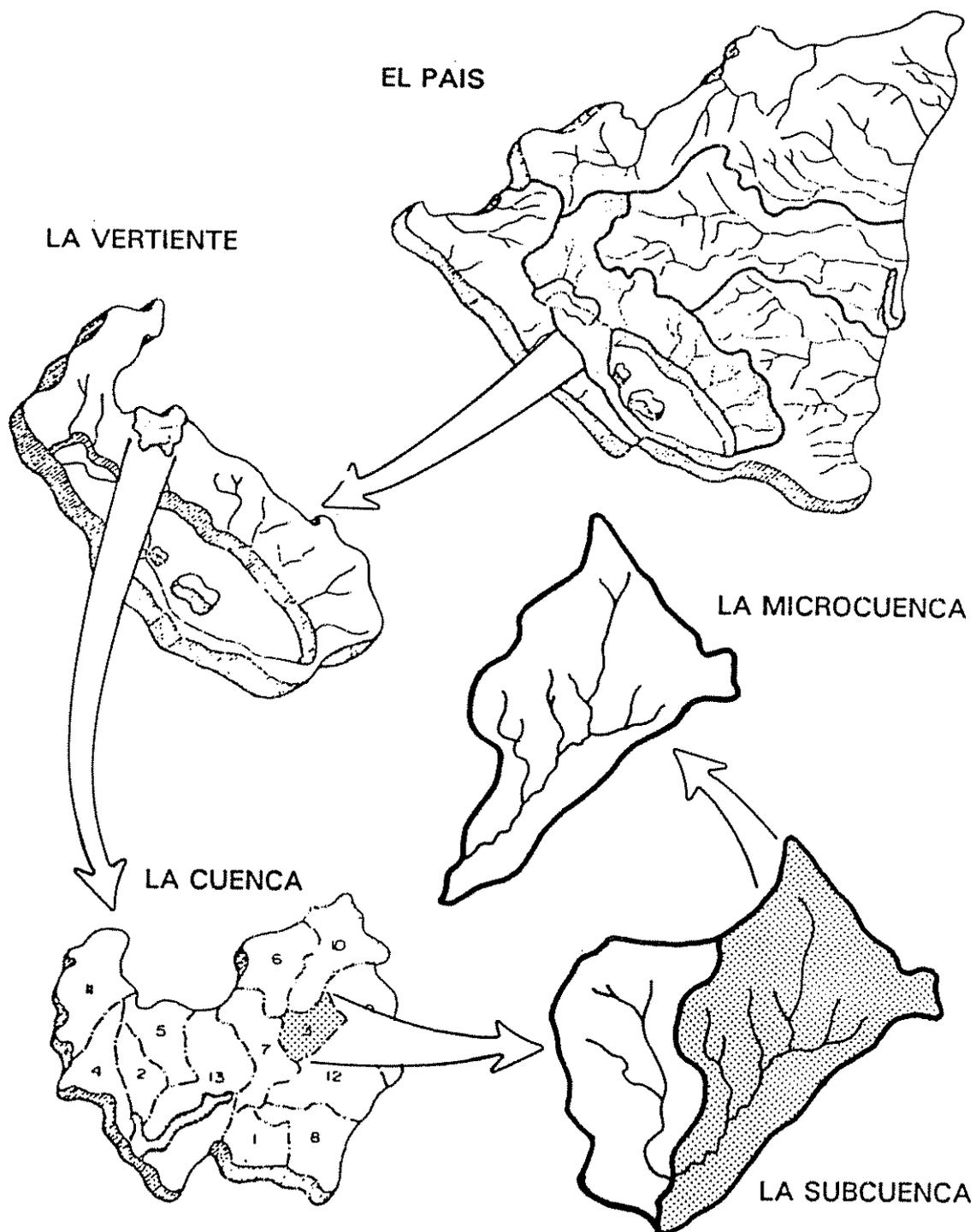


Figura 4. Ubicación de la microcuena en estudio a nivel nacional.

Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1989.

3.2 Métodos y Procedimientos

El presente trabajo se desarrolló siguiendo el ordenamiento metodológico y cronológico de distintas etapas, las cuales se detallan a continuación.

3.2.1 Primera Etapa

a) Maduramiento y Aceptación del tema de estudio como producto del aporte disciplinario académico y la orientación de los profesores asesores.

b) Selección del local para la realización del proyecto.

c) Identificación de problemas y objetivos.

d) Revisión de literatura.

e) Redacción del anteproyecto.

f) Presentación del Seminario de Tesis.

3.2.2 Segunda Etapa

Identificación y apoyo de instituciones involucradas, reconocimiento del área de estudio y recopilación de información cartográfica y bibliográfica.

a) Identificación y Apoyo Institucional

En esta etapa se identificó la institución responsable de las acciones orientadas al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Después de constatar que cabe al Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, IRENA, la coordinación de estas acciones, se presentó al director técnico, Sr. Arcadio Choza, la propuesta de trabajo adjunta al pedido del apoyo oficial del IRENA. Luego del análisis de la propuesta del proyecto de tesis por esta dirección, la misma fue sometida al entonces Director General, Sr. Jairo Rodríguez, el cual dió su parecer favorable.

b) Reconocimiento del Area de Estudio y Recopilación de Información Cartográfica y Bibliográfica.

Con el apoyo del Coordinador General del Proyecto de Planificación de la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, Sr. Claude Trambly, fue posible conocer la comunidad de Santa Lucía y algunos líderes campesinos, particularmente los residentes en la comarca El Riego. Con cuatro giras iniciales fue posible acercarse más e identificar algunas características fisiográficas y humanas de la microcuenca El Riego. Este reconocimiento de campo amplió la visión y la perspectiva metodológica del proyecto, pues fue posible saber los principales sistemas de producción existentes, número aproximado de propiedades y distribución en áreas, números aproximado de familias sin tierras, la escuela y la iglesia, los principales caminos, e informaciones generales sobre la población dentro de la microcuenca.

La recopilación de información cartográfica y bibliográfica se facilitó debido al valioso trabajo llevado a cabo por el equipo del proyecto de planificación de la cuenca alta y media del Río Malacatoya, donde fue posible encontrar informaciones diversas sobre la región donde se ubica la microcuenca El Riego. Otra fuente de información cartográfica y bibliográfica importante se encuentra en el IRENA, donde recibí el valioso apoyo del personal del centro de documentación.

- El "Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya"

En el año de 1985 se inauguró el "Complejo Agroindustrial Victoria de Julio" y se finalizó la construcción de la Presa Las Canoas, la cual debe abastecer, en gran medida, el agua para riego de las plantaciones de caña de azúcar del Proyecto "Victoria de Julio", dependiendo del agua disponible almacenada en el Embalse Las Canoas (Ver Figura 5). La empresa gubernamental mencionada ha realizado inversiones del orden de los mil millones de Córdobas, cifra que por sí sola indica la necesidad de garantizar una segura, adecuada y permanente cantidad de agua disponible y de proteger la vida útil de tales inversiones.

La Dirección del Ambiente del Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales (IRENA), a través del Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, apoya el desarrollo del sector agropecuario y forestal proponiendo acciones complementarias para el manejo racional y el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales renovables. Con tal propósito realizó el estudio, presentado en un Informe Técnico, del área de drenaje del Sistema "Presa-Embalse Las Canoas y Complejo Agroindustrial Victoria de Julio", o sea, La Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya; además dicho

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1986.

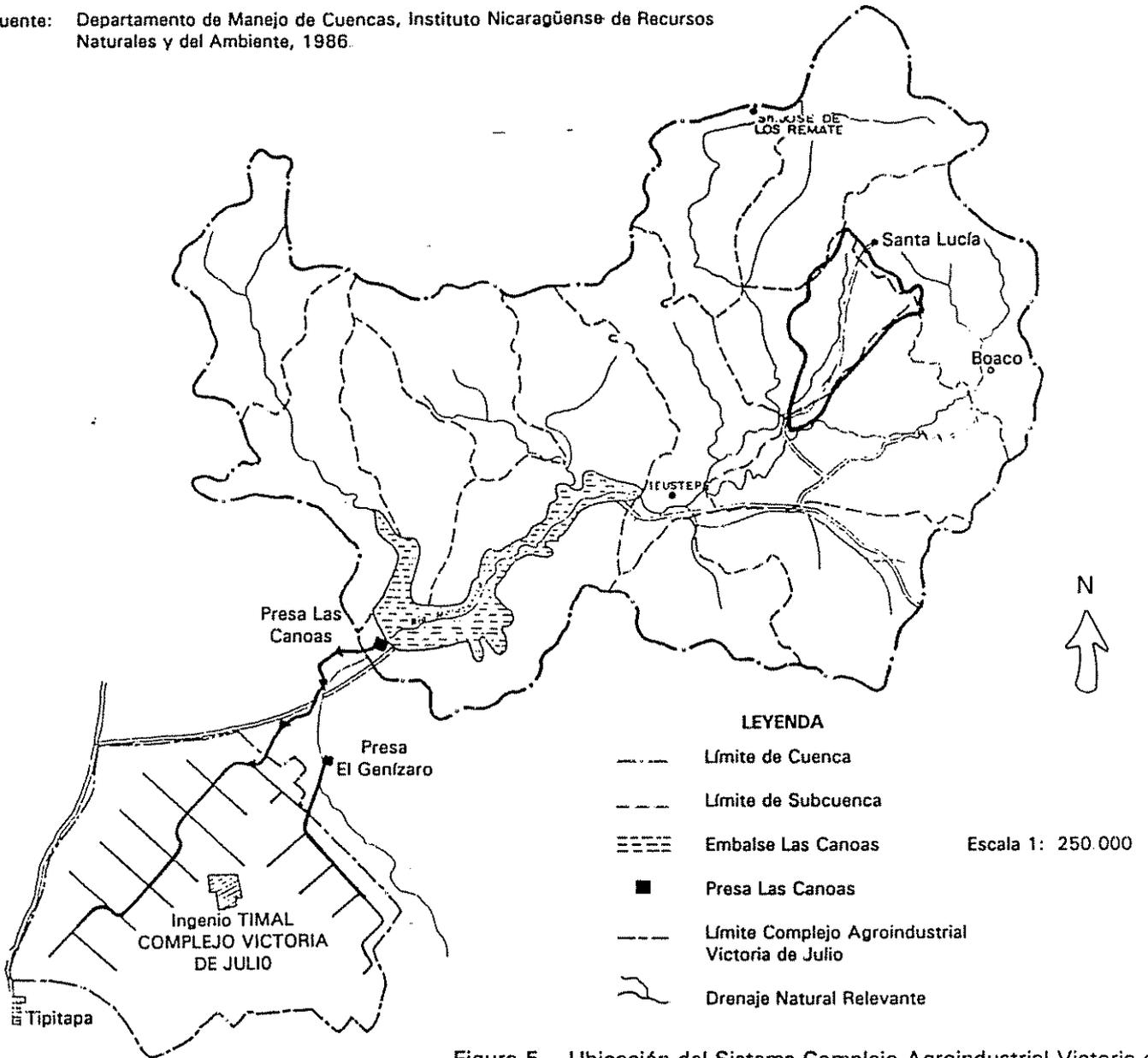


Figura 5. Ubicación del Sistema Complejo Agroindustrial Victoria de Julio, Presa y Embalse de las Canoas, y Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya.

estudio ha sido priorizado por la Dirección General de Inversiones de la Secretaría de Planificación y Presupuesto de la República, considerando las fuertes inversiones que se están realizando en dicho sistema.

El plan propuesto constituye un aporte significativo para orientar los mecanismos de acción que permitan aumentar la productividad y el aprovechamiento sostenido del territorio de la cuenca; también permite definir una serie de propuestas específicas tendientes a solucionar la problemática identificada, estructuradas bajo conceptos de programas y subprogramas.

Después de considerar los resultados de los diferentes elementos temáticos y de la síntesis, el informe concluye que la degradación de los distintos subsistemas naturales que conforman la cuenca es consecuencia más de los factores antrópicos que de los factores geomorfoclimáticos.

La economía espacial de la cuenca en estudio descansa sobre un hecho sociohistórico fundamental en la evolución de la V Región. El modelo del desarrollo de la ganadería extensiva, ligada a una irracional explotación maderera, no responde ya a las actuales exigencias sociales, económicas y medioambientales en la cuenca; dado que las tendencias observadas advierten ya las consecuencias directas de un acelerado desequilibrio ecológico-social.

Las perspectivas de desarrollo de esta entidad natural llamada: Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, se ven afectadas por ciertos elementos identificados en la síntesis de la problemática de los medios fisiconaturales y socioeconómicos, tales como las condiciones de clima (zona seca y semiseca), de topografía (paisaje de montaña y pie de

monte), de pedregosidad (alto porcentaje de piedras en la superficie), de suelos (superficiales y de texturas pesadas) y de mala utilización de la tierra (sobreutilización). La interpretación e integración de los elementos restrictivos permiten el desarrollo y conducen a la elaboración de propuestas que permitirán orientar positivamente la dinámica futura de la cuenca en estudio, sobre todo si los planificadores proceden a una "Lectura Ecológica" o a una "Lectura Alternativa" de los ecosistemas.

- Información de catastro

Las informaciones de catastro más significativas para este trabajo fueron los datos relacionados con los marcos socioeconómicos de la microcuenca El Riego. Estos datos fueron suministrados por la Alcaldía de Santa Lucía. Sin embargo, una gran parte de los datos relacionados con el marco socioeconómico fueron obtenidos por observación de campo pues los datos de la alcaldía se encontraban incompletos.

3.2.3 Tercera Etapa: trabajo de campo

a) Transferencia del equipo de trabajo y establecimiento en la región

La convivencia, en carácter integral, con la comunidad de Santa Lucía se dió durante 6 meses y tuvo una fundamental importancia para una mejor comprensión de la dinámica socio-cultural de la comunidad de la comarca El Riego. La presencia diaria constante despertó una sólida confianza entre el proyecto y los campesinos, como también garantizó la legitimidad de las discusiones en los seminarios de capacitación y concientización, una vez que la distancia

comúnmente existente entre técnico y campesino fue eliminada.

b) Selección del lugar de reuniones

La escuela de la comunidad fue ofrecida por los campesinos como el sitio con mejores condiciones para los seminarios y las reuniones de trabajo. Había una pizarra y 50 sillas escolares, como también una ubicación centralizada en la comunidad, facilitando el acceso de las personas hacia el local.

c) Reunión de presentación del proyecto

La primera reunión de presentación del proyecto se dió a fines del mes de Abril, y contó con la presencia de 41 campesinos.

Aún viviendo a apenas 4 Km de la comarca fue necesario un gran esfuerzo de divulgación para garantizar una presencia significativa de los productores, pues el hecho de no conocer la propuesta del trabajo generó un poco de desconfianza.

Durante la presentación del trabajo hubo una discusión dinámica y una aceptación inicial de la propuesta. Antes del término de esta reunión inicial se sometió a votación los días y los horarios en los cuales serían impartidos los seminarios de capacitación y concientización.

Los días martes y jueves, a las 4 P.M., fueron escogidos por los presentes a través de votación, lo cual resultó con una aceptación del más del 90% de los presentes.

d) Los Seminarios de Capacitación y Concientización

Los seminarios impartidos fueron nueve. Los tres primeros temas fueron escogidos por mí. Sin embargo, los últimos seis temas fueron, de forma indirecta, escogidos por los campesinos según los intereses de estos; casi nunca los participantes escogían los temas de manera directa, pero sí presentaban sus principales problemas y aspiraciones como criterios básicos para seleccionar los temas, los cuales procuraban identificar y explicar las causas de estos problemas a través de un amplio debate sobre las posibles soluciones hacia una o varias alternativas viables, según sus posibilidades económicas, socio-culturales y de recursos naturales. En el Anexo 3 se encuentra el contenido temático de los seminarios impartidos.

Los tres primeros seminarios tuvieron 8 horas de duración cada uno, resultando 24 horas en total. Para estos encuentros iniciales fueron escogidos temas básicos para garantizar el entendimiento de los seminarios siguientes, o sea, definiciones de conceptos básicos y ubicación del campesino en la dinámica histórica y actual del proceso económico, político y social.

Se procuró no presentar fórmulas hechas como alternativa para solucionar los problemas presentados, pero sí despertar en los participantes la capacidad de encontrar sus propias soluciones a través de la identificación de los recursos energéticos potenciales que se encuentran disponibles en su medio y la transformación de éstos en soluciones prácticas, sencillas y compatibles con la realidad local.

e) Las Reuniones de Trabajo

Las reuniones de trabajo fueron desarrolladas semanalmente sin horario definido y con un número reducido de participantes. El objetivo de estas reuniones fue discutir las ideas básicas del plan de manejo a ser elaborado para la microcuenca El Riego. La parte mecánica era hecha por mí, mientras el trabajo de cada semana era puesto en discusión con los 7 representantes de la comunidad; donde habían sugerencias de cambios, aportes por parte de los campesinos o no aceptación por parte de éstos. Cualquiera de las decisiones anteriores pasaban por un proceso de discusión, donde, si hubiera necesidad, yo, en la condición de asesor de ellos, aportaba explicaciones de carácter técnico al debate. De la misma forma el grupo presente aclaraba y enriquecía el documento.

Hubieron 8 reuniones en total con duración aproximada de 2 horas cada una. Después de cada reunión cada uno de los siete representantes del grupo asumió el compromiso de reunirse con los compañeros próximos al área donde viven para discutir lo que fue tratado anteriormente.

En el último encuentro con los campesinos fue presentado un pequeño resumen del borrador conteniendo las propuestas básicas para el futura plan de manejo. Esta presentación fue leída por uno de los campesinos que participó en las reuniones de trabajo. Al final todos aplaudieron la propuesta dando inicio a un acto social de despedida.

IV. MARCO BIOFISICO DE LA CUENCA

4.1 Caracterización del clima de la cuenca alta y media del Río Malacatoya, una aproximación para la microcuenca El Riego

Para determinar el clima en la microcuenca El Riego se utilizaron los datos de 8 estaciones meteorológicas (Ver Cuadro 1) siendo la estación meteorológica El Cascabel, 069-023, y Boaco, 069-084, las que influyen en la área de la microcuenca. Este trabajo fue desarrollado por el Instituto Nacional de Electricidad, INE (Estudios Básicos). La segunda es una estación del tipo "B", que cuenta también con la información de temperatura y humedad relativa.

CUADRO 1 ESTACIONES CLIMATICAS DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RIO MALACATOYA

CODIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD e.s.n.m.	TIPO	PERIODO	AÑOS
069-023	El Cascabel	12 26'	85 42'	220	Pluviómetro	55-82	27
069-056	San Lorenzo	12 22'	85 40'	340	Pluviómetro	69-85	16
069-060	Bajo Las Ortigas	12 32'	85 58'	480	Pluviómetro	69-85	16
069-067	San José de los Reales	12 35'	85 46'	630	Pluviómetro	70-85	15
069-84	Boaco	12 28'	85 39'	360	Estación climática "B"	70-85	15
	Teustepe	12 25'	85 48'	130	Pluviómetro	85	0.5
	Presa Las Canoas	12 21'	85 56'	160	Fluviógrafo	85	0.1
	Concepción	12 33'	85 46'	280	Fluviógrafo	85	0.1

FUENTE: Departamento. Manejo de Cuencas - IRENA, 1986

Según el polígono de Thyssen, 85% de la microcuenca en estudio se encuentra en la área de influencia de la estación El Cascabel, mientras que 15% se encuentra en la área de influencia de la estación Boaco (Ver Figura 6).

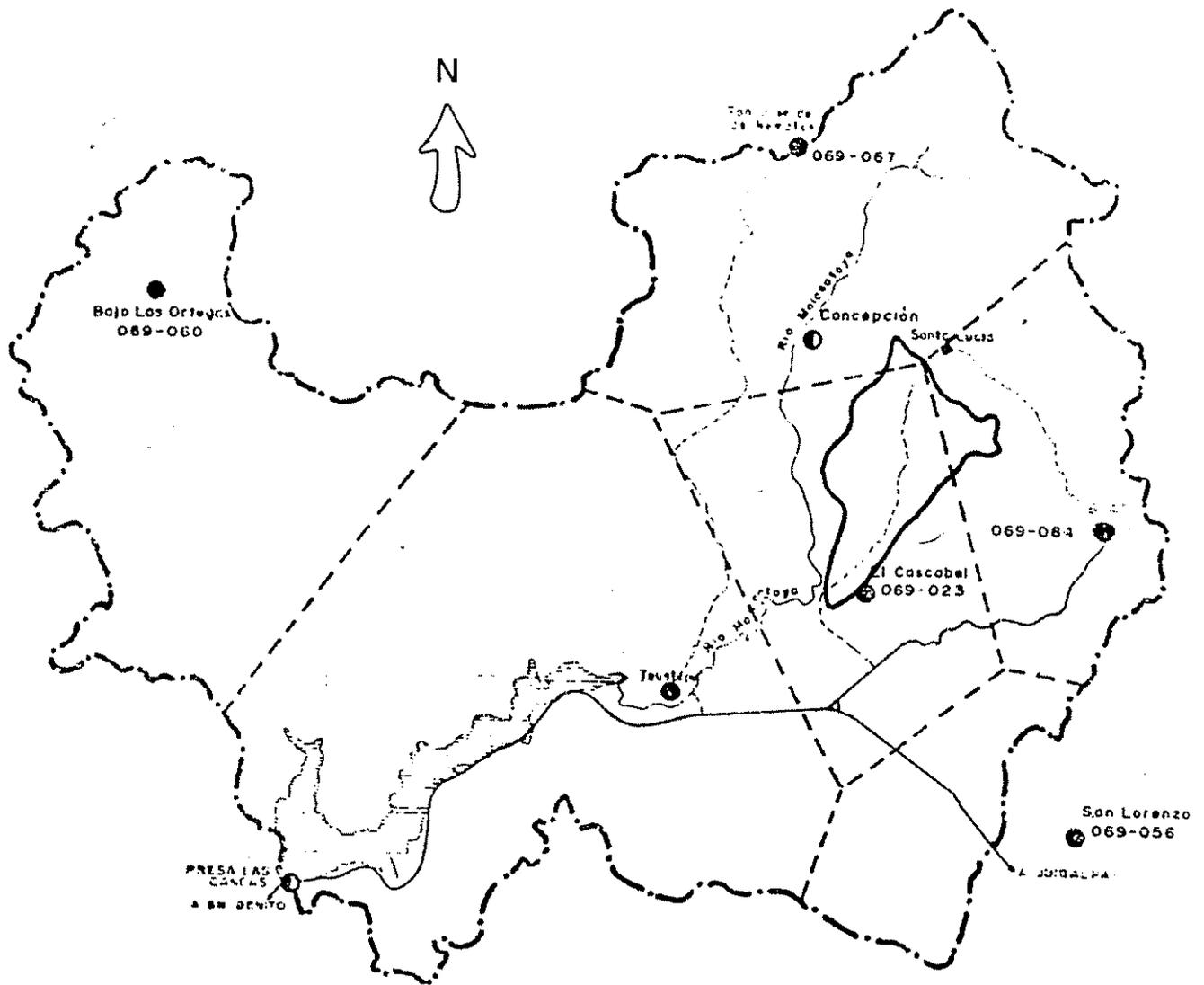
El clima es producto de varios factores de los cuales, la precipitación, la temperatura, la evaporación y la humedad relativa son los predominantes.

En la cuenca (Malacatoya), el rango del promedio anual de las precipitaciones es de 700 mm/a, siendo las menores en el SO y en el centro de la cuenca y las mayores en el N sobre todo al NE de la cuenca. Se presentan las temperaturas promedios anuales, siendo que en el SO y en el centro de la cuenca se registran las mayores ($>25^{\circ}\text{C}$). Las inferiores (22°C) se encuentran en el norte, sobre todo en el NE de la cuenca, donde también se concentran las mayores precipitaciones.

Siendo función de la temperatura, la evaporación potencial es coherente con la distribución de la temperatura promedio anual. La humedad relativa es coherente en su distribución con la precipitación, siendo innecesario detallar sus condiciones.

La cuenca presenta un régimen climático definido por dos grandes períodos anuales, siendo estos: invierno y verano, correspondiendo al período húmedo y al período seco, respectivamente.

En la parte baja de la cuenca, con menor precipitación y mayores temperaturas, el período seco es más significativo que en la parte alta, donde hay un equilibrio entre el período seco y el húmedo.



Escala 1: 250.000

Figura 6. Areas de influencia de las estaciones pluviométricas en la Cuenca del Río Malacatoya, según el polígono de Thysen.

Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1986.

Se puede clasificar el clima de la cuenca por varios métodos:

- El método de KÖPPEN, clasifica toda la cuenca como "Clima Tropical de Sabana".

Se presenta la clasificación según el Segundo Sistema de THORNTHWAITE, (López 1972).

En base al índice pluvial se dividió la cuenca en 3 zonas, correspondiendo a cada una de ellas los siguientes climas: semi-húmedo (C2), semi-seco (C1) y seco (D) (sVer Figura 7).

Las tres zonas se caracterizan:

Semi-húmedo (C2):

Ym= 0% a 20%, precipitación promedio desde 1100 mm/a, hasta mayor de 1300 mm/a.

Evaporación potencial menor de 1000 mm/a.

Temperatura promedio anual entre 19°C y 22°C; promedio anual de la humedad relativa mayor que 80%.

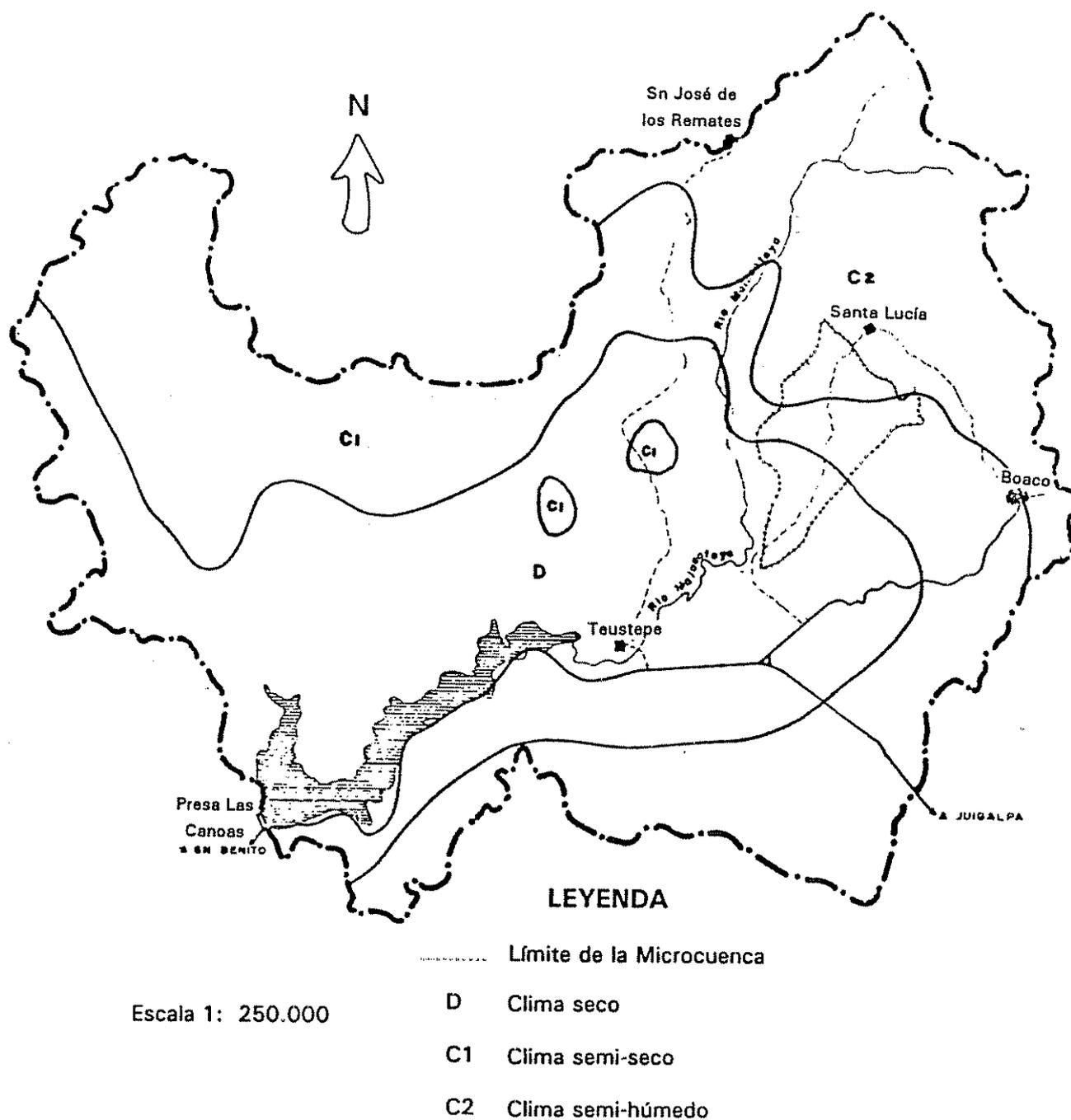


Figura 7. Clasificación del clima de la Microcuenca El Riego.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 1989.

Semi-seco (C1):

Ym= -20% a 0%, precipitación entre 900 mm/a y 1100 mm/a.

Evaporación potencial entre 1000 mm/a y 1200 mm/a.

Temperatura promedio anual entre 22°C y 24°C.

Promedio anual de la humedad relativa menor que 80%.

Seco (D):

Ym= -40% a -20%, precipitación inferior de 900 mm/a. Temperatura promedio anual entre 24 y 27°C. Promedio anual de la humedad relativa mucho menor que 80%.

Categoría de Clima:

D = Seco

C1 = Semi-seco

C2 = Semi-húmedo

Régimen de Humedad (verano):

S2 = Gran deficiencia de agua

S = Moderada deficiencia de agua

r = Pequeña o nula deficiencia de agua

s' = Moderada disponibilidad de agua

Régimen de Humedad (invierno):

d = Pequeña o nula disponibilidad de agua

W' = Moderada disponibilidad de agua

W2' = Gran disponibilidad de agua

El cuadro 2 muestra las fórmulas del clima de las estaciones de la cuenca del Río Malacatoya, basadas en lo anterior.

Categoría de temperatura:

a' = < 48% concentración térmica en el verano

4.1.1 Temperatura

Existe una sola estación con varios años de registros de temperatura en la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, es la estación de Boaco 069-084, que tiene información desde 1970. La temperatura promedio anual es de 24.6°C.

Con el coeficiente adiabático para aire húmedo ($0.7^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ elevación), se calcula, para los diferentes niveles de la cuenca, la temperatura promedio anual (Ver Cuadro 3).

CUADRO NO. 2
INDICE DEL CLIMA DE LAS ESTACIONES DE LA CUENCA ALTA
Y MEDIA DEL RIO MALACATOYA

Parámetro Estación	Indice de aridez Ia (%)	Indice /humedad In (%)	Indice Pluvial Ia (%)	Fórmula del clima
069023 Cascabel	40.8	0	- 24.5	D, S2, d, A', a'
Teustepe	53.0	0	- 32.0	D, S2, d, A', a'
069-056 S. Lorenzo	29.4	20.4	2.8	C2, s, W2, A, a'
069-060 Bajo Los Ortigas	26.9	10.0	- 6.1	C1, s, W2, A', a
069-067 San José de los Remates	16.4	20.2	10.3	C2, r, W1, A, a
069-084 Boaco	23.1	15.7	1.9	C2, s, W, A, a'

FUENTE: Departamento Manejo de Cuencas - IRENA, 1986

VARIACION DE LA TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL DEPENDIENDO DE LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RIO MALACATOYA

Elevación (msnm)	Temperatura (C)
122	26
122-275	25-26
275-418	24-25
418-561	23-24
561-704	22-23
704-847	21-22
847-990	20-21
990-1133	19-20
1133	19

CUADRO 4 TEMPERATURAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA MENSUAL (°C) DE LA ESTACION DE BOACO (069 - 084)

	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	0
MAX	28.4	26.8	25.4	25.2	25.0	24.9	24.9	24.0	24.5	24.9	26.5	27.6	-
MED	26.5	25.2	24.4	24.5	24.7	24.6	24.1	23.2	23.0	23.5	25.0	26.0	24.6
MIN	25.4	24.1	23.6	24.0	24.2	24.2	23.1	21.7	21.5	22.9	23.5	24.5	-

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas, IRENA, 1986.

Distribución temporal y regional de la temperatura:

La distribución de la temperatura promedio mensual de la Estación Boaco durante el año, se ve en el Cuadro 4). La temperatura media máxima se da en Mayo, y es de 26.5°C; la temperatura media mínima es en Enero, con 23.0°C.

La variación de la temperatura promedio mensual en el año es de 3.5°C.

La variación diaria entre día y noche es de $\pm 12^\circ\text{C}$.

Es usual en los países tropicales una mayor variación diaria que anual.

La distribución regional de la temperatura promedio anual depende de las alturas sobre el nivel del mar.

El 97% del área (cuenca Malacatoya) tiene temperaturas medias anuales entre 20 y 26°C, y el 60% de la cuenca tiene una temperatura media anual entre 24 y 26%. Teniendo las mayores elevaciones el NE de la cuenca, se encuentran ahí las menores temperaturas medias anuales, siendo parcialmente aún menor que 20°C.

Las mayores temperaturas medias anuales se encuentran en la parte baja de la cuenca, sobre todo en el Valle de Teustepe y en la parte baja de la cuenca en el área de la Presa Las Canoas, donde dominan temperaturas medias anuales de 25°C - 26°C y aún más que 26°C. En la Figura 8 se reflejan las isotermas.

4.1.2 Precipitación

En la Figura 6, se puede ubicar la microcuenca El Riego dentro de la área de influencia de las estaciones pluviométricas, según el polígono de Thyssen.

De acuerdo a la Figura 9 de isoyetas, elaborado con los datos de diferentes estaciones y ajustado según los pisos

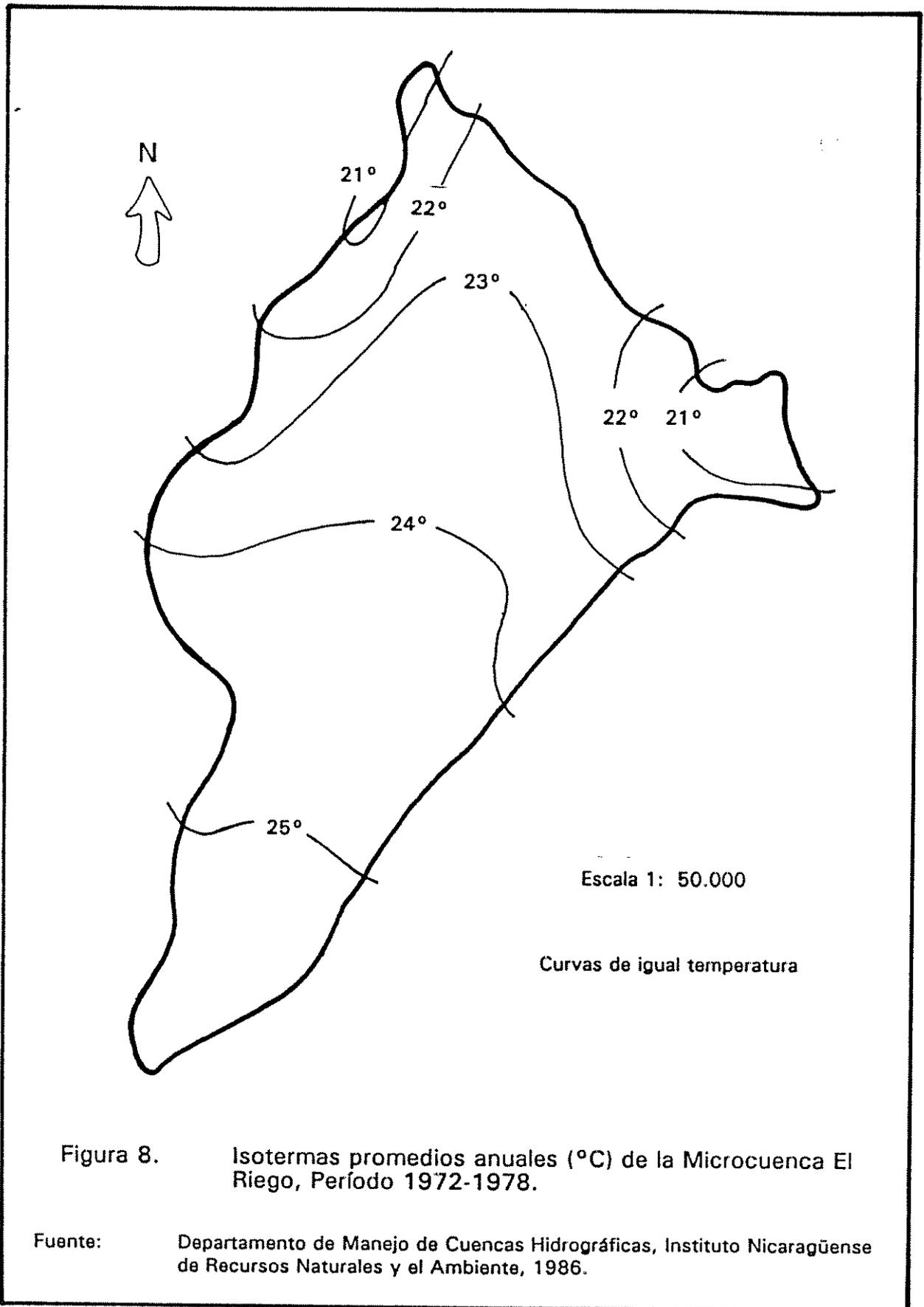
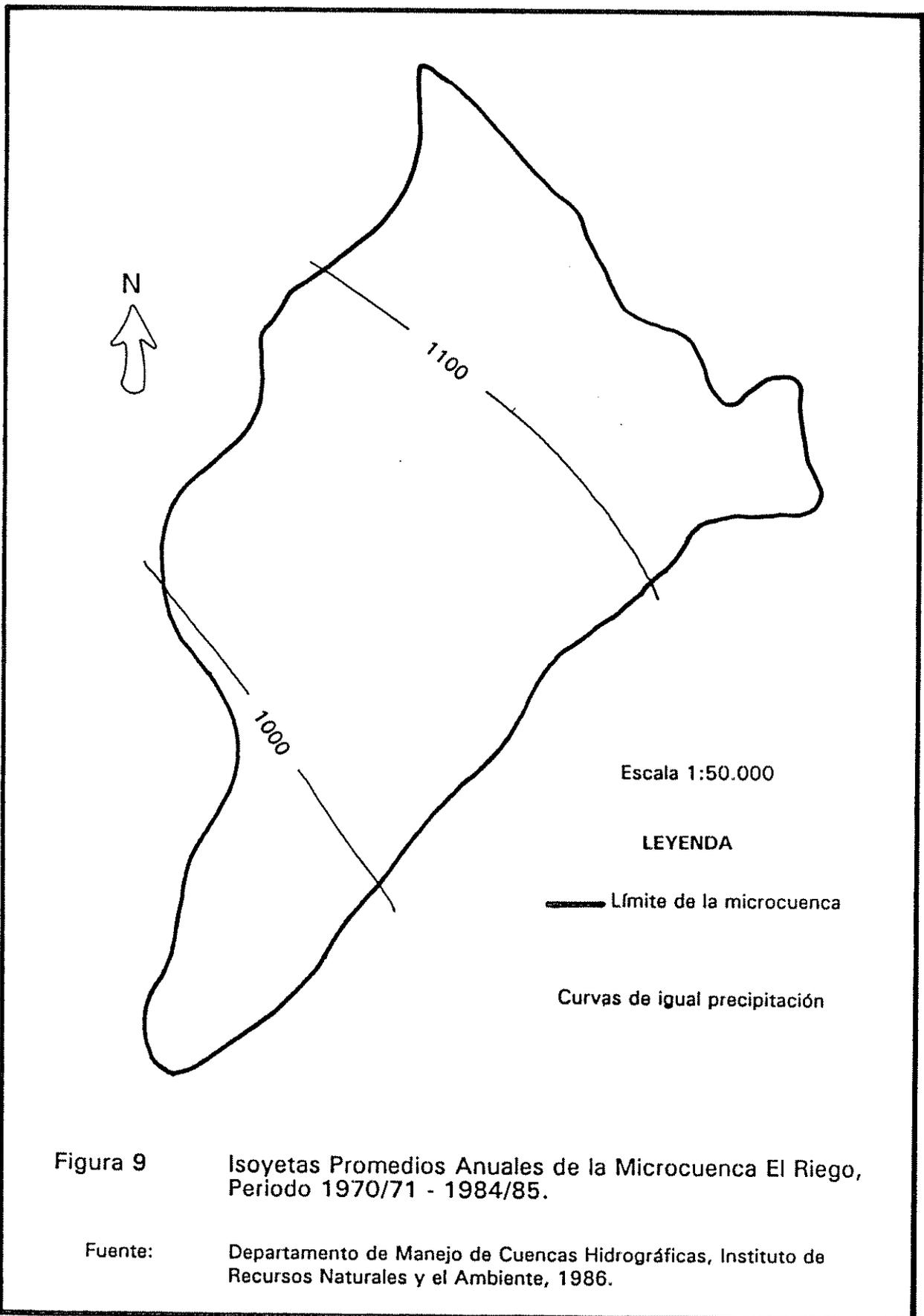


Figura 8. Isotermas promedios anuales ($^{\circ}\text{C}$) de la Microcuenca El Riego, Período 1972-1978.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Ambiente, 1986.



altitudinales del área en estudio, se puede concluir que la precipitación promedio anual está alrededor de 1150 mm.

La distribución temporal de la precipitación en el año, está definida por dos (2) períodos bien marcados:

- Un período lluvioso conocido como invierno (Mayo-Octubre).

- Un período seco conocido como verano (Noviembre-Abril).

El año hidrológico se inicia con el invierno en el mes de Mayo. En la época lluviosa, entre el 15 de Julio y el 15 de Agosto, se da una reducción de la precipitación. Este período se conoce como Canícula.

a) Promedio y probabilidad de la precipitación anual:

El Cuadro 5 muestra los promedios anuales de la precipitación para las diferentes estaciones pluviométricas.

La Figura 10 indica la precipitación anual y tendencia en la Estación El Cascabel (069-023), una de las estaciones en cuya área de influencia se encuentra la microcuenca El Riego.

CUADRO NO. 5

PROMEDIOS ANUALES DE LA PRECIPITACION CUENTA ALTA Y
MEDIA DEL RIO MALACATOYA

SLORE 069-056	Baort 069-060	S. José 069-067		Teustepe -	Casc. 069-023	Thyss 0
1217	1048	1236	1219	700	865	946

Promedios anuales de la precipitación (mm)

N = 15 años

Período: 1970/71 - 1984/85

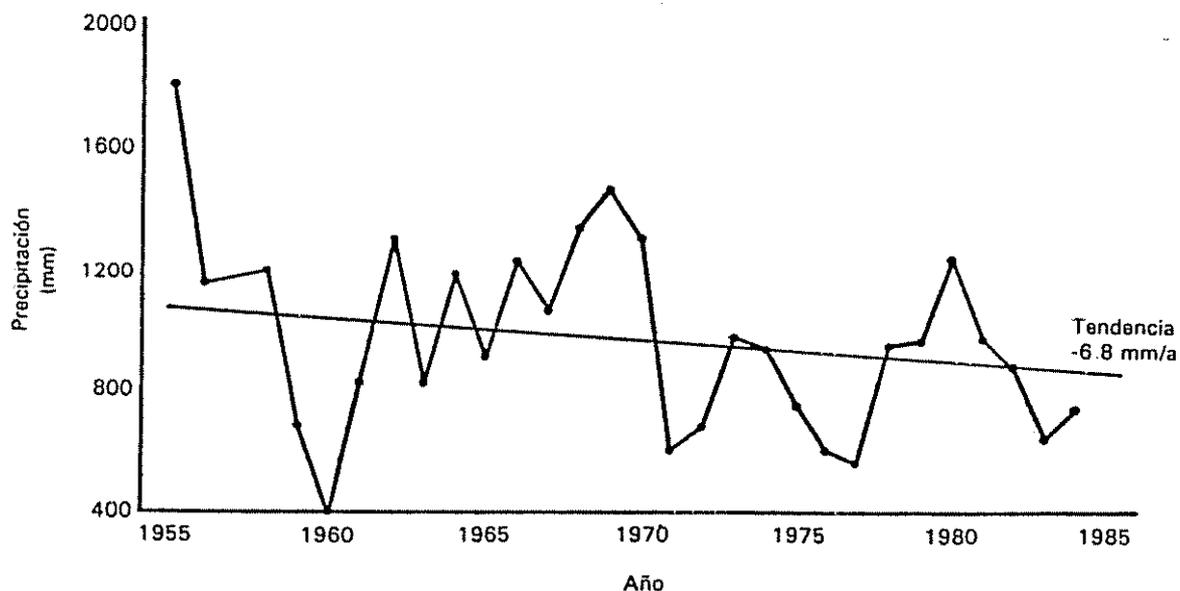


Figura 10 Precipitación anual y tendencia en la Estación El Cascabel (069-023), Cuenca del Río Malacatoya, del Período 1955-1984.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 1986.

El cuadro 6 muestra la distribución promedio mensual para el período comprendido entre 1955-1980 en la estación pluviométrica El Cascabel (069-023).

CUADRO No. 6

DISTRIBUCION PROMEDIA MENSUAL PARA EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE
1955-1980 EN LA ESTACION PLUVIOMETRICA EL CASCABEL (069-023)

MES	5	6	7	8	9	10		12	1	2	3	4	AFIO
Pmm	88	178	128	112	163	166	57	19	24	6	5	9	969
P %	9.2	18.6	13.4	11.7	17.1	17.4	6.0	2.0	2.5	0.6	0.5	0.9	100

FUENTE: Departamento Manejo de Cuencas - IRENA, 1986

La probabilidad y el tiempo de retorno, reflejan la variación anual de la precipitaciones. (Ver Cuadro 7).

CUADRO 7 PROBABILIDAD Y TIEMPO DE RETORNO DE LA PRECIPITACION ANUAL EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RIO MALACATOYA

P %	T (a)	SLORE	BOART	S. JOSE	BOACO	TEUST.	CRIC.	THYSSE
90	1	570	580	760	820	386	430	600
75	1.3	780	790	980	1010	527	610	770
50	2	1220	1030	1220	1220	690	820	950
25	4	1510	1270	1450	1420	848	1030	1140
10	10	1860	1480	1660	1600	990	1220	1300

P % : Probabilidad

T (a) : Tiempo de retorno en años

SLORE : Estación San Lorenzo 069-056

BOART : Estación bajo Los Ortigas 069-060

S. JOSE : Estación San José de los Peñate

BOACO : Estación Boaco 069-084

TEUST : Estación Teustepe

THYSSE : Valor para toda la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, según los polígonos de THYSSEN.

Fuente: Departamento Manejo de Cuencas, IRENA, 1986.

b) Intensidad-duración-frecuencia de la precipitación:

El análisis de los valores máximos anuales de la intensidad de lluvia para tiempos de duración de cinco, diez, quince, treinta, sesenta y ciento veinte minutos de la Estación Boaco (069-084), lo hizo INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, 1985). La curva de IDF (Figura 11), refleja para los diferentes tiempos de retorno la duración y la intensidad de la precipitación.

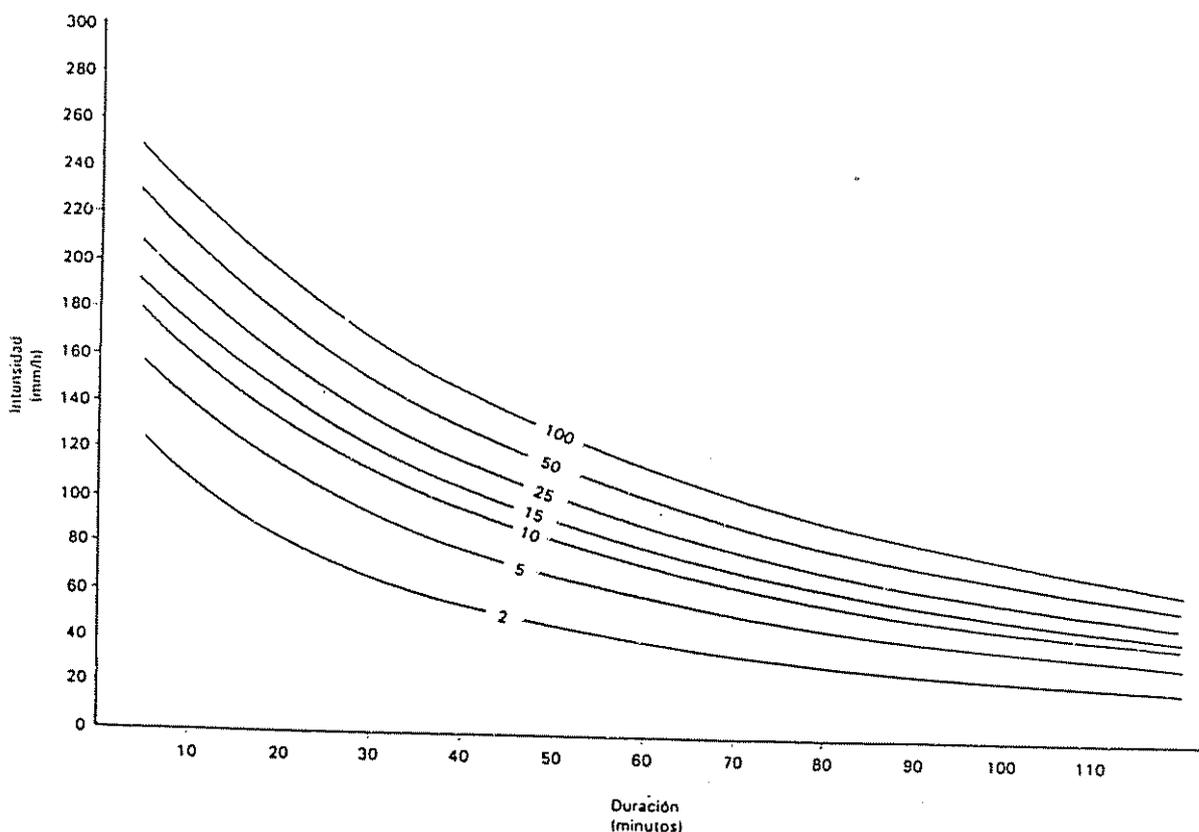


Figura 11 Curva de Intensidad-Duración-Frecuencia de la Estación Boaco (069-084), Cuenca del Río Malacatoya.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 1986.

Naturalmente, las lluvias de poca duración tienen mayor intensidad (mm/h) que las de larga duración. La intensidad que ocurre cada 2 años de una lluvia de 5 minutos es de 130 mm/h. El tiempo de retorno para una lluvia de la misma intensidad por hora es mayor a 100 años.

Las lluvias de una hora de duración tienen para el tiempo de retorno de 2 años, sólo una intensidad de 40 mm/h. Aún menor a 25 mm/h es la intensidad de una lluvia de 120 minutos (2 horas) de duración, para el mismo tiempo de retorno.

4.1.3 Evaporación y evapotranspiración

a) Evaporación

Una gran parte de la precipitación se evapora más o menos rápido y no participa en el escurrimiento superficial o subterráneo. A diferencia de los otros factores de la circulación del agua en una cuenca, como la precipitación y el escurrimiento, no es tan fácil la evaluación cuantitativa de la evaporación.

Se presenta a continuación la evaluación cuantitativa de la evaporación potencial según THORTHWAITE (RICHTER Y LILLICH, 1975), y de la evaporación real según TURC (HOLTING, 1980).

a.1) Evaporación potencial según THORNTWAITE:

Se calculó la evaporación potencial mediante las temperaturas promedios anuales mensuales y la duración de la insolación diaria; ésta última calculada por monograma.

Para las diferentes temperaturas promedios anuales, se obtiene, dependiendo de la elevación sobre el nivel del mar, las siguientes evaporaciones potenciales: Cuadro 8.

CUADRO No. 8

ELEVACION SOBRE EL NIVEL DEL MAR vs. TEMPERATURA
vs. EVAPORACION POTENCIAL

Elevación (msnm)	T (C)	E. Potencial (mm)
250	25.3	1400
480	23.8	1200
800	21.5	1000

FUENTE: Departamento Manejo de Cuencas - IRENA, 1986

La distribución de los diferentes grados de la evaporación potencial se refleja en la Figura 12.

La menor evaporación se encuentra en la zona alta de la cuenca, debido a las bajas temperaturas promedios anuales.

La mayor evaporación potencial se da en la parte central de la cuenca, que corresponde a la parte baja con las mayores temperaturas promedios anuales.

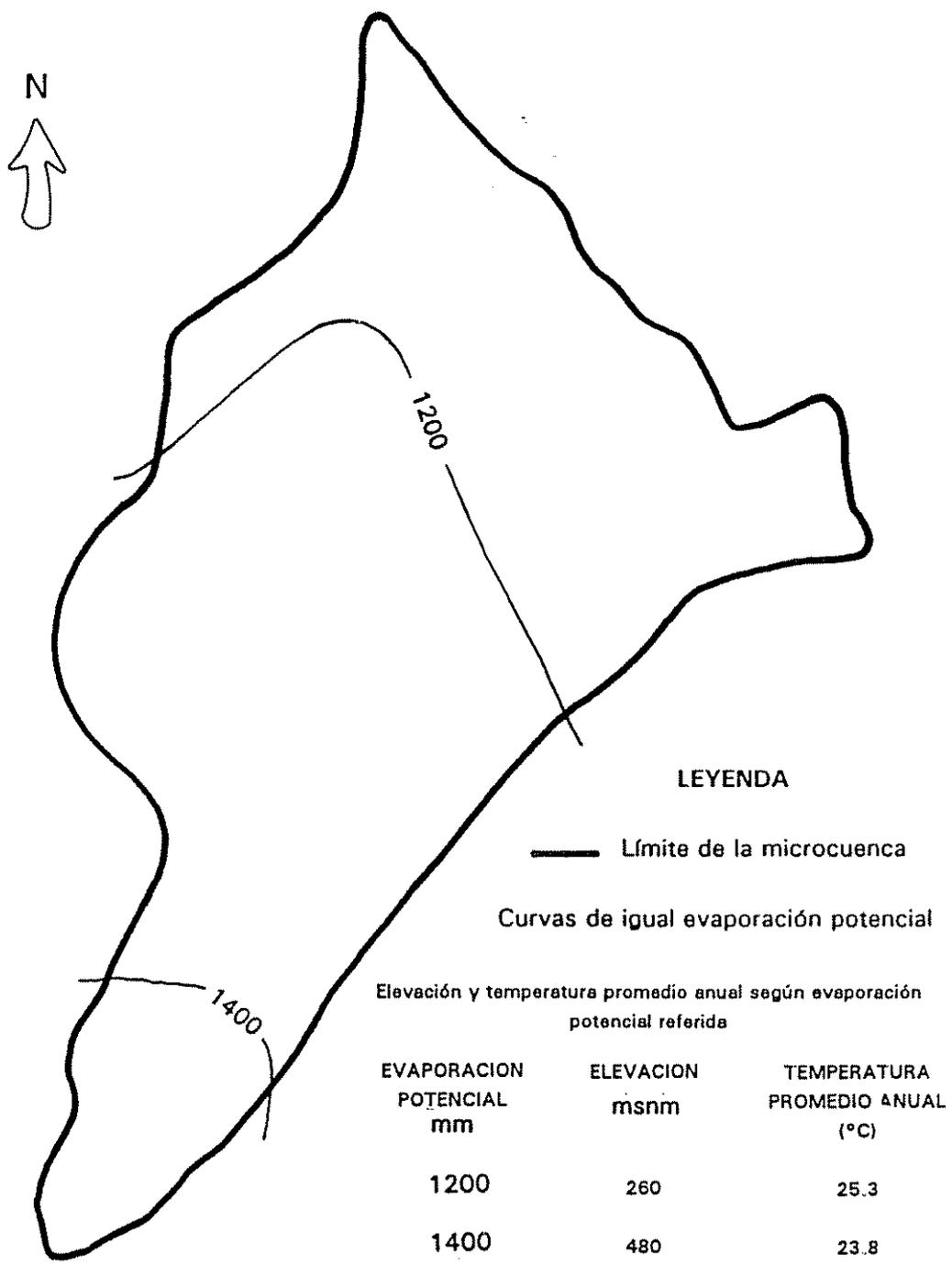


Figura 12. Evapotranspiración Potencial de la Microcuenca El Riego, según Thorwaite.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 1986.

a.2) Evaporación real según TURC:

Conceptualmente se sabe que los valores de la evaporación no sobrepasan a los de la precipitación, por lo que TURC ha desarrollado un método para calcular la evaporación real. No se elaboró un mapa, porque en la región no difiere mucho la evaporación real. En la zona baja se tiene una evaporación real entre 600 y 750 mm/a, porque la precipitación en el área no permite una mayor disponibilidad de humedad.

En la zona media se tiene, debido a la precipitación y a la temperatura, una evaporación de alrededor de 700 mm/a, igualmente en la zona alta, y en donde la precipitación es mayor, pero que debido a menores temperaturas promedios anuales, no se da mayor evaporación real

4.1.4 Humedad Relativa

En la cuenca, la Estación Boaco (069-084) es la única que tiene registros de humedad relativa.

Se observa como media anual de la humedad relativa un 78%, dándose una variación entre 65% (Abril) y 84% (Septiembre).

Al comienzo del año hidrológico, mes de Mayo, la humedad relativa es menor que en el resto del invierno, debido a que generalmente predominan en este mes las condiciones de verano, siendo igual o mayor a 82% la humedad relativa media mensual alcanzada en Junio; en Setiembre 84% es el valor máximo; 80% en el segundo mes del post-invierno; y Diciembre es cuando comienza a bajar la humedad relativa

media mensual; llegando a su mínimo valor de 65% en el mes de Abril.

La Estación Boaco está ubicada en la zona húmeda de la cuenca; con el promedio anual de la precipitación de 1200 mm, sabiendo que la humedad relativa es función de la oferta de humedad (= precipitación) y del inverso de la temperatura (humedad relativa =1/temperatura), podemos decir:

- Que en la zona alta de la cuenca, la humedad relativa promedio anual es ligeramente mayor que 78%.

- Que en la zona media de la cuenca la humedad relativa promedio anual es mucho menos que 78%. Cuadro 9.

CUADRO No. 9

HUMEDAD RELATIVA (MAX. MED. MIN.) DE LA ESTACION BOACO (069-084)

MES	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	Promedio
MAX.	81	87	89	86	89	87	85	86	90	82	71	75	78%
MED.	72	82	83	86	84	83	82	80	77	73	67	65	
MIN.	60		80	79	81	79	74	73	69	66	61	65	

FUENTE: Departamento Manejo de Cuencas - IRENA, 1986

4.2 Fisiografía

4.2.1 Hidrografía

La microcuenca El Riego abarca una área de 27.5 Km² y posee apenas un pequeño cauce principal en el cual convergen las aguas de las nacientes cercanas. El cauce El Riego, en relación al Río Malacatoya, es considerado de cuarta orden, ratificando así la pequeña dimensión de la microcuenca. (Ver Figura 13).

La longitud del cauce es de 9.5 Km.

El caudal, poco expresivo en las dos estaciones, es de aproximadamente 10 l/s, con poca variación entre el verano y el invierno.

4.2.2 Topografía y pendientes

La microcuenca posee pendientes entre 50 y 75% en aproximadamente 50% de su territorio, lo que significa una limitante aún más agravante en relación al manejo con tecnologías "fuertes". En la parte baja de la microcuenca se puede encontrar pendientes entre 2 y 8% en aproximadamente 20% de su territorio, y pendientes de 8 hasta 30% en 25% de la area. Sin embargo, las partes de menor pendientes son áreas de poca humedad relativa y un período de sequía prolongado de 6 meses (Ver Figura 14).

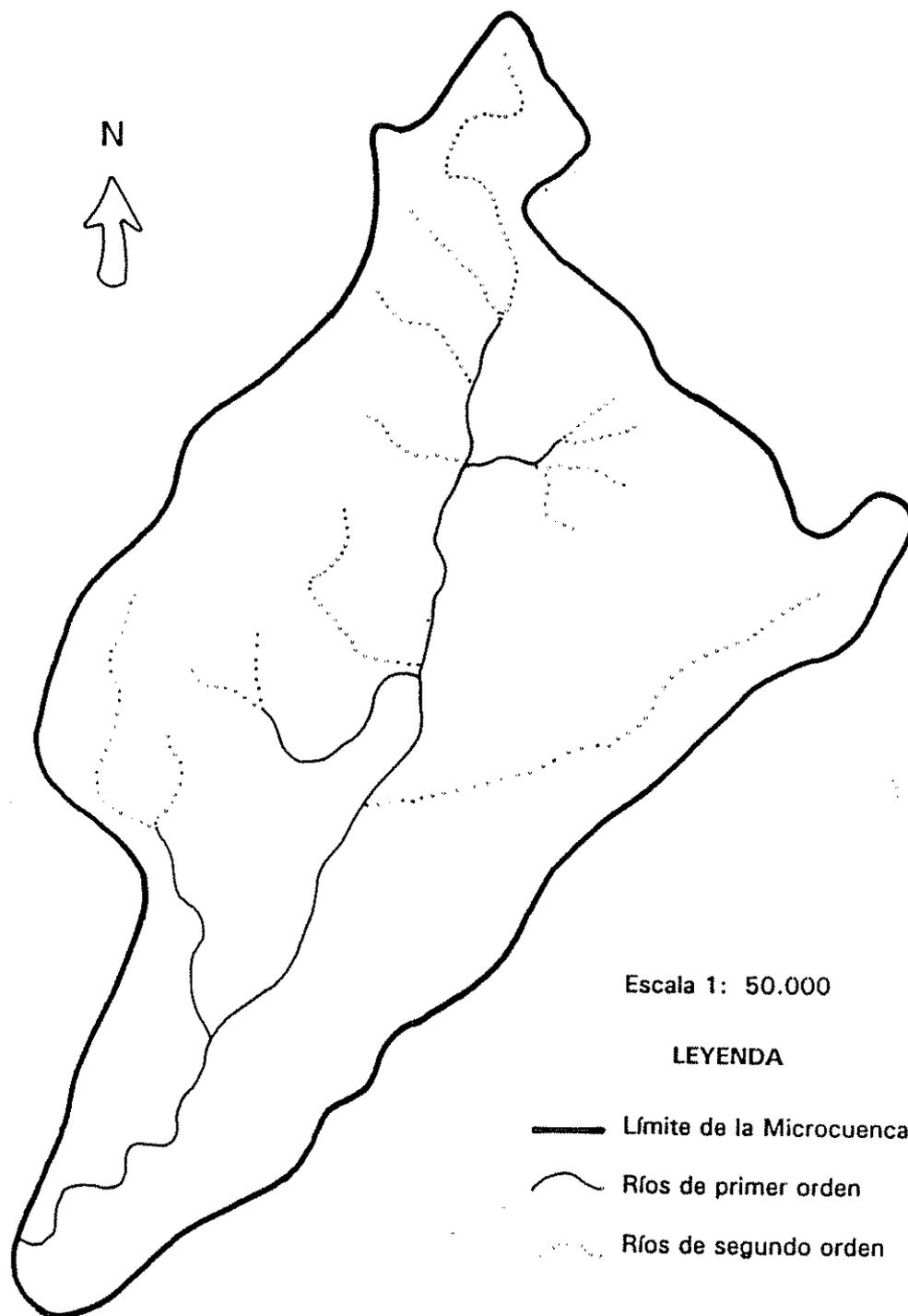


Figura 13. Hidrografía de la Microcuenca El Riego, según Strahler.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Ambiente, 1986.

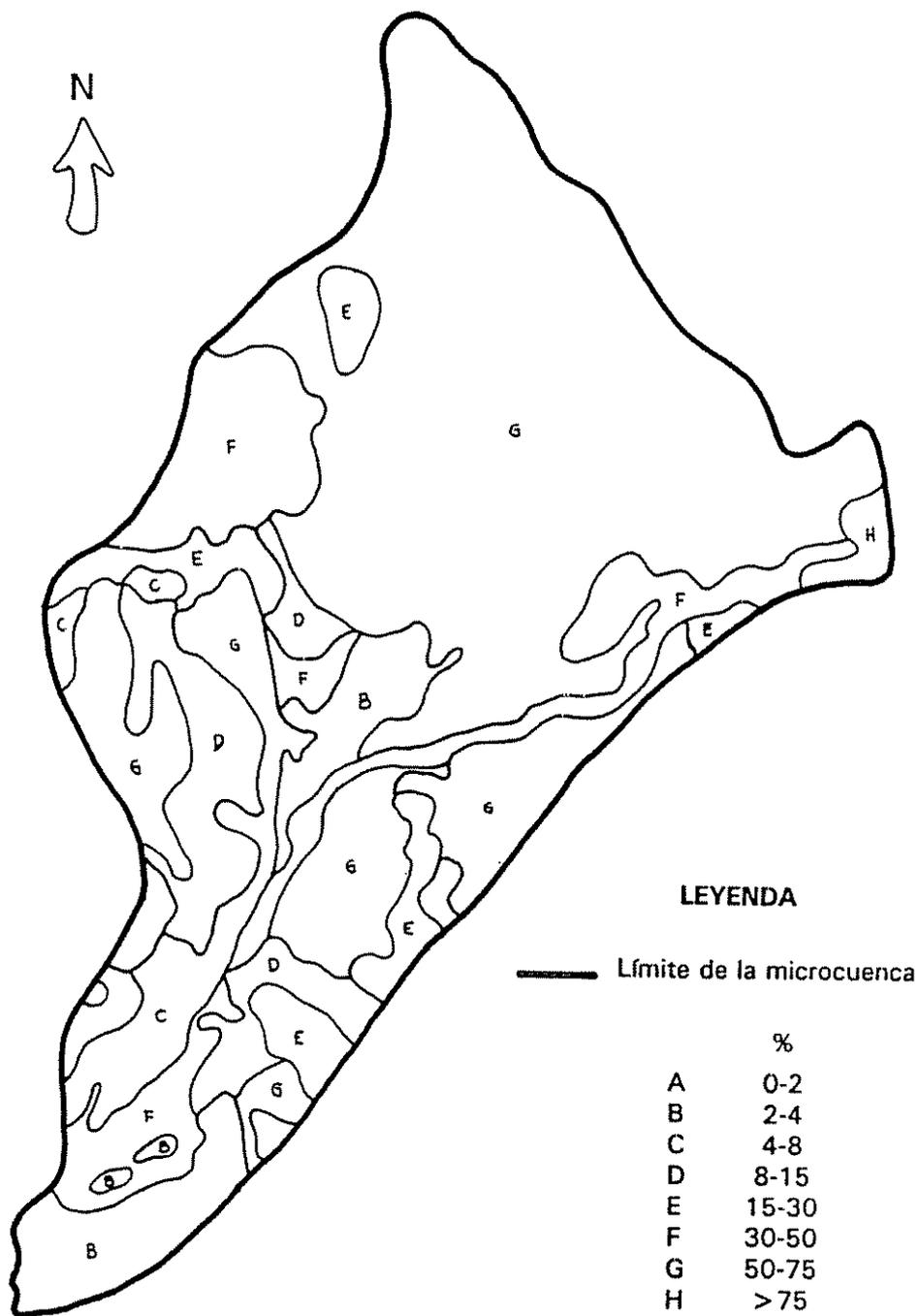


Figura 14. Rangos de pendientes de la microcuenca El Riego.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Ambiente, 1986.

4.3 Suelos

En la microcuenca predominan los suelos arcillosos de textura fina, en la superficie y en el subsuelo. La restricción del uso por la pendiente y por la textura es común. Aproximadamente 80% de la capacidad de uso se encuentra en los grupos VI y VII. Son suelos con mucha presencia de gravas y piedras en la superficie y en el perfil. La fertilidad natural es moderada. La acidez no restringe la producción (Ver Figura 15).

4.3.1 Uso potencial de la tierra

Segun el mapa del uso potencial de la tierra, la mayor parte de la microcuenca está indicada para cultivos perennes tolerantes al déficit hídrico y/o especies forestales también tolerantes al déficit hídrico. Otra parte significativa se da para cultivos perennes moderadamente tolerantes al deficit hídrico en clima templado. La ganaderia solamente es indicada en las áreas de poca pendiente, o sea, las partes bajas de la microcuenca (Ver Figura 16).



Figura 15 Clasificación de suelos de la Microcuenca El Riego.

Fuente: Departamento de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 1989.

LEYENDA

EJEMPLO DEL SIMBOLO:

MODERADAMENTE PROFUNDA (60-90 cm)
 TEXTURA MODERADAMENTE FINA DE LA
 SUPERFICIE
 TEXTURA FINA SUELO ARCILLOSO
 BIEN DRENADO

SERIE ACICAYA AY 2 5 5 2

III CLASE DE CAPACIDAD

B 6 e c

OTRAS LIMITACIONES
 EROSION MODERADA
 TOBA (CANTERA)
 1.5 A 4% PENDIENTE

5.	STL	<u>1552</u>	VI	32.	V	<u>1663</u>	VI	55.	LRO	<u>2552</u>	VII
		Rec				Cc				F9ecc	
6.	STL	<u>1552</u>	VIII	34.	CGR	<u>1552</u>	IV	60.	TX	<u>1552</u>	IV
		Fec				EC				Bicc	
7.	Bo	<u>1552</u>	III	35.	CGR	<u>1552</u>	IV	63.	AY	<u>4452</u>	VII
		C				Ec				D9eccc	
10.	Bo	<u>1552</u>	VI	36.	CGR	<u>1552</u>	VI	65.	AY	<u>4452</u>	VII
		Ec				Rec				D9eccc	
18.	LRT	<u>1552</u>	VI	39.	CGR	<u>1552</u>	VI	66.	AY	<u>4452</u>	VII
		Ec				Rec				E9eccc	
19.	LRT	<u>1552</u>	VI	41.	CGR	<u>1552</u>	VII	69.	Vc	<u>1553</u>	IV
		Rec				FFecc				Bc	
20.	LRT	<u>1552</u>	VII	42.	CGR	<u>3552</u>	VII	71.	Vc	<u>1563</u>	IV
		Fc				FF9becc				Ce	
24.	M ₃		VII	43.	CGR	<u>4441</u>	VII	72.	Vc	<u>1553</u>	VI
						G6pecc				Cec	
25.	LLJ	<u>1552</u>	VII	44.	LRO	<u>2552</u>	IV	74.	Vc	<u>1563</u>	IV
		Fcc				C9ec				Dc	
26.	LLJ	<u>1552</u>	VI	46.	LRO	<u>2552</u>	VI				
		FFecc				Dcc					
29.	V	<u>1663</u>	VI	51.	LRO	<u>2552</u>	VII				
		B				E9ecc					
30.	V	<u>1663</u>	VI	52.	LRO	<u>4452</u>	IV				
		B				E9ecc					

LEYENDA

SIMBOLO	SIGNIFICADO
Aa	Cultivos anuales tolerantes al déficit hídrico (Sorgo, Ajonjolí, etc.)
Aa/Ga	Cultivos anuales tolerantes al déficit hídrico y/o ganadería, pastos tolerantes al déficit hídrico (Jaragua, Buffel, Anglenton)
Ab	Cultivos anuales moderadamente tolerantes al déficit hídrico (Maíz, Frijol, Yuca)
Ab/Gb	Cultivos anuales moderadamente tolerantes al déficit hídrico, y/o ganadería, pastos moderadamente tolerantes al déficit hídrico (guinea, estrella, Melino, Nieper, Guatemala, etc.)
Aac/Gd	Cultivos anuales tolerantes al déficit hídrico, cultivos de apante (ayote, pipian, sandía) y/o ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones (alemán, para, anglenton)
A(a+b)	Cultivos anuales tolerantes al déficit hídrico y cultivos anuales moderadamente tolerantes al déficit hídrico (Maíz, Frijol, Yuca, etc.)
Ga	Ganadería, pastos tolerantes al déficit hídrico (Jaragua, Buffel, Anglenton)
Ga/GFa	Ganadería, pastos moderadamente tolerantes al déficit hídrico y/o ganadería y especies forestales moderadamente tolerantes al déficit hídrico (guinea, estrella, melino, nieper, etc.)
Gd	Ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones (Alemán, Para, Anglenton)
Gd/GdF	Ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones y/o ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones con especies forestales (madera de aserrar y leña)
Gd/GdFj	Ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones y/o ganadería, pastos tolerantes al drenaje impedido e inundaciones y/o ganadería, tolerante al drenaje impedido e inundaciones y jícaro u otros resistentes al drenaje impedidos.

- G(a+b)/GF(a+b) Ganadería, pastos tolerantes al déficit hídrico y moderadamente tolerante al déficit hídrico y/o ganadería y especies forestales tolerantes al déficit hídrico y moderadamente tolerantes al déficit hídrico (madera de aserrar y leña)
- Pa Cultivo perenne tolerante al déficit hídrico (Marañón, Mango)
- Pa/F2a Cultivos perennes tolerantes al déficit hídrico y/o especies forestales tolerantes al déficit hídrico y raíces superficiales (madero negro, escobillo, etc.)
- Pb Cultivos perennes moderadamente tolerantes al déficit hídrico en clima templado (café, aguacate, etc.)
- Pb/F1b Cultivos perennes moderadamente tolerantes al déficit hídrico en clima templado y/o especies forestales aserrables moderadamente tolerable al déficit hídrico
- P(a+b)/F12(a+b) Cultivos perennes tolerantes al déficit hídrico y moderadamente tolerantes al déficit hídrico en clima templado y/o especies forestales de aserrar y leña (Caoba, Cedro, Laurel, Guanacaste, etc.)
- Pvs Protección de la vida silvestre

V. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

5.1 Demografía

5.1.1 Población total y distribución espacial

La población en la microcuenca se estima en aproximadamente 600 personas, o sea, 100 familias con un promedio aproximado de 6 personas por familia.

Esta población se distribuye de la siguiente forma: 55% en la comunidad El Riego; 25 % en la comunidad Los Rastrojos; y el restante en las fincas, en los pequeños aglomerados y en Santa Lucía.

5.1.2 Densidad de población

Una característica importante es que la mayoría no vive en las fincas. Esto se debe: a las facilidades y servicios encontrados en Santa Lúcia, al hecho de que la mitad de la comunidad no posee tierras, y debido a la gran cantidad de propiedades con área muy pequeña.

5.2 Necesidades básicas inmediatas

5.2.1 Salud

La comunidad tiene acceso al puesto de salud de Santa Lucía, a 4 Km de El Riego, y en casos más graves, al hospital de Boaco, el cual se encuentra a 14 Km de la comunidad.

5.2.2 Educación

La comunidad cuenta con una pequeña escuela primaria; ésta tiene limitaciones como: disponibilidad de apenas dos profesoras, y deficiencia de material didáctico y de infraestructura.

5.2.3 Recreación

En la comunidad no hay ningún centro de recreación, y las posibilidades recreativas en Santa Lucía son muy reducidas.

5.2.4 Vivienda

Las viviendas son extremadamente escasas de infraestructura sanitaria, con el agravante de que no hay agua en la comunidad. Son casas muy pobres, aunque en algunos casos la sencillez de algunos hogares no significa pobreza.

5.2.5 Alimentación

Debido a la práctica de una agricultura no diversificada, el campesino de esta región posee una dieta alimentaria cada vez más reducida; esto se agrava en la época seca, donde debido al monocultivo, el campesino no encuentra alternativas alimentarias y muchos pasan este período de entre zafra con una dieta de frijoles y un complemento, lo cual puede variar según las posibilidades de lo que encuentre.

5.3 Infraestructura

5.3.1 Vías de comunicación

Hay un teléfono público en Santa Lucía que funciona los días entre semana y la mañana del sábado. Solamente hay una carretera principal, descubierta y con muchas piedras en la superficie. Hasta el asfalto se recorren 12 Km y hasta Santa Lucía se recorren 4 Km.

5.3.2 Transporte

Hay servicio de buses tres veces por día; uno va para Managua y dos siguen hasta Boaco.

5.3.3 Servicios públicos

Se cuenta con servicios de electricidad, apenas. No hay infraestructura hidráulica. Otros servicios públicos, como teléfono, se encuentran solamente en Santa Lucía y Boaco.

5.4 Aspectos socioeconómicos

5.4.1. Sistemas de tenencia de la tierra

Un aspecto alarmante es la gran cantidad de campesinos sin tierras en la región. En El Riego son aproximadamente 50% de los habitantes. Sin embargo esto no se debe a una mala distribución de la tierra, pues el promedio ponderado de las áreas de las propiedades alcanza las 12 manzanas.

Una hipótesis para justificar esta realidad es que el Departamento de Boaco es una región históricamente dominada por grandes latifundistas ganaderos, y el crecimiento poblacional no es acompañado con una disponibilidad de tierras. Una segunda hipótesis es la fama que posee Santa Lucía en la producción de alimentos básicos, como también el clima fresco y húmedo durante el año debido a su altitud y a un posible "corredor" montañoso donde convergen las corrientes de aire húmedo hacia la parte alta de la provincia de Santa Lucía

El clima seco y los problemas de tenencia de la tierra de las áreas aledañas (Boaco y el valle de Teustepe), provoca la migración hacia Santa Lucía, donde prefieren quedarse, aun que no encuentren tierras disponibles.

5.4.2 Actividades agrícolas principales

La principal actividad agrícola es el cultivo del frijol y del tomate, actividad esta que abarca aproximadamente 80% de las áreas agrícolas.

El frijol es cultivado en dos períodos, siendo que en la siembra tardía (la segunda siembra) la productividad disminuye.

El frijol y el tomate son cultivados bajo un sistema agrícola de altos insumos químicos sintéticos, donde se pudo constatar en el cultivo de tomate, hasta 30 pulverizaciones de agrotóxicos, equivocadamente llamados de defensivos agrícolas, por ciclo de la planta.

Las técnicas de laboreo del suelo son agresivas, explotatorio-extrativistas, pues no existe la preocupación

en proteger, reincorporar nutrientes y tampoco respetar su complejo bio-estructural.

La diversificación es inexistente. El despale es hecho de forma indiscriminado. Como resultado la comunidad, durante los 6 meses de verano, se queda desabastecida de cualquier complemento alimentar en su dieta, o sea, no se encuentran frutas, animales de cria, o productos hortícolas.

De esta forma resulta que la ganancia del período de invierno es ilusoria, pues toda la carne, huertos y frutas es comprada en Boaco con el dinero ganado en la producción.

VI. IDEAS Y PROPUESTAS PARA EL PLAN

Los resultados de las reuniones de trabajo y de las discusiones llevadas a cabo durante los seminarios de capacitación y concientización, fueron agrupados y ordenados en un documento titulado: "Propuesta de acción campesina para la transformación de la microcuenca El Riego hacia el manejo agroecológico".

Este aporte para el futuro plan de manejo participativo a ser elaborado por los campesinos del Riego junto con el equipo técnico, revela el siguiente contenido:

"PROPUESTA DE ACCION CAMPESINA PARA LA TRANSFORMACION DE LA MICROCUENCA EL RIEGO HACIA EL MANEJO AGROECOLOGICO"

"Nosotros, campesinos de la microcuenca El Riego y componentes del equipo elaborador del plan de manejo de la misma, estamos conscientes de que estábamos alejados de la naturaleza, la cual, junto con nuestras familias, constituye el tesoro más importante de nuestras vidas. Hoy sabemos que el grado de ignorancia y de descapacitación, nos llevó a agredir y matar nuestros recursos naturales, los cuales representan nuestra fuente de sobrevivencia y nuestro hogar. Formas extrañas y riesgosas de trabajar la tierra fueron enseñadas a nosotros y a nuestros padres, por técnicos y por representantes del gobierno. La sabiduría y el respeto por la naturaleza que tenían nuestros antepasados, se perdieron en el tiempo al cambio de un tipo de agricultura que nos empobreció cada vez más. No tenemos árboles frutales, no tenemos suelos buenos, no tenemos ni animales domésticos ni animales en la naturaleza. Estamos perdiendo nuestros hijos por que no supimos dejar un buen hogar para ellos. Lo que

nos restó después de estos varios años de ignorancia e irrespeto con la naturaleza, fue hambre, enfermedades y pobreza".

"Matamos nuestros suelos todos los días por el sol, por las máquinas pesadas, por las lluvias y por los venenos que le aplicamos. No sabíamos que el suelo tiene vida como nosotros. Pensábamos que con los fertilizantes químicos era la única forma de producir bien, o sea, cuanto más fertilizantes, mejor para la planta. No sabíamos que el suelo vivo controlaba enfermedades y plagas, y que éste poseía un tipo de abono mejor y más sano para la planta. No entendíamos nada sobre los microorganismos. Ahora sabemos que el sol, el arado, la grade, la lluvia y los venenos son nocivos para estos microorganismos que dan vida al suelo, alimentan la planta y controlan muchas enfermedades y plagas en el suelo".

"No entendíamos la importancia de los árboles para nosotros y para la naturaleza. Nos enseñaron despalar todo para sembrar lo que da más plata. Nos hablaban que una área limpia y desnuda era más bonito que una área con árboles y con muchos tipos de plantas. El técnico hablaba que teníamos que aumentar la área para sembrar frijol, y que así ganaríamos más plata. Así siempre nos orientaron para que destruyéramos los árboles. Hoy sabemos lo que significa todo esto. Sabemos lo que es el monocultivo. Este tipo de agricultura transformó nuestro hogar en desierto. Durante el verano no tenemos frutas para comer, no tenemos leña para el fuego, no tenemos nada para comer. Todo es sequía y falta de comida".

"Hoy sabemos que debemos aprovechar el estiércol, la orina de la vaca y del hombre, las heces del hombre y los restos de los cultivos. Sabemos que la quema es lo mismo

que quemar la vida y lo mismo que quemar abono. Nunca nos enseñaron usar lo que teníamos en nuestra región para poder resolver nuestros propios problemas. Hoy sabemos que las piedras que tenemos son muy importantes para la construcción de cercas, pisos, tanques de almacenamiento de agua, control de erosión, y muchas otras cosas que vamos descubrir en el futuro. Antes estas piedras eran un problema. Sabemos que es posible construir un estábulo con techo de rancho, piso con piedra y un poquito de cemento, paredes con piedra y cemento, y potreros con cercas vivas de árboles de crecimiento rápido".

"Nos concientizamos que la naturaleza nos da casi todos los recursos que necesitamos para producir mucha comida y crear muchos animales. Pasamos a respetar y valorar las semillas, el agua de la lluvia, el suelo, el aire (O₂, CO₂, N₂), el sol, y los animales del suelo y de las matas. Tenemos todo esto para seguir en frente. Sabemos que la plata del monocultivo del frijol y del tomate es una ilusión. Lo que necesitamos para mejorar nuestra vida es tener una finquita que produzca lo más diversificado posible, o sea, plantar árboles nativos, árboles frutales y para leña, sembrar huertos caseros, criar animales, sembrar frijol, maíz, tomate, pipián, papa dulce, ñame, yuca, naranja, mango, ayote, aguacate, maracuyá, guayabo, frijol abono, caña, sorgo, carambola, pitaya, jocote, mamón, papaya, y muchos otros más; de todo un poco. Es más seguro y más bonito. Para lograr todo esto conocemos las cosas buenas que hace el frijol abono (leguminosas), las gramíneas y la materia orgánica del suelo (humus). Conocemos también la importancia del vivero forestal. Aprendimos a valorar las semillas de plantas nativas, aún que algunas no sirven para alimentarnos".

"Entendemos ahora como fuimos orientados por muchos conocimientos falsos de la agricultura. Sabemos por qué siempre venían técnicos del gobierno a hablarnos que debíamos sembrar un cultivo que era incentivado por el gobierno, como también nos daba la forma de manejar el terreno y el cultivo. Lo que quería el gobierno era incentivar unos pocos cultivos para arreglar los problemas generados por la deuda externa del país, y también quería garantizar la agricultura que consume los químicos de las industrias extranjeras. Había poco compromiso con el pueblo y el medio ambiente".

"Pero lo más importante que recibimos durante estos meses fue saber que nosotros podemos organizarnos y que nosotros podemos cambiar la condición de pobreza que estamos, nosotros y nuestro medio ambiente, a través de nuestra propia decisión, con una pequeña ayuda de los técnicos amigos".

"Así, nosotros, con la asesoría del compañero Wellington Miranda Franca, iniciamos el proceso de desarrollo del plan de manejo para nuestra microcuenca, a través de la elaboración de cuatro propuestas contenidas en cuatro pequeños proyectos. Estos se efectivizarán con la ayuda de la naturaleza, de nuestra conciencia ecológica, social y política y la presencia constante del técnico asesor."

Los proyectos son los siguientes:

- Asignar una área para la producción y adaptación de semillas de leguminosas y gramíneas regeneradoras, protectoras y fertilizadoras del suelo.

- Implementar un vivero forestal colectivo para capacitar y despertar nuestros compañeros de toda la microcuenca hacia la "cultura del árbol".

- Organizar un biblioteca en la comunidad para conseguir informaciones sobre técnicas de manejo agroecológicas, como por ejemplo, control natural de plagas y enfermedades; aprovechamiento de los subproductos de la producción (estiércol y heces, orina animal y humana, restos de comida, etc.); manejo de semillas; criación de abejas; tecnologías adaptadas a la realidad del campesino (pequeño y medio); cercas vivas; barreras vivas; etc.

- Implementación de una unidad demostrativa de manejo de ganado semi-confinado con el uso de tecnología adaptada.

6.1 Proyecto de Multiplicación y Adaptación de Semillas de Leguminosas y Gramíneas

Un problema básico de la microcuenca se encuentra en el desgaste y pérdida del suelo a través de su manejo inadecuado. Un suelo erosionado y con poca fertilidad debido al deterioro físico, químico y biológico, los cuales son factores inseparables y que se completan entre sí, genera un aumento en los costos de la producción debido al incremento en la demanda de "inputs" energéticos externos para compensar el "stress" generado por este mal manejo.

Acompañados al incremento en los costos productivos, siguen también los costos sociales y ambientales, los cuales se incorporan a la problemática citada, ratificando así la interrelación entre las variables ambientales, sociales y económicas, referentes a la dinámica de los factores endógenos (agroecosistemas, medio ambiente y hombre) y exógenos (estructuras política, económica y social) los cuales se interactúan dentro de la cuenca (13).

Se optó por la técnica del manejo vegetal del suelo a través del uso de especies generadoras, protectoras y fertilizadoras del suelo agrícola. Las especies de la familia *leguminosae*, debido a sus características favorables al manejo vegetal (buena producción de biomasa, buen desarrollo del sistema radicular (Ver Cuadro 10), fijación de nitrógeno atmosférico, diversidad de ecotipos, entre otros, es el principal instrumento para lograr el manejo biológico del suelo. Sin embargo las gramíneas son un componente importante en la transformación de la biomasa vegetal en estructuras orgánicas estables en forma de humus. Esto se debe a la alta relación C/N que poseen las especies de esta familia. El balance entre la relación C/N de las leguminosas y de las gramíneas, permite alcanzar la relación aproximada de 30/1, ideal para la formación del humus en el suelo (14). Estas estructuras orgánicas garantizan características muy favorables relacionadas con las características físicas, químicas y biológicas del suelo agrícola.

Cuadro No. 10 Longitud, volumen y superficie del sistema radicular de una remolacha.



	Longitud total en metros	Volumen total en milímetros	Superficie en metros cuadrados
Raíces	623.089	7.529	237,4
Radículas	10.627.752	1.180	401,5
Total raíces	11.250.841	8.709	638,9

Total de superficie foliar incluyendo tallos y ramas:
4.7 m²

Fuente: Primavesi, Manejo Ecológico del Suelo, 1988.

2.4 Las Leguminosas y algunas características

La interdependencia de los suelos, vegetación y vida silvestre es un fenómeno reconocido por muchos por su gran significación práctica, sin embargo, pocos siguen estos principios mientras actúan profesionalmente. La vegetación, el primer instrumento para la conservación del suelo, también garantiza el hábitat para la vida silvestre. Esta, junto con su uso inteligente, es reconocida como un recurso natural fundamental y de inestimable valor para el manejo de la agricultura.

GRAHAM(15) afirma que las plantas usadas en conservación del suelo y de la vida silvestre pueden ser divididas en tres grupos: (I) Gramineas, (II) Leguminosas, y (III) No leguminosas. Se dará énfasis al grupo de las leguminosas por sus características ecológicas, fenológicas y fisiológicas, que las posibilitan a adaptarse a las más

adversas condiciones ambientales, sin embargo las gramíneas siguen teniendo un papel fundamental en la formación de la materia orgánica estructural, o estable, del suelo al garantizar la relación C/N de 30:1, condición para la formación del Humus. En el proceso de decomposición de la materia orgánica se debe garantizar la presencia de lignina y celulosa para alcanzar el equilibrio entre mineralización y formación del humus del suelo.

La familia Leguminosae, posee aproximadamente 650 géneros y 18.000 especies, siendo considerada la tercera más grande familia de "flowering plants" (después de Compositae y Orchidaceae). Estas especies son encontradas en zonas templadas, trópicos húmedos, zonas áridas, tierras altas, sabanas y tierras bajas (15).

Las leguminosas son un recurso valioso disponible y que puede ser explotado por la humanidad, debido a las características biológicas que permiten su uso en la agricultura en situaciones variadas, que van desde un manejo en condiciones normales hasta condiciones difíciles y adversas.

Entre las formas de aprovechamiento de las leguminosas, hay algunas importantes que son capaces de influenciar de forma tan significativa, que pueden caracterizar por sí mismas un manejo específico de una cuenca hidrográfica.

Según PRIMAVESI (2), las características de crecimiento rápido; óptima producción de biomasa; capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en cantidades significativas para el proceso productivo; desarrollo profundo del sistema radicular; capacidad de romper capas compactadas y densas del suelo con la raíz; capacidad de desarrollarse en suelos

de baja fertilidad; diversidad de ecótipos; etc., permiten al agricultor usar estas plantas como instrumento valioso en la agricultura y lograr ventajas como (2):

- Obtención o movilización de nutrientes

a) Nitrógeno, por fijación simbiótica y por la masa verde, rica en nitrógeno.

b) Fósforo movilizado por raíces de leguminosas, como *Pueraria phaseoloides*, *Vigna sinensis*, *Vicia sativa* y otras. No solamente el fósforo del suelo es movilizado para formas de más fácil absorción, sino también el fosfato natural es transformado a formas mas "disponibles", como ocurre en el cultivo de mucuna (*Styrolobium aterrimum*). Como ejemplo podemos citar una región del Ceara, Brasil, donde fue encontrado en la rizosfera de la *Vigna sinensis*, 21 ppm de fosforo, mientras que el nivel en el suelo, fuera de la zona radicular, era de 3 ppm, y en el Pará, tambien Brasil, 45 ppm de fosforo disponible en la rizosfera de *Pueraria phaseoloides*, mientras que el nivel en el suelo era de 5 ppm.

c) Calcio movilizado por leguminosas como, por ejemplo, *Lupinus spp*, que es propio de suelos ácidos, poseyendo, además, la propiedad de enriquecerse con calcio. Lo mismo ocurre con la variedad "majos" de soya, que posee hojas tres veces más ricas en calcio, en relación a otras variedades que necesitan encalado. Como el calcio es acumulado en las hojas, solamente por el retorno de éstas al suelo, ocurre un enriquecimiento de este nutriente.

d) Potasio movilizado especialmente por gramíneas de porte alto, como *Pennisetum purpureum*. Este, implantado en

cafetales o huertos frutales, en tres cortes anuales, puede aportar tanto potasio, que induce a la deficiencia de magnesio.

- El mejoramiento de las condiciones físicas del suelo.

El abono verde por sí solo es incapaz de mejorar las condiciones físicas del suelo, por causa de su decomposición rápida y directa, sin la formación de coloides orgánicos. Sin embargo, puede proteger la vida del suelo, contribuyendo para su mejoramiento físico, y puede, por medio de excreciones radiculares, influir sobre la agregación.

a) Agregación del suelo por medio de excreciones radiculares.

b) Ruptura de los mantos densos y compactados, por raíces poderosas de leguminosas, en profundidades donde el subsolador no las alcanza, es un beneficio más del manejo agrícola con los vegetales. El gandul, *Cajanus cajan*, en especial, es un verdadero "subsolador vegetal"; camadas densas muy espesas, profundas y compactadas, son rotas por esta leguminosa con dos o mas años de edad. Así, es más indicado para forraje y menos para agricultura, una vez que en este grado de desarrollo, posee tallos de 5 a 8 cm de diámetro.

La crotalaria es otra planta capaz de romper camadas compactadas, pero sólo si éstas son superficiales.

c) El combate de plagas y enfermedades

Debido al enriquecimiento por la rotación y por la diversificación de la vida del suelo, disminuyen plagas y enfermedades.

d) Combate a las plantas invasoras

En el combate a las plantas invasoras, se usa la alelopatía como un importante recurso. No solamente las plantas de cultivo comercial pueden ser alelopáticas entre sí, sino también pueden ser hostiles a las invasoras. Como la invasora siempre es un ecótipo, su combate puede ser por excreciones radiculares, por la modificación física y química del suelo, por el sombreamiento y por el extracto lixiviado del material verde cortado y depositado sobre el suelo.

Control de Erosión por el Manejo Dinámico de la
Biomasa Vegetal en la Agricultura

SUWARDJO Y BOFIJAH ABUJAMAN (16), muestran que el "mulch" y la labranza mínima reducen la erosión, la escorrentía superficial y mejoran las características físicas de los suelos. En sus experimentos, se observó que el "mulch" redujo la energía cinética de las aguas de las lluvias o de la escorrentía superficial. Esto también ayudó a aumentar el porcentaje de agregados y la formación de "grumos" (puddling). El porcentaje de poros de aeración era de 18 a 20 en suelos con "mulch", mientras que los suelos sin "mulch" se encontraban compactados y tenían un porcentaje de poros de aeración menor que 12. Ellos concluyeron que los "residuos orgánicos" permitieron la

actividad biológica promoviendo así una mejor estructuración del suelo.

M. BONSU (17), muestra en su trabajo, que el "mulch" mejora la tasa de infiltración, reduce la temperatura superficial y la evaporación del suelo, y previene la formación de costras superficiales.

PRIMAVESI (2), afirma que el 95% de la erosión se debe a la mala infiltración del agua y solamente 5% a la pendiente del terreno. El suelo desnudo expuesto a la acción de la lluvia y a la insolación, desestructurado por el uso de técnicas de labranza que desagregan los "grumos", resulta en la lixiviación de las arcillas y consecuente formación de capas compactadas con elevada densidad relativa; este tipo de manejo del suelo resulta también en la oxidación de la materia orgánica con la consecuente muerte de la microvida del suelo. PRIMAVESI(7) constata también, que el manejo convencional de la agricultura aumenta la impermeabilidad del suelo y la escorrentía superficial del agua. El suelo con la superficie "destruida" siempre posee una capa con alta densidad relativa, en profundidades que varían, según la textura del suelo, entre 18 a 80 cm, impidiendo la penetración y el desarrollo radicular de las plantas, y el abastecimiento y reposición de las capas freáticas subsuperficiales de agua, de forma que no haya más nacientes en estas regiones y los ríos solamente tengan agua durante las estaciones de lluvia.

PRIMAVESI (2) menciona que la protección de la bioestructura o de los "grumos" (puddling) del suelo se hace:

a) por la protección de la superficie del suelo contra el impacto de la agua;

b) por cobertura muerta;

c) por la vegetación densa. Esta se puede conseguir por un espaciamento más pequeño, cultivos en asocio, o por la implementación de cultivos "protectores". Esta protección de la superficie impide la destrucción de los grumos y consecuentemente la formación de costras superficiales y de compactaciones. Así, garantiza la infiltración rápida del agua y evita su escorrentía;

d) por el retorno periódico de la materia orgánica para renovar los "grumos" (pudling);

e) por el abono químico natural dirigido a los microorganismos descomponedores de la materia orgánica;

f) por el laboreo poco profundo o mínimo. Si fuera necesario, este debe ser suplementado por la subsolación. En suelos sin incremento de su densidad relativa la subsolación no es necesaria. Es importante que todos los trabajos en el campo sean hechos en suelos con poca humedad. Suelos muy húmedos son afectados por la aradura o subsolación, debido al efecto vedante de los implementos agrícolas, al deslizar en la tierra;

g) por la rotación de cultivos para promover la multiplicidad de la microvida;

h) evitando el fuego.

El Manejo Vegetal Sustituyendo el Arado y la Grade

Cuanto menos se revuelve el suelo, menos se favorecerá su desestructuración, oxidación de la fase orgánica y la muerte de su complejo biológico. Lo anterior sumado al costo de operación del arado y de la grade ya son parámetros suficientes para incentivar el uso de técnicas alternativas menos agresivas al complejo "suelo" y menos costosas al bolsillo del campesino.

El sistema radicular de algunas especies de leguminosas poseen buenas capacidades de romper capas compactadas en profundidades muy variadas (dependiendo de la textura del suelo y de la especie); producen una cantidad de biomasa radicular muy expresiva (Ver Cuadro 10) y fijan el nitrógeno atmosférico. Todo esto es realizado sin necesitar "pulverizarlo" con máquinas pesadas actualmente usadas en la agricultura, ni exponerlo a la intensa radiación solar o acción destructiva de las lluvias.

Para lograr implementar esta técnica en la microcuenca El Riego, se concluyó que existía la necesidad del abastecimiento de semillas al campesino local sin depender de donaciones o de distribuciones comerciales de las mismas, pues ésta es una importante filosofía del futuro microplan participativo (hacia el logro de la autogestión y la autosuficiencia).

Para el primer año de implementación del plan, fue fijada una meta para la producción de una cantidad de semillas suficiente para cubrir una tercera parte de la superficie cultivable de la microcuenca bajo el manejo vegetal del suelo. Trece (13) especies fueron seleccionadas (35), y basado en las características de manejo de éstas se

calculó la demanda de semillas necesario para la primera siembra, y producción necesaria para alcanzar la meta calculada:

- Cantidad promedio de semillas
para siembra por Ha.....6 Kg
- Area para producción
de semillas.....10 Ha
- Producción promedio de semillas
por (Ha).....500 Kg
- Producción aproximada de semillas
en 10 Ha.....5000 Kg
- Area a sembrar
5000Kg/6Kg.....830 Ha

Las características fenológicas y de manejo de las leguminosas seleccionadas son bien conocidas. La ecología de cada una de éstas, así como el manejo y utilización, están bien detallados en varios estudios desarrollados en Centro América (35) y en otros países con características similares (clima y suelo). Para cada situación, para cada cultivo y para cada tipo de suelo, serán discutidas las formas de introducción de la(s) leguminosa(s) específica(s). La formación del "mulch" a través de la siembra en asocio, alternada o del "reposo vegetado" (17), durante los períodos de entre-zafra son alternativas que pueden ser indicadas, sea en conjunto o separadas.

6.2 Proyecto de implementación del vivero forestal para producción y capacitación

El vivero forestal (18) deberá tener la función de capacitar los campesinos de la microcuenca, así como también el de servir como banco de germoplasma para el abastecimiento de variedades que no hayan en la región y, consecuentemente, no estén al alcance del campesino. La forma de funcionamiento de este vivero se dará de la siguiente manera:

- Procurar diversificar al máximo la producción a través de la introducción de árboles frutales nativos, energéticas nativas, especies nativas para refugio silvestre, así como otras especies que no sean nativas, pero con énfasis en las especies de la región. Ej.: pitaya, mamón, jocote, carambola, cas, tamarindo, guayaba, aguacate nativo, mango, etc. Sin embargo, las variedades "mejoradas" deben ser introducidas con vigilancia y observación, pues hay todavía especies mejoradas que pueden ser muy útiles al campesino si éste la introduce con buena capacidad selectiva en relación a los factores ecológicos y económicos.

- La distribución de las plantas será hecha mediante el pago, por parte del campesino, de servicios prestados en el vivero. Este solamente recibirá las plantas después de finalizado su período de servicios prestados o una cuota correspondiente al tiempo que ha trabajado. Los campesinos deberán trabajar durante la construcción y/o manejo del vivero. Los costos de mano de obra del vivero deben ser nulos para que la distribución de plantas tenga un costo reducido. El material para la construcción y manejo serán pagados con un pequeño excedente en la producción de los árboles, aunque los costos serán bajos pues será construido

y manejado usando los recursos de la región (piedra, rancho, cercas vivas, etc.)

6.3 Proyecto de Formación de una Biblioteca Comunitaria

El manejo agroecológico significa la integración de una gran diversidad de técnicas e ideas. Al contrario de la agricultura simplificada y homogeneizada, la agroecología procura diversificar al máximo el agroecosistema y adoptar técnicas de reciclaje y aprovechamiento de subproductos donde las actividades productivas no sean aisladas entre sí, pero sí interactuantes. La producción en la finca debe tener una connotación biodinámica integradora (19).

Estas características implican en una interminable posibilidades de arreglos dentro de la propiedad, generando así una necesidad de tener una fuente de consulta amplia y constante sobre los temas relacionados con las técnicas agroecológicas y sus conceptos científicos básicos, los cuales sirven como soporte teórico para la implementación de estas técnicas, o como subsidio para la creación de nuevas ideas que puedan surgir como producto de la unidad del campesino con la naturaleza.

Por lo anterior se concluyó, durante las reuniones de trabajo, que existía una necesidad imperativa de incorporar este importante requisito en la fase de implementación del plan de manejo en la microcuenca, ya que éste posee una característica de diversificación y integración de actividades y consecuentemente, un constante proceso de ajuste y validación durante esta fase. Para esto el grupo sugirió la formación de una pequeña biblioteca en la comunidad, la cual estaría disponible a todas las personas que la necesitasen.

6.4 Construcción de una unidad demostrativa de manejo de ganado semi-confinado, usando tecnología adaptada a la realidad del campesino de la microcuenca (20)

Esta propuesta surgió después de la presentación de algunos seminarios de capacitación. El fuerte interés y la persistencia de los participantes en construir una unidad demostrativa con la implementación de este sistema justificó su incorporación en las propuestas iniciales para el plan de manejo. La búsqueda de la autosuficiencia, a través del reciclaje de los subproductos como parte de este sistema de manejo son las características que justificaron esta aceptación por parte de los campesinos presentes.

El sistema consiste básicamente en el aprovechamiento del estiércol y de la orina del ganado en un sistema de manejo semi-confinado. La justificación para este sistema se da partiendo de los siguientes principios:

- La producción diaria de heces y orina en bovinos aprovechable es, para un animal de 380 Kg = 29.96 Kg MV (estiércol); y aproximadamente 22.8 Kg de orina húmeda, Spedding, 1971 (21). (Ver Cuadro 11).

- El ganado de pastoreo libre gasta mucha energía mecánica, principalmente si hay pendientes fuertes en el terreno, el caso de la microcuenca El Riego.

- El "stress" climático debido a la fuerte insolación, principalmente durante los meses de sequía, promueve desarreglos fisiológicos y la consecuente disminución de peso (esto se da también por el aumento de la respiración como respuesta a la fuerte insolación).

Cuadro No. 11 Producción diaria y mensual de estiércol y orina para 1 animal y para 32 animales, cada uno con un peso vivo aproximado de 380 Kg.

	Producción diaria (Kg)		Producción mensual (Kg)	
	1 animal	32 animales	1 animal	32 animales
Estiércol	30	960	900	28.800
Orina	23	736	690	22.080

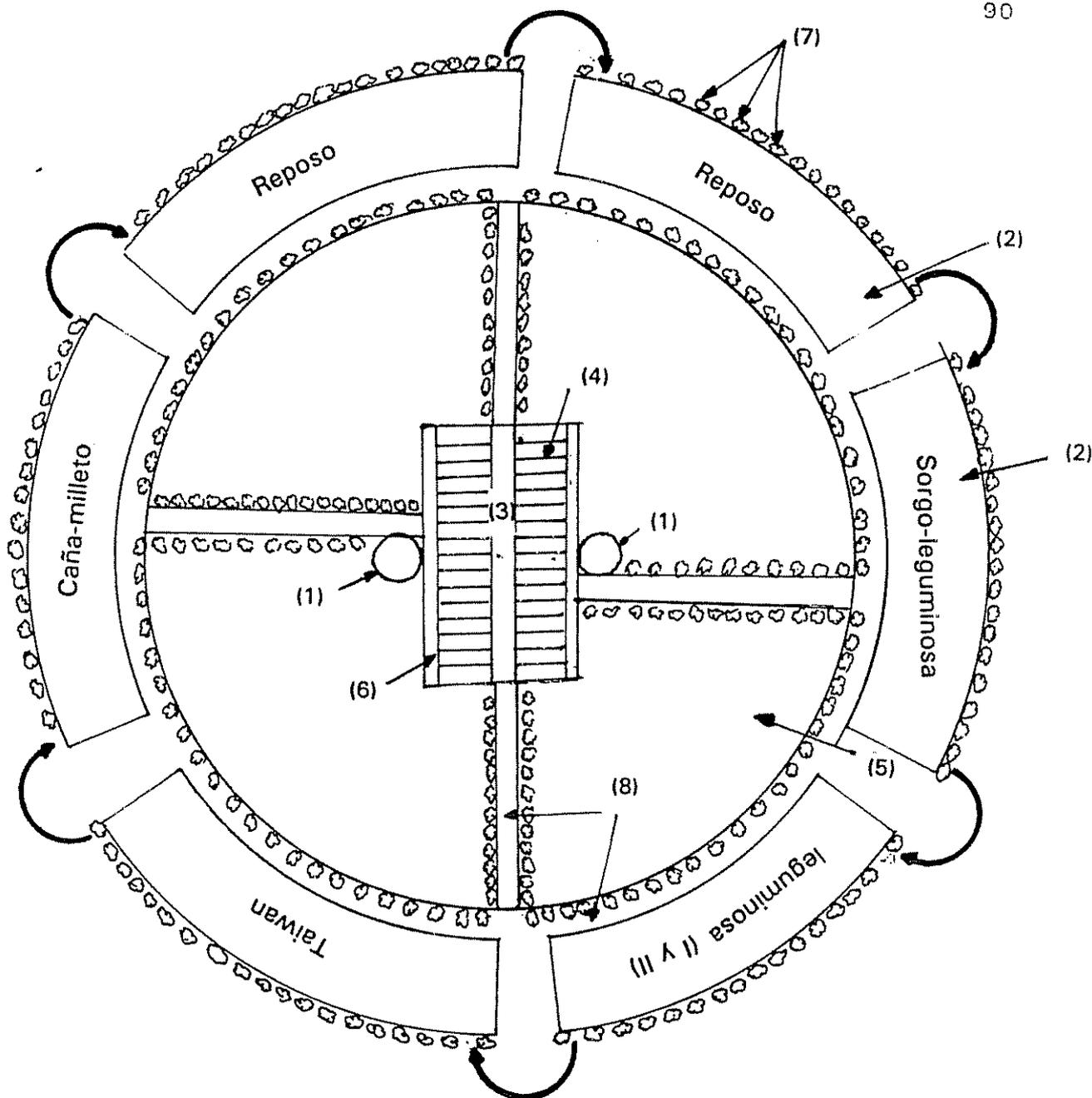
Fuente: autor

- El ganado manejado bajo este sistema necesita de un área menor (aproximadamente 30% del área bajo pastoreo libre).

→ ~~XXXXXXXXXX~~ La dieta alimentaria es diversificada y cultivada con el abono biológico producido con el estiércol y la orina colectados diariamente.

- Durante el período de verano el ganado se alimenta bien a través de los silos "vivos" de forraje (Ej.: leguminosas, sorgo, taiwan, caña, millete, etc...).

El proyecto fue discutido con los campesinos, donde se diseñó un croquis como muestra la Figura 17).



- | | |
|--|---|
| 1. Tanque colector | 5. Areas de manejo animal |
| 2. Fajas de cultivo o banco de forraje | 6. Area de deposición (estiércol y orina) |
| 3. Corredor de distribución de ración | 7. Arbol de utilidad múltiple |
| 4. Establos individuales | 8. Caminos internos |

Figura 17. Croquis del proyecto de manejo de ganado semiconfinado propuesto en el Plan de Manejo Participativo.

Fuente: autor y miembros de la comunidad

Para la construcción de la infraestructura se optó por las técnicas adaptadas, o sea, techos de rancho, cercas de árboles de crecimiento rápido, piso relleno con piedras para abaratar los costos, cercas del establo contruidas con piedras, las cuales abundan en el local.

Para dimensionar las áreas de manejo, los establos y las áreas de banco de forrajes se llevará en cuenta los siguientes datos: un animal consume 2.5% de su peso vivo por día, D. C., Church, 1970 (21); cada forrajera posee su cantidad de producción en cortes, sea semanal, mensual o anual. Con el consumo diario del animal y la producción de las forrajeras, se dimensionará la planta.

VII. DISCUSION

7.1 La planificación vertical

El centralismo gubernamental y la falta de participación de la población en la elaboración de los planes de manejo, han resultado en el fracaso de muchos proyectos de implementación de planes de manejo "integrado" de cuencas hidrográficas, en diversos países del mundo. Generalmente el concepto de integración en el manejo de cuencas no se justifica, en si mismo, en las fases de planificación e implementación debido a la limitada o inexistente participación de la comunidad. El paquete de propuestas y soluciones viene ya preparado por un equipo multidisciplinario proveniente de una o varias instituciones gubernamentales (9).

La falta de conocimiento y de comunicación se da, muchas veces, de forma bilateral, donde ni los planificadores conocen la realidad de la comunidad, ni la comunidad conoce el trabajo de los planificadores. Las soluciones y decisiones vienen ya preparadas sin el importante "feedback" entre los planificadores y la población de la cuenca.

No se trata, por ejemplo, de seguir una "receta" teórica basada en el uso potencial de la tierra y así proponer un cambio en las actividades agrícolas de las propiedades que no se encuentran desarrollando tales actividades de acuerdo con la perspectiva de esta metodología. Si se trata de discutir con el campesino, ya consciente y capacitado, un cambio en el sistema de manejo, asegurando su tradicional actividad productiva, según la capacidad de uso de su tierra. Las experiencias acumuladas

en los años muestran que muy difícilmente el ganadero dejará de ser ganadero, y que el agricultor casi nunca pasará a ser un productor forestal.

Proponer soluciones sin conocer la diversidad socio-económica, cultural y ecológica, es un esquema típico de la planificación vertical. Las metodologías, muchas veces desarrolladas en realidades diferentes, dentro de oficinas, pueden frustrar muchos programas al ser indicadas, desde arriba, como la solución de los problemas de una cuenca sin tomar en cuenta que *el hombre concientizado es un poderoso agente del cambio (8)*. No obstante, en la planificación vertical, la falta de fondos, los cambios políticos o una nueva política económica agrícola pueden significar el término inmediato de un proyecto de manejo integrado de una cuenca hidrográfica, aunque éste se encuentre en una fase bien adelantada. Mientras que en un trabajo de base participativo, de concientización y capacitación, el cambio se torna irreversible a través del cambio de actitudes individuales de las personas que viven en la cuenca.

7.2 La planificación participativa

El hombre es el principal agente transformador del medio donde vive (Figura 18). El actúa según el grado de conciencia que posee, pues esto es un eficiente instrumento que le permite evaluar los efectos de sus acciones a lo largo del tiempo.



Figura 18. El habitante de la cuenca: Principal agente transformador; sus acciones individuales se reflejan en todos los niveles.

Se puede decir que la capacitación a través de la concientización crítica es fundamental para cambiar las formas de actuar del hombre, sin esto el hombre cambiaría de

acción sin cambiar sus formas, lo que significa un falso cambio. Por lo tanto no se trata de enseñar nuevas técnicas de manejo y producción al campesino, pero sí los principios ecológicos bajo los cuales él debe aplicar estas técnicas. Ahí es donde se identifica el importante papel protagónico del planificador con el gran compromiso de capacitar y concientizar bajo principios ecológicos y humanitarios, evitando seguir las estrategias superficiales de muchos proyectos que son condenados antes mismo de su inicio (8).

En la microplanificación participativa se acepta que conocer la naturaleza y sus principios de sostenibilidad y equilibrio, así como sus eficientes mecanismos de síntesis y transformación, es la manera de orientar y concientizar al campesino sobre cuáles formas de manejo deberán elegir para trabajar sus tierras. A través de esta metodología participativa se puede educar concientizando para que nazca un nuevo hombre con ganas del cambio. Es una educación para y por el hombre, por lo tanto no puede reducirse a comunicar y transferir un conjunto de elementos estériles, sino dinamizar un sistema que permita la expresión del pensamiento-lenguaje, mediante la ejercitación de la reflexión.

En la propuesta de la microplanificación participativa el hombre pasa a ser sujeto de la acción, al participar activamente en la elaboración del plan de manejo, junto con el equipo de profesionales involucrados. Capacitar y concientizar para entonces planificar CON el campesino es una forma de perpetuar las acciones propuestas en la elaboración del plan. Se debe evitar el paternalismo, lo cual solamente genera dependencia y discontinuidad en el trabajo.

7.3 La Microplanificación y la Interinstitucionalización

El hombre que no conoce su ubicación en el sistema histórico económico, social, político y cultural siempre seguirá siendo un objeto de las acciones del cambio. Este tipo de cambio pasivo solamente es "efectivo" bajo la eterna tutoría del gobierno y, consecuentemente, de grandes inyecciones de recursos financieros, sea directa o indirectamente (Paulo Freire, 1981),(30).

Sin embargo, la falta de recursos; la dificultad en lograr una acción conjunta debido a los diferentes niveles de prioridades que cada institución elige en relación al manejo de cuencas; y la débil estructura administrativa de los organismos gubernamentales de los países de la región, se suman a la característica paternalista de las acciones para incrementar la vulnerabilidad de los programas de manejo de cuencas. No obstante la macroplanificación vertical sigue un nivel de relación donde el gobierno, a través de las instituciones públicas asume todas las etapas del proceso y busca los cambios en la realidad de las cuencas sin la participación del principal y fundamental agente transformador de las mismas que son los campesinos,

los cuales se encuentran pasivos y vulnerables, perdidos entre el pasado y el futuro, fruto de la manipulación histórica de las fuerzas económicas y políticas (9). (Ver Figura 19).

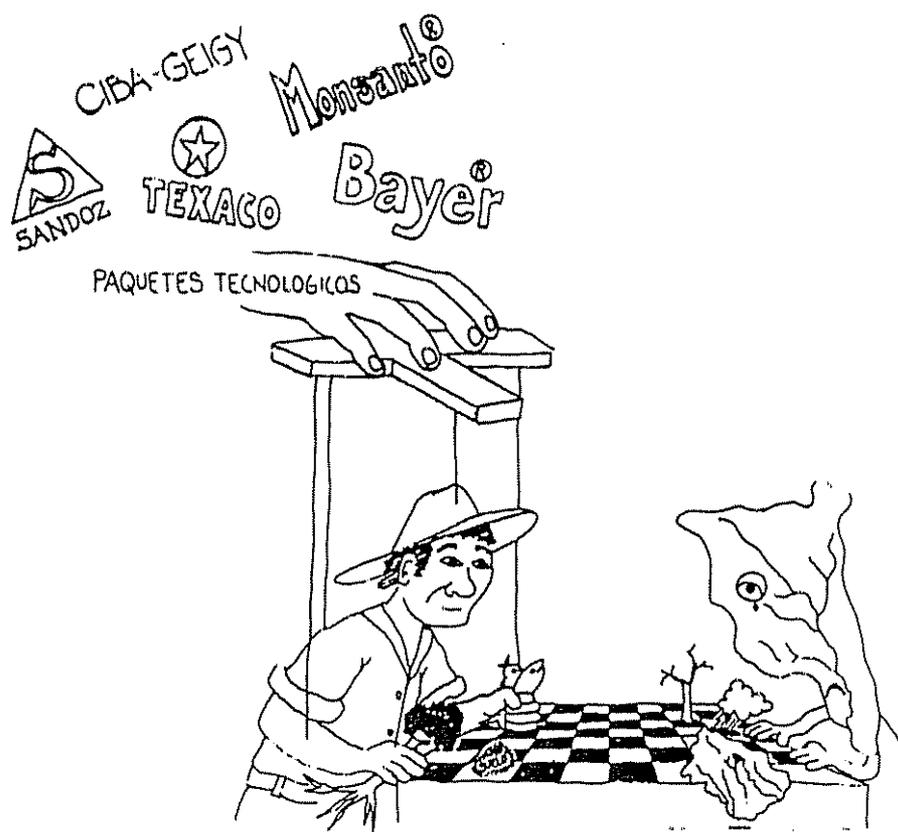


Figura 19. El campesino pasivo.

Por su lado, la microplanificación participativa es una metodología que busca sacar al campesino de su condición pasiva a través de la capacitación y concientización cuerpo a cuerpo, por medio de seminarios, reuniones de trabajo y convivencias con la comunidad de la cuenca. Dicha planificación se da a nivel de microcuencas con el objetivo de garantizar un trabajo con el campesino a través del contacto directo individual y promover la máxima participación en el proceso de la microplanificación participativa. Esta metodología garantiza que los planes de manejo nacerán de las bases sociales y, lo que es más importante, desde la conciencia crítica de estas bases.

En la macroplanificación el trabajo cuerpo a cuerpo, de contacto individual, fundamental para la estrategia de concientización y capacitación crítica, participativa, es imposibilitado debido a la propia dimensión "macro" del proceso. A través de esta metodología de planificación no se puede trabajar con el hombre-individuo, pero sí con indicadores como masas humanas o "número de habitantes".

Por lo anterior la metodología propuesta en este trabajo propone un cambio en el nivel de relación y de interactuación entre las instituciones, la comunidad de la microcuenca, y el propio proceso de planificación (Ver Figura 20).

En el caso específico de la cuenca Alta y Media del Río Malacatoya, se propondría un equipo multidisciplinario (sociólogo, ecólogo, agrónomo, antropólogo, economista, educador especialista en educación concientizadora, etc...) lo cual funcionaría como una coordinación general. Esta asumiría el papel de intermediario entre las instituciones gubernamentales e internacionales, y las 30 microcuencas representadas por sus habitantes a través de las 30

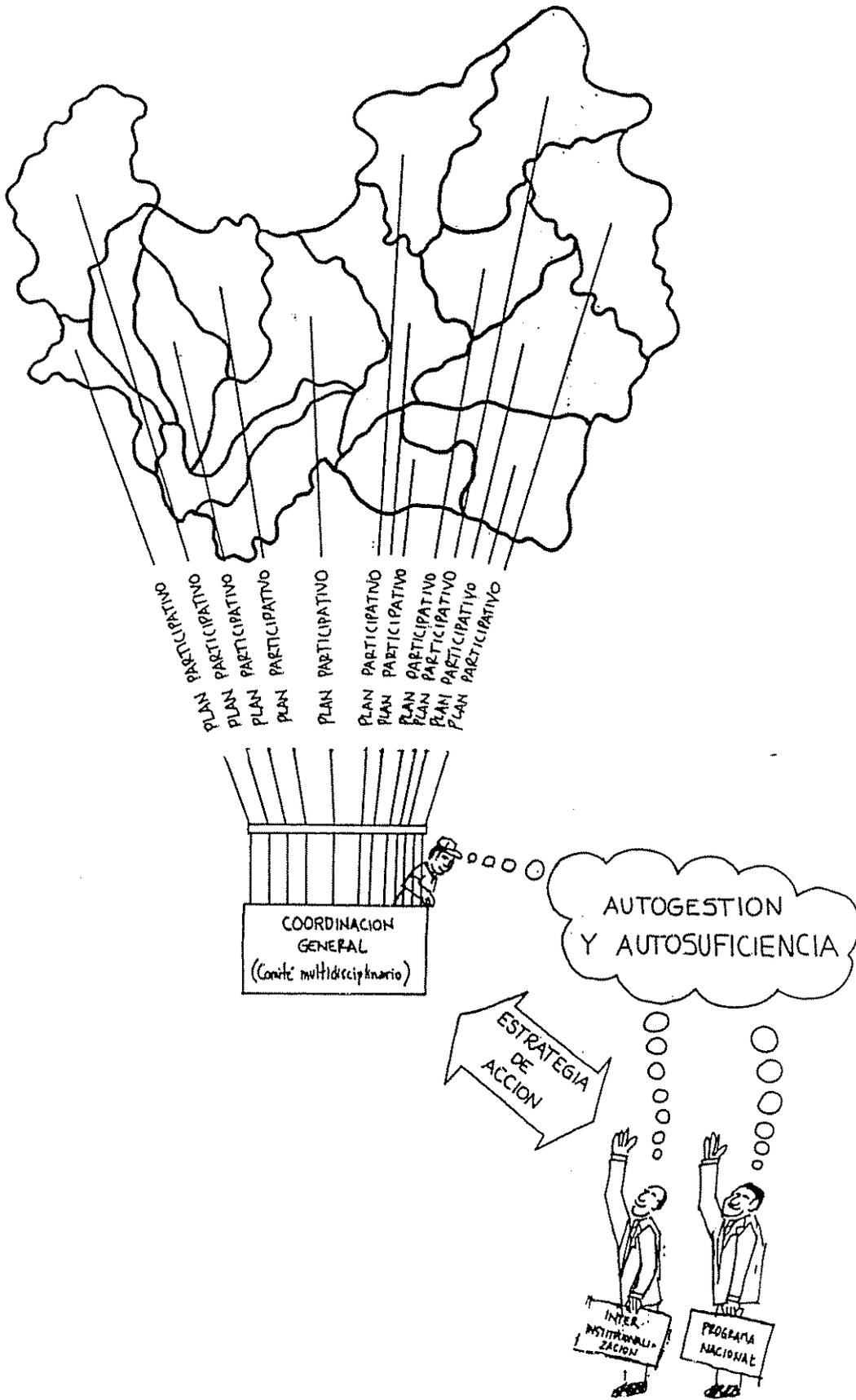


Figura 20. La microplanificación participativa: Hacia la autogestión y autosuficiencia.

microplanificaciones participativa (ver figura 21). De acuerdo con la densidad poblacional de cada microcuenca, se indicaría uno ó dos asesor(es) (planificador-extensionista) para cada una. Aproximadamente 20 asesores, con sueldo, vehículos, y instrumentos didáticos y de comunicación (proyector de acetatos, proyector de "slides", cámara fotográfica), prodría asignarse para la cuenca alta y media del Río Malacatoya, donde cada uno asumiría la total responsabilidad por los instrumentos y por el vehículo. Los asesores deben ser nacionales y, preferencialmente, miembros de la comunidad ó de la región. Así se garantizaría más estabilidad y legitimidad en el proceso.

7.4 Sobre la Metodología Propuesta

La convivencia, en forma integral, del técnico con la comunidad de la microcuenca durante el período de desarrollo del micro plan de manejo participativo tiene como objetivo básico el acortamiento de la clásica distancia existente entre técnicos y campesinos. Integrarse en la realidad y la dinámica socio-política y cultural de la comunidad, significa evitar tomas de decisiones basadas en observaciones casi siempre superficiales (encuestas, visitas esporádicas etc...), expuestas a los "vicios" o al "comodismo" del campesino y/o de la comunidad. El técnico pasa a identificar problemas y proponer soluciones bajo la perspectiva del habitante de la microcuenca, en conjunto con su propia perspectiva. Consecuentemente, el producto del trabajo, el diagnóstico, las propuestas y soluciones, etc., estará sustentado por una base más legítima y real.

Despertar el campesino de su histórica condición de pasividad, oprimido por las estructuras sociales, políticas económicas es la forma para que este no se manifieste como un receptor pasivo donde siempre acepta propuestas sin

questionar la viabilidad de las mismas en función de su medio y su realidad.

Criticar, cuestionar, proponer y crear son potenciales "no explotados" del campesino representativo de la América latina y del tercer mundo. Sin embargo, esta metodología propone evitar que se perpetue la contradicción de muchas instituciones que quieren validar o ajustar propuestas y tecnologías en el campo olvidándose que la pasividad del receptor de estas neutraliza todo el proceso de validación y ajuste, ya que este se encuentra en un estado crítico y reflexivo etéreo.

El producto de los seminarios de capacitación y concientización críticas en conjunto con las reuniones de trabajo y la integración con la comunidad a través de la convivencia permanente con la misma, resulta en obtener bases fértiles para la elaboración del microplan de manejo cuyo producto nacerá de las bases sociales, culturales y políticas de la propia comunidad.

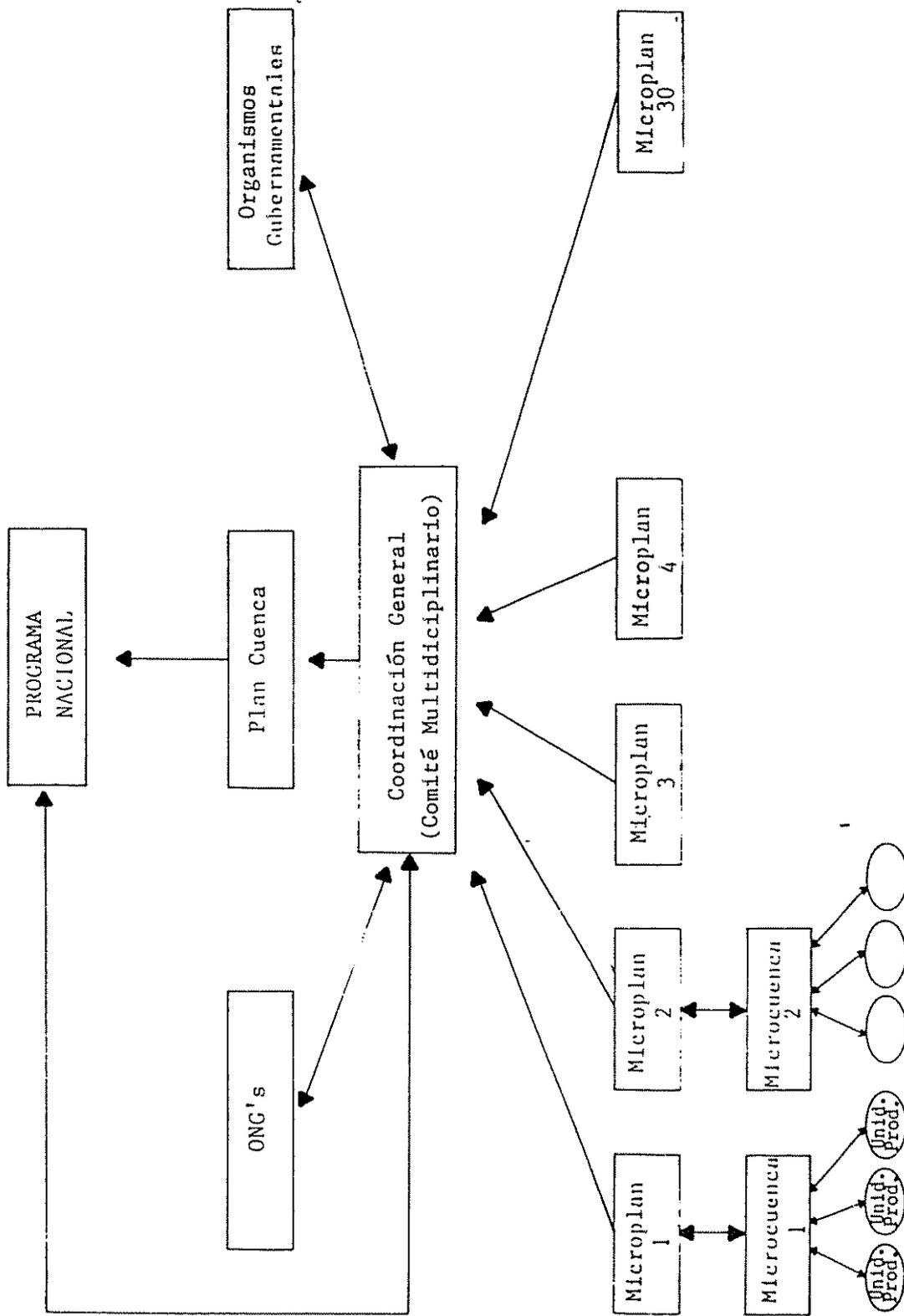


Fig. 21 Niveles de acción e interacción para la propuesta de microplanificación participativa.

VIII. CONCLUSIONES

El campesino "pasivo" es identificado como un factor neutralizante fuerte para las propuestas de desarrollo sostenible.

Los programas de capacitación que no adopten un proceso educativo reflexivo y crítico no podrán rescatar al campesino de su condición de receptor pasivo, lo que significa una constante dependencia de la tutoría del gobierno en relación a las iniciativas de desarrollo.

Se identifica en los sistemas "modernos" de producción agrícola un gran distanciamiento entre la realidad del campesino de la microcuenca y su capacidad económica. Las técnicas de manejo bajo estos sistemas se muestran incompatibles con las propuestas del eco-desarrollo, ya que consideran el agroecosistema como una estructura cerrada donde la interdependencia de sus componentes no es un factor estratégico para la producción.

La capacitación y la concientización críticas, como instrumento básico para la planificación, viabiliza la estrategia de acción a nivel micro debido a la posibilidad de trabajar con el campesino a través del contrato individual, promoviendo así un proceso participativo de debates y discusión.

La macroplanificación vertical induce los programas de manejo de cuencas hidrográficas a un proceso vulnerable y discontinuo, y de alto costo, debido a sus características paternalista y de iniciativa unilateral, donde el campesino no HACE el cambio, pero sí ESPERA que venga el cambio, particularmente cuando estos significan donaciones. *

IX. RECOMENDACIONES

Aprovechar los costosos estudios de diagnósticos, ya hechos, para aplicar la metodología propuesta en este trabajo. Esto se debe dar preferencialmente en las cuencas prioritarias donde hubo frustración en la implementación de los planes de manejo elaborados según la metodología convencional. De esta forma se podrá, a través de un análisis comparativo, identificar variables neutralizantes.

Priorizar los parámetros agroecológicos dentro de los criterios de selección de los sistemas de producción agrícola y de animales, que caracterizen el manejo de una microcuenca.

Procurar desarrollar metodologías que permitan una participación, crítica e independiente cada vez más creciente, de la comunidad en la elaboración del plan de manejo.

Pasar a ver la microcuenca como un ente capaz de alcanzar su autogestión y su autosuficiencia. Para esto se debe buscar metodologías y tecnologías que sean compatibles con este punto de vista.

X. BIBLIOGRAFIA

1. RUEGG, ELZA F.; PUGA, FLAVIO R., 1986: O Impacto dos Agrotóxicos Sobre o Ambiente, a Saúde e a Sociedade. Sao Paulo, Brasil, Icone Editora Ltda. 94 p.
2. PRIMAVESI, ANA MARIA, 1897: Manejo Ecológico dos Solos em las Regiões Tropicais. São Paulo, Brasil, NOBEL. 2 ed..
3. UNIVERSIDADE DE IJUI; 1986: Contexto e Educação: Saber da Ciência e do Povo. Reitoria de Pesquisa e Extensão. RS, Brasil.
4. MOONEY, PAT ROY, 1979: Seeds of The Earth: A Private or Public Resource?; Manitoba, Canada; Canadian Council for International Cooperation. 46 p.
5. CHABOUSSOU, FRANCIS, 1987: Plantas Doentes Pelo Uso de Agrotóxicos: A Teoría da Trofobiose; Trad. de Maria Jose Guazelli. Porto Alegre, Brasil, L&PM. 256 p.
6. PRIMAVESI, ANA MARIA. 1988: Manejo Ecológico de Pragas e Doenças: Técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo, Brasil, NOBEL.
7. CONTRERAS MANFREDI, HERNAN, 1989: Apuntes del Curso de Extensión y Comunicación Rural: Programa de maestría en manejo integrado de cuencas hidrográficas, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
8. UNIVERSIDADE DE IJUI; 1986: Contexto e Educação: Alternativas Metodológicas: Participação e Educação. RS, Brasil.
9. UNIVERSIDADE DE IJUI; 1986: Contexto e Educação: La Construção do Poder na Organização e Condução das Lutas Populares. Reitoria de Pesquisa e Extensão. RS, Brasil

10. LIMA, WILFREDO DIAZ; Factores que Condicionan Los Sistemas de Producción Agrícola y Afectan la Degradación de los Recursos Naturales en la Cuenca Alta del Río Ostua, Tesis de Maestría del Programa de Posgrado del CATIE, Turrialba, Costa Rica.
11. MANFREDI, HERNAN CONTRERAS & VELASQUEZ, A. G. CORDERO, 1982: Ecología, Conservación y Desarrollo - Calidad de Vida, Caracas, Venezuela, Editorial Genesis. 189 p.
12. MANFREDI, HERNAN CONTRERAS, 1989. Apuntes del Curso de Extensión y Comunicación Rural. Programa de Maestría en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas. Costa Rica.
13. RODRIGO, PATRICIO, 1988: El Desarrollo Integral de Cuencas Hidrográficas y la Participación de la Comunidad Rural. Proyecto Regional de Manejo de Cuencas - PRMC - CATIE/ROCAP - AID, Turrialba, Costa Rica.
14. PEIXOTO, RICARDO T. DOS G., 1988: Compostagen: opção para o manejo orgânico de solo. Londrina, IAPAR.
15. GRAHAM, EDWARD H., 1941: Legumes For Erosion Control And Wildlife. U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication # 412, Washington.
16. SUWARDJO AND SOFIJAH ABUJAMIN, 1983 : Crop Residue Mulch for Conserving Soil in Uplandas of Indonesia, Article from the publication: Soil Erosion and Conservation, of the Soil Conservation Society of America, Ankeny, Iowa, Edited by S. A. El-Swaify, W.C. Moldenhauer, and Andrew Lo. 793 p.
17. NETO, JOAO FRANCISCO, 1988: Programa de Implantacao de Agricultura e Horticultura Ecologicas na Universidade de Brasilia, Brasilia, Brasil.
18. COMITE DE AGRICULTORES PARA LA PROTECCION DE LA VIDA SILVESTRE, COAVIS; ASOCIACION PROTECTORA DE ARBOLES, ARBOFILIA, 1989: Como Hacer Un Vivero: manual para agricultores. Lanas de Puriscal, Costa Rica.

19. HOLMGREN, DAVID & MOLLISON, BILL, 1983: Permacultura Um: Uma Agricultura Permanente nas Comunidades em Geral; Sao Paulo, Brasil, Editora Ground. 149 p.
20. PRIMAVESI, ANA MARIA, 1985: Manejo Ecológico de Pastagens: en regiões tropicais e subtropicais. 2 ed. São Paulo, Brasil, NOBEL.
21. D. C., CHURCH,: Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Corvallis, Oregon, USA, Department of Animal Science, Oregon State University.
22. PIMENTEL, D.; KRUMMEL, J., 1977: America's agricultural future. The ecologist, 7, 254-260.
23. STADELMANN, P., 1981: Der Zustand des Sempacher Sees. Wasses, Energie, Luft, 72,311-318.
24. KICKUTH, R., 1982: Okologische Probleme bei der Anwendung von Pestiziden. In:Die okologische Landwirtschaft. Hrsg. v. R. Kickuth, 89-99. C.F. Muller Verlag, Karlsruhe.
25. VOGTMANN, H. y WAGNER, R., 1987: Agricultura Ecológica: Teoría y Práctica. Porto Alegre, Brasil, Mercado Aberto. 168 p.
26. U.S. Senate, 1978: Priorities in agricultural research of the U.S. development of agriculture: a summary report of the hearings. United States' Senate, Subcommittee on Administrative Practice and Procedure. U.S. Government Printing Office, Washington.
27. BONSU, M., 1983 : Organic Residues for Less Erosion and More Grain in Ghana, Article from the publicacion: Soil Erosion and Conservation of the Soil Conservation Society of America, Ankeny, Iowa, Edited by S.A. ElSwaify, W.C. Moldenhauer, and Andrew Lo. 793 p.
28. LUTZEMBERG, JOSE A., 1980: Fim do Futuro? Manifesto Ecologico Brasileiro. Porto Alegre, Brasil, Movimento Universidade do Rio Grande do Sul. 98p.

29. RODRIGO, PATRICIO, 1988: Bases Ecológicas para el Desarrollo Integral de Cuencas Hidrográficas. Proyecto Regional de Manejo de Cuencas - PRMC-CATIE/ROCAP - AID, Turrialba, Costa Rica.
30. FREIRE, PAULO, 1981: Concientização. Editora Nobel, São Paulo, Brasil.
31. HALLET, PETER HUCHES, 1986: Manual Práctico de Extensión Rural. Secretaría de Recursos Naturales de Honduras, Dirección Regional Central, Proyecto Manejo Recursos Naturales, Tegucigalpa, Honduras. 221p.
32. Program for International Development Clark University, Worcester, Massachusetts; National Environment Secretariat, Ministry of Environment and Natural Resources, Nairobi, Kenya, 1989: An Introduction to Participatory Rural Appraisal for Rural Resources Management.
33. Capacitación Campesina: un instrumento para el fortalecimiento de las organizaciones campesinas - San José, Costa Rica: IICA, 1987. 53p.
34. BUNCH, ROLAND, 1982: Two Ears of Corn. Copyright by World Neighbors, USA, Oklahoma. 250 p.
35. MICHAELIS, C.; Vanegar, O., 1986: Las Leguminosas Forrageras de Nicaragua. Herbario Nacional de Nicaragua y Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica. Universidad Centroamericana, UCA, Managua, Nicaragua.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Actividades y costos de producción de algunos sistemas agrícolas "Modernos" en Nicaragua.

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO		COSTOS FINANCIABLES				COSTO		
			COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	TOTAL	CREDITO BANCARIO MAQ/PROP MAQ/ALD	CREDITO RURAL MAQ/PROP MAQ/ALD	COSTO AGRICOLA ENERO/87	COSTO AGRICOLA OCTUB./87		
1. LABORES MECANIZADAS											
Chapoda	1.00	PASE	2107.00	2107	1569	1255	1854	1569	2318	1255	1099
Arado	1.00	PASE	5538.00	5538	4024	3213	4873	4024	6092	3486	3032
Gradeo	2.00	PASE	1822.00	3644	2600	2089	3207	2600	4008	2524	2154
Grada, nivel, apl. herbic.	1.00	PASE	2457.00	2457	1656	1325	2162	1656	2703	1678	1475
Nivelacion	1.00	PASE	1910.00	1910	1487	1159	1681	1487	2101		
Siembra+Fert.+Insecti.	1.00	PASE	1871.00	1871	1251	1001	1646	1251	2058	1255	1120
Cultivos+fertil.nitrog.	2.00	PASE	1813.00	3626	2584	2147	3191	2584	3989	1232	1130
Aplicacion Insecticidas	3.00	PASE	933.00	2799	2073	1658	2463	2073	3079	1744	1512
SUB-TOTAL				23952	17344	13875	21078	17344	26347	13256	11532
2. MANO DE OBRA											
Basureo y quema	0.50	D/H	994.35	497	497	398	398	497	497	230	309
Siembra +Fert.+Insect.	0.75	D/H	994.35	746	746	597	597	746	746	345	453
Aplicacion de herbicidas	0.14	D/H	994.35	139	139	111	111	139	139	54	85
Aplicacion Insecticida	0.56	D/H	994.35	557	557	445	445	557	557	1242	1657
Cultivo+Fert.Nitrogenada	2.14	D/H	994.35	2128	2128	1702	1702	2128	2128	129	173
Banqueo y alisado	0.14	D/H	994.35	139	139	111	111	139	139		
Pajareo	2.00	D/H	994.35	1989	1989	1591	1591	1989	1989	115	154
Raleo	3.00	D/H	994.35	2983	2983	2386	2386	2983	2983	920	1235
Limpia Rondas, Camell.	2.00	D/H	994.35	1989	1989	1591	1591	1989	1989	690	926
Control de Ratas	0.10	D/H	994.35	99	99	80	80	99	99	45	62
SUB-TOTAL				11265	11266	9013	9013	11266	11266	4242	5694
Alimentacion	11.33	D/H	612.50	6940	6940	5552	5552	6940	6940	4089	
SUB-TOTAL M.O.BRA				18206	18206	14565	14564	18206	18206	8329	5694
3. SERVICIOS											
Aplic.aerea Insecticidas	2.00	Apl.	593.00	1186	1186	949	949	1186	1186	984	984
Transporte de Insumos	7.50	OB	200.00	1500	1500	1200	1200	1500	1500	1500	750
Asistencia Tecnica				872	872	698	698	872	872	517	449
SUB-TOTAL				3558	3558	2847	2847	3558	3558	3001	2183
4. INFRAESTRUCTURA											
Cercas : Depreciacion				625							
Mantenimiento				313	313	250	250	313	313		
SUB-TOTAL				938	313	250	250	313	313		
Bodegas y Garajes:											
Depreciacion				400							
Mantenimiento				300	300	240	240	300	300		
SUB-TOTAL				700	300	240	240	300	300		
Caminos: Depreciacion				1667							
Mantenimiento				1250	1250	1000	1000	1250	1250		
SUB-TOTAL				2917	1250	1000	1000	1250	1250		
Terrazo: Depreciacion				1000							
Mantenimiento				500	500	400	400	500	500		
SUB-TOTAL				1500	500	400	400	500	500		
TOTAL				6055	2363	1890	1890	2363	2363		
5. ADMINISTRACION											
Mandador				1129	1129	903	903	1129	1129	722	657
Capataz				816	816	652	652	816	816	495	471
Movilizacion				417	417	333	333	417	417	417	417

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTOS FINANCIABLES				COSTO AGRICOLA TOTAL		
					TOTAL	CREDITO BANCARIO MAQ/PROP	CREDITO RURAL MAQ/ALQ	CREDITO RURAL MAQ/ALQ	ENERO/87	OTROS	
Administracion Central				343	343	274	274	343	343	343	343
SUB-TOTAL				2705	2705	2164	2164	2705	2705	1976	1976
6. INSUMOS											
Semilla	50.00	LBS	151.25	7563	7563	7563	7563	7563	7563	7563	7563
Fertilizantes:											
Completo 10-30-10	2.00	QQ	1128.37	2257	2257	2257	2257	2257	2257		
Urea 46%	4.00	QQ	1176.00	4704	4704	4704	4704	4704	4704		
Herbicidas:											
Eual	1.50	LTS	1665.00	2498	2498	2498	2498	2498	2498		
Atrazina	1.50	Kgs	505.00	758	758	758	758	758	758		
Insecticidas:											
Furadan 5Z	35.00	LBS	90.00	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150	1824
Tamaron 600	1.75	LTS	1207.00	2112	2112	2112	2112	2112	2112	3621	3291
Lorsban 4Z E	2.75	LTS	1027.00	2824	2824	2824	2824	2824	2824	2054	2054
Clorahop 5Z G	20.00	LBS	90.00	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1600	739
Raticidas:											
Fosforo de Zinc	12.00	lbs	600.00	7200	7200	7200	7200	7200	7200		
Racumin	2.27	KGS	521.00	1184	1184	1184	1184	1184	1184		
SUB-TOTAL				36049	36049	36049	36049	36049	36049	29079	23742
7. ALQUILER DE TIERRA				100	100	80	80	100	100	100	100
8. COSECHA											
Recolecta				7825	4234	3387	6886	4234	8608	7825	5934
Desgrane				5232	3139	2511	4604	3139	5755	5232	5232
Compra de Sacos	4.00	Sacos	100	400	400	320	320	400	400	400	400
Transporte	40.00	QQ	200.00	8000	8000	6400	6400	8000	8000	8000	4000
Llenado, amarre y prensa	1.00	D/H	994.35	994	994	795	795	994	994	690	1260
Alimentacion	1.00	D/H	612.50	613	613	490	490	613	613	665	
SUB-TOTAL				23064	17380	13904	19496	17380	24370	22812	16826
9. GASTOS FINANCIEROS				6240						4044	3136
10. COSTO DE PRODUCCION/MZ.				122118	100365	87502	99135	99492	114034	82597	65131
RENDIMIENTO ESPERADO QQ/MZ				40	40	40	40	40	40	40	40
11. COSTO UNITARIO				3053	2509	2188	2478	2487	2851	2065	1628

03/11/87

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE		COSTO	
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	AGRICOLA ENERO/87
Atranex 80Z	1.50	Kgs.	491.87	738	738	738	738	738
SUB-TOTAL				30707	30707	30707	30707	21591
6. ALGUILER DE TIERRA				100	100	80	100	100
7. COSECHA								
Dobla	3.00	DH	994.35	2983	2983	2386	2983	1380
Tapizca	5.00	DH	994.35	4972	4972	3977	4972	2300
Desgrane	25.00	qq	60.00	1500	1500	1200	1500	1500
Compra de Sacos	4.00	Unid.	100.00	400	400	320	400	400
Transporte de Cosecha	25.00	qq	200.00	5000	5000	4000	5000	5000
Llenad/Amarr/Carg/Pesado	0.70	DH	994.35	696	696	557	696	322
Alimentacion	8.70	DH	612.50	5329	5329	4263	5329	3857
SUB-TOTAL				20880	20880	16704	20880	14760
8. GASTOS FINANCIEROS				6639				5027
								2550
COSTO DE PRODUCCION				119184	101781	87566	101781	79821
RENDIMIENTO ESPERADO qq/mz				25	25	25	25	25
COSTO UNITARIO				4767	4071	3503	4071	3193

03/13/87

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MEDIANA

COSTOS DE PRODUCCION - MAIZ TRADICIONAL ESPESQUE - CICLO AGRICOLA 1966/67 - PARZO 1967

CONCEPTOS	CANTIDAD COSTOS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE		COSTO		
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	AGRICOLA ENERGIA TOTAL	
1. MANO DE OBRA									
Reza, barbeada y quema	8.00	DM	994.35	7955	7955	6364	7955	3681	4911
Siembrá	4.00	DM	994.35	3977	3977	3192	3977	1840	2472
Deshierba	8.20	DM	994.35	7955	7955	6364	7955	3681	4911
Contrib. de Ratas	8.10	DM	994.35	99	99	80	99	46	52
Aplic. de Insec. (Manual)	2.20	DM	994.35	1987	1987	1591	1987	922	1205
SUB-TOTAL				21975	21975	17580	21975	10146	13477
Alimentación	22.18	DM	612.50	13536	13536	10829	13536	6709	8977
SUB-TOTAL M.OBRA				35511	35511	28409	35511	19965	26499
2. INSUMOS									
Semilla	42.00	Lbs.	151.25	6350	6350	6050	6350	4536	4814
Insecticidas:									
Dorabea SX 6	20.20	Lbs.	92.20	1862	1862	1800	1862	1350	1512
Raticidas:									
Klerat	2.00	Kgs.	636.55	1277	1277	1277	1277		
SUB-TOTAL				9127	9127	9127	9127	7165	5974
3. INFRAESTRUCTURA									
Cercas: Depreciación				625	625				
Mantenimiento				313	313	252	313		
SUB-TOTAL				938	938	252	313		
Caballo:									
Depreciación				1333	1333				
Mantenimiento				667	667	534	667		
SUB-TOTAL				2000	2000	534	667		
Troja: Depreciación				58	58				
Mantenimiento				18	18	8	18		
SUB-TOTAL				66	66	8	18		
TOTAL				2998	2998	792	992		
4. ALQUILER DE TIERRA									
				182	182	80	182	182	182
5. COSECHA									
Dobla	2.00	DM	994.35	1989	1989	1591	1989	922	1205
Tapisca	4.00	DM	994.35	5966	5966	4793	5966	2762	3492
Desgrane	5.00	DM	994.35	4972	4972	3977	4972	2302	2972
Compra de Sacos	2.00	Unid.	120.00	240	240	160	240	202	240
Transporte de Cosecha	15.20	DM	202.00	3020	3020	2420	3020	1302	1718
Llenad/Amarr/Carg/Pesado	0.30	DM	994.35	298	298	239	298	139	159
Alimentación	13.30	DM	612.50	8146	8146	6517	8146	3696	4450
SUB-TOTAL				24571	24571	19657	24571	10215	12877
6. GASTOS FINANCIEROS									
				3756	3756			3331	3756
COSTO DE PRODUCCION				76061	76259	58265	72259	44777	54421
RENDIMIENTO ESPERADO (Q/MZ)				12	12	12	12	12	12
COSTO UNITARIO				7625	7625	5526	7222	4479	5442

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTOS FINANCIABLES				COSTO AGRICOLA TOTAL ENERO/87 OCTUB. 88		
					TOTAL	CREDITO BANCARIO MAG/PROP	MAG/ALQ	CREDITO RURAL MAG/PROP		MAG/ALQ	
1. LABORES MECANIZADAS											
Chapoda	1.00	ap	2107.00	2107	1569	1255	1854	1569	2318	1286	1099
Arado	1.00	ap	5538.00	5538	4024	3219	4873	4024	6092	3485	3032
Gradeo	2.00	ap	1822.00	3644	2600	2080	3207	2600	4008	2524	2154
Grada/nivel/apl/herbic.	1.00	ap	2457.00	2457	1656	1325	2162	1656	2703	1678	1475
Siem.+Fertil.+Insect.	1.00	ap	1871.00	1871	1251	1001	1646	1251	2058	1256	1120
Aplic.Insectic./Fungic.	4.00	ap	933.00	3732	2764	2211	3284	2764	4105	1744	1512
Cultivo	1.00	ap	2948.00	2948	2111	1689	2594	2111	3243	1694	1615
SUB-TOTAL				22297	15975	12780	19621	15975	24527	13568	12013
2. MANO DE OBRA											
Basureo y quema	0.50	dh	994.35	497	497	398	398	497	497	230	394
Siem.+fert.+Insect.	0.75	dh	994.35	746	746	597	597	746	746	345	591
Aplic. herbicidas	0.14	dh	994.35	139	139	111	111	139	139	64	110
Reshierba	1.00	dh	994.35	994	994	795	795	994	994		
Control de Babosas (2ap)	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1591	1989	1989	920	1576
Aplic.Insect.Fungic.(5a)	0.70	dh	994.35	696	696	557	557	696	696	322	552
Limpia Rondas Terrazas	3.00	dh	994.35	2983	2983	2386	2386	2983	2983	1380	2364
SUB-TOTAL				8044	8044	6435	6435	8044	8044	3391	
Alimentacion	8.09	dh	612.50	4955	4955	3964	3964	4955	4955	3257	
SUB-TOTAL M.OBRA				12999	12999	10400	10400	12999	12999	6658	5808
3. SERVICIOS											
Transporte de Insumos	5.30	qq	200.00	1060	1060	848	848	1060	1060	900	450
Asistencia Tecnica				872	872	698	698	872	872	517	449
Insecticida Aereo	1.00	ap	593.00	593	593	474	474	593	593	984	984
SUB-TOTAL				2525	2525	2020	2020	2525	2525	2401	1883
4. INFRAESTRUCTURA											
Cercas : Depreciacion				625							
Mantenimiento				313	313	250	250	313	313		
SUB-TOTAL				938	313	250	250	313	313		
Bodegas y Garajes:											
Depreciacion				400							
Mantenimiento				300	300	240	240	300	300		
SUB-TOTAL				700	300	240	240	300	300		
Caminos: Depreciacion				1667							
Mantenimiento				1250	1250	1000	1000	1250	1250		
SUB-TOTAL				2917	1250	1000	1000	1250	1250		
Terraza: Depreciacion				1000							
Mantenimiento				500	500	400	400	500	500		
SUB-TOTAL				1500	500	400	400	500	500		
TOTAL				6055	2363	1890	1890	2363	2363		
ADMINISTRACION											
Mandador-				1129	1129	903	903			722	687
Capataz				816	816	652	652			495	471
Transporte o Movilizacion				417	417	333	333			417	417
Administracion Central				664	664	531	531			400	343
SUB-TOTAL				3025	3025	2420	2420			2033	1919

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MICHINA

COSTOS DE PRODUCCION - FRIJOL TECNIFICADO CON MAQUINARIA Y RIEGO - CIELO AGRICOLA 1987/88 MARZO 1987

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO AGRICOLA		COSTOS FINANCIABLES					COSTO AGRICOLA TOTAL		
			COSTO UNITARIO	TOTAL	TOTAL	CREDITO BANCARIO MAQ/PROP MAQ/ALQ	CREDITO RURAL MAQ/PROP MAQ/ALQ	ENERO/87	OCTUB./8			
6. INSUMOS												
Semilla	80.00	lb	110.00	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	
Fertilizantes:												
17-35-3	3.00	qq	1450.00	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	3817	
Herbicidas:												
Fusilade	1.50	lt	5880.00	8820	8820	8820	8820	8820	8820	8820	5880	
Fungicidas:												
Benomyl	0.69	kg	1875.00	1289	1289	1289	1289	1289	1289	1289	3750	
Dithane M-45	1.00	kg	364.00	364	364	364	364	364	364	364	364	
Babosicidas (Ortbo - B)	20.00	lb	62.61	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	
Afrecho	80.00	lb	25.00	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	560	
Azucar	10.00	lb	65.00	650	650	650	650	650	650	650	260	
Insecticidas:												
Furadan 5L	30.00	lb	90.00	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	1563	
Decis	0.85	lt	3038.00	2582	2582	2582	2582	2582	2582	2582	1823	
Tamaron 600	1.00	lt	1207.00	1207	1207	1207	1207	1207	1207	1207	2414	
Citrolane 250 EC	1.00	lt	1641.90	1642	1642	1642	1642	1642	1642	1642	3284	
SUB-TOTAL				26856	26856	26856	26856	26856	26856	26856	28103	
7. RIEGO												
Energia Electrica	1723.43	kw	2.50	4309	4309	3447	3447	4309	4309	4309	4255	
Mantenimiento Preventivo				260	260	208	208	260	260	260	260	
Manten.y Reparac. de Equipo				420	420	335	335	420	420	420	420	
Manejo de Riego	10.50	dh	994.35	10441	10441	8353	8353	10441	10441	10441	4831	
SUB-TOTAL				15429	15429	12343	12343	15429	15429	15429	9766	
Alimentacion	10.50	dh	613	6431	6431	5145	5145	6431	6431	6431	4655	
SUB-TOTAL RIEGO				21861	21861	17488	17488	21861	21861	21861	14421	
8. COSECHA												
Arranque e Hilera	1.00	ap	2713.00	2713	2079	1663	2387	2713	2984	1240	972	
Cosecha	1.00	ap	3611.55	3612	1956	1565	3178	3612	3973	3612	2311	
Sacos	3.00	un	100.00	300	300	240	240	300	300	300	300	
Llenar, Amarr, Car, Des, Pes	0.40	dh	994.35	398	398	318	318	398	398	184	336	
Alimentacion	0.40	dh	612.50	245	245	195	195	245	245	177	1600	
Transporte de Cosecha	16.00	qq	200.00	3200	3200	2560	2560	3200	3200	3200	3200	
SUB-TOTAL				10467	8178	6543	8880	10467	11100	8713	5519	
9. DEPRECIACION DE EQUIPO												
				8068						8068	1913	
10. INTERES DE INVERSION												
				1638						1638	1638	
11. GASTOS FINANCIEROS												
				5413						3815	3059	
12. COSTO DE PRODUCCION/MZ												
RENDIMIENTO ESPERADO qq/MZ				121204	93783	80397	89576	93047	102231	89517	66664	
13. COSTO UNITARIO/qq												
				16	16	16	16	16	16	16	16	
				7575	5861	5025	5599	5815	6389	5595	4166	

03/11/87

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO		COSTOS FINANCIABLES				COSTO		
			COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	TOTAL	CREDITO MERCANTIL MAQ/PROP MAQ/ALQ	CREDITO RURAL MAQ/PROP MAQ/ALQ	ENERO/87	OCTUB./86	AGRICOLA TOTAL	
1. LABORES MECANIZADAS											
Chapoda	1.00	PASE	2107.00	2107	1569	1255	1854	1569	2318	1286	1099
Arado	1.00	PASE	5538.00	5538	4024	3219	4873	4024	5092	3486	3032
Gradeo	2.00	PASE	1822.00	3644	2600	2080	3207	2600	4008	2524	2164
Gra.nive.aplic.berbic.	1.00	PASE	2457.00	2457	1656	1325	2162	1656	2703	1678	1475
Siem.+ferti+Insect.	1.00	PASE	1871.00	1871	1251	1001	1646	1251	2058	1256	1120
Aplicacion Insect. Fungc	4.00	PASE	933.00	3732	2764	2211	3284	2764	4105	2325	2016
Cultivo	1.00	PASE	2948.00	2948	2111	1589	2594	2111	3243	1694	1616
SUB-TOTAL				22297	15975	12780	19621	15975	24527	14250	12522
2. MANO DE OBRA											
Basureo y quema	0.50	D/H	994.35	497	497	398	398	497	497	230	309
Siembra+fert.+Insect.	0.75	D/H	994.35	746	746	597	597	746	746	345	463
Aplic. herbicidas	0.14	D/H	994.35	139	139	111	111	139	139	64	85
Deshierba	1.00	D/H	994.35	994	994	795	795	994	994		
Control de Babosas	2.00	D/H	994.35	1989	1989	1591	1591	1989	1989	920	1235
Aplic.Insect.Fungic.	0.70	D/H	994.35	696	696	557	557	696	696	322	432
Limpia Rondas	2.00	D/H	994.35	1989	1989	1591	1591	1989	1989	920	1235
Desmatona	1.00	D/H	994.35	994	994	795	795	994	994	460	618
SUB-TOTAL				8044	8044	6435	6435	8044	8044	3391	
Alimentacion	8.09	D/H	612.50	4955	4955	3964	3964	4955	4955	3267	
SUB-TOTAL M.O.BRA				12999	12999	10400	10400	12999	12999	6658	4552
3. SERVICIOS											
Transporte de Insumos	5.30	qq	200.00	1060	1060	848	848	1060	1060	900	450
Asistencia Tecnica				872	872	698	698	872	872	517	449
SUB-TOTAL				1932	1932	1546	1546	1932	1932	1417	899
4. INFRAESTRUCTURA											
Cercas: Depreciacion				625							
Mantenimiento				313	313	250	250	313	313		
SUB-TOTAL				938	313	250	250	313	313		
Bodegas y Garajes:											
Depreciacion				400							
Mantenimiento				300	300	240	240	300	300		
SUB-TOTAL				700	300	240	240	300	300		
Casinos: Depreciacion				1667							
Mantenimiento				1250	1250	1000	1000	1250	1250		
SUB-TOTAL				2917	1250	1000	1000	1250	1250		
Terraza: Depreciacion				1000							
Mantenimiento				500	500	400	400	500	500		
SUB-TOTAL				1500	500	400	400	500	500		
TOTAL				6055	2363	1890	1890	2363	2363		
5. ADMINISTRACION											
Mandador				1129	1129	903	903			722	687
Capataz				816	816	652	652			495	471
Transporte o Movilizacion				417	417	333	333			417	417
Administracion Central				664	664	531	531			400	343
SUB-TOTAL				3025	3025	2420	2420			2033	1919

CONCEPTOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO		COSTOS FINANCIABLES				COSTO		
			COSTO UNITARIO	AGRICOLA TOTAL	TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	AGRICOLA TOTAL	ENERO/87	OCTUB./88	
	DOSIS	MEBIDA				MAQ/PROP	MAQ/ALQ	MAQ/PROP	MAQ/ALQ		
5 INSUMOS											
Semilla	80.00	Lbs	110.00	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800
Fertilizantes:											
17-35-3	3.00	Bq	1450.00	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	3817
Herbicidas:											
Fusilade	1.50	Lts	5880.00	8820	8820	8820	8820	8820	8820	5880	2930
Babosicidas (Ortho-B)	20.00	Lbs	62.61	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252
Insecticidas:											
Furadan 5Z	35.00	Lbs	90.00	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150	1824
Decis	0.85	Lts	3038.00	2582	2582	2582	2582	2582	2582	911	911
Tamaron 600	1.00	Lts	1207.00	1207	1207	1207	1207	1207	1207	2414	2194
Filitox 600	1.00	Lts	1398.36	1398	1398	1398	1398	1398	1398	1398	1398
Fungicidas:											
Ditane M-45	1.00	Kgs	364	364	364	364	364	364	364	1456	1277
SUB-TOTAL				31924	31924	31924	31924	31924	31924	29612	24404
6. ALQUILER DE TIERRA				100	100	80	80	100	100	100	100
7. COSECHA											
Arranque e Hilera	1.00	ap	2713.00	2713	2079	1653	2387	2713	2984	1240	972
Cosecha	1.00	ap	3611.55	3612	1956	1565	3178	3612	3973	3612	2311
Sacos	3.00	Un	100.00	300	300	240	240	300	300	300	300
Llenar, Amarr, Car, Des, Pes	0.30	dh	994.35	298	298	239	239	298	298	138	252
Alimentacion	0.30	dh	612.50	184	184	147	147	184	184	153	
Trasaporte de Cosecha	12.00	qq	200.00	2400	2400	1920	1920	2400	2400	2400	1200
SUB-TOTAL				9507	7217	5774	8111	9507	10139	7823	5035
10. GASTOS FINANCIEROS				4012						2818	2228
11. COSTO DE PRODUCCION/MZ				91851	75516	66814	76012	74800	83984	64710	51659
RENDIMIENTO ESPERADO QQ/MZ				12	12	12	12	12	12	12	12
12. COSTO UNITARIO/QQ				7654	6293	5568	6334	6233	6999	5393	4305

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MIDINRA

COSTOS DE PRODUCCION - FRIJOL TECNIFICADO CON BUEYES - CICLO AGRICOLA 1997/98 MARZO-1997

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE			COSTO AGRICOLA TOTAL	
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	ENERO/87	OCTUB./85
1. LABORES									
Arado	2.00	ap	5568.00	11136	5759	4606	11136	7000	2400
Banqueo	1.00	ap	3500.00	3500	1811	1449	3500	3500	1200
Raya de Siebra	1.00	ap	3500.00	3500	1811	1449	3500	3500	1200
SUB-TOTAL				18136	9380	7504	18136	14000	4800
2. MANO DE OBRA									
Roza, barrida y quema	8.00	dh	994.35	7955	7955	6364	7955	3681	4941
Siebra + Fertilizacion	4.00	dh	994.35	3977	3977	3182	3977	1840	2470
Aplicacion de Herbicidas	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1235
Aplic. de Insect. y Fung	8.00	dh	994.35	7955	7955	6364	7955	2760	3705
Control de babosas	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1235
Desmatona y Ronda	1.00	dh	994.35	994	994	795	994	920	1235
SUB-TOTAL				24859	24859	19887	24859	11042	
Alimentacion	25.00	gh	612.50	15313	15313	12250	15313	10640	
SUB-TOTAL M.OBRA				40171	40171	32137	40171	21682	14822
3. SERVICIOS									
Transporte de Insumos	4.00	qq	200.00	800	800	640	800	800	400
4. INFRAESTRUCTURA									
Cercas: Depreciacion				625					
Mantenimiento				313	313	250	313		
SUB-TOTAL				938	313	250	313		
Trojas:									
Depreciacion				50					
Mantenimiento				10	10	8	10		
SUB-TOTAL				60	10	8	10		
Caballo: Depreciacion				1333					
Mantenimiento				667	667	534	667		
SUB-TOTAL				2000	667	534	667		
TOTAL				2998	990	792	990		
5. INSUMOS									
Semilla	80.00	lb	110.00	8800	8800	8800	8800	8800	8600
Fertilizantes:									
17-45-2	3.00	qq	417.12	1251	1251	1251	1251	1251	1251
Herbicidas:									
Prowl	1.50	lt	1558.17	2337	2337	2337	2337	2337	2337
Surflan	1.50	lt	3600.45	5401	5401	5401	5401	5401	5401
Babobidas:									
Ortho - B	20.00	lb	62.61	1252	1252	1252	1252	1252	1252
Afrecho	80.00	lb	25.00	2000	2000	2000	2000	2000	560
Azucar	10.00	lb	65.00	650	650	650	650	650	260
Fungicidas:									
Ditane M-45	2.00	kg	364.00	728	728	728	728	728	638
Benomyl	0.69	kg	1875.00	1294	1294	1294	1294		
Insecticidas:									
Lorsban 4 E	1.00	lt	1027.00	1027	1027	1027	1027	1027	1027
Decis	0.30	lt	3039.00	911	911	911	911	911	911
Furadan 5% G	30.00	lb	90.00	2700	2700	2700	2700	3150	1824

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MIDINRA
 COSTOS DE PRODUCCION - FRIJOL TECNIFICADO CON BUEYES - CICLO AGRICOLA 1987/88 MARZO 1987

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE			COSTO AGRICOLA TOTAL	
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	ENERO/87	OCTUB./86
Tamaron 600	1.00	lt	1207.00	1207	1207	1207	1207	2414	2194
SUB-TOTAL				29559	29559	29559	29559	29922	26456
6. ALQUILER DE TIERRA				100	100	80	100	100	100
7. COSECHA									
Arranca	10.00	dh	994.35	9944	9944	7955	9944	4601	8401
Recogida y tendaleo	4.00	dh	994.35	3977	3977	3182	3977	920	1680
Aporreo	5.00	dh	994.35	4972	4972	3977	4972	2300	4200
Compra de Sacos	3.00	un	100.00	300	300	240	300	300	300
Llena/Amarr/Desc/Carg/Pe	0.30	dh	994.35	298	298	239	298	138	252
Alimentacion	19.30	dh	612.50	11821	11821	9457	11821	7670	
Transporte de Cosecha	12.00	qq	200.00	2400	2400	1920	2400	2400	1200
SUB-TOTAL				33712	33712	26970	33712	18329	15033
8. GASTOS FINANCIEROS				6125				4096	3703
COSTO DE PRODUCCION				131608	114712	97681	123468	88929	66315
RENDIMIENTO ESPERADO qq/MZ				10	10	10	10	10	10
COSTO UNITARIO				13160	11471	9768	12347	8893	6632

03/11/87

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE			COSTO AGRICOLA TOTAL		
					AGRI	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	ENERO/87	OCTUB./86	
1. MANO DE OBRA										
Roza, barrida y quesa	10.00	dh	994.35	9944	9944	7955	9944	4601	6176	
Sieabra	8.00	dh	994.35	7955	7955	6364	7955	3681	4941	
Deshierba	8.00	dh	994.35	7955	7955	6364	7955	3681	4941	
Aplic. de Insec. y Fung.	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1235	
Control de babosas	1.00	dh	994.35	994	994	795	994	460	618	
SUB-TOTAL				28836	28836	23069	28836	13342	17763	
Alimentación	29.00	dh	612.50	17763	17763	14210	17763	12657	17763	
SUB-TOTAL M.OBRA				46599	46599	37279	46599	26199	17910	
2. SERVICIOS										
Transporte de Insueos	1.92	qq	200.00	384	384	307	384	300	150	
3. INFRAESTRUCTURA										
Cercas : Depreciacion				625						
Mantenimiento				313	313	250	313			
SUB-TOTAL				938	313	250	313			
Caballo:										
Depreciacion				1333						
Mantepimiento				667	667	534	667			
SUB-TOTAL				2000	667	534	667			
Troja: Depreciacion				50						
Mantenimiento				10	10	8	10			
SUB-TOTAL				60	10	8	10			
TOTAL				2998	990	792	990			
4. INSUMOS										
Sevilla	80.00	lb	110.00	8800	8800	8800	8800	8800	8800	
Babosicidas:										
Orho - B				20.00	1b	62.61	1252	1252	1252	1252
Afrecho				80.00	1b	25.00	2000	2000	2000	560
Azucar				10.00	1b	65.00	650	650	650	260
Insecticidas:										
Lorsban 4 E				1.00	1t	1027.00	1027	1027	1027	1027
SUB-TOTAL							13729	13729	13729	11899
5. ALQUILER DE TIERRA										
				100	100	80	100	100	100	
6. COSECHA										
Arranca	6.00	dh	994.35	5966	5966	4773	5966	2760	5040	
Recogida y Tendaleo	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1660	
Aporreo	4.00	dh	994.35	3977	3977	3182	3977	1840	3360	
Compra de Sacos	2.00	un	100.00	200	200	160	200	200	200	
Llenado y Acarreo	0.20	dh	994.35	199	199	159	199	92	168	
Alimentacion	12.20	dh	612.50	7473	7473	5978	7473	5409		
Transporte de Cosecha	7.00	qq	200.00	1400	1400	1120	1400	1400	700	
SUB-TOTAL				21204	21204	16963	21204	12622	11149	
7. GASTOS FINANCIEROS										
				4425				2798	2185	

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MIDINRA

COSTOS DE PRODUCCION - FRONTE TRADICIONAL ESPEQUE - CICLO AGRICOLA 1987/88

MARZO 1987

C O N C E P T O S	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE			COSTO	
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	AGRICOLA ENERO/87	TOTAL OCTUB./86
COSTO DE PRODUCCION				89438	83905	69150	83005	55747	43393
RENDIMIENTO ESPERADO qq/ha				7	7	7	7	7	7
COSTO UNITARIO				12777	11858	9879	11858	7964	6199

03/11/87

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE		COSTO AGRICOLA TOTAL		
					TOTAL	CREDITO BANCARIO	CREDITO RURAL	ENERO/87	OCTUB./86
1. MANO DE OBRA									
Chapoda y Pica	10.00	dh	994.35	9944	9944	7955	9944	4601	5175
Siembra	1.00	dh	994.35	994	994	795	994	460	618
Deshierba	4.00	dh	994.35	3977	3977	3182	3977	1840	2476
Aplic. de Insec. y fung.	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1235
Contr. de babosas	1.00	dh	994.35	994	994	795	994	460	518
SUB-TOTAL				17898	17898	14319	17898	8281	
Alimentacion	18.00	dh	612.50	11025	11025	8820	11025	7980	
SUB-TOTAL M.OBRA				28923	28923	23139	28923	15261	11116
2. SERVICIOS									
Transporte de Insumos	1.50	qq	200.00	300	300	240	300	300	150
3. INFRAESTRUCTURA									
Cercas : Depreciacion				625					
Mantenimiento				313	313	250	313		
SUB-TOTAL				938	313	250	313		
Caballo:									
Depreciacion				1333					
Mantenimiento				667	667	534	667		
SUB-TOTAL				2000	667	534	667		
Troja:									
Depreciacion				50					
Mantenimiento				10	10	8	10		
SUB-TOTAL				60	10	8	10		
TOTAL				2998	990	792	990		
4. INSUMOS									
Semilla	100.00	lb	110.00	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Babosicidas:									
Ortho - B	40.00	lb	62.61	2504	2504	2504	2504	1252	1252
Afrecho	160.00	lb	25.00	4000	4000	4000	4000	2000	560
Azucar	20.00	lb	65.00	1300	1300	1300	1300	650	260
Insecticidas:									
Lorsban 4 E	1.00	lt	1027.00	1027	1027	1027	1027	1027	1027
SUB-TOTAL				19831	19831	19831	19831	15929	14099
5. ALQUILER DE TIERRA									
				100	100	80	100	100	100
6. COSECHA									
Arranca	6.00	dh	994.35	5966	5966	4773	5966	2760	5040
Recogida y tendaleo	2.00	dh	994.35	1989	1989	1591	1989	920	1080
Aporreo	4.00	dh	994.35	3977	3977	3182	3977	1840	3360
Coapra de Sacos	2.00	un	100.00	200	200	160	200	200	200
Llena/Amarr/Carg/Desc/Pe	0.20	dh	994.35	199	199	159	199	92	168
Alimentacion	12.20	dh	612.50	7473	7473	5978	7473	5499	
Transporte de Cosecha	7.00	qq	200.00	1400	1400	1120	1400	1400	700
SUB-TOTAL				21204	21204	16963	21204	12622	11149
7. GASTOS FINANCIEROS									
				3566				2282	1288

DIVISION GENERAL DE ECONOMIA - MIDINRA
 COSTOS DE PRODUCCION - FRIJOL TRADICIONAL AL VOLEO - CICLO AGRICOLA 1987/88 MARZO 1987

CONCEPTOS	CANTIDAD O DOSIS	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO AGRICOLA TOTAL	COSTO FINANCIABLE			COSTO AGRICOLA TOTAL	
					CRÉDITO BANCARIO	CRÉDITO RURAL	ENERG/87 OCTUB./87		
COSTO DE PRODUCCION				76921	71348	61044	71348	47494	38462
RENDIMIENTO ESPERADO QG/KZ				7	7	7	7	7	7
COSTO UNITARIO				10989	10193	8721	10193	6785	5495

03/11/87

Anexo 2. Simbología de la taxonomía de suelos

**Anexo 3. Contenido programático de los seminarios de
capacitación y concientización**

ANEXO 3

Contenido Programático de los Seminarios

Seminario 1:

- ¿Qué es medio ambiente?

. Discusión

- El medio ambiente de la comarca El Riego

. Discusión

- ¿Destrucción del medio ambiente = pobreza?

. Discusión

- ¿Por qué el campesino destruye el medio ambiente?

. Discusión

- ¿Qué es biología del suelo?

. Discusión

- ¿Qué son microscopios?

. Discusión

- ¿Qué son microorganismos?

. Discusión

- ¿Qué es materia orgánica?

. Discusión

- ¿Contiene una cuchara de té de suelo orgánico entre 100 y 200 millones de animales microscópicos?

. Discusión

- ¿Qué es control interespecífico?

. Discusión

- ¿Es verdad que un murciélago come 400 insectos por día y un pájaro come hasta 300 insectos por día?

. Discusión

- ¿Por qué hay que tener muchos árboles y buena cantidad de materia orgánica en el suelo?

. Discusión

- ¿La lluvia, el sol, la grade, el arado, los venenos (insecticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas, abonos sintéticos, concentrados solubles, etc), son daños a la materia orgánica y a los animales y plantas? ¿Cuándo? ¿Por qué?

. Discusión

Seminario 2:

- Definición Básica de Cuenca Hidrográfica.

. Discusión

- El concepto de manejo de cuencas y los recursos naturales.

. Discusión

- Diferenciación entre los tres niveles espaciales: cuencas, subcuencas y microcuencas bajo el contexto de la realidad local con el uso de mapas.

. Discusión

- Práctica: Recorrido a los cerros para indentificación visual de la microcuenca El Riego.

. Discusión

- Erosión en la microcuenca El Riego: un ejercicio para cuantificación de la pérdida del suelo por el método del mostreo del agua del río.

. Discusión

Seminario 3:

- Ubicación del campesino de El Riego en el contexto de la dinámica histórica (política, económica y social) de la agricultura actual.

. Discusión

- ¿Qué es un mercado?

. Discusión

- ¿Qué son fuerzas de mercado?

. Discusión

- ¿Cómo relacionar mercado local, mercado nacional y mercado internacional?

. Discusión

- ¿Qué es la revolución verde?

. Discusión

- La revolución verde y la agricultura "moderna".

. Discusión.

- Revolución verde Vs Fuerzas de Mercado.

. Discusión

- Las Fuerzas de mercado y los cambios de las políticas agrícolas nacionales.

. Discusión

- La agricultura "moderna" Vs la agricultura tradicional.

. Discusión

- ¿Qué es tecnología agrícola?

. Discusión

- Las semillas "mejoradas": ¿qué significan?

. Discusión

- ¿Qué es dependencia tecnológica?

. Discusión

- La agricultura "moderna" Vs la dependencia tecnológica.

. Discusión

- La revolución verde: ¿cómo afectó al pequeño y mediano campesino?

. Discusión

- Las técnicas de manejo de la agricultura "moderna" y el medio ambiente.

. Discusión

- La tenencia de la tierra: sus raíces políticas, económicas y tecnológicas.

. Discusión

Definición temática de los seminarios N° 4 al N° 9:

La presentación de los problemas por los campesinos de la comunidad de la microcuenca El Riego:

Durante dos horas de discusión fue presentada una gran lista de problemas por los participantes, la cual fue pasada a la pizarra y copiada por todos los presentes. Fueron identificados en esta lista, problemas que responden a una misma causa los cuales se sumaron a un único tema.

La lista presentada es la siguiente:

1. Suelos "cansados" (cada año se produce menos)
2. Pérdida de cosecha por sequía (canícula de 10 hasta 15 días).
3. Pérdida de cosecha por exceso de lluvia (erosión).
4. Falta de crédito.
5. Precio de insumos muy alto (fertilizante químico, hora-máquina, agrotóxicos para control de plagas, enfermedades y "malezas", semilla).
6. Falta de agua para el abastecimiento diario de las casas de la comunidad.
7. Condiciones sanitarias extremadamente malas.
8. Problemas con la babosa del frijol.
9. Falta de tierras (50% de los campesinos de El Riego no poseen tierras).
10. Suelos con mucha pedregosidad superficial.
11. Precio bajo para la producción; presencia del intermediario (coyote).
12. Período de entre-zafra, verano demasiado prolongado, ningún ingreso y poca oferta local de alimentos.

13. Incremento en la condición de pobreza de las familias.

14. Falta de capacitación.

Cuarto tema seleccionado:

"Manejo Vegetal del suelo con el uso de leguminosas y gramíneas". Problemas 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12 y 13.

- Leguminosas y Gramíneas: protección del suelo contra erosión, insolación, evaporación y crecimiento de "malezas" a través de la presencia constante del "mulch".

. Discusión.

- Leguminosas y Gramíneas: Fertilización del suelo por la fijación del nitrógeno atmosférico; aumento de la estabilidad en la disponibilidad de nutrientes debido a la presencia de materia orgánica y microorganismos.

. Discusión.

- Leguminosas y gramíneas: Regeneración y recuperación de los suelos por la producción y equilibrio entre mineralización y humificación de la materia orgánica; reestructuración física del suelo por la acción de las raíces y organismos del suelo.

. Discusión.

- Algunas leguminosas seleccionadas para el manejo vegetal de los suelos de la microcuenca El Riego: características botánicas, fenológicas y de manejo (Ver Anexo 2).

. Discusión.

- El manejo vegetal del suelo = Disminución de los costos de producción por:

Creciente disminución en la necesidad del uso de arado y grade; acelerada disminución en la necesidad del control químico ó mecánico de "malezas"; disminución creciente de la necesidad de aplicación de fertilizantes químicos; creciente disminución en aplicación de agrotóxicos debido al control interespecífico de los organismos del suelo y debido al mejor equilibrio fisiológico de la planta, resultado de la absorción mas equilibrada y de la presencia satisfactoria de micronutrientes en el humus del suelo.

. Discusión.

Quinto tema seleccionado:

Tecnologías Alternativas Adaptadas a la Realidad del Campesino de El Riego. Problemas 4, 5, 6, 7, 9 y 12.

- ¿Qué son tecnologías alternativas?

. Discusión.

- Métodos de captación y almacenamiento del agua de la lluvia.

. Discusión.

- ¿Cómo dimensionar el tanque de almacenamiento?

. Discusión.

- ¿Cómo construir un tanque con bajos costos usando los recursos disponibles localmente (piedras y plástico de polietileno)?

. Discusión.

- Pequeño proyecto de manejo de ganado semi-confinado para pequeños campesinos con recursos financieros escasos: construcción de los establos con el aprovechamiento de piedras para el piso y para muros; construcción de techos con el uso de pajas (ranchos); árboles de crecimiento rápido para cercas de los potreros; el manejo del estiércol y de la urina (Ver figura 17).

. Discusión.

Sexto tema seleccionado:

"Plantar árboles es garantizar un futuro mejor a corto y a largo plazo". Problemas 3, 12 y 13.

- Los árboles son la casa y el alimento de muchos insectos , pájaros y animales.

. Discusión.

- Un árbol de naranja bien cargado produce 100 cajas de naranja, ¿cuánto podrán producir 50 árboles de naranja. 50 de limón, 50 de aguacate, 50 de mango, 50 de jocote, 50 de carambola, 50 de guayabo, 50 de mamón, 50 de maracuya. 50 de banano, = 500 arbolitos?

. Discusión.

- La cria de abejas; los reflejos de la polinización en la producción agrícola y la producción de miel.

. Discusión.

- ¿Cómo producir y sembrar 500 arbolitos? ¿Significa mucho costo y mucho trabajo?

. Discusión.

- ¿Qué es un vivero forestal?

. Discusión.

- ¿Cómo construir y manejar un vivero forestal?

. Discusión.

- Por qué debemos sembrar de manera diversificada: árboles frutales, árboles energéticos, árboles de uso múltiple, árboles nativos para refugio silvestre?

. Discusión.

- ¿Cómo quedará la cuenca y la propiedad si todos asumen la "cultura del árbol"?

. Discusión.

Séptimo tema seleccionado:

"La naturaleza: los mecanismos de transformación y síntesis, y sus recursos naturales son la esperanza del pequeño campesino".

- ¿De qué están formados los cultivos, las árboles, los animales y el hombre?

. Discusión.

- El campesino no necesita comprar: CO₂, N₂, O₂, lluvia, sol, materia orgánica, microorganismos del suelo, pájaros y animales, lombrices y escarabajos, semillas (hay que aprender a producir la propia semilla), y capacidad de pensar y crear independentemente. Todos estos son recursos disponibles importantes y accesibles al campesino, aún cuando éste sea pobre.

. Discusión.

- ¿Por qué hay tanta pobreza en El Riego si hay tanta riqueza disponible para el campesino?

. Discusión.

- Consenso: "...no estábamos capacitados ni bien orientados, nos habíamos alejado de la naturaleza..."

Octavo tema seleccionado:

¿"Cómo y por qué producir la propia semilla"? Excepto problemas 6, 7, 9 y 11.

- Las semillas significan el "milagro" que la naturaleza dejó disponible al hombre. Saber manejarlas es fundamental.

. Discusión.

- Las universidades y las instituciones siempre están disponibles para orientar al campesino sobre cómo producir y cómo manejar las semillas.

. Discusión.

- ¿Cómo encontrar a estas personas? ¿Cómo eliminar este miedo psicológico de procurar y preguntar? El campesino tiene el derecho de recibir estas informaciones de parte de las instituciones de enseñanza, de investigación y de extensión.

. Discusión.

El campesino de El Riego tiene que pasar a ser un constante "cazador" y recolector de semillas.

. Discusión.

Noveno tema seleccionado:

"La formación de un banco de semillas de leguminosas y gramíneas en El Riego".

- ¿Qué es un banco de semillas?

. Discusión.

- ¿Qué se necesita para formar un banco de semillas?

. Discusión.

- ¿Por qué el banco de semillas ayudaría a acelerar el proceso de cambio en el manejo de la microcuenca?

. Discusión.

- ¿Cómo podrían extenderse estos cambios a la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya?

. Discusión.