

Plan de manejo participativo para la microcuenca de la quebrada El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras

1 Jesús Reynaldo Guzmán Rosales

2 ZAMORANO

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Abril, 2002

A participatory management plan for the “El
Encinal” micro-watershed, Maraita, Francisco
Morazán, Honduras

3 Jesús Reynaldo Guzmán Rosales

4 ZAMORANO
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Abril, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

Plan de manejo participativo para la microcuenca de la quebrada El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por

5 Jesús Reynaldo Guzmán Rosales

5.1 Honduras: Abril, 2002

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Jesús Reynaldo Guzmán Rosales

Plan de manejo participativo para la microcuenca
de la quebrada El Encinal, Maraita,
Francisco Morazán, Honduras

Presentado por:

Jesús Reynaldo Guzmán Rosales

Aprobado:

Luis Caballero, M. Sc.
Asesor Principal

Peter Doyle, M. Sc.
Coordinador de la Carrera de
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

Marco Granadino, M. Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano

Pedro Quiel, M. Sc.
Asesor

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director General

George Pilz, Ph.D.
Coordinador PIA

6.1.1 DEDICATORIA

Para la valiosa gente de Las Agujas, que viven día a día la entrega y la gratitud a nuestro Dios que nos confía el cuidado de su creación.

A mis padres, Reynaldo y Emiliana, a mi hermana Melissa, a mis abuelos, Florencio y Máxima, a toda mi familia.

A Patricia.

7 AGRADECIMIENTOS

A Dios por Su eterna presencia y todos sus regalos.

A Peter Doyle por toda la confianza y el apoyo, por la amistad y mucho más. Gracias!

A George Pilz por confiar en mi, apoyarme en todo momento y por todas las enseñanzas.

A mis asesores Luis Caballero, Marco Granadino y Pedro Quiel, por el apoyo brindado, los consejos, las palabras de ánimo y el tiempo ofrecido.

A Paulino y el profe Noel, a Carlitos y a todos los miembros de sus familias, muchas gracias por el tiempo compartido, por las anécdotas y el trabajo realizado.

A Francisco y Gabriela por todo su apoyo, todo el trabajo en Maraita y Yauyupe, pero sobre todo por su amistad.

A Ruben, Nestor, Braulio, Gusmán, por la amistad y a toda la colonia boliviana, por compartir un pedacito de Bolivia en cada conversación.

A todos mis amigos, compañeros y colegas, Jorge, Borys, Paul, Johnny, Diana, Juan Carlos, Mónica, Julio, y muchos más, a todos miles de gracias.

A todo el equipo del proyecto de cuencas, Zamorano – AID, por la experiencia compartida. Igualmente a todo el equipo de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y ambiente por todo el apoyo brindado.

Con mucho cariño agradezco a Sarita Concepción en Maraita, igual que a Adelina en Yauyupe por haberme hecho parte de su familia, , muchísimas gracias!

A todas las personas que han contribuido en mi formación.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA), y su coordinador Peter Doyle, que a través del Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, Zamorano – USAID, me permitieron participar en esta experiencia y al mismo tiempo recibir el apoyo para realizar mis estudios en el programa de Ingeniería Agronómica.

A mis padres por su apoyo económico para concluir mis estudios en Zamorano.

A la Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (D.S.E.) por medio de Wolfgang Zimmermann, por brindarme el financiamiento para el Programa de Agrónomo.

8 RESUMEN

Guzmán, R. 2002. Plan de manejo participativo para la microcuenca de la quebrada El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 83 p.

El manejo adecuado de los recursos naturales está asociado a una gran cantidad de variables que son inseparables. La cuenca es un área territorial en que se desarrollan diversas actividades y donde el hombre interactúa con sus recursos, actividades productivas, el ambiente e instituciones. El objetivo del trabajo fue desarrollar un plan de manejo mediante la participación de los actores locales para iniciar un proceso de restauración y manejo sostenible de la microcuenca El Encinal en los aspectos ambientales y socioeconómicos. El trabajo se dividió en tres etapas metodológicas: la primera, caracterización biofísica donde se midieron las variables más sobresalientes como área, perímetro, clima y uso del suelo; segundo, caracterización socioeconómica donde se identificó la estructura demográfica, educación de los habitantes, sistemas de producción, acceso a infraestructura y niveles de participación; en tercer lugar, se elaboró el plan de manejo en base a talleres participativos de identificación, análisis y priorización de problemas y actores. El área de la microcuenca es 9.58 km², la precipitación anual promedio es de 900 mm, el 97% del área de la microcuenca pertenece a la categoría de bosque seco y el 3% es bosque húmedo. El 12.5% del área se encuentra con un uso inadecuado que requiere de alguna actividad de recuperación y protección. El nivel de analfabetismo es 12%. Los niveles de participación indicaron que el 56% de la población participó en actividades propuestas por organizaciones externas, el 70% participó en actividades locales, el 91% está dispuesto a participar en el establecimiento de un vivero, pero sólo el 48% participó en el combate de incendios. El plan de manejo hace énfasis en actividades de fortalecimiento y capacitación para garantizar su sostenibilidad. Sin embargo, la ejecución del plan depende exclusivamente de los beneficiarios, con el apoyo de las instituciones presentes. Es importante continuar con el proceso que inició Zamorano, ya que bajo las actuales condiciones su aporte puede ser muy significativo.

Palabras claves: Concientización, conservación, diagnóstico, gestión local, participación, seguimiento.

Abelino Pitty, Ph.D.

9 Nota de Prensa

UN PLAN DE MANEJO PARA LOS RECURSOS NATURALES DE EL ENCINAL, MARAITA

El Encinal, es una microcuenca ubicada al sur del municipio de Maraita, Francisco Morazán, que tiene una gran importancia debido a que produce gran cantidad de agua, abasteciendo del vital líquido de buena calidad a tres comunidades para sus necesidades domésticas, así como, actividades productivas.

Las Comunidades de Las Agujas, Quebradas y Coato, se abastecen del líquido de uno de los 6 nacientes que posee la microcuenca, en vista de su importancia y con el apoyo de Zamorano, se elaboró un plan de manejo participativo para los recursos de la microcuenca El Encinal, en el que se reflejan la visión de los pobladores respecto a la problemática ambiental que viven y las acciones más adecuadas para enfrentarlas.

El plan es fruto de un proceso que se inició con un estudio de las características biofísicas de la región, que mostraron que a pesar de ser un área predominantemente seca (97% de su área total se encuentra clasificada como zona de vida de bosque seco) tiene gran importancia en la producción de agua. El estudio también detectó que existe un 12 % del área total que es sobreutilizada generando la mayor parte de los problemas que existen de contaminación de agua y deterioro de los recursos.

Posteriormente, por medio de una caracterización socioeconómica se pudo observar que los habitantes de las comunidades, están dispuestas a participar en actividades de protección, el 91 % de los pobladores esta dispuesto a participar del establecimiento de un vivero comunal, lo cual nos brinda una oportunidad de solución con esfuerzos locales a los problemas identificados.

Algunos de los principales problemas de la microcuenca, son la deforestación, la contaminación del agua, la falta de técnicas adecuadas de cultivo y la falta de conciencia de las personas para el cuidado del ambiente.

La presencia de Zamorano para el futuro, en cuanto a la protección de los recursos naturales como a la implementación del plan de manejo, será determinante puesto que este proceso es largo y requiere de un apoyo constante y efectivo para continuar avanzando.

Licda. Sobeyda Alvarez

10 TABLA DE CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de Firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Tabla de contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	xiii
Índice de figuras.....	xv
Índice de Anexos.....	xvii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.3 LÍMITES DEL ESTUDIO.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 LAS CUENCAS COMO UN SISTEMA.....	4
2.1.1 Concepto de cuencas hidrográficas.....	4
2.1.2 Cuenca, subcuenca y microcuenca.....	5
2.1.3 Componentes de una microcuenca.....	5
2.2 SUBSISTEMA BIOFÍSICO.....	5
2.2.1 Diagnóstico biofísico.....	5
2.2.2 Red hidrográfica.....	6
2.2.3 Uso del suelo.....	7
2.2.4 Geología y tipos de suelo.....	7
2.3 SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO.....	8
2.3.1 Diagnóstico socioeconómico.....	8

2.3.2	Participación local.....	9
2.3.3	Integración para el manejo.....	9
2.3.4	Valoración social de las cuencas.....	10
2.4	PLANIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	11
2.4.1	Priorización de microcuencas.....	11
2.4.2	Implementación de planes.....	11
2.4.3	Monitoreo en la planificación.....	13
3	MATERIALES Y METODOS.....	14
3.1	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA.....	14
3.2	CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL.....	14
3.2.1	Área y perímetro de la microcuenca.....	14
3.2.2	Largo y ancho de la microcuenca.....	15
3.2.3	Largo del cauce principal.....	15
3.2.4	Forma de la microcuenca.....	15
3.2.5	Curva Hipsométrica.....	15
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE.....	15
3.3.1	Orden de la microcuenca.....	16
3.3.2	Frecuencia de ríos.....	16
3.3.3	Densidad de drenaje.....	16
3.3.4	Pendiente del cauce principal.....	16
3.4	DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA.....	16
3.4.1	Caracterización florística.....	16
3.4.2	Identificación de Zonas de Vida.....	17
3.5	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS.....	17
3.5.1	Mapa de geología y tipos de suelo.....	17
3.5.2	Mapa de pendientes.....	17
3.5.3	Mapa de capacidad de uso del suelo.....	17
3.5.4	Mapa de uso actual del suelo.....	17
3.5.5	Mapa de Conflictos en el uso del suelo.....	18
3.6	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA.....	18
3.6.1	Determinación del tamaño de la muestra.....	18
3.6.2	Análisis de la encuesta.....	18
3.7	ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA.....	18
3.7.1	Taller I: Identificación de problemas y mapeo participativo de la microcuenca.....	19
3.7.2	Taller II: Análisis y priorización de los problemas en la Microcuenca.....	19

3.7.3	Taller III: Mapeo y análisis institucional de actores involucrados en el manejo de la microcuenca.....	20
3.7.4	Taller IV: Elaboración del marco lógico y el plan de acción de la microcuenca El Encinal.....	21
3.7.5	Taller V: Socialización y validación del plan de manejo de la microcuenca En Encinal.....	22
3.8	MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA.....	22
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA.....	23
4.2	CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL.....	23
4.2.1	Área y perímetro, de la microcuenca.....	25
4.2.2	Largo y ancho de la microcuenca.....	25
4.2.3	Largo del cauce principal.....	25
4.2.4	Forma de la microcuenca.....	25
4.2.5	Curva Hipsométrica.....	25
4.3	DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE.....	28
4.3.1	Orden de la microcuenca.....	28
4.3.2	Frecuencia de ríos.....	28
4.3.3	Densidad de drenaje.....	28
4.3.4	Pendiente del cauce principal.....	28
4.4	DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA.....	30
4.4.1	Caracterización florística.....	31
4.4.2	Identificación de Zonas de Vida.....	32
4.5	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS.....	34
4.5.1	Mapa de geología y tipos de suelo.....	34
4.5.2	Mapa de pendientes.....	34
4.5.3	Mapa de capacidad de uso del suelo.....	36
4.5.4	Mapa de uso actual del suelo.....	38
4.5.5	Mapa de Conflictos en el uso del suelo.....	40
4.6	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA	42
4.6.1	Acceso a infraestructura y servicios básicos.....	42
4.6.2	Aspecto social y económico.....	47
4.6.3	Participación.....	49
4.7	MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA.....	50
4.7.1	Ley de modernización y desarrollo del sector agrícola.....	50
4.7.2	Ley general del ambiente.....	51
4.7.3	Ley forestal.....	52

4.7.4	Ley de municipalidades.....	54
4.7.5	Ley de COHDEFOR.....	54
4.7.6	Ley de aguas.....	55
4.8	ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA..	55
4.8.1	Taller I: Identificación de problemas y mapeo participativo de la microcuenca.....	55
4.8.2	Taller II: Análisis y priorización de los problemas en la microcuenca.....	58
4.8.3	Taller III: Mapeo y análisis institucional de actores involucrados en el manejo de la microcuenca.....	60
4.9	PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL.....	64
4.9.1	Objetivo general.....	64
4.9.2	Objetivos específicos.....	64
4.9.3	Componente I. Rehabilitación y protección de cuencas hidrográficas.....	65
4.9.4	Componente II. Protección de recursos naturales.....	66
4.9.5	Componente III. Mejoramiento de la cantidad y calidad de agua.....	67
4.9.6	Componente IV. Agricultura sostenible.....	68
4.9.7	Componente V. Fortalecimiento de la gestión comunitaria.....	68
4.9.8	Componente VI. Seguimiento y monitoreo.....	69
4.1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	69
4.11	MARCO LÓGICO PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL.....	76
5	CONCLUSIONES.....	78
6	RECOMENDACIONES.....	80
7	BIBLIOGRAFÍA.....	81
8	ANEXOS.....	84

11 INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Clasificación de la capacidad de uso del suelo según Michaelsen.....	7
Cuadro 2	Niveles de participación asociados a la ejecución de proyectos comunitarios y el tipo de acciones a seguir.....	12
Cuadro 3	Relación entre área y altura en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras 2002.....	27
Cuadro 4	Identificación de especies forestales en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	32
Cuadro 5	Distribución y área de las zonas de vida de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	32
Cuadro 6	Distribución del área en base a categorías de pendiente en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	36
Cuadro 7	Capacidad de uso del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	36
Cuadro 8	Descripción del uso actual del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	38
Cuadro 9	Clasificación de conflicto de uso del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	40
Cuadro 10	Infraestructura educativa en las comunidades de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	42
Cuadro 11	Niveles porcentuales de educación formal por comunidades de los habitantes de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	43
Cuadro 12	Características de la infraestructura en la microcuenca El Encinal.....	46
Cuadro 13	Distribución porcentual de edades por comunidad, de los habitantes de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	47
Cuadro 14	Priorización de los problemas identificados en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	59
Cuadro 15	Análisis de causa y efecto de los problemas priorizados en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	60
Cuadro 16	Resumen de funciones de los actores identificados para la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.	62

Cuadro 17	Interés, impacto potencial y prioridad de involucramiento de los actores identificados para la protección de los recursos naturales de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.	63
Cuadro 18	Actividades a realizarse en el componente de rehabilitación y protección de cuencas hidrográficas y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	65
Cuadro 19	Actividades a realizarse en el componente de protección de recursos naturales y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	66
Cuadro 20	Actividades a realizarse en el componente de mejoramiento de la cantidad y calidad de agua y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	67
Cuadro 21	Actividades a realizarse en el componente de agricultura sostenible y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	68
Cuadro 22	Actividades a realizarse en el componente de fortalecimiento de la gestión comunitaria y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.	69
Cuadro 23	Cronograma de actividades para el componente de rehabilitación y protección de cuencas en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	70
Cuadro 24	Cronograma de actividades para el componente de protección de recursos naturales en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	71
Cuadro 25	Cronograma de actividades para el componente de calidad y cantidad de agua en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	72
Cuadro 26	Cronograma de actividades para el componente de agricultura sostenible en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	73
Cuadro 27	Cronograma de actividades para el componente de fortalecimiento comunitario en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	74
Cuadro 28	Cronograma de actividades para el componente de monitoreo y evaluación en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	75
Cuadro 29	Marco lógico para el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	76

12 INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de ubicación de la microcuenca El Encinal en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	24
Figura 2	Mapa de Distribución del área a cada 100 m de elevación en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	26
Figura 3	Curva hipsométrica de la microcuenca El Encinal, Maraita, Fco. Morazán, Honduras.....	27
Figura 4	Mapa de red de drenajes y red vial de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	29
Figura 5	Registro de la precipitación en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras (Fuente: elaborado en base a registros de Servicios Hídricos y Climáticos.....	30
Figura 6	Distribución promedio de la precipitación por meses en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras (Fuente: elaborado en base a registros de Servicios Hídricos y Climáticos).....	31
Figura 7	Mapa de las zonas de vida según Holdridge en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	33
Figura 8	Mapa de tipos de suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	34
Figura 9	Mapa de pendientes en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	35
Figura 10	Mapa de capacidad de uso del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	37
Figura 11	Mapa de uso actual del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	39
Figura 12	Mapa de conflictos en el uso del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	41
Figura 13	Conteo de Coliformes Totales en el sistema de agua El Borbollón, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.....	44
Figura 14	Conteo de Coliformes Fecales en el sistema de agua El Borbollón en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.....	45

Figura 15 Cuento de Coliformes Totales en el sistema de Agua Chiquita, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.....	45
Figura 16 Cuento de Coliformes Fecales en el sistema de Agua Chiquita, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.....	46
Figura 17 Mapa de conflictos legales en el uso del suelo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	53
Figura 18 Croquis de la línea de tiempo y mapeo de recursos naturales en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	56
Figura 19 Diagrama de Venn de los actores identificados y sus interacciones en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.....	61

13 INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Registro de las precipitaciones en la estación Maraita.....	86
Anexo 2.	Encuesta de línea de base el Proyecto de rehabilitación y manejo de la cuenca alta del río Choluteca.....	87

1 INTRODUCCIÓN

El manejo adecuado de los recursos naturales, está asociado a una gran cantidad de variables que son inseparables entre sí. Al partir de un enfoque de cuenca para lograr este manejo, el concepto en sí permite visualizar y comprender mejor las interacciones presentes, puesto que la cuenca se define como un espacio físico, un área territorial en el que se desarrollan diversas actividades y donde el hombre interactúa con sus recursos, con el ambiente, con sus instituciones y con sus actividades productivas.

Como señala Ramakrishna (1997), las cuencas son sistemas complejos que están compuestos por componentes biofísicos, como el suelo o el agua; componentes biológicos como la vegetación y la fauna; así como un fuerte componente antropogénico en el que se encuentran las actividades socioeconómicas, culturales o institucionales. Estos componentes están interrelacionados y en equilibrio entre sí, por esta razón, al afectar cualquiera de ellos, se produce un desbalance que pone en peligro todo el sistema.

Actualmente, este equilibrio ha sido roto en una gran parte de los ecosistemas, debido al cambio producido por las actividades humanas que afectan directamente los otros componentes, como es el caso de la deforestación que provoca detrás de sí, como indica el Convenio para el Manejo y la Conservación de Ecosistemas Naturales en 1995, mayores problemas, por ejemplo el incremento de la erosión de los suelos, la pérdida de diversidad biológica, la pérdida del potencial agrícola y forestal, que traen consigo una disminución en la calidad de vida de los habitantes de la región generando mayor pobreza en las ya empobrecidas comunidades rurales de nuestros países.

El enfoque del desarrollo y el manejo sostenible de los recursos naturales basado en el enfoque de cuencas, parece ser una alternativa eficaz para llegar al nuevo equilibrio en este complejo sistema, muchas de las acciones que se toman, están relacionadas no solamente con el componente biofísico o con el bosque. Al contrario, el proceso involucra en primer lugar a los habitantes de la zona para que sean partícipes y asuman la responsabilidad de romper el círculo de degradación de los recursos con que cuentan.

1.1 ANTECEDENTES

La Escuela Agrícola Panamericana y la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, por medio del Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, Zamorano – USAID, enfocaron sus actividades de proyección mediante la comprensión de que la unidad básica de trabajo para mejorar las condiciones ambientales y socioeconómicas de la región, es la cuenca.

Uno de los componentes de este proyecto se enfocaba en el manejo y la restauración de las microcuencas, alrededor del cual se integraron las actividades comprendidas en los otros componentes como el caso de agricultura sostenible o fortalecimiento de la gestión local.

Este enfoque se logró en base a un proceso de priorización, precisamente en base a los criterios biofísicos, presencia de daños, estado de degradación, nivel de participación y organización comunitaria entre otros.

De esta forma, la microcuenca El Encinal, fue seleccionada para desarrollar el proceso de elaboración del presente plan involucrando a sus pobladores, sus organizaciones, las instituciones presentes, y todas las personas interesadas en el desarrollo de sus comunidades.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Esta microcuenca abastece de agua potable y agua de riego a tres comunidades en el Municipio de Maraita, estas son: Coato, Quebradas y Las Agujas, por este hecho, el manejo adecuado de esta fuente de agua es prioritario para garantizar el desarrollo de estas comunidades que tienen como base económica la agricultura y la ganadería.

Este plan pretende ser una guía para las comunidades y sus autoridades sobre las acciones planteadas por sus líderes, como estrategias para lograr la protección y el manejo adecuado de los recursos naturales en la zona.

Este plan cuenta con una guía para servir también como instrumento de seguimiento a las actividades planificadas. Además será también una guía y una fuente de información útil para otras instituciones y/o proyectos cuyo enfoque de trabajo tenga relación o busque el desarrollo sostenible de la zona.

1.3 LÍMITES DEL ESTUDIO

El presente trabajo, es aplicable solamente a la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, como límite geográfico, abarcando las comunidades de Las Agujas, Quebradas y Coato como beneficiarias directas de los recursos, principalmente del recurso agua. Sin embargo, el proceso metodológico puede ser aplicado a otras áreas con el fin de obtener resultados específicos para cada situación.

La información recopilada, es un insumo necesario para la realización del plan de manejo planteado al final del documento como respaldo técnico y participativo que permita la viabilidad del plan tomando en cuenta la mayor cantidad de variables posibles enfocadas a la realización e implementación.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un plan de manejo a través de la participación de los actores locales para iniciar un proceso de restauración y manejo sostenible de la microcuenca El Encinal en los aspectos ambientales y socioeconómicos

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar la caracterización biofísica de la microcuenca tomando en cuenta aspectos geomorfológicos, geológicos, fisiográficos, tipos de suelo, zonas de vida y la hidrología de la cuenca.
- Realizar una caracterización socioeconómica de la zona de influencia de la microcuenca.
- Identificar los principales problemas de la microcuenca en relación al manejo de los Recursos Naturales así como los principales actores y su impacto, para luego plantear posibles soluciones.
- Elaborar con la participación de los pobladores la propuesta del plan de manejo de la microcuenca.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 LAS CUENCAS COMO UN SISTEMA

2.1.1 Concepto de cuencas hidrográficas

Rivera (1999), indica que una cuenca debe ser tomada como una unidad planificadora compuesta de muchas variables interrelacionadas e inseparables, por esta razón, todo proceso de planificación debe contar con la participación de todos los organismos y las instituciones de una región, pero sobre todo con sus habitantes que son los que se benefician con los resultados de un plan elaborado participativamente.

Las cuencas hidrográficas, por ser la unidad física en la cual tienen lugar todos los procesos naturales, son asimismo la unidad natural y lógica para el desarrollo agrícola, ambiental y socioeconómico (USAID, 1999).

De acuerdo a esta definición, como señala USAID (1999), el sistema cuenca, debe examinarse en el contexto más amplio, incluyendo en el análisis, la problemática del crecimiento demográfico y el aumento de las necesidades de urbanización, industrialización y producción de alimentos, los efectos de la actividad antropogénica, que en la actualidad, ya no se limitan sólo a zonas pequeñas ni a una comunidad en particular.

La cuenca puede ser considerada como un área que es fuente de recursos hídricos, en la cual debe haber un manejo integral de los recursos naturales y de la preservación del ecosistema. Es un espacio ocupado por un grupo humano, que genera una demanda sobre los recursos naturales renovables y realiza transformaciones al medio (Mi Río, 1998).

Dentro de este gran sistema, como señala ESNACIFOR-AID, (2000), se pueden identificar los siguientes subsistemas: **Subsistema biofísico** que representa: el suelo, la flora, la fauna, el clima, la geología, la topografía, la hidrología, las zonas de vida, la capacidad de uso de la tierra y todas sus interacciones. **Subsistema social** del que forman parte: las costumbres de la gente, las tradiciones, la cultura, la educación, la salubridad, las enfermedades. **Subsistema económico** que son: la mano de obra existente, los ingresos de la gente, el uso de la tierra, la pobreza y el empleo.

Ramakrishna (1997), define una cuenca hidrográfica como el área natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua.

La cuenca es una unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o “divisorias de agua” se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río.

2.1.2 Cuenca, subcuenca y microcuenca.

De acuerdo a una clasificación expuesta por ESNACIFOR-AID (2000), cuando nos referimos a una cuenca estamos hablando de una extensión superior a las 10,000 ha.; una subcuenca se refiere a una superficie de hasta 5,000 ha. y cuando se habla de una microcuenca se presencia una superficie que puede oscilar de 50 hasta 1,000 ha.

Rivera (1999), señala que una microcuenca debe ser considerada como la mínima unidad territorial de drenaje dentro de una cuenca y tributaria de una subcuenca; por esta razón se constituye también en la base para la planificación y ordenamiento.

2.1.3 Componentes de una microcuenca

Dentro de una cuenca se puede distinguir la parte alta, la parte media y la parte baja. En las partes altas la topografía normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de bosque. Tanto en la parte alta como en la parte media se encuentran la gran mayoría de las nacientes y de los ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas (Rivera, 1999).

Como señala Rivera (1999), debido a la gran importancia de la relación directa que existe entre la cuenca alta y la cuenca baja, las acciones que el hombre realiza en la parte alta afectan de manera determinante la parte baja en los todos los aspectos ecológicos, edáficos e inclusive económicos.

2.2 SUBSISTEMA BIOFÍSICO

2.2.1 Diagnóstico biofísico

Uno de los primeros pasos para caracterizar las condiciones biofísicas de una cuenca, como paso inicial para elaborar un plan de manejo, es la delimitación de su área física y a la vez identificar las características que determinan su comportamiento hidrológico; estas características llamadas “Características Geomorfológicas”, se han formado a través del tiempo por los efectos de procesos y eventos naturales (interacción suelo-clima-vegetación) y por los inducidos por la intervención del hombre (Caballero, 2000).

Según Ramakrishna (1997), la clasificación o diagnóstico biofísico se realiza en base a criterios establecidos, como el ecosistema, los sistemas de producción e interacciones que se presentan entre los componentes físicos y biológicos de la cuenca, mediante revisión de información secundaria, que comprende: recolección del material informativo (mapas, documentos de proyectos, reportes anuales, fotografías aéreas, imágenes de satélite), sin perder de vista las relaciones sociales y contextos institucionales.

2.2.2 Red hidrográfica

Una red hidrográfica es un sistema de circulación lineal, jerarquizado y estructurado que asegura el drenaje de una cuenca; específicamente una cuenca hidrográfica. Distinguimos entre la cuenca teórica, que abarca la totalidad de los drenajes y la cuenca circulante, en la que sólo se considera la parte recorrida por las arterias funcionales (Telepolis, 2001).

Así mismo, este sistema de circulación posee un área conocida como Zona de recarga o de formación de acuíferos que de acuerdo a Zamorano (1999), se presenta en aquellas cuencas hidrográficas de montaña que tienen partes de sus tierras influenciadas por nieblas y neblinas; en estas condiciones, además del aporte de la lluvia vertical, existe también un aporte adicional de agua debido al proceso de precipitación horizontal u oculta el cual puede condensarse en la superficie de la vegetación y gotear o escurrir por las ramas y troncos al suelo.

De acuerdo a ESNACIFOR-AID (2000), es importante clasificar de forma descriptiva el orden o grado de drenaje de las cuencas.

Horton desarrolló un juego de "leyes" que son indicadores de las características geomorfológicas de las cuencas. El orden del cauce es medido por el grado de cada corriente el que es un indicador de su orden en la cuenca (McCuen, 1989).

El sistema de órdenes que describen la topología del cause propuesto por Horton es:

- ❑ **Cuenca de orden 1:** Es la superficie más pequeña de la cuenca en la cual solamente encontramos un afluente de agua. Esta podría ser nuestra microcuenca.
- ❑ **Cuenca de orden 2:** Es la superficie en la cual dos o más afluentes de orden 1 se unen y forman un cause más grande que el anterior. Podría ser nuestra subcuenca.
- ❑ **Cuenca de orden 3:** Es una superficie bastante grande en la cual están incluida dos o más cuencas de orden 2. Es nuestra cuenca.
- ❑ **Cuenca de orden 4:** Superficie bastante grande en la cual están incluidas dos o más cuencas de orden 3. Por ejemplo la cuenca del embalse el Cajón. (ESNACIFOR-AID, 2000).

2.2.3 Uso del suelo

Los suelos tienen cierta tolerancia a laboreo agrícola dependiendo de su pendiente y profundidad; como señala Richters (1995), el sistema de clasificación de capacidad de uso del suelo desarrollado por Michaelsen distingue seis clases de usos de suelo: tres para cultivos, uno para frutales, uno para pasto y la última para uso forestal, con base en las características de pendiente y profundidad del suelo. Dentro de las clases se distinguen cinco tipos de uso: cultivos anuales o limpios, semiperennes (caña de azúcar), permanentes, pasto y forestal. Para cada uso se consideran las medidas mecánicas (extensivas e intensivas) y medidas agronómicas. Este sistema enfatiza más el uso de suelo de la tierra y no distingue una clase para agroforestales. El cuadro 1 muestra este sistema.

Cuadro 1. Clasificación de la capacidad de uso del suelo según Michaelsen.

Profundidad del suelo (cm)	Pendiente de terreno (%)				
	< 12	12 – 30	30 - 50	50 - 60	> 60
> 90	C1	C2	C3	A	F
50 – 90	C1	C2	C3	A/F	F
20 – 50	C1	C2/F	P	F	F
< 20	C1	P	P	F	F

C1= Tierra cultivable con medidas extensivas de conservación de suelos, mecanización posible.

C2= Tierra cultivable con medidas intensivas de conservación de suelos, mecanización posible.

C3= Tierra cultivable a mano con medidas intensivas de conservación de suelo.

A = Árboles Frutales

P = Pasto

F: Forestales.

Fuente: Taller de Manejo Integrado de Cuencas para técnicos UMA's. ESNACIFOR (1999).

2.2.4 Geología y tipos de suelo

Las características de los suelos resultan de la interacción, durante un cierto periodo de tiempo, entre el medio ambiente y la roca madre. Se clasifican según características que aparecen o se han desarrollado durante el proceso. Esas características determinan también la utilización y productividad de un área de suelo determinada. En un país como Honduras, donde hay grandes extensiones de suelos poco profundos, la roca madre constituye tal vez el factor dominante en la determinación de las características del suelo y por lo tanto, en su clasificación. Por esa razón, la primera observación que debe hacer quien reconoce un terreno es ver cual es la naturaleza de la roca madre (Simons, 1977).

Simons (1977), acerca del tipo de suelo “Suelos de los Valles”, indica que comprenden la mayor parte de Honduras que es apta para el cultivo intensivo. Sin embargo, debido a su gran variedad, no fue posible hacer una clasificación precisa, pero se procedió a establecer una leyenda factorial o fraccionaria que relaciona cuatro factores que denotan tres clases de texturas de la capa superficial, tres tipos de avenamiento natural, cuatro clases de pendientes y cuatro grados de pedregosidad.

A continuación se presenta un resumen de estas características de acuerdo a Simons (1977).

a. Textura:

- 1.- Franco – limoso y más fino
- 2.- Franco arenoso a franco limoso
- 3.- Más grueso que franco arenoso

b. Avenamiento:

- B.-** Buen avenamiento, adecuado para cultivo sin avenamiento artificial.
- R.-** Avenamiento regular, hay probabilidades de encharcamiento de corta duración
- M.-** Avenamiento deficiente, no apto para cultivo entre líneas sin avenamiento artificial, puede existir encharcamientos prolongados en época lluviosa. Puede sembrarse pasto.

c. Pendiente:

- A.-** De 0 – 2 %
- B.-** De 2 – 5 %
- C.-** Más de 5 %
- D.-** Disecado

d. Pedregosidad:

- 1.- Sin piedras.
- 2.- Algunas piedras, pero no dificultan el cultivo, es posible retirarlas.
- 3.- Pedregoso, piedras tan frecuentes que el cultivo es muy difícil o imposible, puede usarse como pasto. No permite ningún tipo de mecanización.
- 4.- Con Grava.

2.3 SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

2.3.1 Diagnóstico socioeconómico

Este proceso es uno de los más importantes para conocer la realidad de la cuenca y proponer alternativas de solución, se considera que el factor social (hombre-comunidad) es la clave para movilizar las acciones de manejo de cuencas (Faustino, 1996).

Faustino (1996), explica también que el diseño de un plan requiere de un diagnóstico participativo y explicativo que sustente las decisiones futuras a cerca del manejo de la cuenca sobre el horizonte de planificación.

De esta manera, como señala Geilfus (2000), se logra enfocar el proceso, debatiendo temas importantes para la comunidad; las discusiones grupales, se realizarán con la finalidad de analizar algún problema donde el moderador debe dar y recibir información, obtener la aprobación de la comunidad sobre algún asunto, ayudar a identificar problemas y soluciones, planear actividades y negociar conflictos, además de dar validez a las evaluaciones y formular recomendaciones.

2.3.2 Participación local

Como señala Quiel (2001), es el involucramiento de las personas, familias, comunidades y localidades en la planificación de su propio desarrollo desde el proceso de conocimiento de la realidad, hasta la realización de la propuesta de proyectos, la gestión, la ejecución, el seguimiento y la evaluación.

El reto principal es desarrollar un proceso que permita incorporar la población a una filosofía de desarrollo sostenible en un entorno caracterizado por un crecimiento explosivo de la población, restricciones económicas y por lo tanto de stress social, y economía abierta de mercado (Hernández, 1997).

Las ventajas son múltiples y de gran envergadura: buena identificación de prioridades, aportes de ideas innovativas, incorporación de sus propias tradiciones y sabidurías, desarrollo de autoconfianza a medida que se ejecuta el proyecto, control celoso del uso de los recursos, autosustentación a mediano y largo plazo; potenciación de sus propias formas de organización y creación de un círculo virtuoso de mejoramiento. Pero debe ser un proceso genuino de participación y no simulaciones de participación o manipulaciones de la comunidad (Klisberg, B., 1997).

Según Sánchez (2001), el enfoque del desarrollo rural, como parte del objetivo de lograr un desarrollo local sostenible, además de exigir inversiones en el capital natural, humano y social de las familias campesinas, también debe exigir en sus organizaciones un compromiso orientado a lograr la integración de todos los actores primarios en las oportunidades de desarrollo disponibles en la sociedad.

2.3.3 Integración para el manejo

Aguilar (1999), dice que hay dos unidades básicas de planificación:

- a. **Las unidades locales.** Comprenden el territorio físico y ecológico en el que se asientan las comunidades, donde se desarrollan productivamente y donde operan sus instituciones.
- b. **Las unidades regionales.** Comprenden las regiones conformadas por grupos de localidades donde su delimitación geográfica obedecer a criterios sociales, políticos, ecológicos, administrativos, históricos, culturales y étnicos.

Sin embargo, como señala Rey (1999), la cuenca (como espacio de interacción de actores y recursos) tiene límites geográficos que responden a condiciones ajenas a la jurisdicción de un municipio.

Este hecho nos lleva a realizar un trabajo integrador de manejo que como indica Hernández (1997), se puede concebir, a través de la definición presentada en el trabajo sobre

terminología de la FAO, que plantea la formulación y aplicación de un conjunto integrado de acciones en la búsqueda del desarrollo sostenible en toda la cuenca hidrográfica, tanto aguas abajo como aguas arriba minimizando los efectos ambientales negativos sobre el recurso hídrico que la población utiliza aguas abajo.

También señala Rivera (1999), a manera de ejemplo los esfuerzos que se realizan para elaborar un plan conjunto de todos los países centroamericanos con el objetivo de promover el desarrollo de los recursos hídricos del Istmo; bajo esta línea de trabajo, se han establecido convenios con muchos organismos internacionales, se han promulgado leyes que crean un marco jurídico adecuado a las nuevas exigencias, y se está trabajando con la sociedad civil a través de la creación de Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales.

2.3.4 Valoración social de las cuencas

El deterioro ambiental que afecta a la región centroamericana se explica en gran medida por la combinación de diversos factores internos y externos, entre los que cabe mencionar el proceso histórico de descapitalización y erosión de los recursos naturales resultante de las relaciones de subordinación y dependencia de estos países con relación a países industrializados; el alto costo ambiental de los patrones de producción y consumo dilapidador de las élites en los países latinoamericanos; y la acción de sectores mayoritarios de la población que, agobiados por la situación de pobreza, tienden a depredar el medio y a utilizar de forma intensiva los recursos naturales para meramente sobrevivir (Pichs, 1999).

Sin embargo, Mi Río (1998), indica que actualmente ya no se mira la cuenca solamente en función de su máximo potencial productivo o de sus ventajas comparativas dentro de la economía nacional e internacional, sino que se la considera como un ecosistema, como un conjunto ecológico cuyas partes son interdependientes.

Cada día la sociedad es más consciente de la importancia del bosque nublado para la producción de agua de máxima calidad en las cuencas de montañas tropicales. Su protección es una prioridad (Jiménez, 1996).

Las cuencas, de acuerdo al proyecto PROMESA (2000), son consideradas todo un sistema que además de ser zona productora o captadora de agua, establece, regula y favorece la creación de condiciones climáticas para el asentamiento del hombre, que realiza todas sus actividades productivas, económicas y socioculturales y que tiene influencia directa sobre todas las formas de vida existentes dentro de ella.

Según Sunkel (1999), la abundancia relativa y en beneficio de asumir la gran oportunidad de valorizar el patrimonio ambiental en un mundo de creciente escasez de recursos hídricos, suelos fértiles, biomasa, bosques, flora, fauna y biodiversidad, es una gran ventaja competitiva que poseen nuestros países, aunque históricamente existió un derroche de estos recursos escasos para el futuro, el desafío es transformarlos en la base del capital natural de un desarrollo social y ambientalmente sostenible.

2.4 PLANIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Según ESNACIFOR (2000), la planificación es un instrumento que se encarga de dirigir, ordenar e integrar una serie de actividades con el fin de desarrollar de una forma racional y eficiente el manejo de los recursos naturales presentes en una cuenca hidrográfica, en función de los seres humanos que los usan, de manera directa o indirecta.

2.4.1 Priorización de microcuencas

Hernández (1997), señala que para enfrentar la compleja situación de la conservación y desarrollo de las cuencas de montaña los gobiernos, sus técnicos y las universidades han ensayado diferentes estrategias con éxito variable, una de ellas la ordenación y manejo integral de cuencas hidrográficas.

Esta, ha sido, como manifiesta Hernández (1997), una estrategia de trabajo para la conservación de las zonas montañosas, que no es nueva, al contrario, se viene aplicando desde principio de siglo en los Alpes, en las Montañas Rocosas, en los Apalaches, en los Andes, en Asia y en Japón, por inspiración y motivación de las culturas tradicionales, quienes desde un principio han estado conscientes de la necesidad de mantener interrelaciones óptimas entre los bosques, las aguas, la fauna y los suelos dentro de los ecosistemas montañosos y en general del ambiente.

De acuerdo a ESNACIFOR (1999), se debe seleccionar una cuenca hidrográfica en la cual se implementen las diferentes actividades para elaborar un plan de manejo, esta selección se debe hacer en base a criterios técnicos y científicos que indiquen los principales problemas de manera objetiva.

Al respecto Jones (2000), dice que se debe elaborar una matriz en donde se contemplen múltiples criterios de carácter biofísico, socioeconómico y político, que permita valorar la prioridad de atención para cada unidad de planificación operativa, en términos de su criticidad socioambiental y antecedentes de trabajo.

2.4.2 Implementación de planes

En el ciclo de proyectos, la fase de implementación o ejecución constituye el momento clave para la incorporación de beneficiarios y beneficiarias en las acciones del proyecto. Para este objeto, la ejecución requiere claridad sobre los objetivos, la estrategia, los sujetos y el contenido de las acciones. Pero además, se requiere contar con capacidad gerencial en la dirección del proyecto, para poder realizar las acciones en forma coordinada, eficiente y participativa (Balarezo, 1994).

De acuerdo a Del Camino (2001), cuando se hace referencia en general al manejo de los recursos naturales comunitarios, se asocia inmediatamente con el concepto de la participación.

Sin embargo participación se refiere en una forma difusa a muchos otros conceptos que nos dicen de maneras alternativas de vida y de relaciones entre los humanos y entre la sociedad y la naturaleza, equidad, sostenibilidad, gobernabilidad, democratización, auto manejo, etc. Es interesante que cuando se hace referencia a participación, se entienden demasiadas cosas, desde el paternalismo puro dentro de un esquema autoritario, hasta el auto-manejo, que no requiere de la participación, o más bien en que la participación es al revés: las comunidades invitan a otros actores sociales a participar (Del Camino, 2001).

Esta visión del concepto de participación asociado a la ejecución o implementación, puede ser observado en el cuadro 2 donde de acuerdo a Del Camino (2001) se pueden observar los grados o etapas de la gradiente que va desde el autoritarismo al automanejo.

Cuadro 2. Niveles de participación asociados a la ejecución de proyectos comunitarios y el tipo de acciones a seguir.

Niveles de desarrollo en la aplicación del concepto	Elementos	Tipos de acciones
Autoritarismo	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia directiva o autoritaria • Es una formulación de la cúspide hacia la base • Otros(Estado, patrones, ONG's) deciden por los ciudadanos sin consultarlos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción pasiva de beneficios de acciones determinadas unilateralmente
Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Un actor tiene todo el poder pero asegura que las comunidades tomen parte de alguna manera controlada • Desempeño de actividades definidas por otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de información • Consultas • Cooperación • Comunicación • Comités y consejos consultivos conjuntos
Co - manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades son consultadas • Se comparten diferentes grados de responsabilidades entre los actores que normalmente detentan el poder y control y las comunidades • Se planifica, ejecuta y evalúa acciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de autoridades conjuntas • Comisiones de co - manejo • Institucionalización de procedimientos • Institucionalización de estructuras
Manejo comunitario	<ul style="list-style-type: none"> • Las comunidades tienen la total responsabilidad por tareas específicas de manejo que son parte de un acuerdo • Se decide en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Control local de actores y factores que afectan el resultado del manejo • Concepto de responsabilidad asumida, como concepto superior a participación

Fuente: Algunas consideraciones sobre el manejo forestal comunitario y su situación en América Latina (Del Camino, 2001).

2.4.3 Monitoreo en la planificación

ESNACIFOR (1999), menciona dos niveles para establecer un plan de monitoreo; el primero, a nivel de finca o áreas pequeñas con actividades concretas; el segundo nivel, debe incluir toda la cuenca estableciendo plazos y participantes de manera objetiva. Para lograr esto, se debe elaborar un cronograma indicador que establezca el dónde y cuándo hay que tomar los datos, además debe fijar que el punto más crítico es lograr el involucramiento de la comunidad.

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

Se recolectó información secundaria de hojas cartográficas, documentos municipales, entrevistas y recorridos de campo por la zona de estudio para lograr una descripción adecuada de la microcuenca. Esta información fue analizada y seleccionada para ser utilizada como base en las etapas metodológicas posteriores.

3.2 CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL

Se realizó el reconocimiento y delimitación de la microcuenca en las hojas cartográficas (Nueva Armenia Honduras 2757 II E752 edición 2-DMA) escala 1 : 50000. Para obtener los parámetros geomorfológicos, de la microcuenca se utilizó el programa Arc View 3.2 en la Unidad de Sistemas de Información Geográfica, en la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

La delimitación de la cuenca se realizó tomando como punto de descarga de la microcuenca, la confluencia de la quebrada El Encinal con la quebrada El Quebradón que dan origen al río Temepechines que posteriormente desemboca en el río Choluteca.

Los parámetros geomorfológicos medidos para caracterizar la microcuenca fueron los siguientes.

3.2.1 Área y perímetro de la microcuenca.

Después de realizada la delimitación, mediante el programa Arc View 3.2 y la base digital del mapa cartográfico se obtuvo el área y perímetro automáticamente.

3.2.2 Largo y ancho de la microcuenca

Para determinar el largo de la microcuenca, con el Programa Arc View 3.2, se midió la distancia entre la boca y el punto más alto y distante. Posteriormente se obtuvo el ancho de la microcuenca que resulta de la división del área sobre el largo de la microcuenca.

$$\text{Ancho} = \text{Área (km}^2\text{)} / \text{Largo (km}^2\text{)}$$

3.2.3 Largo del cauce principal

Con la ayuda del Programa Arc View 3.2, se midió el largo del cauce desde la salida de la microcuenca siguiendo la ruta del cauce más largo hasta el nacimiento más alejado de la salida de la microcuenca.

3.2.4 Forma de la microcuenca

La forma se obtuvo usando los parámetros anteriormente descritos relacionándolos a través de la fórmula del Coeficiente de Gravelius, que relaciona el perímetro de la microcuenca en estudio con el de otra cuenca teórica circular con igual área.

$$C_g = 0.28 * \text{Perímetro (km)} / \sqrt{\text{Área (km}^2\text{)}}$$

El resultado de esta fórmula, es siempre mayor que uno y va en aumento de acuerdo a la irregularidad de la microcuenca. De acuerdo a TRAGSAG (1994), valores entre 1 y 1.25 se consideran para una cuenca de forma redonda; 1.26 a 1.50, ovalada; 1.51 a 1.75 es de forma oblonga.

3.2.5 Curva Hipsométrica

Para construir la curva hipsométrica, primeramente se midió el área entre las curvas a nivel a cada 100 metros de altura por medio del programa Arc View 3.2. Posteriormente se hizo una gráfica de dispersión en el programa Excel 2000 usando como variable en el eje de las abscisas, el área relativa acumulada de la microcuenca y como variable en la ordenada, la elevación relativa acumulada de las curvas a nivel en la microcuenca.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE

Para realizar la descripción del sistema hídrico de la microcuenca se elaboró un mapa digitalizando el sistema de drenajes en la hoja cartográfica usando el programa Arc View 3.2.

3.3.1 Orden de la microcuenca

Para identificar el orden de la microcuenca El Encinal, se realizó una clasificación del grado de todas las corrientes presentes mediante el sistema numérico de Horton. El orden de la microcuenca es dado por el orden del cauce principal en el punto de salida.

3.3.2 Frecuencia de ríos

Este parámetro relaciona el número total de cursos de agua dentro de la microcuenca respecto al área de drenaje, lo cual nos da una idea de la velocidad con que la escorrentía llega al cauce principal. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$F = \text{Número total de afluentes de todos los órdenes} / \text{Área de la microcuenca (km}^2\text{)}$$

3.3.3 Densidad de drenaje

Mediante el programa Arc View 3.2, se midieron las longitudes de todos los cauces para posteriormente dividirlos entre el área de la microcuenca; se utilizó la siguiente fórmula.

$$Dd = \Sigma \text{ de longitudes de todos los cauces} / \text{Área total de la microcuenca (km}^2\text{)}$$

3.3.4 Pendiente del cauce principal

Para calcular la pendiente del cauce principal, se identificó la altitud del cauce (msnm) a 10 y 85% de su largo total, seguidamente se trabajó en la siguiente fórmula:

$$P_{cp} = \frac{(\text{Elevación a 85\% del largo del cauce} - \text{Elevación 10\% largo del cauce})}{0.75 \text{ Largo del cauce}} * 100$$

3.4 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA

Para realizar la descripción climática, se obtuvieron datos de temperatura y distribución pluviométrica del Departamento de Recursos Hídricos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Los datos registrados en la estación meteorológica de Maraita, ubicada a 970 msnm, fueron tomados desde 1972, hasta el año 2001.

3.4.1 Caracterización florística

Se realizó un recorrido de campo para la recolección de muestras de la vegetación arbórea y arbustiva más importante dentro de la microcuenca. Mediante preguntas a los pobladores, se

identificó el nombre común, así mismo el hábito de crecimiento y su distribución. Se contó con la colaboración de personal entrenado en la identificación de especies.

Posteriormente se realizó la clasificación en Familia, Género y Especie de cada muestra en el herbario Paul Standley de Zamorano.

3.4.2 Identificación de Zonas de Vida

Con los datos climáticos anteriores y la caracterización de la vegetación de la zona, se obtuvo un mapa de las Zonas de Vida según el método de Holdridge. Se contó con la colaboración de personal de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano para lograr esta clasificación.

3.5 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS

Se realizó en base a imágenes digitales de la zona de estudio respaldadas con giras de campo para la validación de los mapas.

3.5.1 Mapa de geología y tipos de suelo

Se realizó una aproximación del tipo de suelos y la geología de acuerdo al Informe al Gobierno de Honduras sobre tipos de suelos de Honduras elaborado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y las hojas de Geología y Suelos escala 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional.

3.5.2 Mapa de pendientes

A partir de la digitalización de las curvas a nivel de la hoja cartográfica escala 1:50,000, se elaboró un modelo de elevación digital para producir el mapa de pendientes de la microcuenca por medio del programa Arc View 3.2. Las pendientes fueron clasificadas en cinco categorías: 0-12, 12-30, 30-50, 50-60, 60-90 %.

3.5.3 Mapa de capacidad de uso del suelo

Utilizando el sistema de Michaelsen (citado en ESNACIFOR, 1999) para la clasificación de capacidad de uso del suelo para Honduras, se hizo una superposición de los mapas de pendientes y de tipos de suelo, identificándose áreas con la misma pendiente y tipo de suelo. De acuerdo a este sistema se obtuvieron 6 categorías de capacidad de uso del suelo.

3.5.4 Mapa de uso actual del suelo

Se obtuvo a través de la clasificación de coberturas en la imagen satelital utilizada por el Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca y una posterior validación del mapa generado en el programa Erdas Imagine con una visita de campo.

3.5.5 Mapa de Conflictos en el uso del suelo

Se obtuvo a partir de la superposición del mapa de capacidad de uso y el mapa de uso actual. A partir de este procedimiento, se identificaron las áreas que tienen un uso diferente de su potencial. Se clasificaron 4 categorías de uso que son:

- ⇒ Adecuado
- ⇒ Adecuado con medidas extensivas de conservación
- ⇒ Adecuado con medidas intensivas de conservación
- ⇒ Adecuado con medias intensivas de conservación y cultivo a mano
- ⇒ Inadecuado

3.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA

Se realizó una primera caracterización del entorno en la microcuenca a través de entrevistas informales con líderes comunitarios y actores claves. Posteriormente por medio de la encuesta de línea de base del Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca se logró la caracterización socioeconómica de las comunidades beneficiarias dentro y fuera de la microcuenca.

3.6.1 Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta se calculó en base a datos preliminares de población obtenidos en el censo de población y vivienda realizado en el 2001. Se tomó como universo, la suma de las poblaciones que tienen impacto directo sobre la microcuenca, ya sea por vivir dentro de sus límites o por ser beneficiarios directos. Para conocer la cantidad de encuestados necesarios, se utilizó un nivel de confianza del 90 % y un error de 10%, por medio de la fórmula de población finita.

3.6.2 Análisis de la encuesta

La encuesta fue procesada por medio de la base de datos creada por el Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca en el programa Access. El análisis estadístico se realizó por medio del programa SPSS 10. Los aspectos más relevantes analizados en la encuesta fueron: demografía; educación; nivel de organización y participación; infraestructura y servicios básicos; rubros productivos y tenencia de la tierra.

La información recogida en la encuesta fue respaldada o profundizada por medio de entrevistas con informantes claves.

3.7 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA

El plan de manejo fue realizado con la participación activa de pobladores de la zona. Para la elaboración del plan se estructuraron cuatro talleres básicos que se describen a continuación.

3.7.1 Taller I: Identificación de problemas y mapeo participativo de la microcuenca

Este taller se realizó promoviendo la participación de los habitantes de la microcuenca con el objetivo de generar un compromiso en el análisis de la problemática de los recursos naturales y el ambiente a través de un compromiso local para la participación en el proceso de elaboración e implementación del presente plan.

En este taller se siguieron las siguientes etapas metodológicas:

- a. Explicación de los objetivos del taller y evaluación ex-ante y ex-post de los conocimientos de los participantes acerca de la metodología y los conceptos básicos en la elaboración de planes de manejo de microcuencas.
- b. Explicación de los conceptos básicos involucrados en el manejo de microcuencas y de la metodología empleada.
- c. Mapeo y análisis participativo del estado de los recursos naturales de la microcuenca El Encinal identificando los problemas actuales y potenciales en el uso del suelo (tipos de cobertura). Este método consiste en la identificación de los componentes geográficos, físicos y socioeconómicos de las comunidades en hojas cartográficas por los miembros de la comunidad. Esta metodología permite tener una visión clara de la ubicación dentro del contexto de la cuenca, así como visualizar e identificar cambios en la cobertura y uso de los suelos, así como problemas relacionados al manejo y aprovechamiento de los recursos
- d. Presentación de conceptos en el uso racional de los recursos naturales, manejo de cuencas y su impacto en las condiciones ecológicas y socioeconómicas de las comunidades.
- e. Análisis de problemas ambientales actuales y potenciales asociados al uso de los recursos y su impacto en las comunidades.
- f. Plenaria y discusión de los resultados por parte de los participantes

3.7.2 Taller II: Análisis y priorización de los problemas en la microcuenca

Se desarrolló la priorización de los problemas ambientales identificados por las comunidades, estableciendo tres criterios. Posteriormente se profundizó el análisis buscando las causas que los originan y los efectos que se derivan de los mismos para, posteriormente, buscar alternativas de solución concretas a los problemas analizados.

El proceso se desarrolló de la siguiente manera:

- a. Explicación de los objetivos del taller y evaluación ex-ante y ex-post de los conocimientos de los participantes a cerca de la metodología y los conceptos básicos en la priorización y análisis de los problemas existentes en la microcuenca.
- b. Explicación de la metodología de priorización (¿Qué es?, ¿cómo se hace? y ¿para qué?). La priorización se realizó, basándose en una escala de 1 a 5 de menor a mayor importancia enfocando tres criterios que fueron:
 - **Importancia del problema.-** Se refiere al riesgo físico para las comunidades, efectos en salud, economía, recursos naturales y otros.
 - **Número de personas afectadas.-** Se denota 5 si afecta a toda la comunidad y 1 si es a pocas a familias o a individuos.
 - **Oportunidades de Gestión de Solución.-** Aquí se analizaron la capacidad que tienen las comunidades para gestionar soluciones viables para cada problema, tomando en cuenta organización, disponibilidad de recursos, predisposición y otros factores.
- c. Identificación de las causas y los efectos de los problemas priorizados, buscando posibles soluciones. Para este análisis se realizó dos ejercicios en grupos de trabajo que fueron el Árbol de problemas y su correspondiente Árbol de soluciones
- d. Plenaria y discusión de los resultados del trabajo grupal de los participantes

3.7.3 Taller III: Mapeo y análisis institucional de actores involucrados en el manejo de la microcuenca

Se logró la identificación, caracterización e involucramiento de actores (individuales e institucionales) en el proceso de planificación del manejo de la microcuenca, con el fin de promover su acción en la toma de decisiones y la implementación de soluciones recomendadas en el plan.

El taller se desarrolló bajo la siguiente metodología:

- a. Explicación de los objetivos del taller y evaluación ex-ante y ex-post de los conocimientos de los participantes a cerca de la metodología y los conceptos básicos

en la identificación de actores individuales e institucionales para el manejo de la microcuenca.

- b. Explicación sobre la importancia de la identificación de actores en el manejo de cuencas (qué, quiénes y por qué son importantes).
- c. Identificación y caracterización de actores que tienen impacto directo e indirecto en el manejo de la microcuenca El Encinal, su importancia e interacción con las comunidades y con otros actores. Se caracterizaron tres grupos de actores en la microcuenca: **Actores principales**, que son los beneficiarios directos de los recursos de la microcuenca; **Actores secundarios**, que son autoridades municipales y nacionales que tienen influencia en el manejo adecuado de los recursos; **Actores externos**, que son instituciones, ONG's y otros grupos que no hacen uso directo de los recursos, pero que tienen influencia en la toma de decisiones para su manejo.
- d. Presentación de los resultados en un diagrama de Venn para conocer las interacciones entre los actores y los cuadros de Stakeholders (actores identificados, grado de interés, impacto potencial y prioridad de su participación) para el análisis posterior.
- e. Plenaria y discusión de los resultados obtenidos por parte de los participantes.

3.7.4 Taller IV: Elaboración del marco lógico y el plan de acción de la microcuenca El Encinal

Con la base de los talleres anteriores, se elaboró un plan de acción comunitario involucrando directa e indirectamente a los actores identificados. Además se planteó la necesidad de lograr el seguimiento en la implementación de este trabajo.

El taller se desarrollo bajo la siguiente metodología

- a. Explicación de los objetivos del taller y evaluación ex-ante y ex-post de los conocimientos de los participantes a cerca de la metodología y los conceptos básicos para la elaboración de un plan de acción que oriente el manejo de la microcuenca.
- b. Explicación sobre la importancia de especificar actividades concretas y realizables al momento de estructurar un plan que oriente el manejo de los recursos.
- c. Revisión y análisis de las causas principales de los problemas ambientales para poder plantear actividades concretas que mitiguen o eliminen el efecto sobre el estado de los recursos como el suelo, agua y los habitantes de la microcuenca.
- d. Estructuración de las actividades definiendo los siguientes aspectos: **Problema concreto**, en el que se expone la situación que se pretende atacar; **Actividades**, las cuales deben estar orientadas a solucionar la causa o minimizar los efectos de la situación problemática; **Fecha**, donde se plantea una fecha tentativa para la realización

de dicha actividad; **Responsable**, aquí se define el o los responsables de la coordinación y facilitación para que dicha actividad se lleve a cabo; **Recursos**, donde se especifican los recursos necesarios para la ejecución de esa actividad, incluyendo el recurso humano, materiales y herramientas.

- e. Presentación de los resultados en una matriz para el análisis posterior.
- f. Plenaria y discusión de los resultados obtenidos por parte de los participantes

3.7.5 Taller V: Socialización y validación del plan de manejo de la microcuenca

Este taller fue realizado con la participación de los representantes de las comunidades beneficiarias de la microcuenca, con el propósito de evaluar el proceso anteriormente descrito, revisar las actividades planteadas y las alternativas de solución. También se obtuvieron comentarios y sugerencias para la edición, publicación, difusión e implementación del plan.

3.8 MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA

Se realizó una recopilación de los principales documentos sobre legislación ambiental y de uso del suelo en Honduras, para posteriormente realizar un análisis de los principales artículos de las leyes relacionadas con el manejo de cuencas hidrográficas en el país.

Los documentos consultados más importantes fueron: Ley ambiental, Ley Forestal, Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola, Ley de Municipalidades, además de otros documentos de análisis enfocados al manejo adecuado de los recursos naturales en cuencas.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

La microcuenca El Encinal, se localiza al sur-este en el municipio de Maraita, departamento de Francisco Morazán, Honduras; en las coordenadas UTM ($x = 495000$; $y = 1523000$), aproximadamente a 37 km al sur de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

El Municipio de Maraita tiene una extensión de 237.4 km^2 , distribuidos en 10 aldeas y 46 caseríos y tiene los siguientes límites territoriales (Zamorano-USAID, 2001):

- ❖ Al Norte: Municipios de Tatumbla y San Antonio de Oriente
- ❖ Al Sur: Nueva Armenia, Municipio de Yauyupe (El Paraíso)
- ❖ Al este: Municipio de Güinope y San Lucas (El Paraíso).
- ❖ Al Oeste: Municipio de Nueva Armenia.

Este municipio cuenta con una población total de 7500 habitantes aproximadamente, dando como resultado una densidad poblacional de 32 habitantes por km^2 .

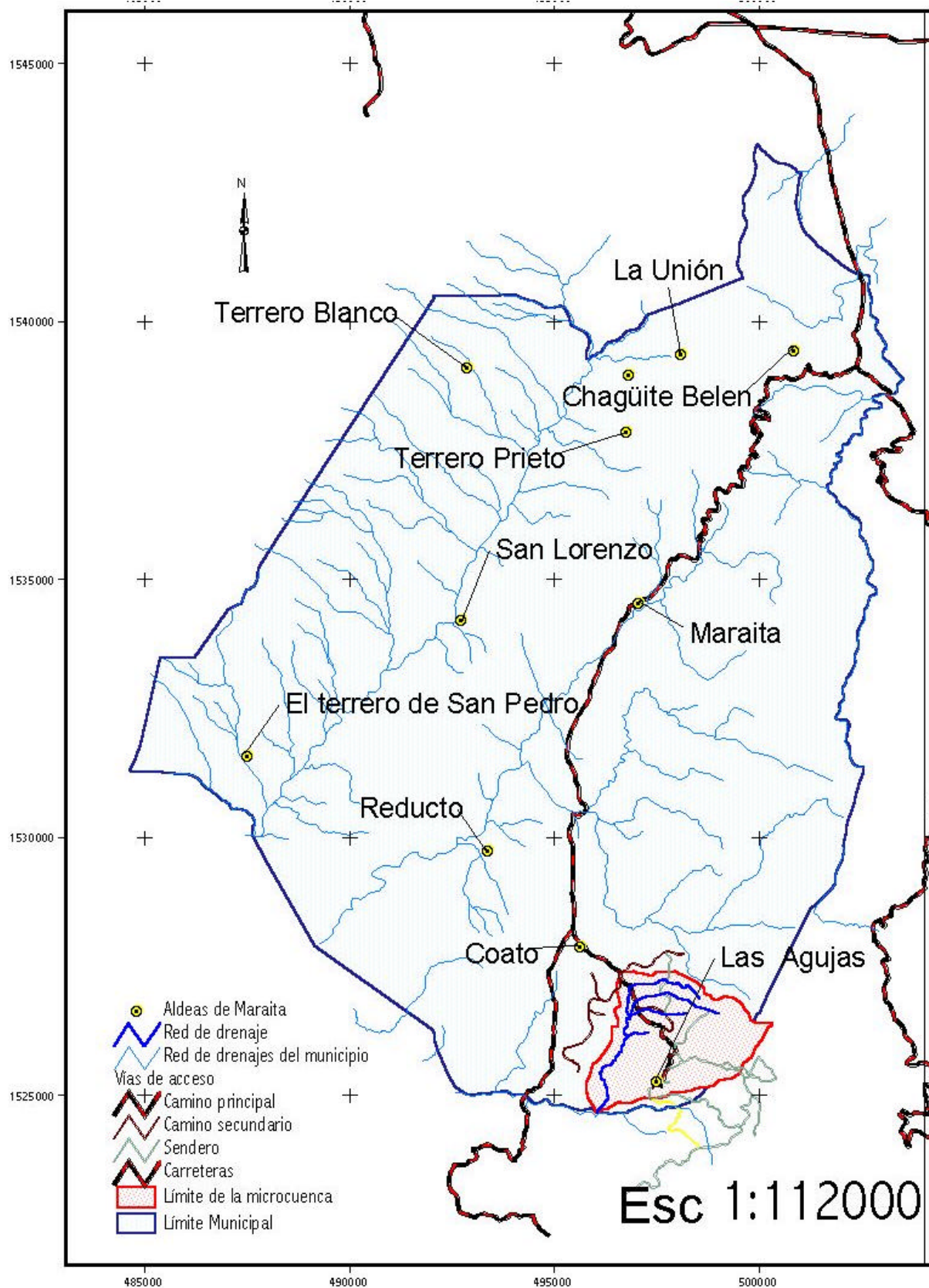
Las coordenadas UTM en las que se ubica la microcuenca son: $x = 495000$; $y = 1523000$. Limita al norte con las microcuencas de la Quebrada del Horno y la Quebrada Las Mesas; al este, limita con la aldea de Junacatal, del municipio de San Lucas; al sur, limita con la microcuenca Mata de Plátano del municipio de Yauyupe y al oeste limita con la microcuenca de la Quebrada de Coato y el caserío de El Carrizal (ver figura 1).

El Encinal, es una de las principales fuentes de agua en el municipio de Maraita ya que abastece de este líquido a tres comunidades importantes, que son las aldeas de Coato y Las Agujas, además del caserío de Quebradas cuya jurisdicción territorial no está definida.

4.2 CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL

La microcuenca se extiende desde los 800 msnm donde se une a la quebrada El Quebradón que es parte de la microcuenca Mata de Plátano, hasta los 1670 msnm ubicado en el cerro La Cuchilla, que marca la división entre los municipios de Maraita y de San Lucas., con una topografía bastante abrupta, presentando la parte media de la microcuenca áreas aptas para agricultura y la ganadería.

Figura 1. Mapa de ubicación de la microcuenca El Encinal en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



4.2.1 Área y perímetro, de la microcuenca.

La microcuenca El Encinal, tiene un área de **958.7 has** (9.59 km^2) que contribuyen a la captación de la precipitación para su posterior descarga por escorrentía. Por el tamaño, se puede apreciar que esta microcuenca posee una gran área de captación, pudiendo inclusive llegar a clasificarse como subcuenca.

El perímetro de la microcuenca es de **13.52 km** y delimita la divisoria de aguas de la microcuenca.

4.2.2 Largo y ancho de la microcuenca

El largo de la microcuenca es de **4.81 km** y fue medido desde el punto de unión con la quebrada El Quebradón, hasta la punta del cerro La Cuchilla.

El ancho de la microcuenca es **Ancho** = $\hat{A}(\text{km}^2) / L(\text{km}^2) = 9.59 \text{ km}^2 / 4.81 \text{ km} = \mathbf{1.99 \text{ Km}}$. Este valor es un promedio de la relación que existe entre el área de la microcuenca con la distancia más larga.

4.2.3 Largo del cauce principal

El cauce principal nace en la zona llamada El Borbollón en la microcuenca y tiene una extensión de **5.77 km**. Este nacimiento es el más distante de la boca o salida de la microcuenca.

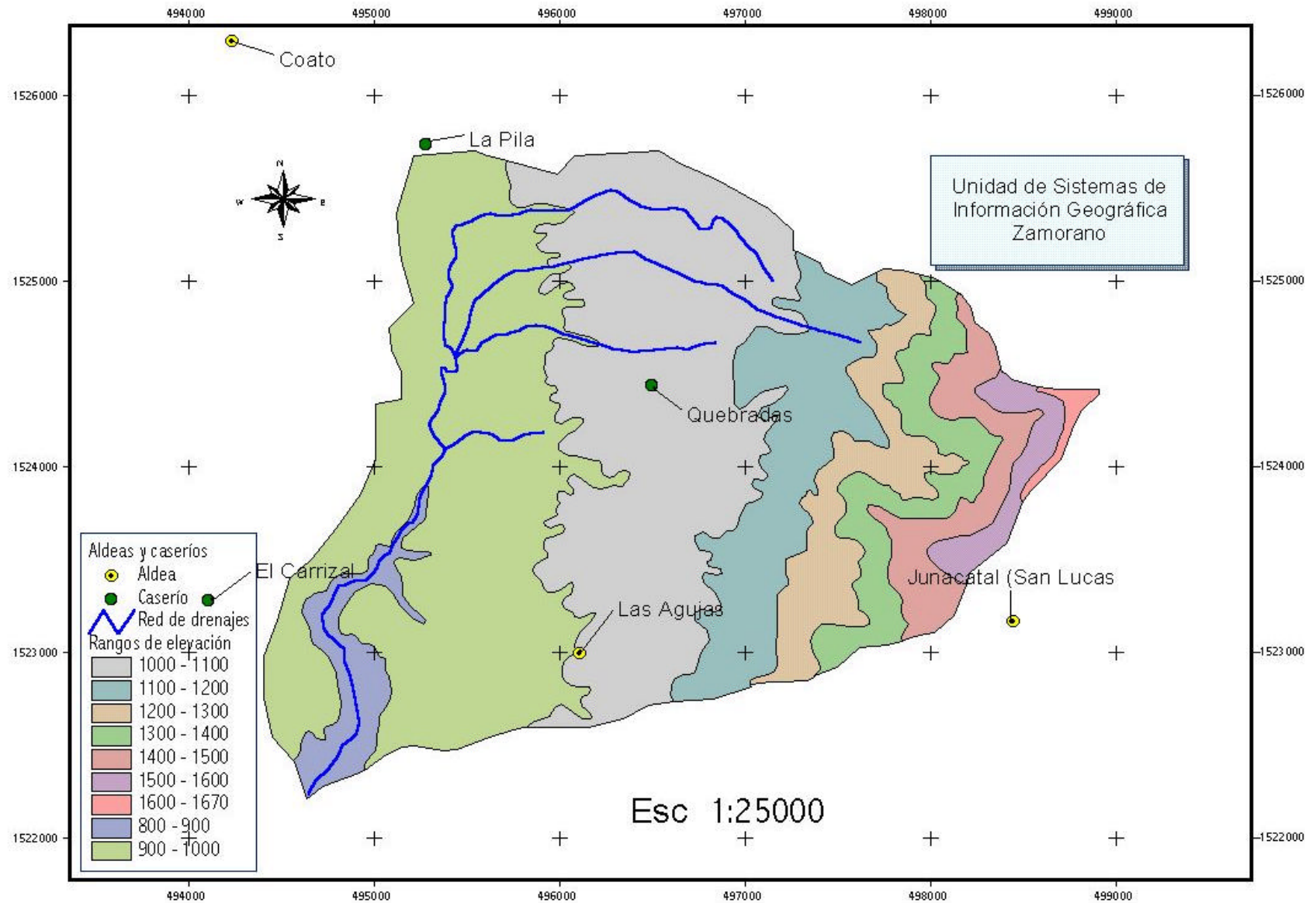
4.2.4 Forma de la microcuenca

La microcuenca El Encinal tiene coeficiente de Gravelius de **1.22**, por lo que es considerada como una cuenca de forma redonda, esto implica que el tiempo en que el flujo de la escorrentía llega al cauce principal es mayor que en una cuenca alargada, por lo tanto existe la oportunidad de que ocurra mayor infiltración si los suelos son de textura liviana y están bien manejados.

4.2.5 Curva Hipsométrica

La curva hipsométrica muestra que para la microcuenca El Encinal, el 80% del área total, se encuentra por debajo del 40 % del área acumulada, es decir que, un área de 7.7 km^2 se encuentra por debajo de los 1200 msnm (ver figuras 2 y 3), lo cual indica que ésta es una cuenca vieja, donde el proceso de formación ha depositado en las partes bajas, la mayor parte del área de la microcuenca. El cuadro 3 nos muestra la relación del cambio de altura con respecto al área presente.

Figura 2. Mapa de Distribución del área a cada 100 m de elevación en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



Cuadro 3. Relación entre área y altura en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras 2002.

Rango de altura (msnm)	Cambio de altura (m)	h/HT	% acumulado (h/HT)	Área (km)	a/AT	% acumulado (a/AT)
800-900	100	0.11	0.11	0.38	0.04	0.04
900-1000	100	0.11	0.22	3.25	0.34	0.38
1000-1100	100	0.11	0.34	2.96	0.31	0.69
1100-1200	100	0.11	0.45	1.07	0.11	0.80
1200-1300	100	0.11	0.57	0.64	0.07	0.87
1300-1400	100	0.11	0.68	0.57	0.06	0.93
1400-1500	100	0.11	0.80	0.45	0.05	0.97
1500-1600	100	0.11	0.91	0.22	0.02	0.99
1600-1670	70	0.08	1.00	0.05	0.01	1.00
TOTALES	870	1.00		9.59	1.00	

h/HT Altura parcial sobre altura total

a/AT Área parcial sobre área total

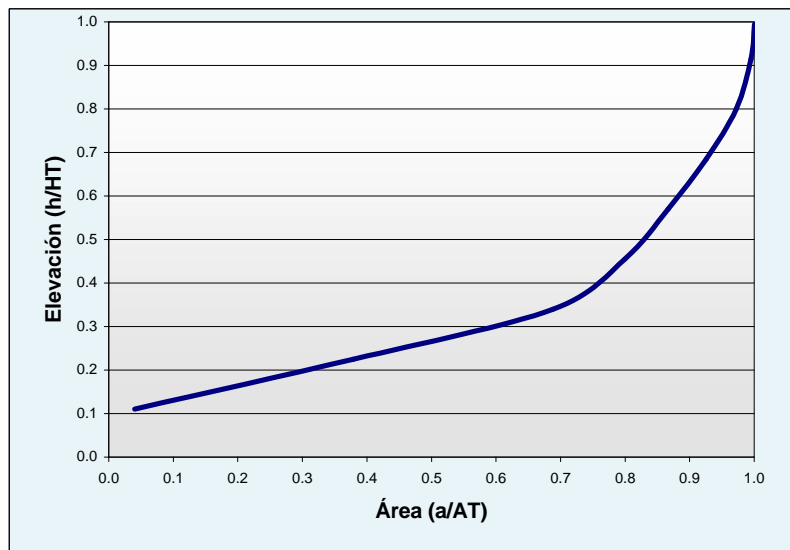


Figura 3. Curva hipsométrica de la microcuenca El Encinal, Maraita, Fco. Morazán, Honduras.

La figura 3, ilustra la forma en la que está distribuida el área de la microcuenca, se puede observar que las mayores áreas se encuentran por debajo del 30 a 40 % de la altitud acumulada. Osea, la mayor distribución de área, se encuentra en las zonas más bajas, dando a entender que esta es una cuenca joven que tiende a ser madura, ya que ha sufrido la mayor parte del proceso erosivo de las partes altas, depositando el sedimento en las partes bajas. Esto indica que el potencial de derrumbes fuertes en las partes altas de la microcuenca es bajo, salvo perturbaciones severas.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE

4.3.1 Orden de la microcuenca

El Encinal es una microcuenca de **Segundo Orden**, cuenta con cuatro tributarios de primer orden que confluyen al cauce principal de segundo orden. Sin embargo, también existen varias quebradas de invierno y nacientes pequeños que contribuyen sus aguas solamente en época de lluvias. Se tiene conocimiento que son 6 los nacientes principales de la microcuenca (ver figura 4).

4.3.2 Frecuencia de ríos

El valor para la frecuencia de ríos de El Encinal, es de **0.63** segmentos por cada kilómetro cuadrado de área. Un valor bajo como este indica que no existe concentración rápida del agua de lluvia en los cauces, por lo cual, los flujos concentrados no son un problema, el agua discurre por la microcuenca a menor velocidad por falta de cauces establecidos, esto puede significar una menor erosión hídrica de los suelos y un menor riesgo de inundaciones. Sin embargo, otros factores influyen y pueden o no favorecer estas condiciones.

4.3.3 Densidad de drenaje

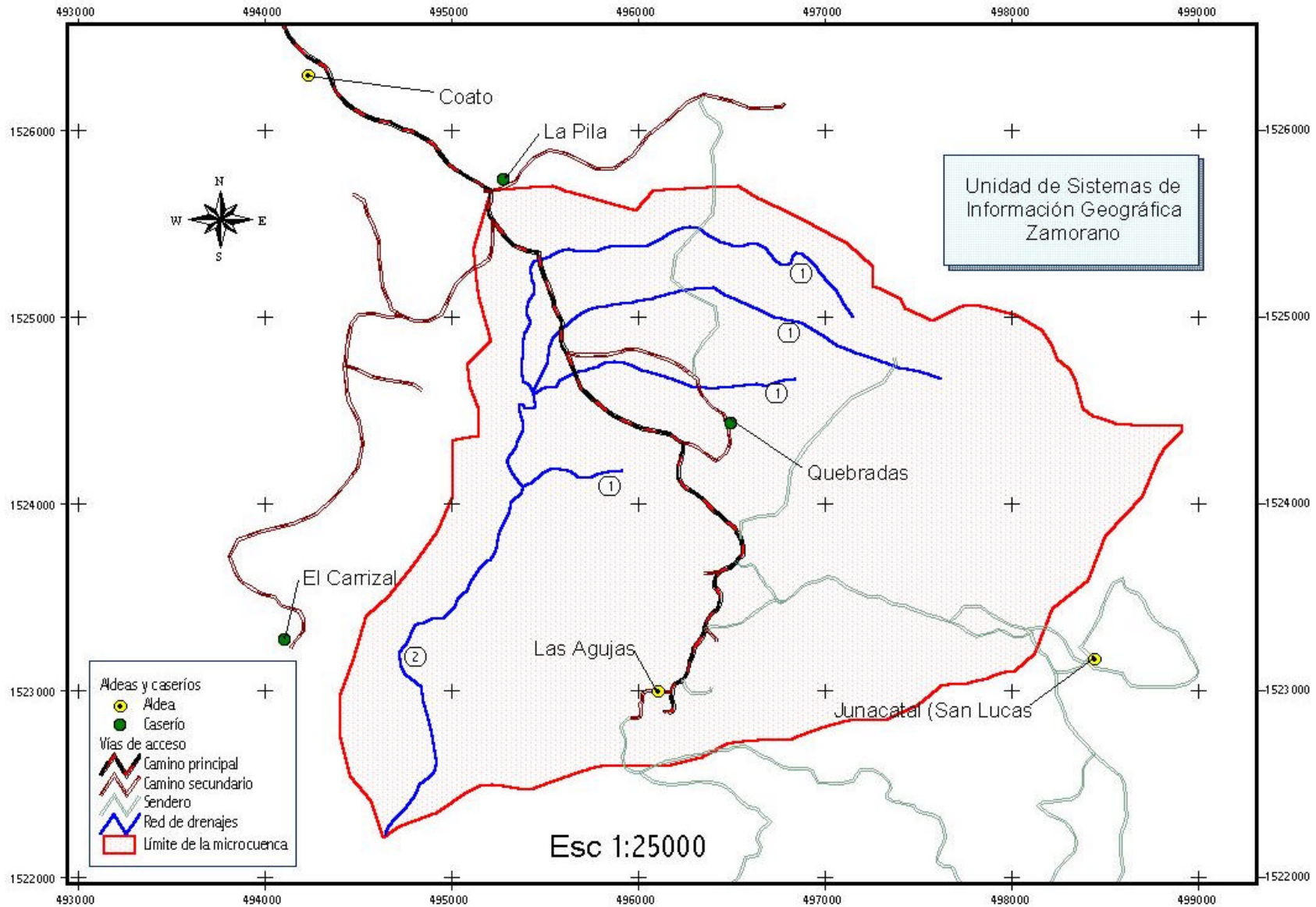
La suma de las longitudes de todos los cauces es 10.32 km, dividiendo entre el área de la microcuenca (9.59 km²), la densidad de drenajes es **1.08**, es decir que existe un drenaje de algo más de un kilómetro de distancia para llevar la escorrentía de un área de 100 has. Este valor es relativamente bajo lo que corrobora la baja velocidad de salida del agua explicada por la forma de la cuenca y la frecuencia de ríos.

4.3.4 Pendiente del cauce principal

La altitud del cauce principal a 10 % de su largo total es 820 msnm, y a 85 % de su largo tiene una altitud de 1020 msnm. Desarrollando la fórmula de pendiente del cauce principal, se obtuvo una pendiente de **4,62 %**. Este valor es bajo ya que el cambio de altura del cauce principal, se da en una gran distancia, cabe mencionar que por las características de la fórmula usada para el cálculo de este valor, se eliminan los efectos del inicio del cauce donde las pendientes son mayores, así como la pendiente de la salida de la cuenca, donde por lo general, las pendientes son muy reducidas.

Otro aspecto que influye en la baja pendiente de la quebrada es que su nacimiento se encuentra en la parte media de la microcuenca, donde el cambio de alturas es menos drástico que en la parte alta. La mayoría de los nacientes de esta microcuenca se encuentran entre los 1100 y 1200 msnm, así las áreas más abruptas en la parte alta, no influyen en la pendiente del cauce principal.

Figura 4. Mapa de red de drenajes y red vial de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



4.4 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA

De acuerdo a los datos de precipitación registrados por el Departamento de Servicios Hidrológicos y Climatológicos de la Secretaria de Recursos Naturales (ver anexo 1), el municipio de Maraita tiene una precipitación bastante variable año a año (ver figura 5), el promedio es de **901.2 mm** de precipitación distribuidas en a lo largo del año siendo los meses mas lluviosos, abril, mayo, junio, septiembre, octubre, noviembre. Los meses de julio y agosto, presentan una época de sequía típica conocida como canícula o veranillo en la cual los niveles de precipitación disminuyen considerablemente (ver figura 6).

No se cuenta con registro de temperatura en la zona, sin embargo, se estima una temperatura promedio de 20° C, siendo los meses más calientes marzo y abril y los más fríos, enero y diciembre.

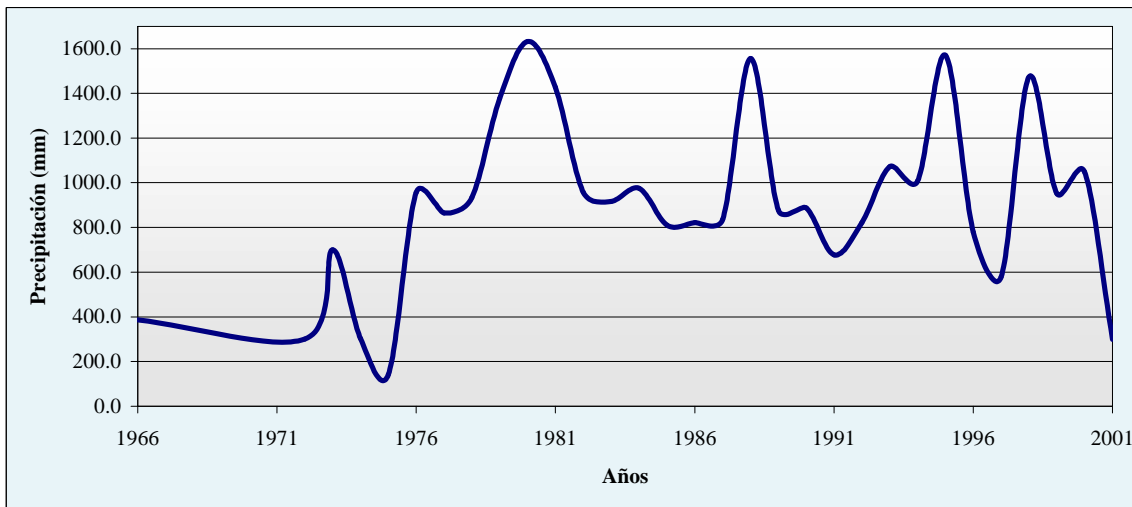


Figura 5. Registro de la precipitación en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras (Fuente: elaborado en base a registros de Servicios Hídricos y Climáticos).

La gran variabilidad de la precipitación en el municipio, puede tener su origen en la irregularidad de la toma de datos y las condiciones cambiantes de año a año provocadas por perturbaciones climáticas como el caso del huracán Mitch, en 1998.

Se puede observar un comportamiento cíclico que probablemente este relacionado con los fenómenos climáticos como El Niño. La precipitación máxima alcanzada en el periodo fue mayor a 1600 mm registrado el año 1980. el año 1998 en que ocurrió el huracán Mitch, la precipitación anual alcanzó un nivel de 1473 mm.

Estas condiciones cambiantes de precipitación anualmente, hacen insegura la actividad agrícola que depende fuertemente de las condiciones ambientales presentes sobre todo en áreas marginales donde no existen sistemas de irrigación.

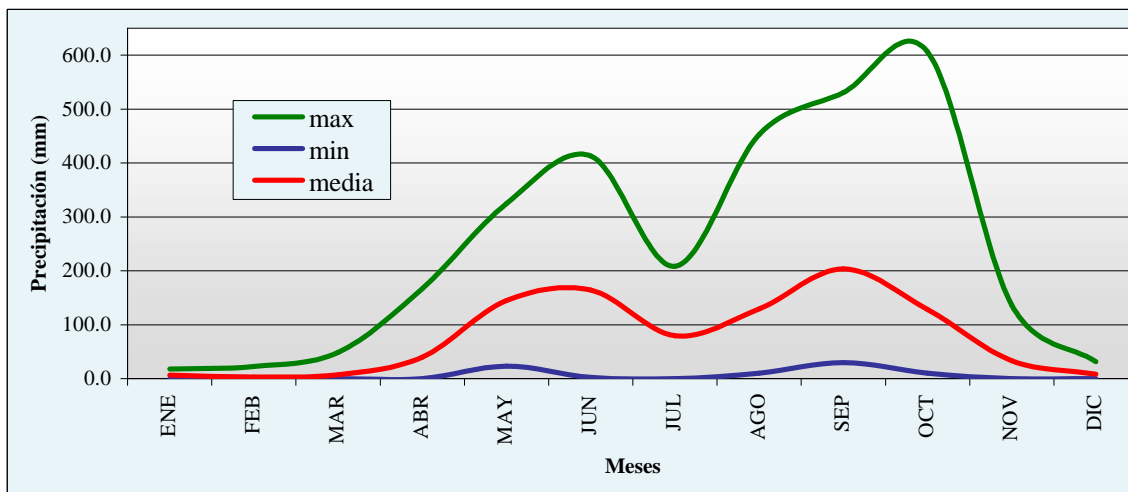


Figura 6. Distribución promedio de la precipitación por meses en el municipio de Maraita, Francisco Morazán, Honduras (Fuente: elaborado en base a registros de Servicios Hídricos y Climáticos).

En la figura 6 se puede observar que la precipitación anual se distribuye en dos periodos conocidos como primera y postrera separados por un periodo de sequía o canícula que ocurre en el mes de julio y principios de agosto. Los mayores niveles de precipitación ocurren después del período de canícula, concentrándose sobre todo en los meses de septiembre y octubre.

4.4.1 Caracterización florística

Por las características de precipitación y suelos en la microcuenca, la diversidad florística se encuentra algo reducida, sin embargo, se identificaron varias especies que pueden de importancia para la protección y restauración de la cuenca, en el cuadro 4 se listan las especies más importantes que existen en la microcuenca.

Todas las especies listadas, son recomendadas para su propagación y su uso para reforestar la microcuenca. Se observó una gran diversidad de especies en el área del nacimiento por las condiciones de microclima que se crean debido a la humedad y suelos.

Las especies de mayor importancia para su uso en reforestación son Caoba (*S. humilis*), por su alto valor económico, recomendándose principalmente en las áreas cercanas al caserío.

Por sus características se recomienda también la propagación de amate (*Ficus sp*), que favorece la producción de agua en los nacientes y en el bosque de galería a lo largo de las quebradas. De igual forma se recomienda la propagación de macuelizo (*Tabebuia rosea*). En los sistemas de producción de café arbolado, se recomienda usar como especie de sombra a Guajiniquil (*I. vera*), por su asociación favorable con este cultivo.

Cuadro 4. Identificación de especies forestales en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Roble	<i>Quercus peduncularis</i>	Fagaceae
2	Encino Rojo	<i>Quercus sp</i>	Fagaceae
3	Guajiniquil	<i>Inga vera</i>	Mimosaceae
4	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Myrtaceae
5	Quebracho	<i>Lysiloma multifoliolato</i>	Mimosaceae
6	Ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae
7	Pino	<i>Pinus Caribea</i>	Pinaceae
8	Guachipilin	<i>Dyphisa sp</i>	Papilionaceae
9	Negrilo	<i>Simorouba glavea</i>	Simoroubaceae
10	Esmeralda	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae
11	Nance	<i>Byrsonia crassifolia</i>	Mimosaceae
12	Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae
ESPECIES EN EL NACIENTE			
13	Cetia	<i>Cethia macrophylla</i>	Cethinaceae
14	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
15	Granadillo rojo	<i>Dalvergia sp</i>	Dalvergiaceae
16	Amate	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
17	Induio desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
18	Higuerilla	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
19	Palo de agua	<i>Cerpania dentata</i>	
20	Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i>	Meliaceae

4.4.2 Identificación de Zonas de Vida

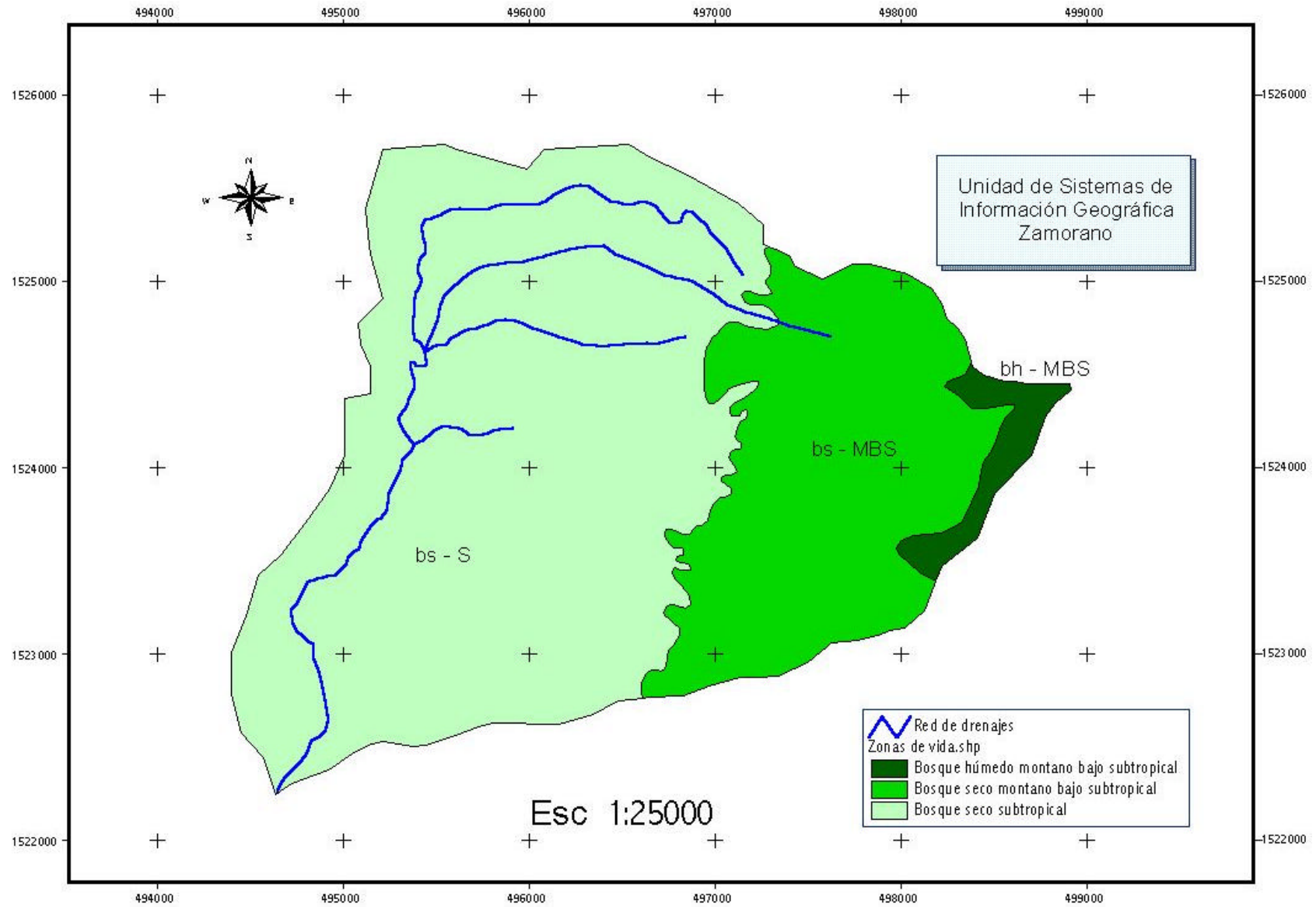
En la microcuenca El Encinal, existen tres zonas de vida (ver figura 7), que se distribuyen de la siguiente forma (ver cuadro 5):

Cuadro 5. Distribución y área de las zonas de vida de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Zona de vida	Rango de Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Área (has)
bs - S	800 - 1100	18 - 24	500 - 1000	659.37
bs - MBS	1100 - 1500	18 - 24	500 - 1000	299.39
bh - MBS	1500 - 1670	12 - 18	1000 - 2000	26.77

Fuente: Adaptado del Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo, Holdridge, 1996.

Figura 7. Mapa de las zonas de vida según Holdridge en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



Es importante mencionar que la mayor parte de la microcuenca (659.37 has, equivalentes a 67%), corresponde a bosque seco, esta área es donde se desarrollan la mayor parte de las actividades de los habitantes de la microcuenca incluyendo agricultura.

En el 30 % del área correspondiente al bosque seco montano bajo, (299.39 has), se encuentra la mayor parte de los nacientes de la microcuenca. El 3 % restante corresponde a la zona de recarga de la microcuenca, esta área tiene cierta influencia por parte de la aldea de Junacatal del municipio de San Lucas, sin embargo, debido a las características topográficas su influencia es mínima.

4.5 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS

4.5.1 Mapa de geología y tipos de suelo

La microcuenca El Encinal, de acuerdo al tipo geología, es de formación en la era del Cenozoico en el 100 % de su área, predominando rocas volcánicas del terciario del grupo Padre Miguel Superior (Tpms); que está constituido de unidades de ignimbritas, tobas, lahares, y sedimentos. Las texturas son porfirítica a afanítica y vítrea; masivas con piroclásticos intercalados y no intercalados, no consolidada y soldada eutaxítica y de composición riolítica.

Por su tipo de suelo, la microcuenca en la totalidad de su área, se clasifica en Suelos de los Valles encontrándose en la parte media de la microcuenca las mejores áreas para el laboreo agrícola, por sus características de baja pendiente, pedregosidad media y drenaje natural regular que aunque puede presentar ocasionalmente encharcamientos, permite el desarrollo de cultivos bajo medidas de conservación de suelos (ver figura 8).

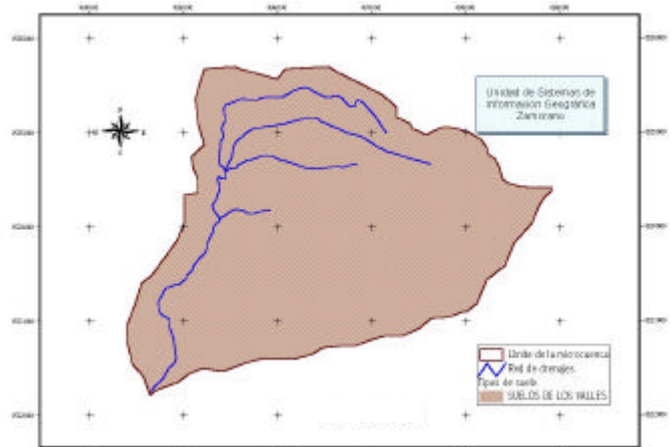
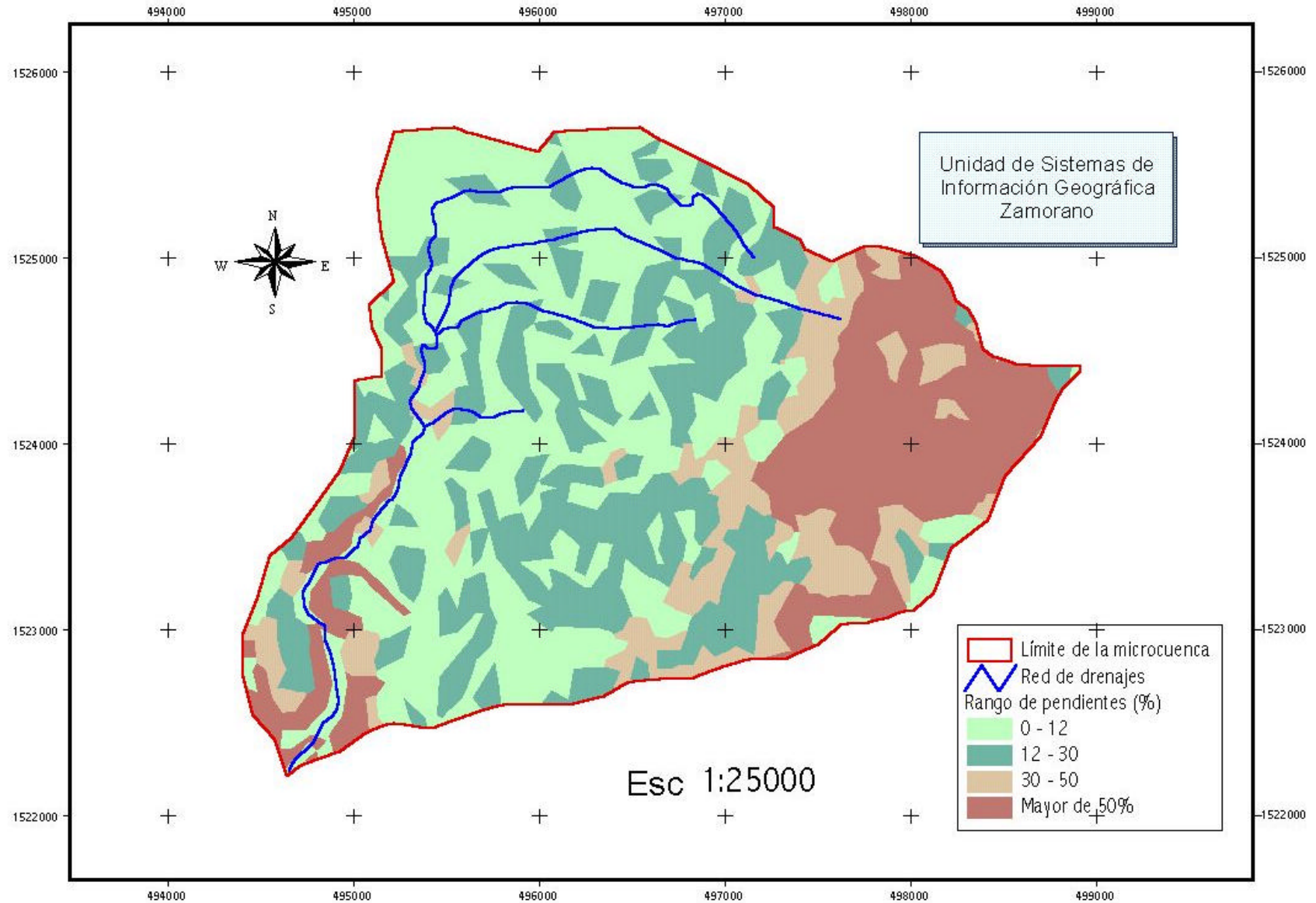


Figura 8. Mapa de tipos de suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

4.5.2 Mapa de pendientes

Las pendientes en la microcuenca son bastante variables, se puede observar que casi el 70 % de los suelos tienen una pendiente menor de 30 %, ubicándose principalmente en la parte media de la microcuenca (ver figura 9). El cuadro 6, resume la relación de la pendiente y su área dentro de la microcuenca.

Figura 9. Mapa de pendientes en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



Cuadro 6. Distribución del área en base a categorías de pendiente en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Categoría de pendiente (%)	Área (has)	Porcentaje
0 - 12	381.4	39.8
12 - 30	279.5	29.2
30 - 50	117.3	12.2
> 50	180.5	18.8
TOTAL	958.7	100.0

Es importante también mencionar que el 18.8 % (casi una quinta parte) del área de la microcuenca presenta pendientes mayores de 50 %. Estas áreas están principalmente ubicadas en la parte alta de la microcuenca, en el cerro La Cuchilla, también se observan pendientes altas en la desembocadura de la quebrada, haciendo muy difícil el acceso a esta parte de la microcuenca.

Así mismo, cerca del 70 % de la microcuenca presenta pendientes menores de 30 %, es decir, gran parte de la microcuenca puede ser cultivada bajo diferentes niveles de prácticas de conservación de suelos, esto, de acuerdo a otras condiciones específicas.

4.5.3 Mapa de capacidad de uso del suelo

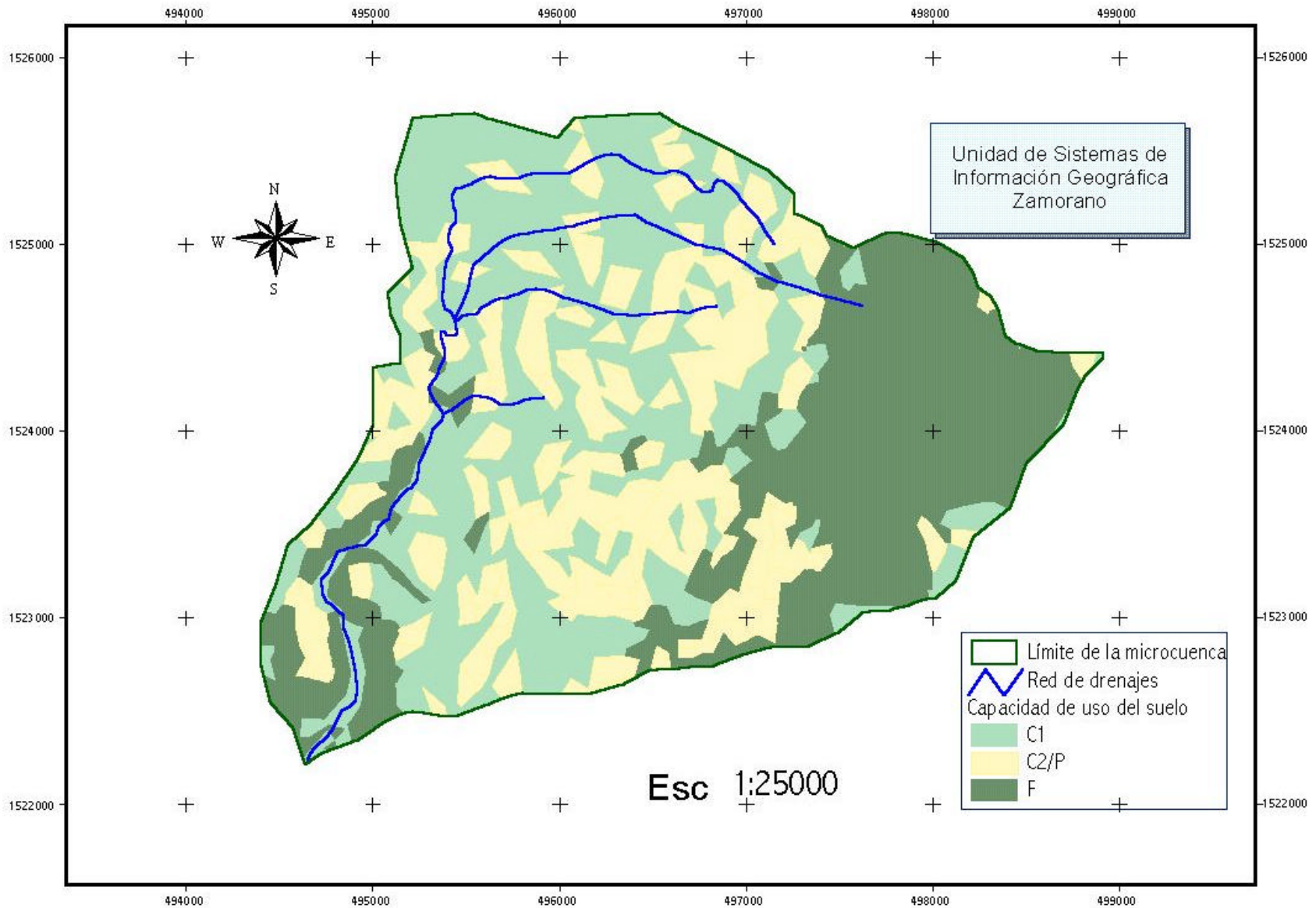
Para definir la capacidad de uso del suelo de la microcuenca el encinal, se usaron los mapas de pendientes y tipo de suelo los cuales definen la capacidad del uso que se le puede dar al suelo, tal como se muestra en el cuadro 7, solamente se identificaron tres tipos de uso posibles.

Cuadro 7. Capacidad de uso del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Capacidad de uso	Área (has)	Porcentaje
C1	381.4	39.8
C2/P	279.5	29.2
F	297.8	31.0
TOTAL	958.7	100.0

Casi el 40% del área de la microcuenca presenta condiciones favorables para el establecimiento de cultivos con medidas extensivas de conservación de suelos (C1), basado principalmente en la pendiente ya que no se hizo un estudio detallado de la profundidad y calidad de los suelos en la microcuenca debido al costo que representa este estudio y también al tamaño de la cuenca y al tiempo del estudio (ver figura 10).

Figura 10. Mapa de capacidad de uso del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



4.5.4 Mapa de uso actual del suelo

De acuerdo a la interpretación de una imagen satelital, realizada por el Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, la microcuenca tiene los siguientes usos de suelo resumidos en el cuadro 8 (ver figura 11).

Cuadro 8. Descripción del uso actual del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Categoría de uso	Área (has)	Porcentaje
Bosque de conífera denso	177.6	18.5
Bosque de conífera ralo	235.7	24.6
Bosque latifoliado	25.1	2.6
Bosque Seco	2.0	0.2
Pastos y/o cultivos	473.6	49.4
Suelo desnudo	44.8	4.7
TOTAL	958.8	100.0

Las áreas de bosque de conífera denso están ubicadas principalmente en la parte alta de la microcuenca con algunos remanentes en el bosque de galería de las quebradas, por lo que su protección es importante para la producción de agua en la microcuenca.

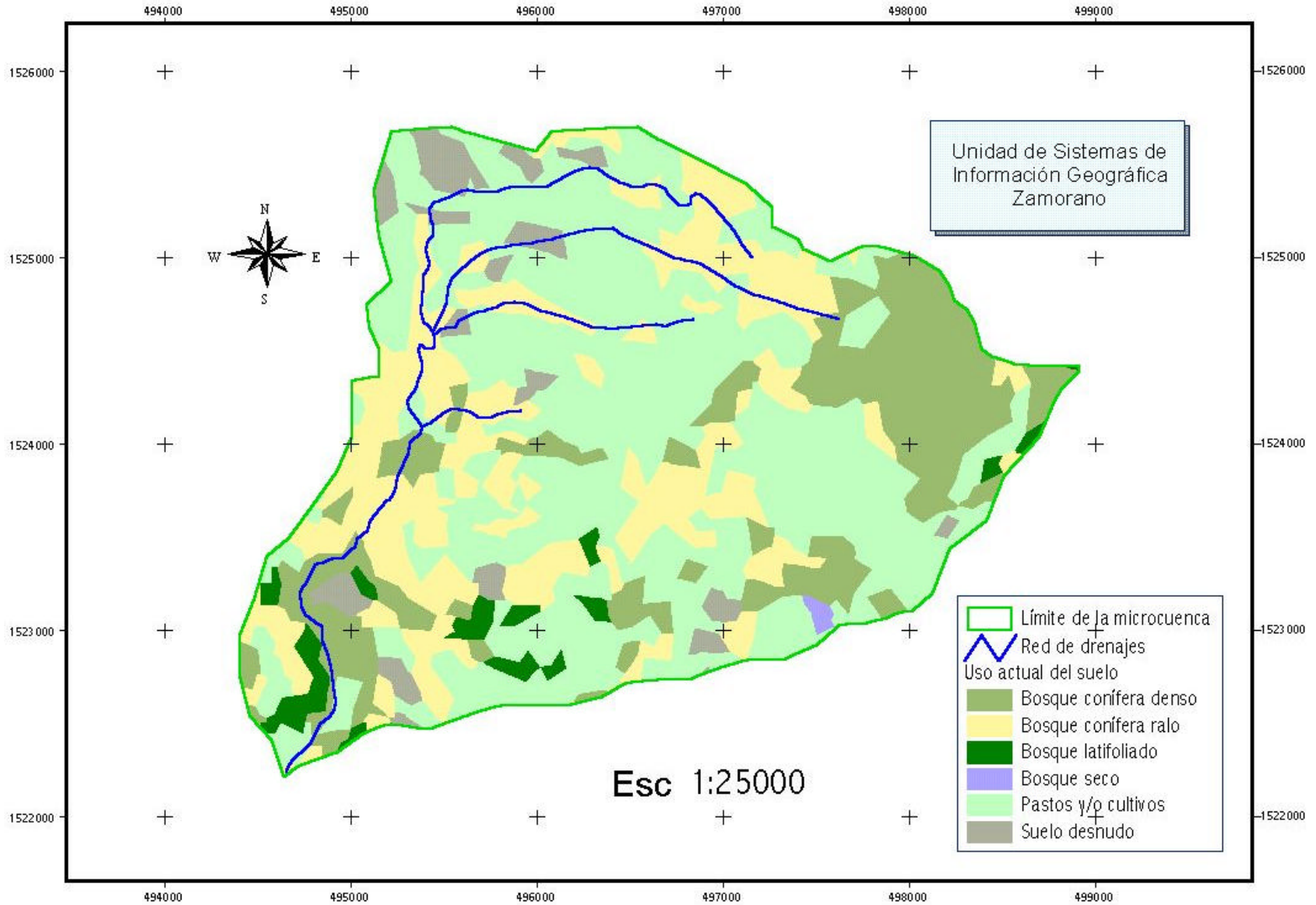
Existe un área relativamente grande bajo cobertura de bosque de conífera ralo (más del 25 % del área total) que está ubicado principalmente en la parte media y baja de la microcuenca. Estos bosque son áreas degradadas por la extracción de resina en el pasado, y actualmente se encuentran siendo explotadas para la producción de leña.

También se puede observar una pequeña porción de bosque latifoliado, que es principalmente áreas de cafetales bajo sombra en la parte alta y media y bosque de galería en zonas baja de la microcuenca.

Se puede observar que existe un área bastante grande bajo uso de pastos y/o cultivos (algo menos del 50%), sin embargo, la mayor parte corresponde a pastos, siendo las áreas agrícolas las que se encuentran ubicadas aledañas a las áreas pobladas. Las áreas de pastizales son principalmente debido a las características de suelo de baja profundidad, antiguas áreas agrícolas abandonadas y áreas deforestadas para la producción de leña.

Existe también un área de aproximadamente 5 % donde la roca madre está en la superficie, impidiendo el desarrollo de cualquier tipo de vegetación.

Figura 11. Mapa de uso actual del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



4.5.5 Mapa de Conflictos en el uso del suelo

Considerando la capacidad de uso del suelo, y su uso actual, se pueden observar los siguientes aspectos en el uso del suelo de la microcuenca. El cuadro 9 y la figura 12 ayudarán a comprender mejor la situación en el uso del suelo en la microcuenca.

Cuadro 9. Clasificación de conflicto de uso del suelo y su área en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Tipo de uso	Área (has)	Porcentaje
Correcto	359.6	37.5
Sobreuso	120.3	12.5
Subuso	280.5	29.3
Subuso/Correcto	198.4	20.7
TOTAL	958.8	100.0

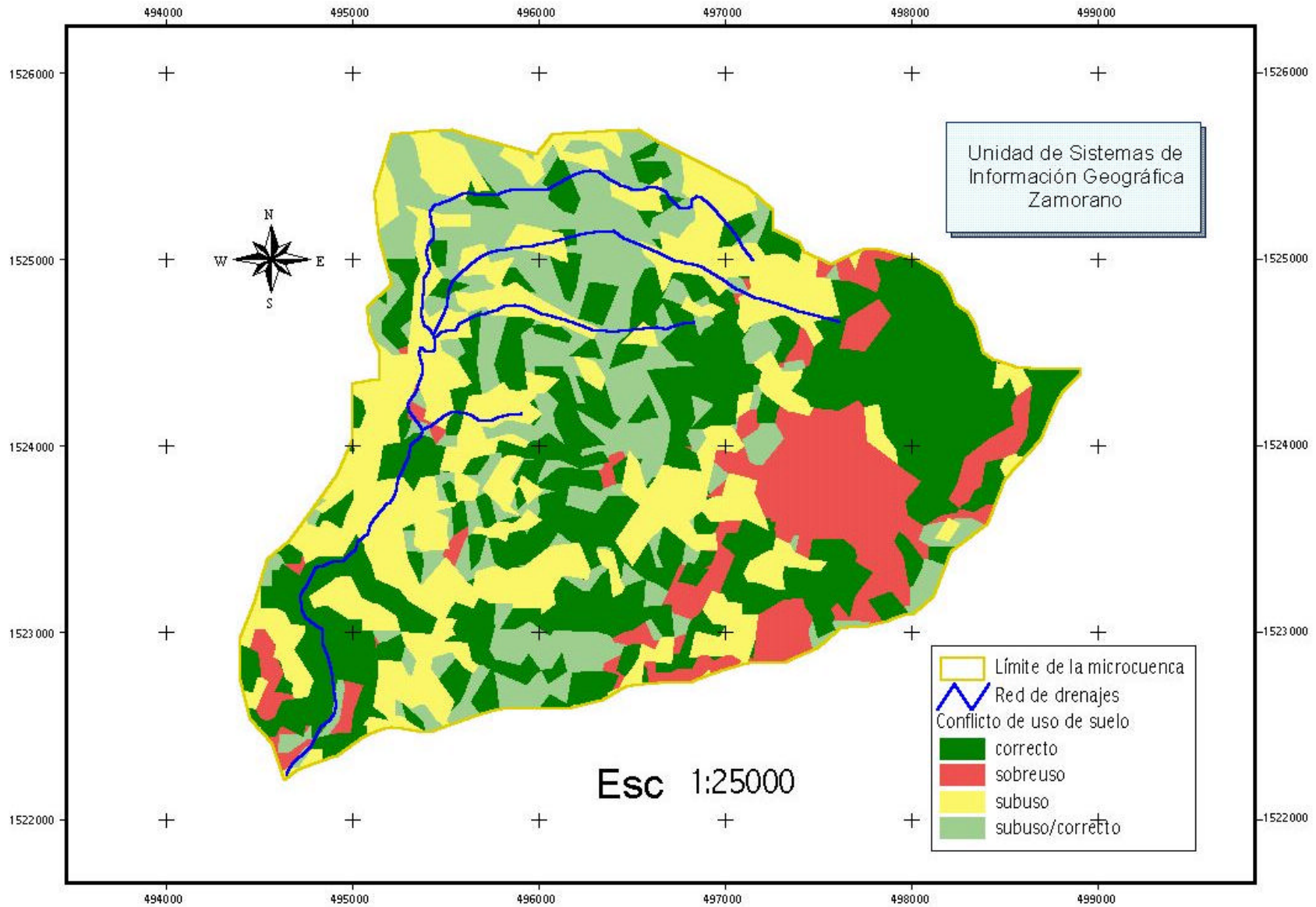
Se puede observar que el área de uso incorrecto en la microcuenca es solamente el 12.5 %, la cual principalmente se debe al uso de suelos de alta pendiente para agricultura de subsistencia aunque también existen áreas que fueron deforestadas, dejando el suelo desnudo o bajo pastizal natural.

De acuerdo a las categorías y los parámetros usados, existen áreas que aparecen como subuso (áreas de color amarillo -en la figura 12- cercanas a las quebradas), que no contemplan una restricción legal que existe sobre el uso de las áreas ribereñas y de los nacientes. Dicha restricción no permite el uso del suelo para cultivos limpios, sin embargo permite la utilización de estos, para la siembra de cultivos perennes como café.

De igual forma, las áreas correspondientes a la categoría de subuso/correcto, por lo general, representan áreas cuyo uso actual es correcto, o que sería mas conveniente dejarlas con el uso actual para evitar daños futuros. Sin embargo se pueden usar para actividades más intensivas sin provocar daños severos al manejo del suelo en la microcuenca.

La categoría de subuso esta basada prioritariamente en la pendiente, ya que no se hizo un estudio detallado de los suelos, en forma general, estos son marginales y de baja calidad, requieren de un manejo extensivo para mantener su productividad.

Figura 12. Mapa de conflictos en el uso del suelo en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



4.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA

La caracterización socioeconómica de las comunidades dentro de la microcuenca muestran aspectos importantes relativos a infraestructura y servicios básicos y un análisis de la encuesta de línea base del proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, Zamorano – AID (ver anexo 2).

Se determinó el tamaño de muestra en base al número de familias totales que son beneficiarias de la microcuenca por medio de la fórmula para calcular muestra en poblaciones finitas. Se definió un error máximo aceptable de 10 %, con un nivel de confianza de 90%, para cada comunidad

El tamaño de muestra para cada comunidad es: 16 muestras para Las Agujas, 21 muestras para Coato y 9 muestras para Quebradas, haciendo un total de 46 encuestas a analizar.

La información obtenida con la mencionada encuesta se complemento con recopilación de información de documentos de la municipalidad, entrevistas a informantes claves y visitas a la zona. El análisis se centro en los siguientes aspectos.

4.6.1 Acceso a infraestructura y servicios básicos

a. Educación

En el tema de educación, en cada una de las comunidades beneficiarias de la Microcuenca el Encinal, existe un centro de educación primaria.

En las comunidades los niños que cumplen la edad estipulada para primaria son enviados por sus padres a la escuela por la mañana y por la tarde se incorporan a las actividades de campo. El cuadro 10 muestra la infraestructura existente en educación dentro de la microcuenca

Cuadro 10. Infraestructura educativa en las comunidades de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Comunidad	Escuela	No de Alumnos	No de Maestros	No de Aulas	Servicios Básicos	Merienda Escolar
Coato	Juan Ramón Molina	98	2	4	Agua, Letrinas	No
Las Agujas	José Trinidad Reyes	65	2	3	Agua, Letrinas	No
Quebradas	José Salgado Galo	41	1	1	Agua	No
Total		204	5	8		

Una vez que terminan la primaria, la mayoría no tienen posibilidades de continuar en la secundaria, por lo que se quedan en sus comunidades. Los factores que limitan en la educación superior de estos niños es que las familias no cuentan con suficiente capacidad económica para cubrir los costos del estudio de sus hijos.

Sin embargo, el nivel de educación de los habitantes es muy variable, en el grupo encuestado se encuentran personas que han cursado estudios superiores como otras que no ingresaron nunca a una escuela. En el cuadro 11 se resume esta información.

Cuadro 11. Niveles porcentuales de educación formal por comunidades de los habitantes de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Comunidad	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Total (%)
Coato	4	56	32	8	100
Quebradas	20	63	17	0	100
Las Agujas	12	69	13	6	100

Se puede observar en el cuadro anterior que en la comunidad de Coato, existe una mayor proporción de personas que cursan la secundaria. La razón puede ser que debido a la facilidad de transporte, los padres de familia tienen la posibilidad de enviar a sus hijos a Maraita a cursar la secundaria.

El caso de Quebradas y Las Agujas, los niños se ven obligados a interrumpir sus estudios al finalizar la primaria, aunque en algunos casos, en la comunidad de las agujas, existen personas con grado de especialización en educación a nivel universitario.

Se puede ver que en la comunidad de Coato, de cada 10 niños que ingresan a la primaria, 7 logran continuar sus estudios en secundaria. En la comunidad de Quebradas esta proporción es menor, ya que de cada 10 niños, solamente 3 llegan a secundaria. En la comunidad de las Agujas, la situación es similar ya que de cada 10 niños que ingresan a primaria, 2 continúan estudiando en secundaria.

El grupo de personas que no ha recibido educación formal dentro de la microcuenca en general es de 12 % que en términos generales, es bajo, la mayor parte de este grupo se encuentra en la población adulta y ancianos.

El nivel de educación es importante para la elaboración de materiales de capacitación en temas ambientales, en el caso de la microcuenca, existe un nivel de educación que permite usar materiales de complejidad media.

b. Salud y agua.

En el ámbito de salud, el municipio de Maraita, cuenta con un Centro de Salud Rural (CESAR) ubicado en el casco central de Maraita que es atendido únicamente por dos enfermeras, que brindan el servicio de asistencia, controles y capacitación a guardianas y

parteras. La comunidad de Coato posee también un Centro de Salud atendido por una enfermera, las comunidades de Quebradas y Agujas cuentan con Guardianas de salud, que se encargan de atender partos, llevar registros de peso y talla de los niños.

Las enfermedades más comunes en la zona son: faringoamigdalitis, resfrío común, gastritis, parasitismo intestinal, diarreas, desnutrición, bronquitis, granos y alergias.

Las tres comunidades cuentan con infraestructura para almacenamiento y distribución de agua potable así como agua de riego. Sin embargo, el alcance se ve limitado por una falta de reglamentación adecuada en el uso y distribución del líquido.

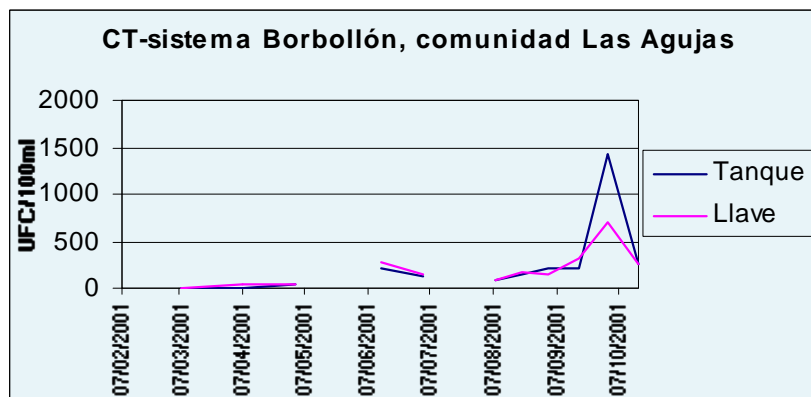
En la comunidad de Coato el 38 % de la población encuestada no tiene acceso permanente a agua potable, contradictoriamente, agua proveniente del mismo naciente, es usada para irrigación por gravedad, la cual en la mayor parte del tiempo se pierde o es mal aprovecha.

En la comunidad de Quebradas, el 100 % de los encuestados, poseen acceso a agua potable permanentemente, el agua de riego en esta comunidad esta limitado a un grupo de 12 productores que han generado algún conflicto por el mal uso que se le da al agua.

Las Agujas, tiene una cobertura del 100 % de los encuestados con agua potable, aunque existe un grupo de habitantes sobre todo de las partes altas donde el suministro se limita a las horas de la mañana, en cuanto al agua de riego, casi el 70 % de los encuestados en la comunidad, tienen acceso a agua para irrigación además del agua potable. El restante 30 % usa el agua potable como alternativa para regar áreas menores cercanas a la vivienda. Este hecho es el principal limitante que impide el tratamiento del agua potable en la comunidad, ya que el grupo que usa esta agua para irrigación, se opone a su tratamiento.

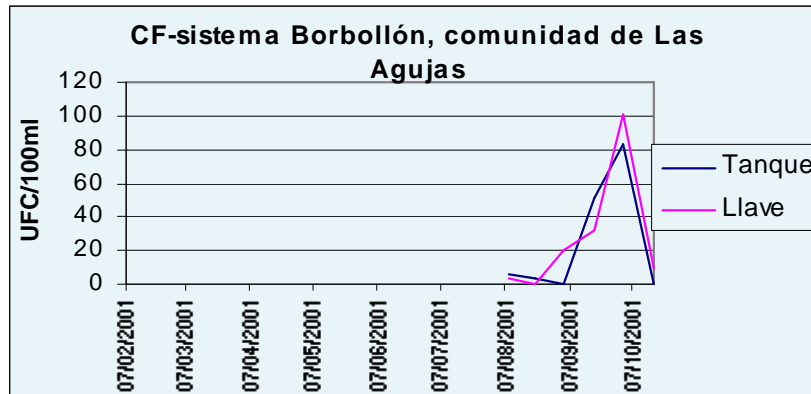
La calidad del agua en la microcuenca se puede observar mediante los datos obtenidos en muestreos realizados por el proyecto Zamorano – USAID (ver figuras 13 y 14)

Figura 13. Conteo de Coliformes Totales en el sistema de agua El Borbollón, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.



Fuente: Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca

Figura 14. Conteo de Coliformes Fecales en el sistema de agua El Borbollón en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.



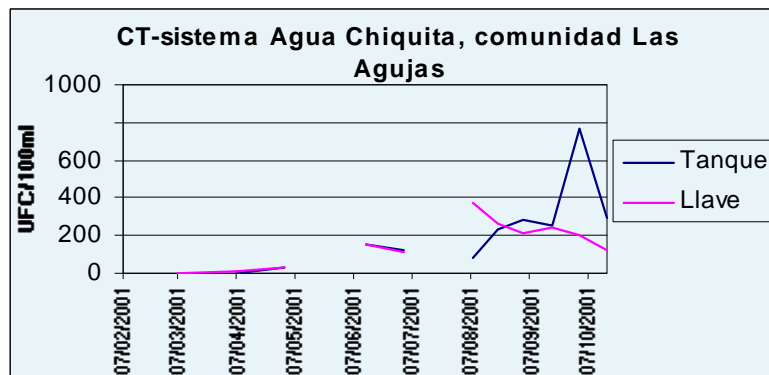
Fuente: Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca.

Se puede observar en las anteriores figuras que el nivel de coliformes en el último muestreo realizado es muy alto, llegando a existir 100 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de coliformes fecales en la llave muestreada, cuando el parámetro máximo permitido es de cero, ésto se debió, a alguna contaminación temporal, probablemente por una mayor escorrentía en ese periodo de muestreo.

Por lo visto en los periodos anteriores, el nivel se mantiene relativamente bajo, en UFC de coliformes totales al igual que en los fecales. La calidad del agua es buena en la microcuenca gracias a que la mayor parte del tiempo, se encuentra dentro del rango permitido de coliformes. El pH del agua, de acuerdo a la misma fuente, oscila entre 6 y 7.

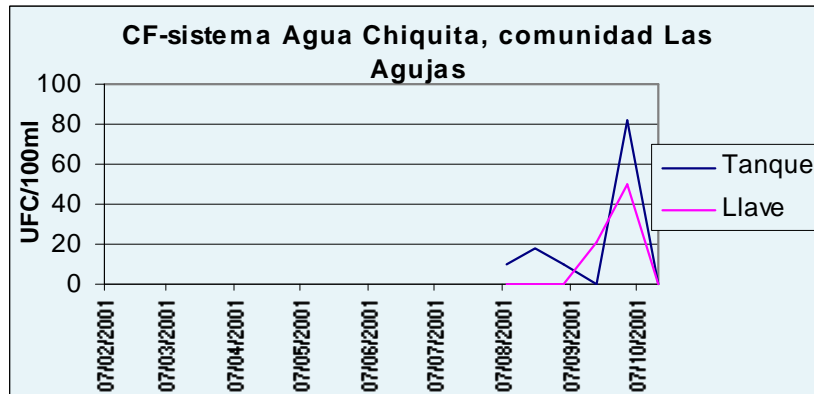
Las condiciones de calidad en el sistema de Agua Chiquita, son similares como se ilustra en las figuras 15 y 16.

Figura 15. Conteo de Coliformes Totales en el sistema de Agua Chiquita, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.



Fuente: Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca

Figura 16. Conteo de Coliformes Fecales en el sistema de Agua Chiquita, en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2001.



Fuente: Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca.

Al igual que en el anterior caso, la calidad se mantiene estable a lo largo de los meses muestreados, con niveles aceptables en coliformes fecales hasta los últimos muestreos que presentan algo de contaminación.

El sistema de Agua Chiquita, se espera en el futuro convertirla en la fuente de agua potable común en la comunidad de Las Agujas, para realizar su tratamiento adecuado y así evitar las contaminaciones que puedan presentarse.

c. Comunicación e infraestructura.

Las facilidades de comunicación con que cuentan las comunidades de la microcuenca, se pueden resumir de esta forma. Las comunidades de Coato, Quebradas y Las Agujas cuentan para su acceso, con la carretera principal que conduce de Maraita al Municipio de Yauyupe.

En el siguiente cuadro podemos observar algunas de las características de la infraestructura tales como vías de acceso y su estado, centros comunales, iglesias, áreas de diversión y otros para cada una de las comunidades.

Cuadro 12: Características de la infraestructura en la microcuenca El Encinal.

Comunidad	Medios de acceso	Estado de camino	Dist. hasta el asfalto (km)	Centro comunal	Iglesias	Campo deportivo
Coato	4x4, 4x2	Regular	30	Sí	Católica Evangélicas	Sí
Quebradas	4x4, 4x2	Regular	34	No	No	No
Las Agujas	4x4, 4x2	Regular	38	No	Católica Evangélica	Sí

Continuación cuadro 12.

Comunidad	Total viviendas	Letrinas	Energía eléctrica	Centro de salud	Transporte público
Coato	98	Sí	Sí	Si	Si
Quebradas	18	Sí	No	No	Periódico
Las Agujas	45	Sí	No	No	Periódico

Como se puede observar, las comunidades tienen acceso limitado a servicio básico, con excepción de la comunidad de Coato que recientemente fue beneficiada con un proyecto de electrificación. En cuanto al transporte cada día hay un bus que parte desde Coato y se dirige a Tegucigalpa, los días martes y viernes, el bus parte desde la comunidad de Las Agujas. Las personas tienen la oportunidad de tomar el bus que viene desde Yauyupe si se dirigen a la carretera principal.

4.6.2 Aspecto social y económico

a. Demografía.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, la edad promedio de los padres es 44 años en el caso del jefe de familia y 35 para las madres. En promedio existen aproximadamente 5 hijos por familia, el máximo de hijos fue de 12 (de los cuales la mayoría vive en otras regiones como Tegucigalpa), en el grupo encuestado se pudo observar productores que todavía no habían establecido su familia.

En función de la edad de la población de la microcuenca se puede estratificar de la siguiente manera.

Cuadro 13. Distribución de edades en porcentajes por comunidad, de los habitantes de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Comunidad	Niños (< 12)	Adolescentes (13 – 15)	Jóvenes (16 – 25)	Adultos (26 – 60)	Ancianos (> 60)	Total (%)
Coato	37	15	21	24	3	100
Quebradas	23	23	15	37	2	100
Las Agujas	30	10	24	32	4	100

Se puede observar que en las tres comunidades, más del 50 % de la población está por debajo de los 25 años. Es importante señalar que se debe prestar especial atención en capacitaciones y concientización a este grupo, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las prácticas y acciones que se tomen en el presente.

b. Población económicamente activa

Los grupos económicamente activos (jóvenes y adultos) alcanzan valores cercanos a la mitad de la población encuestada. Este grupo tiene especial significancia debido a que son los que participan en las decisiones a nivel familiar como a nivel comunitario, son también los que participan de las actividades promovidas por instituciones como Zamorano o alguna otra presente en la región. En manos de este grupo se encuentra la ejecución del presente plan.

c. Tenencia de la tierra

Toda el área de la microcuenca se encuentra bajo el título de propiedad del Común de Flores, no existen tierras nacionales.

Los habitantes de la microcuenca poseen documentos privados que les confieren propiedad sobre sus tierras como anexos del título común. El 70 % de los encuestados dijeron poseer un título de propiedad de la tierra. Mientras que el 30 % restante no posee ningún documento que lo acredite como propietario. El tamaño máximo de finca con título de propiedad entre los encuestados fue de 57 manzanas, el promedio de área titulada por productor es solamente 4 manzanas.

d. Sistema de producción

Los principales rubros productivos en la microcuenca son la producción de granos básicos y la producción ganadera extensiva.

En la producción agrícola los productores encuestados en promedio incurren en un costo de 4718 Lempiras por ciclo de todos los cultivos que produce.

En cuanto a los sistemas de producción, el 50 % de los encuestados, dijo que la preparación del suelo la realiza con tracción animal alquilada el restante 50 % lo realiza con tracción animal propia. En ambos casos, existe además un 10 % de los productores, que acompaña las prácticas anteriores con preparación de tierra manual.

El 78 % de los productores encuestados en la microcuenca utilizan semilla criolla, un 20 % utiliza semilla criolla y semilla mejorada, solamente el 2 % utiliza semilla mejorada como única fuente.

En cuanto a los sistemas de riego, el 23 % de los encuestados dijeron no utilizar ningún sistema de riego, el 60 % de los pobladores utiliza riego por gravedad, el 2 % (una persona) reporto estar usando sistemas de riego por goteo. El porcentaje restante utiliza una combinación de riego por gravedad y por aspersión.

En cuanto a la mano de obra, solamente el 15 % dijo no emplear mano de obra familiar para las labores de cultivo. El 37 % utiliza ambas fuentes de mano de obra (familiar y contratada), mientras que el restante 48 % utiliza solamente mano de obra familiar para sus actividades agrícolas.

Las principales épocas de cultivo son primera que es preferida para la siembra de maíz (85%), postrera donde la mayor proporción de área sembrada es de frijol (74 %), también se realizan siembras de verano sobre todo de hortalizas bajo riego.

El principal cultivo perenne, es el café, el 63 % de los encuestados posee un área destinada a producción de café. Este cultivo se puede usar en aquellas áreas aledañas a las quebradas y cercanas a los nacientes como alternativa para el cambio de uso de cultivos limpios, a una vegetación más estable y mixta.

El 65 % de los ingresos de los productores encuestados, proviene de la agricultura. El restante 30 % es generado por las actividades pecuarias, venta de huevos y leche. Estos ingresos en algunos casos donde la totalidad de la producción es para el autoconsumo, representan ingresos o ganancia por costos no incurridos, o sea un costo de oportunidad que debería tener si no produjera ningún cultivo

e. Acceso a crédito y ahorro

Solamente el 6.5 % de los encuestados, afirmaron que realizan algún tipo de ahorro, mientras que el restante 93.5 % no ahorra. Las razones pueden estar en la baja proporción de los ingresos familiares que no permiten el ahorro. Por otra parte, la falta de una cultura de ahorro es también una razón importante para que este parámetro sea mas grande. Se considera que un incremento en los niveles de ahorro en la microcuenca podría representar un avance para lograr el desarrollo sostenible de la región, mejorando los sistemas de producción, incrementando las fuentes de trabajo, y mejorando los niveles de educación.

El 35 % de la población encuestada consigue créditos destinados en su totalidad a la agricultura, mientras que el 65 % restante no lo hace. El crédito era otorgado por una institución externa llamada UNISA, la modalidad de crédito que usaba era un crédito sin garantía hipotecaria, con un plazo de 6 meses, cobrando un interés del 12 % por el periodo mencionado, el pago se realizaba al final del periodo en efectivo. Todos los encuestados que acceden a crédito dijeron haber recuperado el monto adeudado en su totalidad.

4.6.3 Participación

En lo que se refiere a participación, el 56 % de los encuestados dijo que si participa con instituciones y programas , sin embargo el restante 44 % mencionó que no se consideraba positivo en hecho de hacerlo. Sin embargo, existe un grupo de personas que a pesar de haber participado, no consideran positivo este hecho (14 % del total de personas que participaron).

Los motivos por los que los encuestados no participaban en instituciones fueron en 2 % por falta de credibilidad, 24 % mencionó que no participaba por falta de tiempo mientras que el 18 % de los encuestados no lo hacia por desinterés. El porcentaje restante se refiere a las personas que sí participan.

El análisis de esta variable es muy importante de cara a la ejecución del plan de manejo y a la sostenibilidad de las acciones encaminadas a proteger los recursos de la microcuenca. Es importante señalar que el 44 % de los pobladores no consideran positivo el hecho de participar en actividades encaminadas al mejoramiento comunitario impulsados por instituciones externas. En términos de ejecución del presente plan, este hecho representa una amenaza fuerte para la puesta en marcha de sus actividades.

Sin embargo, casi el 70 % de los pobladores han participado o participan en alguna organización local, aun así, hay personas que no participan (30%), debido a falta de credibilidad (2%), falta de tiempo (15%) y desinterés (13%). Se puede observar que la falta de tiempo para participar en organizaciones comunales es menos importante comparado el mismo parámetro en el caso de participación en organizaciones externas.

Se puede observar que existe mayor compromiso con las actividades locales que con las propuestas por instituciones externas, por lo cual es muy importante lograr un acercamiento fuerte con los líderes comunitarios para generar conciencia y al mismo tiempo motivar a la comunidad para lograr una mayor participación. Es muy importante lograr la apropiación de la comunidad en el proceso de protección, manejo y aprovechamiento de los recursos dentro de su territorio para convertirlos en actores comprometidos con la protección del ambiente.

Otro dato importante es que el 91 % de los encuestados está dispuesto a participar en el establecimiento de un vivero; por otra parte el 52 % de los encuestados no participó en la prevención y el combate de incendios forestales.

4.7 MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA

Para realizar el análisis legal en el adecuado manejo de la microcuenca, se estudiaron detenidamente los aspectos mas relevantes y que más se ajustan a las condiciones de la zona de estudio.

La Constitución Política del Estado de Honduras declara de “utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la Nación, para lo cual el Estado reglamentará su aprovechamiento, de acuerdo al interés social y fijará las condiciones de su otorgamiento a los particulares”. Además también señala que la reforestación del país y la conservación de bosques son declaradas de conveniencia nacional y de interés colectivo (Art. 340). Estas afirmaciones hechas en la Carta Magna de Honduras, trazan los principales lineamientos para el manejo de los recursos naturales, la reglamentación necesaria se puede resumir como resultado de un análisis de las principales leyes.

4.7.1 Ley de modernización y desarrollo del sector agrícola

Su objetivo principal es establecer los mecanismos para favorecer la modernización del sector agrícola en términos de la producción, comercialización, desarrollo agroindustrial y el aprovechamiento racional y uso alternativo de los recursos naturales. Esta ley, pretende guiar las actividades agrícolas hacia modalidades de producción que sean compatibles con los recursos naturales y el medio ambiente haciendo que el estado establezca incentivos para la

reforestación y la protección de los bosques, así como a las actividades orientadas a la prevención de la deforestación.

Sin embargo, a pesar de promover una mayor protección de los recursos y un mayor desarrollo agrícola, no se han presentado las condiciones para su aplicación completa. El impacto real sobre la agricultura no ha sido claro; por otra parte, los incentivos que la ley plantea para la protección del ambiente no están reglamentados con claridad o no son manejados adecuadamente. Además existen contradicciones de tipo operativas con la Administración Forestal del Estado (AFE – COHDEFOR), respecto a la adjudicación de tierras que no cumplen con las normas relativas a la conservación y mantenimiento de los suelos con vocación forestal que plantea la ley.

4.7.2 Ley general del ambiente

Esta ley, busca implementar mecanismos que permitan orientar las actividades agropecuarias, forestales e industriales hacia formas de explotación compatibles con el uso racional de los recursos naturales. Bajo este enfoque, establece en el artículo 30, que es una labor del Estado y a las municipalidades el manejo, protección y conservación de las **cuencas** y depósitos naturales de agua y los elementos naturales que intervienen en el proceso hidrológico.

Además plantea la necesidad de crear planes de ordenamiento hidrológico y ordenamiento territorial basados en las cuencas hidrográficas como unidad operativa y de manejo. Esto buscara regular el régimen de las aguas, evitar arrastres sólidos y ayudar a la protección de los embalses, represas, vías de comunicación, tierras agrícolas y poblaciones. También plantea el mantenimiento de la cobertura vegetal natural en suelos de pendientes pronunciadas. Asimismo, plantea el control en el uso de agroquímicos y tóxicos peligrosos que puedan generar contaminación de aguas suelo y el ambiente en general.

Hasta el momento el ordenamiento territorial que se plantea en esta ley no ha tenido aplicación, y existen muchos problemas en este tema, el uso del suelo dentro de la microcuenca como en todo el país, sigue siendo en la forma tradicional en la mayor parte de los casos con sobre uso en laderas, degradación por malas prácticas agrícolas, y pecuarias.

Por este mismo motivo de degradación en los pocos suelos agrícolas, obliga principalmente a los agricultores de subsistencia relegados a áreas marginales a hacer presión sobre suelos de laderas con pendientes altas baja fertilidad y fragilidad ecológica, no cumpliéndose de esta forma otro de los puntos principales planteados por esta ley.

El impacto de la ley relacionado al control de agroquímicos y su control y regulación, no se conoce realmente por la baja difusión de su reglamentación.

La Unidad Municipal Ambiental de Maraita, tiene la función principal precisamente la aplicación de esta ley, en todos sus aspectos, enfocándose en primer lugar a la protección de los recursos existentes así como su manejo por medio de la planificación, tal como lo expresa la ley.

4.7.3 Ley forestal

Bajo esta ley se busca regular el aprovechamiento y manejo del recurso forestal de Honduras, buscando perpetuar los beneficios que puedan derivarse de los recursos naturales (flora, fauna, aguas y suelos) existentes en las áreas forestales para el país, además de asegurar la protección y mejoramiento de las mismas.

Fundamentalmente la ley regula las actividades forestales a nivel Nacional y establece cuales serán las funciones de la Administración Forestal del Estado (AFE) en la protección de las áreas forestales, las cuales incluyen vigilancia en el manejo, lucha contra incendios, enfermedades y plagas tanto con medidas preventivas, combativas y reparadoras.

Establece además una serie de sanciones contempladas en su capítulo sobre sanciones forestales. Por ejemplo, el caso de las personas que provocan incendios forestales, de acuerdo a la ley, deberán recibir una sanción que va de tres a doce años dependiendo de la severidad del daño provocado.

Esta ley también plantea la elaboración de planes de ordenamiento para la protección de tierras de vocación forestal, así mismo restringe las actividades en un radio de 250 metros alrededor de cualquier nacimiento de agua y 150 metros en las riveras de todos los cauces.

La protección de los bosques es también una prioridad para esta ley, por esto, plantea la corresponsabilidad de su protección con los gobiernos locales específicamente en lo que se refiere a la prevención y control de incendios. Define también el aprovechamiento del bosque público centralizada en la decisión del estado a través de licencias de aprovechamiento.

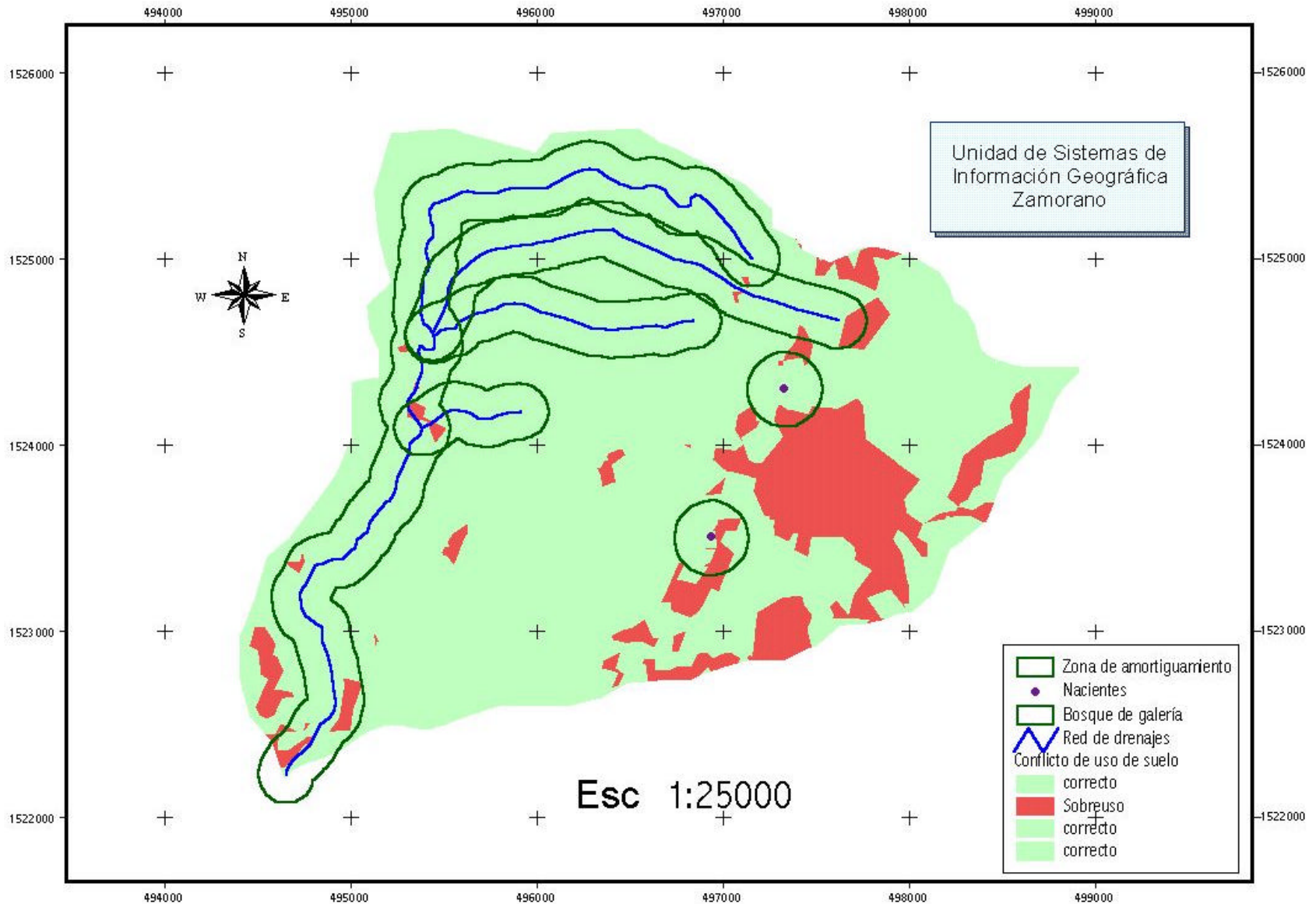
Sin embargo se puede ver todavía la falta de aplicación de esta ley en todos sus aspectos. Todavía continúa el cambio de uso de tierras de vocación forestal bajo cubierta boscosa, hacia áreas agrícolas o ganaderas.

Dentro de la microcuenca, el aspecto que regula las actividades cercanas a nacientes y cauces, no se cumple (ver figura 17), al igual que los otros aspectos como el caso de los incendios. Como ejemplo de ello, el año 2001, se originó un gran incendio en áreas forestales dentro de la microcuenca. Se llegó a conocer el autor de dicho incendio, pero las autoridades correspondientes no tomaron ninguna acción para castigar al infractor.

Los permisos de aprovechamiento concedidos por la AFE, por lo general crearon conflicto en la zona ya que estos se hacían sin un conocimiento del lugar, no se realizaban los controles necesarios, por ello, muchos explotadores del bosque dedicados a la comercialización de leña, hacían abuso de estos permisos concedidos, explotando áreas para las cuales no se había concedido la autorización de corta, o cortando más leña de la que el permiso otorgaba.

En el último año durante la elaboración del presente plan de manejo y con la presencia del Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, la municipalidad ha tomado una acción directa en el control del aprovechamiento del bosque, la creación de la

Figura 17. Mapa de conflictos legales en el uso del suelo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



Unidad Municipal Ambiental en el municipio de Maraita ha creado un nuevo enfoque dentro del municipio de lo que es el manejo adecuado de los recursos. De igual forma la formación y capacitación de comités ambientales locales ha significado un avance significativo para la protección de los bosques.

4.7.4 Ley de municipalidades

En concordancia con la Ley Forestal, esta ley en una de sus partes, señala como objetivos de las municipalidades la protección del ecosistema municipal y el medio ambiente, la utilización de la planificación para alcanzar el desarrollo integral del municipio y la racionalización del uso y explotación de los recursos municipales de acuerdo a las prioridades y el desarrollo nacional.

Dentro del municipio de Maraita, esta ley ha cobrado fuerza, después de la presencia del Proyecto de Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca (Zamorano – AID), ya que ahora se están tomando medidas y acciones directas para el buen aprovechamiento de los recursos del municipio.

Una de estas acciones fue la de establecer una veda completa al recurso bosque para evitar la extracción indiscriminada de leña hasta lograr las regulaciones mas convenientes para el municipio y sus pobladores. Además se esta estableciendo planes de manejo forestal en áreas prioritarias del municipio para su protección y aprovechamiento racional. También se han reconocido los planes de manejo de microcuencas elaboradas por las comunidades con facilitación del Proyecto Zamorano – AID como prioritarios en su ejecución.

4.7.5 Ley de COHDEFOR

Se crea la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal como una institución semi-autónoma, con personería jurídica y patrimonios propios, la cual tendrá como objeto la protección, mejora y conservación de los recursos forestales del país.

Se organiza el Sistema Social Forestal integrado por campesinos Hondureños asociados en grupos de trabajo cooperativas u otras formas asociativas, para cuidar y proteger los bosques y fomentar su regeneración evitando los incendios, el pastoreo excesivo, los cortes ilegales y la agricultura migratoria. En las zonas forestales en las que existan tierras de vocación agrícola o ganadera, la Corporación determinará, con la colaboración del INA, áreas agrícolas para cultivos y ganadería intensiva.

De acuerdo al reglamento forestal, la renovada AFE – COHDEFOR, será la que establezca un control para la autorización de descombro, rozas o quemas para introducir actividades agrícolas o ganaderas en áreas forestales.

Como se mencionó anteriormente, las autorizaciones otorgadas por este organismo estatal, crearon en el municipio conflictos por el abuso que se hacia de estas autorizaciones. Actualmente la municipalidad se encuentra en un proceso de negociación con la AFE –

COHDEFOR para evitar el mal manejo de estos permisos, será la municipalidad la encargada de autorizar, regular y garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos municipales, existe además dentro del municipio una organización llamada el Común de Flores (que administra todas las tierras del municipio que se encuentran bajo un título de propiedad privada común) que en coordinación con la municipalidad regulará la extracción de leña en el municipio.

4.7.6 Ley de aguas

Esta ley busca ejercer un control de la contaminación, uso y derroche del agua a nivel nacional, busca la regularización del régimen de agua y el control de asentamientos humanos, bases militares, instalaciones industriales, arrastre de sedimentos, actividades agrícolas que afecten la calidad y la disponibilidad de este precioso recurso. Sin embargo, no ha tenido efecto, ya que no hay ninguna actividad impulsada para regular o disminuir la contaminación de fuentes de agua, asimismo no existe control para el uso adecuado de las aguas.

La ley plantea la regulación y el ordenamiento en el aprovechamiento de las aguas. Este aspecto puede ser importante en el futuro de la microcuenca, ya que aunque actualmente por la gran cantidad de agua que produce esta microcuenca, no existen conflictos entre los beneficiarios y los propietarios de las tierras donde se ubican los nacientes. Sin embargo cabe hacer la consideración de que en un futuro exista conflictos por este recurso al no estar bien definido el uso, aprovechamiento y las responsabilidades de los beneficiarios para con la fuente y su protección. Actualmente, existen dos obras físicas en el mismo cauce las cuales proveen de agua potable y de riego para dos comunidades. Es necesario evaluar el impacto que tiene este hecho en los aspectos de contaminación y regulación en el aprovechamiento.

4.8 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA

Para la elaboración del plan de manejo se recopiló toda la información generada en la caracterización biofísica, socioeconómica y además se desarrollaron una serie de talleres que se presentan a continuación. Toda esta información posteriormente se usó como insumo para la elaboración del plan.

4.8.1 Taller I: Identificación de problemas y mapeo participativo de la microcuenca

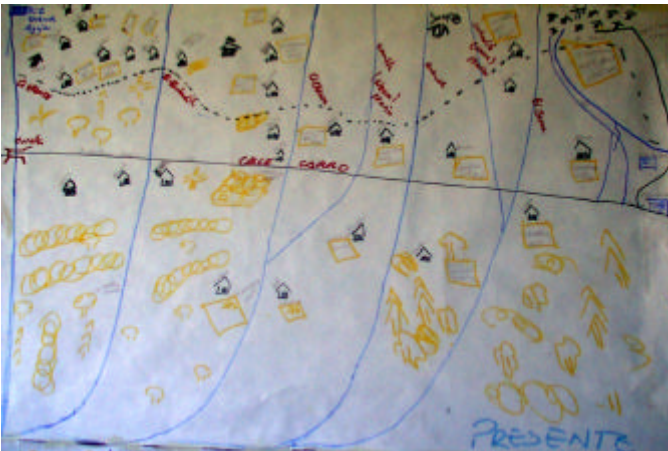
En el primer taller realizado para la elaboración del plan de manejo se trabajó principalmente en la identificación de los problemas ambientales que afectan a la zona y además se elaboraron croquis (ver figura 17), de los diferentes usos del suelo en las diferentes comunidades usando para una mejor visualización una línea de tiempo que mostró lo siguiente.

- **La Microcuenca en el pasado:** de acuerdo al croquis elaborado por los participantes, se puede observar que existía mayor cobertura boscosa sobre todo en la parte media y alta de la microcuenca, el número de casas era menor, por consiguiente la presión por los recursos como el agua, la leña y las tierras de cultivo era mucho menor.

Figura 18. Croquis de la línea de tiempo y mapeo de recursos naturales en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



EL PASADO: Se puede observar una mayor cobertura boscosa, pocas casas y abundancia de recursos.



EL PRESENTE: hemos llevado nuestros recursos a un estado de deterioro, ha disminuido mucho la cantidad de los recursos, hay mas gente y muchas necesidades.



EL FUTURO: Queremos que nuestras comunidades sean mucho mejores en el futuro, queremos un crecimiento con protección de lo que tenemos, para eso hay que trabajar hoy y heredar este futuro a nuestros hijos.

De acuerdo a los participantes del taller, el clima en la zona era mucho más húmedo y los suelos agrícolas más productivos, existía mayor cantidad de fauna silvestre.

En el aspecto socioeconómico, existía menor acceso a infraestructura; no existía una escuela ni una iglesia. El acceso a vías de comunicación era limitado, no existía una carretera por lo que se dificultaba el acceso a insumos así como el acceso a los mercados. Tampoco existían los sistemas de captación y distribución de agua aunque éste no era un problema grave, ya que por la capacidad de producción de agua de la microcuenca, todas las casas tenían acceso a una fuente de agua de calidad aceptable para el consumo.

- **La Microcuenca en el presente:** actualmente la microcuenca a sufrido algunos cambios debido a varios aspectos. El primero, el crecimiento poblacional, ha generado mayor presión por los recursos, principalmente por los bosques y las tierras agrícolas, en el croquis elaborado por los participantes del taller, se puede observar que en comparación con el pasado, existe un mayor número de casas, mayor área bajo uso agrícola principalmente para cultivo de maíz y frijol, también existen áreas dedicadas al pastoreo de ganado, sobre todo en la parte media y baja (área norte de la microcuenca). También es importante mencionar que en la actualidad todas las comunidades beneficiarias de la microcuenca el Encinal, tienen al menos un sistema de agua potable y un sistema de irrigación el cual, en algunos casos solamente esta limitado a unos cuantos beneficiarios.

En cuanto a infraestructura, el croquis muestra que se cuenta con dos escuelas dentro del área de la microcuenca (una en la comunidad de Las Agujas y otra en Quebradas), además, se construyeron una iglesia católica y una evangélica en Las Agujas. El croquis también refleja la existencia de un campo de fútbol, y un cementerio en la comunidad de las Agujas.

- **La Microcuenca en el futuro:** de acuerdo al ejercicio que se realizó en el taller, los participantes plasmaron en los dibujos hechos, algunas de las ideas para el mejoramiento de sus comunidades.

Entre las más importantes, se habla de un mejoramiento en el manejo de los recursos presentes en la microcuenca, mayor protección y reforestación de los nacientes, enfatizando en la protección de los bosques de incendios forestales, y deforestación, con el apoyo de instituciones y organizaciones que estén trabajando en estos temas. También se mencionó la necesidad de apoyar y mejorar los sistemas de producción de la zona trabajar en el ordenamiento del uso de la tierra de acuerdo a su capacidad de uso y las necesidades de la comunidad. Un punto importante que se mencionó en el taller fue la necesidad de llevar a cabo un crecimiento ordenado para evitar la degradación de los recursos de la zona.

En cuanto a infraestructura, se mencionó que para el futuro, la comunidad espera contar con una vía de acceso en buen estado, todo el año, se desea también contar con un centro de salud con personal médico permanente, electrificación y centros de recreación adecuados para los niños y los jóvenes de la comunidad.

El segundo punto tratado en este primer taller fue la identificación de los principales problemas referidos al manejo de los recursos naturales y su protección dentro de la microcuenca. Después de una lluvia de ideas, se realizó un resumen del cual salieron los siguientes problemas:

- Deforestación
- Uso de agroquímicos
- Incendios forestales
- Tenencia de la tierra
- Falta de interés y concientización
- Técnicas inadecuadas de cultivo
- Falta de organización
- Contaminación del agua
- Vagancia de animales

Estos puntos fueron discutidos y analizados por los participantes, y se llegó a la conclusión de que cada uno está muy relacionado con los demás, por lo cual se hace importante considerar las soluciones desde un punto de vista más amplio e integrador.

4.8.2 Taller II: Análisis y priorización de los problemas en la microcuenca

Después de la identificación de los problemas dentro de la microcuenca, realizado en el primer taller para la elaboración del plan de manejo, se procedió a la priorización y análisis de los problemas identificados.

A continuación (cuadro 14), se muestra los resultados de la priorización de los problemas que se llevó a cabo en el segundo taller para la elaboración del plan de manejo de esta microcuenca.

Como se explicó en la metodología, los mayores puntajes totales, corresponden a problemas de mayor prioridad para los participantes del taller.

Cuadro 14. Priorización de los problemas identificados en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problema	Criterio	Importancia	# personas afectadas	Oportunidad de solución	Total
Deforestación		5	5	5	15
Uso de Agroquímicos		5	5	3	13
Incendios forestales		5	5	5	15
Tenencia de la tierra		5	5	4	14
Falta de interés y concientización		5	5	4	14
Técnicas inadecuadas de cultivo		5	5	5	15
Falta de organización		5	5	5	15
Contaminación del agua		5	5	5	15
Vagancia de animales		5	5	5	15

Se puede observar que no existe una diferencia marcada entre los problemas analizados, por lo cual se puede concluir que todos los problemas identificados son prioritarios para las comunidades, es decir que se deben buscar alternativas de solución para enfrentar todos estos problemas.

La diferencia de los valores para los problemas priorizados proviene en todos los casos de la oportunidad de solución que existe en las comunidades con los recursos que tienen y la voluntad de sus pobladores, de acuerdo a estimación de los participantes del taller. Probablemente, el valor más bajo referente al manejo de agroquímicos, se deba a la falta de información de técnicas de manejo de plagas y enfermedades que eliminan o reducen el uso de estos insumos. Los asistentes al taller mostraron comprender que el abuso de estos productos afecta a la comunidad en general y es muy importante enfrentar su manejo, pero al mismo tiempo, reflejaron que no era posible solamente con los recursos de la comunidad, la oportunidad de solución depende también de agentes externos.

Para cada problema se procedió a elaborar un árbol de causa – efecto que describe la razón de la importancia de los problemas planteados y además los principales puntos que se deben y se

pueden enfocar para llegar a las soluciones. El siguiente cuadro resume el árbol de causa y efecto.

Cuadro 15. Análisis de causa y efecto de los problemas priorizados en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problema priorizado	Causa	Efecto
Deforestación	Extracción de leña, extracción de resina, agricultura migratoria	Pérdida de los bosques, pérdida de diversidad, pérdida de protección de los suelos
Incendios forestales	Tala y quema de áreas agrícolas, incendiarios, colmeneros, desorganización e inconciencia, falta de rondas de protección	Contaminación del aire, pérdida de cobertura del suelo, erosión, y disminución de la disponibilidad de agua
Técnicas inadecuadas de cultivo	Falta de capacitación, falta de recursos económicos, falta de conciencia de los productores.	Pérdida de fertilidad de los suelos, disminución en la productividad, dependencia del uso de agroquímicos, agricultura migratoria
Falta de organización	Falta de motivación, intereses personales, falta de conciencia	Desmotivación del resto de la comunidad, pérdida de oportunidades de mejoramiento.
Contaminación del agua	Animales en la fuente de agua, mal manejo del agua, falta de limpieza oportuna de la pila de captación.	Enfermedades gastrointestinales.
Vagancia de animales	Falta de cercado de potreros y corrales, inconciencia de los propietarios.	Contaminación del ambiente, accidentes.
Tenencia de la tierra	Falta de recursos económicos, falta de apoyo y ordenamiento por parte de la municipalidad y catastro	Dificultad para acceder a crédito, no hay motivación para realizar mejoras en suelos no titulados.
Falta de interés y concientización	Desmotivación por promesas no cumplidas de otros proyectos u organizaciones, falta de liderazgo.	Desorganización, desacreditación de las organizaciones locales. Mal manejo de los recursos naturales.
Uso de Agroquímicos	Falta de capacitación en manejo de cultivo, manejo de plagas y técnicas de agricultura orgánica	Contaminación del ambiente, intoxicaciones, daños permanentes en la salud humana

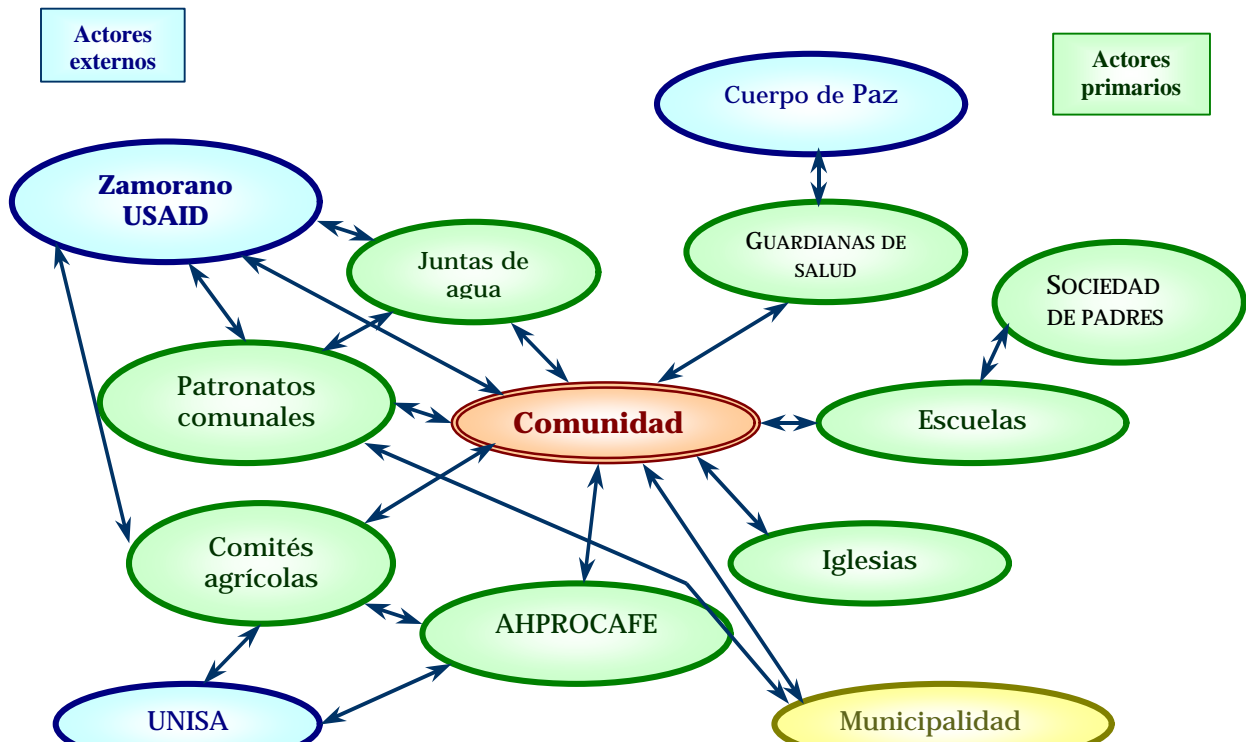
4.8.3 Taller III: Mapeo y análisis institucional de actores involucrados en el manejo de la microcuenca

El análisis de actores involucrados realizado en el taller con las comunidades presentes en la microcuenca, determinó la presencia de las instituciones y organizaciones que han estado o están realizando actividades en la zona y el municipio, para identificar así, aquellas que pueden ser parte importante del plan de manejo propuesto para la microcuenca El Encinal (ver figura 18).

El proceso se llevó a cabo clasificando los actores en tres categorías: actores primarios, actores secundarios y actores externos.

- **Actores primarios:** Durante el taller realizado los participantes identificaron una serie de actores que intervienen en el manejo de la microcuenca, los actores primarios son los beneficiarios directos, organizaciones comunales y asociaciones locales que trabajan a favor del desarrollo de las comunidades que se benefician de esta fuente de agua.
- **Actores secundarios:** Los participantes identificaron a la Municipalidad como único actor secundario, el cual de igual modo que los anteriores tiene intereses en la microcuenca, aunque en la actualidad, su manejo y conservación no es una prioridad para el gobierno local.
- **Actores externos:** Debido a la orientación de los actores externos identificados por los participantes del tercer taller para la elaboración del presente plan de manejo, estos actores externos tienen una gran importancia para el desarrollo de las comunidades y para lograr el manejo sostenible de los recursos naturales.

Figura 19. Diagrama de Venn de los actores identificados y sus interacciones en la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.



En la figura 18, la comunidad además de ser el actor primario principal, es también donde interactúan y desarrollan sus actividades todas las organizaciones locales y externas.

El esquema representa un resumen de lo que se cuenta en las tres comunidades beneficiarias de la microcuenca, por las características similares de cada una de ellas, se realizó un análisis conjunto de las funciones e intereses de cada una de ellas (ver cuadro 16).

A pesar de que los participantes relacionaron el Cuerpo de Paz solamente con el sector salud, esta institución externa también trabajo en el área agrícola, y pecuaria con aves de corral y huertos familiares, interactuando también con Zamorano-USAID y UNISA.

Al momento de la realización del taller, Zamorano no tenía vinculación directa con las escuelas de las comunidades de la microcuenca, sin embargo, mas adelante se llevaron a cabo actividades conjuntas con las tres escuelas existentes en la microcuenca relacionadas a reforestación y establecimiento de viveros.

Un aspecto que se observa es que los participantes del taller no visualizaron la interacción directa que existía entre la Alcaldía y Zamorano en la realización de las actividades del proyecto que se estaba ejecutando, esto probablemente se deba a que muchos proyectos anteriores no recibieron apoyo de parte de la municipalidad (como el caso de AHPROCAFE) o simplemente no consideraron importante realizar un trabajo coordinado con la alcaldía municipal.

Cuadro 16. Resumen de funciones de los actores identificados para la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actores identificados	Funciones
Junta de agua	Velar por la calidad y constancia del servicio de agua potable, realizar la limpieza de la fuente y las pilas distribuidoras.
Sociedad de padres de familia	Trabajar junto con las escuelas en la educación de los niños.
Patronato	Velar por el desarrollo comunal.
Iglesia católica y evangélica	Evangelización y ayuda comunitaria.
Escuela	Educación de los niños de las comunidades, apoyo a labores ambientales y a labores comunales.
AHPROCAFE	Apoyo al desarrollo comunal, sobre todo en infraestructura vial y productiva.
Guardianas de salud	Velar por la salud de las comunidades.
Comités agrícolas	Trabajo comunitario, apoyo a la comunidad.
Municipalidad	Gobierno local, velar por el cumplimiento de las leyes, regular actividades dentro de la microcuenca.
UNISA	Organización de financiamiento para productores agrícolas.
Cuerpo de Paz	Apoyo a las comunidades, interacción con Zamorano – AID y UNISA.
Zamorano – AID	Proyecto de desarrollo, apoyo a las comunidades en el manejo de los recursos naturales, capacitación.

Es importante mencionar que durante su tiempo de permanencia, el proyecto de rehabilitación y manejo de la cuenca alta del río Choluteca, Zamorano – AID, se convirtió en uno de los actores más influyentes en el manejo de los recursos naturales así como de la integración de las comunidades dentro de la microcuenca.

También es relevante el trabajo realizado por el patronato de la comunidad de Las Agujas en la búsqueda de opciones para el mejoramiento comunitario y del manejo de la microcuenca.

A pesar de su función descrita, el patronato del caserío de Quebradas, fue el que menos participó en el proceso de elaboración del plan de manejo, principalmente debido a intereses personales, ya que el representante tiene como fuente de ingresos la venta de leña que extrae de diversas áreas, dentro y fuera de la microcuenca.

En el siguiente cuadro se puede ver el análisis que realizaron los participantes del taller con respecto a la importancia de cada actor identificado en el manejo de los recursos naturales de la microcuenca.

Cuadro 17. Interés, impacto potencial y prioridad de involucramiento de los actores identificados para la protección de los recursos naturales de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actores identificados	Interés	Impacto Potencial	Prioridad
Junta de agua	Positivo	Coato: No hay impacto. Agujas: Positivo. Quebradas: No hay impacto.	3
Sociedad de padres de familia	Positivo	Coato: No hay impacto. Agujas: Positivo. Quebradas: Positivo.	3
Patronato	Positivo	Coato: Positivo. Agujas: Positivo. Quebradas: Positivo.	3
Iglesia católica y evangélica	Positivo	No hay impacto.	1
Escuela	Positivo	Positivo.	3
AHPROCAFE	Positivo	Positivo.	3
Guardianas de salud	Positivo	Positivo.	3
Comités agrícolas	Positivo	Positivo.	3
Municipalidad	Positivo	Positivo.	3
UNISA	Positivo	Positivo.	3
Cuerpo de Paz	Positivo	Positivo.	3
Zamorano – AID	Positivo	Positivo.	3

Se puede observar que todos los actores identificados, a excepción de las iglesias católicas y evangélicas, tienen prioridad para el buen manejo de los recursos naturales.

La labor de las juntas de agua de Coato y Quebradas en la actualidad no tiene impacto sobre la protección y el cuidado de la fuente de agua común a las tres comunidades, sin embargo, como se planteó en el taller, es muy importante involucrar estas organizaciones para que ejerzan su verdadera función en coordinación entre todas las comunidades.

4.9 PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL

En base a los problemas identificados, se procedió a elaborar un plan de acción que fue el resultado del cuarto taller.

4.9.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores y beneficiarios de la microcuenca El Encinal mediante el manejo sostenible de los recursos naturales y el fortalecimiento de las organizaciones comunales para generar un desarrollo sostenible mediante el uso eficiente de los recursos presentes.

4.9.2 Objetivos específicos

- Motivar a las comunidades para que sean partícipes del manejo, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos que brinda la microcuenca.
- Incrementar el área de cultivo bajo prácticas sostenibles de manejo de suelos y de cultivo para incrementar la productividad de los suelos de la microcuenca.
- Promover y fortalecer la organización y la participación comunitaria en los procesos de gestión ambiental y en actividades orientadas a lograr su desarrollo.
- Iniciar un proceso de restauración y reforestación de la fuente de agua y las comunidades.

El plan de manejo se desarrolló tomando en consideración seis componentes que fueron definidos por los participantes de los talleres. Estos componentes son:

- Rehabilitación y protección de cuencas hidrográficas.
- Protección de recursos naturales.
- Calidad y cantidad de agua.
- Agricultura sostenible.
- Fortalecimiento comunitario.
- Monitoreo y evaluación.

Cabe mencionar que el componente de monitoreo y evaluación fue propuesto por el facilitador del taller, con el fin de asegurar en cierta medida la ejecución del plan e inculcar a los comunarios a hacerse responsables directos de la puesta en marcha de las actividades propuestas.

4.9.3 Componente I. Rehabilitación y protección de cuencas hidrográficas

Objetivo: Rehabilitar y proteger la parte alta, media y baja de la Microcuenca El Encinal, mediante el apoyo y acción de las comunidades presentes (ver cuadro 18).

Estrategias: Incorporar a todas las organizaciones locales en el proceso de protección, principalmente cercanas a las fuentes de agua. Así mismo capacitar a los grupos comunitarios como junta de aguas y patronato, para que sirvan de guía a las comunidades, también será importante la coordinación con las instituciones presentes en la zona para acelerar la ejecución de las actividades planteadas.

Cuadro 18. Actividades a realizarse en el componente de rehabilitación y protección de cuencas hidrográficas y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actividades a realizarse	Resultados esperados
Realizar los recorridos por toda la zonas de microcuenca, para observar su estado de deterioro y potencialidades del bosque.	Restaurar las áreas dañadas mediante la construcción de obras físicas con el fin de proteger las fuentes de agua de la erosión generada por deslizamientos. Realizar un mejor aprovechamiento de los recursos presentes.
Capacitar a las comunidades involucradas en el manejo sostenibles de las cuencas hidrográficas.	Restaurar la infraestructura vial dañada dentro de la microcuenca. Realizar labores de reforestación, cercado y protección de nacientes dentro de la microcuenca.
Implementación de obras físicas para estabilizar las áreas dañadas por el huracán Mitch y/o por la intervención humana (Canales de desagüe, muros de piedra, barreras vivas).	Restaurar y dar mantenimiento a los caminos rurales dentro la microcuenca. Estabilizar áreas de riesgo en las quebradas para evitar deslizamientos.
Concientización de la comunidad para la protección de los recursos de la microcuenca.	Implementar un programa de monitoreo de calidad del agua, para generar capacidad de la comunidad en regular y proteger su recurso hídrico. Implementar un programa de educación ambiental

4.9.4 Componente II. Protección de recursos naturales

Objetivo: Proteger los recursos naturales existentes en la microcuenca El Encinal y las comunidades beneficiarias, promover su restauración por medio de la reforestación y la prevención de daños en base a una fuerte organización comunitaria que dirija el uso y la gestión de dichos recursos.

Estrategias: Implementación de un programa de educación ambiental a diferentes niveles y motivación de las comunidades y sus líderes para el establecimiento de viveros comunales y escolares para el suministro de plantas en las áreas degradadas y prioritarias.

Las actividades necesarias para cumplir el objetivo de este componente son las descritas en el siguiente cuadro.

Cuadro 19. Actividades a realizarse en el componente de protección de recursos naturales y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actividades a realizarse	Resultados esperados
Establecimiento de un vivero con especies maderables y adaptadas a la zona.	Reforestación de la zona de captación y las riveras de la quebrada. Participación de toda la comunidad con la guía del patronato y la junta de agua en coordinación con instituciones presentes.
Solicitar asistencia técnica para el manejo del vivero y la protección del bosque.	
Involucrar a las escuelas, iglesias y grupos de agricultores para la plantación de los árboles.	Protección de 4000 manzanas de bosque contra los incendios forestales
Realizar rondas y quemas controladas por lotes para reducir el impacto de los posibles incendios.	
Establecer programas de educación ambiental para los niños de las escuelas.	
concientización de la comunidad a través de elaboración y colocación de rótulos con temas de prevención en lugares estratégicos.	
Denuncia de los explotadores e incendiarios del bosque.	Formación de 3 comités de prevención y combate de incendios forestales.
Motivación de líderes comunitarios y comunidad en general a participar en acciones de prevención y combate de incendios forestales. Tráves de capacitaciones y charlas sobre el tema.	
Organización de los comités por comunidades (1 por cada comunidad).	

Dotación de herramientas por parte del proyecto Zamorano –AID para combate de incendios.

4.9.5 Componente III. Mejoramiento de la cantidad y calidad de agua

Objetivos: Mejorar fuente de agua y garantizar la permanente disponibilidad y buena calidad del agua en la microcuenca El Encinal para las comunidades de Coato, Quebradas y Agujas en base a la concientización de los habitantes y la implementación de un sistema de monitoreo de la calidad.

Estrategias: Comprometer a las juntas de agua y los patronatos de llevar acciones coordinadas entre las tres comunidades para mantener el monitoreo de la cantidad y calidad de agua que produce la microcuenca El Encinal.

Cuadro 20. Actividades a realizarse en el componente de mejoramiento de la cantidad y calidad de agua y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actividades a realizarse	Resultados esperados
Organizar las tres juntas de agua para contar con un comité de aseo con participación de las tres comunidades.	Limpieza de la presa de captación cada 15 días
Reforestación y cercado de los nacientes dentro de la microcuenca.	Actividad conjunta con el componente de protección de recursos naturales.
Capacitación en técnicas de agricultura sostenible y agricultura orgánica.	Reducción del uso de agroquímicos en 50 % en tres años y reducción de las fuentes de contaminación por malas prácticas agropecuarias.
Capacitación en uso adecuado de pesticidas.	
Incrementar área con prácticas de Manejo Integrado del Cultivo.	
Reducir la vagancia de los animales en la zona de captación del agua potable.	Reducción en un 60 % de la contaminación de la fuente de agua.
Eliminar especies de plantas que por sus características contaminan el agua .	
Realizar un cercado o la eliminación del ingreso de animales a la zona de captación del agua para las tres comunidades.	
Recibir capacitación sobre el análisis de la calidad de agua con equipos de campo.	Implementación de un sistema de monitoreo de la calidad del agua mensual.
Realizar el monitoreo del agua de la fuente, en la tubería y en la llave de salida para conocer el grado de contaminación.	

Se puede apreciar que existen actividades conjuntas con otros componentes, por lo que una actividad específica como la reforestación, servirá para cumplir las metas en dos o más componentes del plan de manejo.

4.9.6 Componente IV. Agricultura sostenible

Objetivos: Mejorar las técnicas de cultivo para obtener una mayor productividad agrícola en la microcuenca El Encinal a través de la capacitación de los agricultores en la aplicación de tecnologías y sistemas productivos que incrementen la productividad y la conservación del medio ambiente.

Estrategias: Se buscará implementar fincas modelo con líderes locales que promuevan un efecto multiplicador con sus vecinos el uso de prácticas de conservación de suelos y manejo integrado del cultivo. Asimismo, se buscará la reactivación de comités agrícolas y la coordinación con instituciones u organizaciones para la capacitación de los agricultores de la zona.

Cuadro 21. Actividades a realizarse en el componente de agricultura sostenible y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actividades a realizarse	Resultados esperados
Capacitación en técnicas de agricultura sostenible, conservación de suelos y de aguas.	Incremento en el área de producción agrícola bajo técnicas apropiadas de cultivo.
Realizar obras de conservación de suelos con la participación de los grupos de productores organizados en las tres comunidades.	
Capacitación en manejo de café orgánico.	
Capacitación en manejo integrado de plagas y de cultivo.	

4.9.7 Componente V. Fortalecimiento de la gestión comunitaria

Objetivos: Contribuir al desarrollo de la autogestión y la participación comunitaria a través del fortalecimiento de las organizaciones de base existentes en el manejo y la administración de los recursos naturales de las comunidades beneficiarias de la microcuenca El Encinal.

Estrategias: Generar mayor integración entre las comunidades beneficiarias de la microcuenca, con la municipalidad, así como con instituciones dentro del área. También deberá ser una estrategia la capacitación de líderes comunales en la formulación de proyectos, organización, liderazgo y desarrollo comunitario.

Cuadro 22. Actividades a realizarse en el componente de fortalecimiento de la gestión comunitaria y los resultados esperados en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Actividades a realizarse	Resultados esperados
Crear o formar un comité que oriente sus actividades al manejo sostenible de los recursos naturales existentes en las comunidades.	Motivar a líderes locales de los patronatos para trabajar conjuntamente dentro de la microcuenca.
Realizar charlas de concientización para la comunidad para motivarlas a participar activamente en el desarrollo de sus comunidades.	Involucrar a la mayor parte de la población de las comunidades en actividades del plan de manejo.
Iniciar la formación de un comité de mantenimiento y mejoramiento de la fuente de agua, del sistema de distribución y de la protección de las zonas productoras de agua dentro de la microcuenca El Encinal.	Lograr un nivel de coordinación adecuado entre las juntas de agua que son beneficiarias de la fuente de agua.

4.9.8 Componente VI. Seguimiento y monitoreo

Objetivos: Asegurar el cumplimiento de las metas planteadas en el plan de manejo, mediante el monitoreo y el seguimiento de cada una de las actividades planificadas.

Estrategias: Lograr el involucramiento activo de las comunidades en la ejecución de las actividades, generando un compromiso por su cumplimiento y logrando una coordinación entre las organizaciones locales e instituciones presentes.

Las actividades para este componente se centran básicamente en la organización comunal que debe llevarse coordinadamente para lograr lo siguiente:

- Organización de un comité local de seguimiento y monitoreo del plan de manejo.
- Realización de evaluaciones programadas en la ejecución del plan.

4.10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se estructuraron las actividades asignándoles una fecha tentativa de ejecución, responsable y recursos necesarios, además del avance logrado en la ejecución hasta la fecha de elaboración de este documento. Los cuadros siguientes muestran el cronograma organizado por componentes del plan de manejo.

Cuadro 23. Cronograma de actividades para el componente de rehabilitación y protección de cuencas en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problemas	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
Derrumbes a orilla del cauce de la quebrada	Identificación de zonas prioritarias para estabilización. Estabilización de derrumbes. Implementación de obras físicas, canales de desagüe, alcantarillas y barreras de piedra. Siembra de material vegetativo presente en el lugar o la introducción de nuevo material vegetativo (valeriana, bambú)	5 derrumbes en la zona de recarga priorizados en el primer año. 5 derrumbes estabilizados en la zona de amortiguación el segundo año Estabilización de 5 deslizamientos en el tercer año.	Marzo a abril 2001 al 2003.	Herramientas, material vegetativo y mano de obra.	Patronato Junta de agua Cuencas Zamorano – AID.
Vías de acceso a las comunidades en mal estado.	Mantenimiento de los caminos. Cuneteado, rellenado de cárcavas.	Áreas prioritarias aledañas a las quebradas	Mayo - 2001 Marzo - 2002 y 2003.	Herramientas, mano de obra, apoyo logístico.	Coordinación de patronatos de las tres comunidades, Municipalidad. Zamorano – AID.
Falta de conciencia para el manejo y la protección de la microcuenca.	Capacitación: rehabilitación y manejo de cuencas. Recorrido por la zona a grupos de actores claves para que se familiaricen con la problemática existente.	2 talleres 3 visitas de reconocimiento a estudiantes y miembros de la comunidad	Enero – 2001. Noviembre – 2001. Abril - 2002 y 2003	Material de capacitación y apoyos audiovisuales	Líderes comunitarios, Unidad Municipal ambiental. Instituciones presentes (Zamorano – AID) Escuelas y colegio.

Cuadro 24. Cronograma de actividades para el componente de protección de recursos naturales en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problemas	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
Deforestación en la parte baja y media de la microcuenca así como en las riveras de las quebradas y las áreas aledañas a los nacientes.	Capacitación.	3 talleres por año	Septiembre - 2001 al 2003	Material de capacitación y apoyo audiovisuales.	Unidad Municipal Ambiental. Líderes comunitarios. Zamorano – AID. Comunidad, escuelas y colegio. AFE-COHDEFOR Unidad Municipal Ambiental. Comunidad
	Establecimiento de viveros producción masiva de plantas agroforestales.	3 viveros, 10,000 plantas (uno por comunidad)	Noviembre – diciembre - Enero 2001 a 2003.	Materiales de campo, bolsas, semilla.	
	Reforestación de áreas degradadas y prioritarias con la participación comunitaria (nacientes).	Siembra de 10,000 plantas por año en la microcuenca	Mayo – agosto 2001 a 2003		
	Elaboración de plan de protección de los recursos naturales de la microcuenca. Especialmente uso del bosque.	Un plan de protección.	Noviembre de 2001.	Hoja cartográfica, fotografías áreas, documentos anteriores.	
Incendios forestales	Realización de rondas y quemas controladas.	Protección de 4000 manzanas de bosques en áreas prioritarias.	Diciembre – febrero 2001 a 2003.	Herramientas de combate de incendios.	Patronatos Juntas de agua, Unidad Municipal Ambiental, Zamorano – AID. Comunidad.
Falta de conciencia de los propietarios de las tierras en el manejo de Recursos Naturales	Programa de educación ambiental para los niños de las escuelas, productores y amas de casas	Charla de concientización en una semana ambiental.	Días del ambiente, 2001 – 2003	Materiales didácticos Ayudas audiovisuales	Escuelas y colegio de la microcuenca Unidad Municipal Ambiental. Líderes comunitarios, Patronatos y juntas de agua, U.M.A. Comunidad.
	Reorganización y fortalecimiento de Comités Ambientales Locales (CALs)	Realizar 2 reuniones por grupo cada año	Enero 2002 en adelante	Orientación técnica, papelería y material didáctico	
	Rotulación de protección del bosque como un medio de concientización	10 rótulos ubicados en zonas específicas.	Octubre del 2001	Materiales para elaborar los rótulos (madera y pintura).	

Cuadro 25. Cronograma de actividades para el componente de calidad y cantidad de agua en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problemas	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
Contaminación del agua	Monitoreo de agua	1 vez al mes	Enero a diciembre de 2001	Apoyo de laboratorio de análisis de agua de Zamorano.	Junta de agua, Zamorano-AID.
Ingreso de animales a la zona de captación de agua potable.	Delimitación y cercado de un área para evitar el ingreso de animales y personas a los nacientes y fuentes de agua.	Cercado de la presa El Borbollón y del Agua Chiquita.	Agosto a diciembre del 2002	Análisis técnico Alambre de púas, grapas y postes mano de obra	Zamorano – AID, propietarios de los terrenos, Unidad Municipal Ambiental. Comunidad.
Desorganización en el uso del agua, por parte de las tres comunidades.	Elaboración de un reglamento de aprovechamiento del agua por parte de las comunidades beneficiarias y grupos de productores.	Reglamento de aprovechamiento elaborado.	Julio – agosto del 2002.	Legislación ambiental, documentación legal y papelería	Patronatos, juntas de agua, Municipalidad, Unidad Municipal Ambiental.
Falta de coordinación en el manejo y limpieza de las presas de captación.	Organización de un comité permanente de aseo en base a las juntas de agua de las tres comunidades.	Comité organizado	Agosto - Septiembre 2001.	Materiales de motivación. Voluntad para coordinar.	Juntas de agua, Unidad Municipal Ambiental. Zamorano – AID.
Falta de cloración del agua potable por estar siendo usada como agua de riego por algunas familias.	Construcción de una pila distribuidora nueva para uso de irrigación, y completar las conexiones de agua potable del naciente Agua Chiquita para su cloración. Cloración de agua	Pila construida y 12 conexiones nuevas al sistema de agua potable del Agua Chiquita. Cloraciones de agua periódicamente	En cuanto se consiga el financiamiento	Económicos, herramientas, recursos humanos	Juntas de agua, patronatos, instituciones externas presentes en el momento, Municipalidad.
Falta de conciencia en el manejo y uso del agua.	Capacitación: Valor económico del agua.	1 charla por año, en cada comunidad.	Octubre de 2001 al 2003.	Material de capacitación, ayudas audiovisuales	Juntas de agua, Unidad Municipal Ambiental Comunidad.

Cuadro 26. Cronograma de actividades para el componente de agricultura sostenible en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problemas	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
Prácticas agrícolas no apropiadas en la microcuenca	Implementación de fincas modelo	3 fincas modelo por año	2001 - 2003	Apoyo técnico	Dueño de la finca, Zamorano - AID
	Capacitación: Conservación de suelos	2 talleres por año a 10 personas	Agosto 2001, 2002, 2003	Material de capacitación, herramientas. Materiales para trabajo práctico de acuerdo al tema de capacitación.	Zamorano – AID. Comunidad.
	Manejo adecuado de agroquímicos	Un taller por año	Marzo 2001-2003		
	Manejo integrado de plagas	Un taller por año.	Abril 2001-2003		
	Agroforestería	Dos talleres por año	Agosto 2001 Abril 2002, y 2003		
	Agricultura Sostenible: Cultivos en contorno Barreras vivas Manejo de rastrojos	10 manzanas nuevas cada año.	Septiembre a Abril 2001 – 2003		
	Café orgánico con especies forestales y maderables		mayo 2001 - 2003		

Cuadro 27. Cronograma de actividades para el componente de fortalecimiento comunitario en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problemas	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
No toda la comunidad esta involucrada en el manejo y protección de la microcuenca	Charlas de motivación y concientización a la comunidad y municipalidad sobre la importancia de la microcuenca.	2 eventos por año	Julio de 2001, abril del 2002 y 2003	Material de motivación, ayudas audiovisuales, prácticas en el campo	Líderes comunitarios patronatos, Unidad Municipal Ambiental.
	Capacitación de líderes en el fortalecimiento de sus capacidades	2 talleres en un año	Enero a marzo de 2001	Material de capacitación, ayudas audiovisuales, prácticas en el campo	Zamorano -AID
	Talleres de formulación y gestión de proyectos ambientales y sociales.	2 talleres por año	julio a noviembre del 2001		
Problemas entre los dueños de tierra y los beneficiarios de agua.	Recorrido conjunto de los beneficiarios del agua con los propietarios	2 giras	Agosto a diciembre del 2001	Voluntad de concertación	Cuencas AID Zamorano
	Iniciar la formación de un comité de mantenimiento y mejoramiento de la fuente de agua , del sistema de distribución y de la protección de las zonas productoras de agua dentro de la microcuenca El Encinal	4 reuniones	Septiembre a diciembre del 2001.	Material de motivación e importancia de la organización	Juntas de agua, patronatos, Unidad Municipal Ambiental, comunidad.
	Elaboración de un segundo plan de manejo	Un plan de manejo	A partir del 2003.	Plan de manejo, informes y avances.	Unidad Municipal Ambiental, Municipalidad. Instituciones presentes, Comunidad.

Cuadro 28. Cronograma de actividades para el componente de monitoreo y evaluación en el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problema	Actividades	Meta	Fecha	Recursos	Responsable
	Organización de un comité local para el seguimiento y monitoreo del plan de manejo de la microcuenca	Un comité organizado	Julio de 2001	Materiales de motivación e importancia de la organización, material de escritorio.	Junta de agua de las tres comunidades, patronatos, Unidad Municipal ambiental. Zamorano - AID
	Presentación del plan de manejo de la microcuenca a las comunidades	3 presentaciones	Junio – julio 2001	Documento de plan de manejo.	Comité de seguimiento y monitoreo, líderes comunitarios, Zamorano – AID.
	Evaluación de plan de manejo	Al menos una vez al año.	Julio 2001, enero 2002 diciembre 2002, diciembre 2003.		Comité de seguimiento y monitoreo, Unidad Municipal Ambiental, Comunidad.

4.11 MARCO LÓGICO PARA EL MANEJO DE LA MICROCUENCA EL ENCINAL

Cuadro 29. Marco lógico para el manejo de la microcuenca El Encinal, Maraita, Francisco Morazán, Honduras, 2002.

Problema	Actividad	Indicador Verificable	Medio de Verificación	Responsable de seguimiento	Método de verificación a usar
Derrumbes	Siembra de material vegetativo	5 derrumbes	Vegetación establecida.	Juntas de agua y patronatos	Visitas al sitio
Contaminación del agua	Monitoreo	12 muestras/año	Resultados de los análisis	Zamorano – AID, hasta diciembre del 2001. Unidad Municipal Ambiental (U.M.A.).	Revisión de resultados de análisis, informes.
	Protección del naciente	Área delimitada	Cercado	Patronatos y juntas de agua	Gira de inspección.
	Capacitaciones	2 talleres/año	Registros de participantes	U.M.A.	Evaluación de conocimientos, informes.
	Elaborar reglamento de aprovechamiento de agua.	Un reglamento	Documento elaborado	Patronatos, juntas de agua y U.M.A.	Revisión del documento
Prácticas agrícolas no apropiadas	Plan de finca	3 fincas/año	Planes elaborados	U.M.A.	Revisión del documento y gira de inspección.
	Capacitaciones en varios temas de agricultura sostenible	9 talleres/año (3 por comunidad)	Registro de participantes	U.M.A., patronatos	Evaluación de conocimientos, informes.
	Área nueva bajo prácticas de conservación de suelos	5 mz/año por comunidad.	Registros e informes.	Patronatos, líderes locales.	Gira de inspección.

Continúa...

Continuación cuadro 29.

Problema	Actividad	Indicador Verificable	Medio de Verificación	Responsable de seguimiento	Método de verificación a usar
Falta de conciencia en protección del ambiente	Charlas de motivación. Rotulación con mensajes ambientales	6 charlas/año (2 por comunidad). 9 rótulos (tres por comunidad)	Registro de participantes. Rótulos colocados	U.M.A. Patronatos, juntas de agua, U.M.A.	Evaluación de conocimiento. Gira de inspección.
Deforestación	Capacitación Viveros Reforestación	3 talleres/año (1 por comunidad) 6,000 plantas/año (3000 por comunidad) Arboles sembrados en zonas prioritarias	Registro de participantes Viveros establecidos Plantas en el campo. Informes	Patronato, U.M.A.	Evaluación de conocimientos Gira de inspección.
Incendios	Construcción de rondas	Ronda establecida	Informe, registro de participantes.	U.M.A. Patronatos Juntas de agua.	Gira de inspección.
Poca participación de comunidad	Charlas de motivación, importancia de las organizaciones y gestión comunitaria	3 eventos/año (1 por comunidad)	Registro de participantes	Patronatos, U.M.A.	Evaluación de conocimientos, informes.

5 CONCLUSIONES

En el aspecto biofísico:

La microcuenca el encinal es una cuenca en formación entre joven a madura, la mayor parte del área se concentra en la parte baja, además, debido a su tipo de geológica, la vulnerabilidad del área a derrumbes o a inundaciones, es mínima. El uso de los suelos de la microcuenca esta muy limitado por la geología dominante, a pesar de presentar áreas planas aptas para cultivo, la mayor parte de ellas se encuentra cubierta por pasturas naturales y bosque de pino ralo.

A pesar de las condiciones climáticas presentes y el tipo de zona de vida predominante (bosques secos), la microcuenca tiene una gran importancia en la producción de agua, su capacidad productora no ha sido medida, pero en la actualidad abastece del liquido a tres comunidades tanto de agua potable como de agua para riego.

La influencia de las comunidades en la parte alta de la microcuenca no se consideró relevante por parte de los participantes de los talleres ni para el estudio. Ya que su influencia en el manejo de los recursos o en la producción del agua no es visible o no existe.

La red hidrológica de la microcuenca permite evacuar el agua de precipitación con relativa rapidez impidiendo el encharcamiento excesivo pero al mismo tiempo permitiendo que exista una infiltración adecuada.

Las áreas aledañas a los nacientes y a las riveras de las quebradas, requieren de alguna actividad de protección y restauración, por esta razón, es importante involucrar y comprometer a la comunidad en el cuidado de los recursos que existen en la microcuenca.

En el aspecto socioeconómico:

Las principales actividades productivas de los pobladores de la microcuenca son la producción de granos básicos, la producción de hortalizas, café, y la cría de ganado en forma extensiva. El plan de manejo enfoca algunos de estas actividades para lograr su sostenibilidad en base al uso de los recursos con que se cuenta (agua y suelo).

El nivel de analfabetismo en la microcuenca es bajo comparado con otras áreas dentro del mismo municipio, existe una gran afluencia de los niños a la escuela, además que existe una mayor proporción de estos en la población general de la microcuenca.

Es relevante mencionar la oportunidad que existe de mejora los niveles productivos mediante el mejor aprovechamiento del agua de riego que se puede realizar mediante el establecimiento de sistemas de riego más eficientes.

El papel de la mano de obra familiar en las labores agrícolas es muy importante ya que en ella descansa la mayor parte de las responsabilidades productivas. Además este hecho provoca que los niños y adolescentes que no pueden continuar estudiando, se involucren tempranamente a las actividades productivas.

En el aspecto legal:

Dentro de la microcuenca, las leyes no son aplicadas por falta de conocimiento o negligencia de las autoridades municipales en el pasado. Esto provoca conflictos y contradicciones en el manejo adecuado de los recursos de la microcuenca. Es prioritario que se delimite y proteja legalmente las áreas de nacientes y captación de agua.

Es importante mencionar que la municipalidad en el futuro inmediato, tendrá un papel muy importante en la gestión de los recursos ambientales a través de la creación de la Unidad Municipal Ambiental (UMA) que ya está establecida en Maraita. Su función debe ser reguladora y ejecutora de las actividades de protección y planificación.

En la planificación:

La ejecución del plan depende exclusivamente del compromiso adquirido por los líderes comunitarios y la comunidad en general. Ciertamente será un factor determinante, el apoyo que pueda existir de los actores secundarios y externos. Aún cuando gran parte de las actividades programadas fueron ejecutadas o iniciadas por el proyecto Zamorano - USAID, la implementación de actividades programadas para el año 2002 al 2003, requerirá de la asistencia y seguimiento de una ONG o proyecto para fortalecer la capacidad de los organismos locales en la ejecución de los mismos, de lo contrario, muchas de estas actividades, no serán implementadas

6 RECOMENDACIONES

Es muy importante que la presencia de Zamorano continúe en las comunidades existentes dentro de esta microcuenca, ya que su presencia, bajo las actuales condiciones y capacidades locales, es muy significativa para lograr un cambio duradero y un avance hacia la protección de los recursos así como al desarrollo sostenible. La implementación de las actividades planificadas, requiere de asistencia y seguimiento de una institución externa para fortalecer las capacidades locales.

Así mismo es importante continuar con el proceso de concientización a las comunidades a cerca de los impactos que tienen sus acciones en el ambiente así como las interacciones que ocurren dentro de la comunidad así como con otras comunidades.

La Unidad Municipal Ambiental de Maraita, debe asumir un compromiso de trabajo con las comunidades de la microcuenca El Encinal por la importancia municipal que representa. Este compromiso debe desarrollar fomentar y apoyar el liderazgo y la iniciativa en las comunidades para la protección y el manejo de los recursos naturales.

La motivación de las organizaciones locales e instituciones presentes en la zona, para la protección y el manejo de los recursos naturales debe encaminarse hacia la apropiación de las actividades necesarias para cumplir con este objetivo. Esto será de vital importancia para la ejecución y el seguimiento del plan de manejo.

Siendo este el primer paso, se hace necesario continuar con el trabajo de protección de cuencas y de recursos naturales en general, basados en un enfoque humano e integrador de cuencas donde el mayor énfasis de trabajo sea destinado a enriquecer y potenciar el capital humano de las comunidades a través de la educación formal, motivación y capacitaciones sobre temas de interés.

Será necesaria la coordinación de las organizaciones locales como las juntas de agua y los patronatos de las comunidades con la municipalidad y la UMA para establecer los lineamientos a seguir en el manejo de los recursos. El presente plan será un aporte para este objetivo.

Se hace necesaria una reglamentación específica del uso y distribución del agua que produce la microcuenca El Encinal, con el fin de evitar conflictos en el futuro entre las comunidades y con los propietarios de los terrenos. Esta reglamentación deberá definir las responsabilidades y derechos de cada comunidad representada en su junta de agua o patronato.

7 BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, E. 1999. Un Modelo de Planificación para el Manejo de Cuencas, bajo un enfoque de sistemas, In II Curso Internacional de Manejo Integrado y Sostenible de Cuencas Hidrográficas. Zamorano, Honduras. 15 p.

BALAREZO, S. 1994. Guía metodológica para incorporar a la dimensión de genero en el ciclo de proyectos forestales participativos. Quito Ecuador. La Huella. 190p.

CABALLERO, L. 2000. Material didáctico, laboratorio # 1. Clase de manejo de cuencas hidrográficas. Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 4 p.

DEL CAMINO, R. 2001. Algunas consideraciones sobre el manejo forestal comunitario y su situación en América Latina. Taller: Manejo Forestal Comunitario y Certificación en América Latina – estado de experiencias actuales y perspectivas futuras. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. s.n.t. Visitado: 18 de febrero de 2002. Disponible en: http://www.earthforum.org/ngo/bosques_ronnie_del_camino.r

ESNACIFOR 1999. Curso: Conceptos Generales del Manejo de las Cuencas. Comayagua, Honduras. s.p.

ESNACIFOR-AID. 2000. Curso: Conceptos generales del manejo de las cuencas. Proyecto de Desarrollo Forestal ESACIFOR-AID. p. irr.

FAUSTINO, J. 1996. Gestión Ambiental para el Manejo de Cuencas Municipales s.n.t. s.l. 137 p.

GEILFUS, F. 2000. 80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. GTZ, IICA-Holanda/LADERAS C.A. Editado por Roberto Rodríguez Sandoval. Tercera ed. Impreso por EDICPSA, San Salvador, El Salvador. 207 p.

HERNÁNDEZ, E. 1997. Nuevos Enfoques para la Educación en Manejo de Cuencas. Documentos del Curso Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas. Roma, Italia. FAO Conservation Guide 24. s.n.t.

HOLDRIDGE, L.R. 1996. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Ed. por IICA, San José, Costa Rica. Traducido por Humberto Jiménez Saa. 216 p.

JIMÉNEZ, H. 1996. Los Bosques de Niebla Colectores y Reguladores de Agua de Los Andes Colombianos. XI Congreso Forestal Mundial, Antalya, Turquía. Gobernación del Estado Mérida, Venezuela. s.n.t.

JONES, C. 2000. Instrumentos e instancias de gestión socioambiental utilizados en el área de conservación arenal para promover los objetivos de conservación y desarrollo; El caso de la cuenca media y alta del Río Arajuanez. 32p.

KLIKSBERG, B. 1997. La participación en el centro del escenario histórico. El Universal 26-1-97. Caracas, Venezuela. (05/08/00)

McCUEN, R. H. 1989. Hidrologic análisis and design. Prentice Hall, Englewood, New Jersey. Printed in the United States of America. 867 p.

MI RIO. 1998. Guía ecológica y ambiental. Ed. por José Alvear Marín. 4 ed. Medellín, Colombia, Instituto para el Manejo Integral de la Cuenca del Río Medellín, Mi Río. 199 p.

PICHS, M. 1999. Los retos del desarrollo sostenible en América Latina consultado el 20 de septiembre de 2001. Disponible en: http://redem.buap.mx/t1_Pichs.html

PROMESA 2000. Protección de Microcuencas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, El Salvador, 35 p.

QUIEL, P. 2001. Curso de manejo de cuencas y sistemas de información geográfica; Un modelo de planificación para el manejo de cuencas hidrográficas: bajo una visión de enfoque sintético. Zamorano, Honduras, 10 p.

RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. Ed. por Eli Rodríguez Araya, Susana Lalli. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 319 p. (Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible).

REY, M. J. 1999. Manejo integral de las cuencas por parte del estado de la república de Honduras. Estado y ambiente. Órgano informativo de la procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales. Tegucigalpa M.D.C., Honduras, C.A. 5:12-13.

RICHTERS, E. J. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra. IICA San José Costa Rica. 440 p. (Colección Investigación y Desarrollo/IICA, no. 28).

RIVERA, N. 1999. Introducción al manejo de Cuencas hidrográficas y su importancia. San José, Costa Rica. s.n.t.

SÁNCHEZ, J. 2001. La concertación institucional para estimular la decisión local y resolver conflictos. Consultado el 21 de Octubre de 2001. Disponible en www.cied/jsdebat2.htm

SIMONS, C. S. 1977. Informe al gobierno de Honduras sobre los suelos de Honduras. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A. 97 p.

SUNKEL, O. 1999. La sostenibilidad del desarrollo vigente en América latina. Consultado el 21 de Octubre de 2001
Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/blaavirtual/letra-r/rhcritica/sunkel3.htm>

TELEPOLIS, 2001. Red hidrográfica. Consultado el 20 de octubre Disponible en: club.telepolis.com/geografo/geomorfologia/redhidro.htm, 2001.

USAID. 1999. Manejo de las cuencas hidrográficas para la reconstrucción después de los huracanes y reducción de la vulnerabilidad ante los desastres naturales. Estocolmo, Suecia. Consultado 15 septiembre 2001.
Disponible en: <http://hurricane.info.usaid.gov/span-env.htm>

USAID-ZAMORANO, 2000. Proyecto de rehabilitación y Manejo de la cuenca alta del río Choluteca. Resumen ejecutivo, El Zamorano, Honduras. 8 p. s.n.t.

ZAMORANO. 1999. Propuesta de rehabilitación de cuencas y mejoramiento del manejo recursos naturales como parte de la estrategia de reactivación rural de Honduras. Zamorano, Honduras, s.n.t.

8 ANEXOS

ANEXO 1. Registro de las precipitaciones en la estación Maraita.

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS HIDROLOGICOS Y CLIMATOLOGICOS

PRECIPITACION MENSUAL EN MM

ESTACION :MARAITA

TIPO: PV

DEPARTAMENTO: FCO. MORAZAN

CUENCA:CHOLUTECA

LATITUD: 13-53-06

LONGITUD: 87-02.17

NOMENCLATURA: 56-013

ELEVACION: 970 msnm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1966							13.2	102.2	127.0	133.8	6.9	3.4	386.5
1972	5.7	1.5	0.8	0.0	73.3	81.5	21.2	36.9	29.7	40.9	4.9	4.1	300.5
1973	5.5	0.0	0.0	3.5	105.1	90.0	93.5	83.2	101.6	195.6	18.8	2.2	699.0
1974	16.4	1.1	0.7	1.5	151.9	45.2	11.7	10.3	50.7	10.3	1.3	2.5	303.6
1975	3.6	1.2	1.3	0.2	22.9	2.6	14.4	13.5	38.8	30.5	11.4	1.2	141.6
1976	0.2	0.0	1.0	0.7	108.0	395.4	43.9	76.9	89.7	200.0	27.6	12.2	955.6
1977	0.1	0.2	0.0	24.3	251.6	255.4	54.2	50.3	168.8	19.3	37.2	2.3	863.7
1978	10.1	0.8	3.8	2.0	204.6	208.1	140.9	97.5	168.8	45.5	37.0	14.4	933.5
1979	4.0	5.0	3.0	166.6	74.4	266.5	161.8	163.6	325.7	168.4	21.5	16.8	1377.3
1980	0.0	2.1	6.1	23.3	302.6	346.0	164.6	171.2	303.3	256.4	51.0	6.6	1633.2
1981	0.9	19.8	48.6	4.9	188.9	412.9	133.5	280.0	91.5	201.5	25.8	19.0	1427.3
1982	13.3	5.6	5.8	30.4	226.0	210.3	84.7	30.1	263.5	70.1	17.0	0.4	957.2
1983	7.0	0.0	11.3	38.9	85.0	216.0	67.5	152.5	159.8	66.0	96.6	15.9	916.5
1984	13.9	1.8	12.0	27.2	93.0	143.7	208.3	109.9	283.3	67.2	14.7	0.0	975.0
1985	5.5	4.0	1.4	130.2	53.2	66.9	107.2	120.1	75.6	171.4	47.3	27.6	810.4
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	319.2	101.9	45.2	67.8	145.8	41.5	87.8	12.1	821.3
1987	0.0	0.0	42.9	5.4	126.3	139.9	143.5	126.5	203.0	11.2	13.4	22.9	835.0
1988	13.1	17.2	10.2	126.4	106.4	190.6	164.3	384.0	367.2	129.1	46.6	1.6	1556.7
1989	12.7	11.9	0.0	26.4	79.2	141.9	45.2	146.8	277.7	61.2	72.0	2.5	877.5
1990	14.1	1.6	4.2	21.5	193.3	96.4	43.0	97.4	176.4	87.3	136.6	15.4	887.2
1991	5.2	0.0	1.2	1.3	98.4	133.2	71.6	18.2	116.5	183.2	15.7	31.6	676.1
1992	6.7	22.5	2.1	73.5	107.7	174.5	69.3	45.2	242.2	65.6	2.1	10.0	821.4
1993	10.4	0.0	0.0	69.9	324.6	237.9	13.6	58.3	258.1	59.8	39.1	0.0	1071.7
1994	17.8	0.0	0.0	102.5	103.9	56.0	18.3	223.9	223.9	255.6	5.3	0.0	1007.2
1995	0.0	0.0	14.2	158.9	220.7	176.7	51.1	453.0	424.0	66.8	0.0	5.3	1570.7
1996	14.1	0.0	0.0	15.6	102.6	7.2	73.3	194.9	115.7	188.1	66.8	0.0	778.3
1997	3.1	0.0	20.5	8.2	96.2	283.5	72.7	94.3					578.5
1998	0.0	0.0	17.8	28.8	175.0	113.3	149.5	202.4	154.4	606.2	26.3	0.0	1473.7
1999	0.0	0.0	0.0	28.3	76.6	173.8	97.1	177.8	390.1		8.1		951.8
2000		0.0	0.0		58.4	85.9	90.1	94.4	530.4	165.6	23.4	0.0	1048.2
2001	0.0	0.0	0.0		220.0	79.5	0.0						299.5
SUMA	183.4	96.3	208.9	1120.4	4349.0	4932.7	2468.4	3883.1	5903.2	3598.1	962.2	230.0	27935.7
max	17.8	22.5	48.6	166.6	324.6	412.9	208.3	453.0	530.4	606.2	136.6	31.6	
min	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9	2.6	0.0	10.3	29.7	10.3	0.0	0.0	
media	6.3	3.2	7.0	40.0	145.0	164.4	79.6	129.4	203.6	128.5	33.2	8.2	901.2

Nota: Espacios en blanco no hay datos

FUENTE: SERVICIOS HIDROLOGICOS Y CLIMATICOS

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

ANEXO 2. Encuesta de línea de base el proyecto de rehabilitación y manejo de la cuenca alta del río Choluteca. [not available]