



Indicadores para el manejo de bosques en Honduras con énfasis
en cuencas hidrográficas

ELDA NINOSKA FAJARDO MUNGUIA

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

**PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA
CONSERVACIÓN**

ESCUELA DE POSGRADUADOS



**INDICADORES PARA MANEJO DE BOSQUES EN HONDURAS CON ÉNFASIS
EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

POR

✓
ELDA NINOSKA FAJARDO MUNGUIA

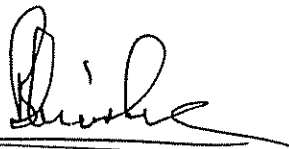
CATIE

**Turrialba, Costa Rica
2002**

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

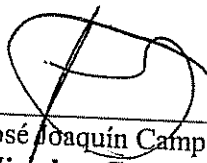
FIRMANTES:



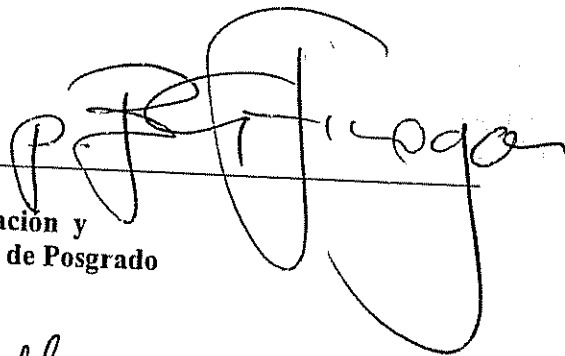
Bommat Ramakrishna, Ph.D.
Consejero Principal



Jorge Faustino, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



José Joaquín Campos, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Ali Moslemi, Ph.D.
**Director Programa de Educación y
Decano de la Escuela de Posgrado**



Elda Ninoska Fajardo Munguía
Candidata

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 CARACTERIZACION DEL PROBLEMA.....	1
1.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACION.....	2
1.3 OBJETIVOS:.....	3
1.3.1 GENERAL.....	3
1.3.2 ESPECÍFICOS.....	3
1.4 HIPOTESIS.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE.....	5
2.2 MARCO JERÁRQUICO PARA EL DESARROLLO DE CRITERIOS E INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD.....	6
2.2.1 ESTÁNDAR.....	6
2.2.2 PRINCIPIO.....	6
2.2.3 CRITERIO.....	7
2.2.4 INDICADOR.....	7
2.3 MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE.....	8
2.4 EXPERIENCIAS EN HONDURAS DE CRITERIOS E INDICADORES.....	9
2.5 SITUACIÓN DEL SECTOR FORESTAL EN HONDURAS.....	10
2.6 LAS MUNICIPALIDADES Y SU PAPEL EN EL MANEJO DE AGUAS EN HONDURAS.....	11
2.6 LEYES DE HONDURAS RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	13
2.6.1 LEY DE MUNICIPALIDADES DECRETO 134-91.....	13
2.6.2 LEY GENERAL DEL AMBIENTE DECRETO 104-93.....	14
2.6.3 LEY DE LA CORPORACIÓN HONDUREÑA DE DESARROLLO FORESTAL (DECRETO LEY 103, DEL 10 DE ENERO DE 1974).....	15
2.6.4 LEY FORESTAL (DECRETO NÚMERO 85, DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1971).....	15
2.6.5 LEY PARA LA MODERNIZACIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR AGRÍCOLA (LMDSA) DECRETO 31-92.....	16
2.6.7 LEY MARCO DEL SUBSECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.....	17
2.6.8 LEY DE PROTECCIÓN A LA ACTIVIDAD CAFICULTORA DECRETO 199-95.....	18
2.7 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE CUENCAS.....	18
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO CATACAMAS.....	21
3.2 FORMULACIÓN DEL ESTÁNDAR INICIAL PARA EL MANEJO FORESTAL.....	21
3.2.1 CONSULTA CON EXPERTOS.....	22
3.2.2 CONSULTA CON ACTORES LOCALES.....	22
3.3 ELABORACIÓN DEL ESTÁNDAR FINAL.....	23
3.4 FORMULACIÓN DE PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MONITOREAR EL MANEJO FORESTAL CON UN ENFOQUE DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	23

3.4.1 NIVELES DE EVALUACIÓN PROPUESTOS PARA MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO FORESTAL CON ENFOQUE DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	24
3.4.2 ESCALA DE CALIFICACIÓN.....	25
3.4.3 CALIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PARA ESTIMAR LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO DE LA CUENCA.....	26
4. RESULTADOS	27
4.1 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA	27
4.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	40
4.2 FORMULACIÓN DEL ESTÁNDAR.....	43
4.2.1 OBJETIVO O META SUPERIOR	43
4.2.2 DEFINICIÓN DE ÁMBITOS CONSIDERADOS	44
4.2.2 DEFINICIÓN DE PRINCIPIOS, CRITERIOS E INDICADORES	44
4.3 ESTÁNDAR FINAL	46
4.4 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO DE CUENCAS.....	49
4. 4. 1 SELECCIÓN DE LOS INDICADORES A EVALUAR.....	49
5. DISCUSIÓN	70
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
6.1 CONCLUSIONES.....	73
6.2 RECOMENDACIONES.....	74
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
8. ANEXOS	80

DEDICATORIA

Al creador del universo, quien me dió la fortaleza necesaria en los momentos difíciles.

A mis padres, hermanos por el apoyo incondicional que me brindaron en todo momento.

A mis hijas adoradas : Marcela, Grazzia María y Anna Victoria.

AGRADECIMIENTOS

A los miembros del comité asesor por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

A todo el personal de la Unidad Ambiental Municipal de Catacamas y de la Unidad de gestión de Catacamas AFE-COHDEFOR por el apoyo y las atenciones recibidas.

Al personal administrativo de la escuela de postgrado y de la Biblioteca Conmemorativa Orton por la colaboración prestada durante mi estadía en CATIE.

A los profesores de CATIE, por los conocimientos aportados para mi formación profesional.

Al gobierno de Estados Unidos, por el apoyo financiero brindado para realizar mis estudios de maestría.

A las autoridades de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR) por darme la oportunidad de continuar con mis estudios de maestría.

A mis compañeros y compañeras de promoción por los agradables momentos compartidos durante la estancia en CATIE.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para la culminación de mi carrera profesional.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Escala de calificación para medir la efectividad del manejo de cuencas hidrográficas en Honduras	25
Cuadro 2 Escala gráfica de calificación para medir la efectividad del manejo de cuencas hidrográficas en Honduras	26
Cuadro 3 Valores Medios Mensuales de Precipitación (mm) (1954-1998) medidos en la Estación Metereológica Catacamas	28
Cuadro 4 Valores Medios Mensuales de Temperatura (Grados Centígrados) medidos en la Estación Metereológica de Catacamas	28
Cuadro 5 Uso actual del suelo en la cuenca del Río Catacamas año 2002	31
Cuadro 6 Capacidad de uso del suelo de la cuenca del Río Catacamas	34
Cuadro 7 Conflictos de uso del suelo en la cuenca del Río Catacamas	36
Cuadro 8 Red vial existente en la cuenca del Río Catacamas	42
Cuadro 9 Parámetros incluidos en la propuesta inicial de estándar para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas.	44
Cuadro 10 Resultado de selección y priorización de los parámetros para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas por parte de los expertos.	45
Cuadro 11 Resultado de selección de los parámetros para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas por parte de los actores locales de la Cuenca del Río Catacamas.	45
Cuadro 12 Estándar final para evaluar el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas hidrográficas	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ecosistemas en la cuenca del Río Catacamas	30
Figura 2 Mapa de uso actual del suelo en la cuenca del Río Catacamas	32
Figura 3 Mapa de capacidad de uso del suelo en la cuenca del Río Catacamas	36
Figura 4 Mapa de conflictos de uso en la cuenca del Río Catacamas	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Estrategia para el manejo forestal en la cuenca del Río Catacamas	
Anexo 2 Listado de las principales especies forestales encontradas en la cuenca del Río Catacamas	
Anexo 3 Mapa de pendientes de la cuenca del Río Catacamas	
Anexo 4 Mapa de la red hídrica de la cuenca del Río Catacamas	

LISTA DE ABREVIATURAS

ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
COHDEFOR	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCAB/AP	Consejo Centroamericana de Bosques y Áreas Protegidas
COLPROFORH	Colegio de Profesionales Forestales de Honduras
CIFH	Colegio de Ingenieros Forestales de Honduras
FAO	Organización Mundial para la Alimentación
FUNDEMUM	Fundación para el Desarrollo Municipal
IHCAFE	Instituto Hondureño del Café
ITTO	International Tropical Timber Organization
LMDSA	Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola
MFS	Manejo Forestal Sostenible
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
PAAR	Proyecto Administración de Áreas Rurales
PROCAFOR	Proyecto Regional Forestal para Centroamérica
SANAA	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SERMUCAT	Servicios Municipales de Catacamas
SERNA	Secretaría de recursos naturales
UMA	Unidad Municipal Ambiental

Fajardo Munguía, E. 2002. Indicadores Para el Manejo de Bosques en Honduras con Énfasis en la Protección de Cuencas Hidrográficas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE.

Palabras claves : Indicadores, estándar, Manejo de Cuencas hidrográficas

RESUMEN

En Honduras, la municipalización del servicio de agua potable es inminente ya que con la aprobación de la nueva ley marco de agua potable y saneamiento que está siendo sometida actualmente a debate en el congreso Nacional, la responsabilidad de manejar dicho recurso y por ende el recurso forestal existente en las cuencas abastecedoras de agua potable, recaerá en las municipalidades.

Tomando en cuenta que en el país no se dispone de un estándar que permita medir la efectividad del manejo del recurso forestal que realizan las municipalidades con un enfoque de manejo de cuencas hidrográficas, es necesario implementar una metodología que permita monitorear las acciones de manejo que realizan las municipalidades con el fin de reorientar las políticas y decisiones inherentes al manejo de dicho recurso.

El objetivo de este estudio es proponer un conjunto de principios, criterios e indicadores para el manejo sostenible de bosques en Honduras con énfasis en la protección de cuencas Hidrográficas, el cual será de mucha utilidad para el país.

El trabajo se desarrolló en forma participativa, para lo cual se definieron los siguientes niveles de consulta : expertos nacionales, actores locales de la Cuenca del Río Catacamas como ser los usuarios del agua potable, representantes de instituciones y habitantes de la cuenca, esto se hizo con el propósito de considerar las necesidades y opiniones de todos los sectores involucrados en el manejo de una cuenca previamente seleccionada.

La investigación se desarrolló siguiendo cuatro etapas metodológicas:

Etapas 1

Caracterización de la cuenca del Río Catacamas para determinar el estado actual de la misma

Etapas 2

Formulación del estándar inicial, la cual se hizo mediante revisión bibliográfica de diferentes experiencias de elaboración de estándares de manejo forestal y aplicación de la experiencia profesional, proponiéndose 3 principios, 12 criterios y 34 indicadores.

Etapas 3

Selección y priorización de los indicadores mediante la consulta con expertos nacionales especialistas en ciencias forestales, manejo de cuencas hidrográficas, biólogos y profesionales con formación en desarrollo rural; así como también la consulta con actores locales de la Cuenca del Río Catacamas.

Etapas 4

Formulación del estándar final y propuesta metodológica para evaluar la efectividad del manejo de cuencas.

El estándar final propuesto está integrado por cuatro principios, 17 criterios y 41 indicadores, los cuales se agrupan en cuatro dimensiones: ambiental, social, económica e institucional.

La dimensión ambiental se relaciona con la importancia del mantenimiento y mejoramiento ambiental de las cuencas. La dimensión social se refiere a la necesidad e importancia de la integración entre la población local y las acciones que se ejecutan en la cuenca hidrográfica. La dimensión económica se refiere a las condiciones económicas que tienen relevancia para lograr el manejo integral en las cuencas abastecedoras de agua potable y la dimensión institucional está relacionada con los factores de carácter institucional que influyen ya sea de manera positiva o negativa en el manejo del recurso forestal de las cuencas.

De igual forma tomando como base la Metodología de Cifuentes *et al* para medir la efectividad del manejo de áreas protegidas se propone una metodología para aplicar el estándar que incluye protocolo, criterios y escalas de evaluación de los indicadores seleccionados.

Finalmente en base a la Caracterización de la cuenca del Río Catacamas se propone una estrategia que le permita a la Municipalidad de Catacamas manejar el recurso forestal existente en la cuenca de forma sostenible.

The final proposed standard involves four principles, 12 criteria and 35 indicators grouped in four dimensions: environmental, social, economic and institutional. The environmental dimension is related to the importance of environmentally maintaining and improving the watershed. The social dimension refers to the need and importance to integrate local population to actions executed at the watershed. The economic dimension refers to economic conditions relevant to attain an integral improvement of water supplying watersheds; and the institutional dimension deals with institutional factors influencing positive or negatively the watershed forest resources management.

Likewise, and based on Cifuentes *et al* Methodology to measure efficiency of protected areas management, a methodology is proposed to apply the standard taking into account protocol, criteria and evaluation scales for selected indicators.

Finally, based on the Catacamas watershed characterization, a strategy is proposed to allow the Catacamas Municipality to conduct a sustainable management of the watershed forest resources.

1. INTRODUCCION

1.1 CARACTERIZACION DEL PROBLEMA

El crecimiento de la población de América Latina y el Caribe ha provocado cambios muy fuertes en el ambiente, generando una acelerada degradación de los recursos naturales, especialmente en las zonas de mayor concentración de habitantes.

El uso inadecuado de la tierra (agua, suelo y bosque) ha generado efectos en el aspecto ambiental (deforestación, pérdida de suelos, pérdida de biodiversidad, disminución y contaminación de caudales en los ríos y quebradas) y en la vida de los pobladores (pérdidas económicas por inundaciones y sequías, disminución en la producción de sus cultivos, enfermedades, mayor costo del agua) disminuyendo en general la calidad de vida de la región (Faustino, J. 2001).

En Honduras la situación de las cuencas Hidrográficas y de sus recursos hídricos refleja el mal manejo que se le está dando a los recursos naturales existentes en las mismas. La ley de aguas vigente data del año 1927, pero con La Ley de Municipalidades emitida en 1990 (Decreto 134-90) se le otorga a las municipalidades una mayor responsabilidad en el manejo de los recursos naturales. El artículo 13 inciso 4 se refiere a la atribución de las municipalidades para la construcción de acueductos, mantenimiento y administración del agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial; el inciso 7 del mismo artículo se refiere a la protección del medioambiente y la reforestación.

En el artículo 12 se refiere a la autonomía municipal y la facultad para recaudar sus propios recursos e invertirlos en beneficio del Municipio con atención especial en la preservación del medioambiente.

Teóricamente dicha ley le confiere responsabilidad a las municipalidades de velar por el manejo integral del recurso hídrico, pero en la práctica son pocas las municipalidades que cumplen con esta responsabilidad, puesto que existe muy poca coordinación con otras instituciones que también tienen alguna injerencia en el manejo de cuencas, como lo es el Servicio de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), La Administración Forestal del Estado (AFE-COHDEFOR), y el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), quienes realizan sus actividades en una forma aislada.

Las limitaciones que impiden el manejo óptimo de los recursos naturales existentes en las cuencas hidrográficas en Honduras son diversas. Entre las principales limitaciones se identifican la falta de una visión institucional integrada, ya que solamente se piensa en el uso del recurso agua pero no así en el manejo que se requiere para proveer agua de excelente calidad y cantidad a la población. Por otro lado no existe un sistema de evaluación y monitoreo local para el manejo de cuencas Hidrográficas, las leyes ambientales existentes en el país muchas veces no se cumplen o son ignoradas porque la autoridad respectiva no tiene la voluntad política para aplicarlas, falta de coordinación con otras instituciones para ejercer acciones mancomunadas en lo relacionado con la protección del recurso forestal existente en las cuencas abastecedoras de agua potable, la falta de recursos financieros para formular e implementar planes de manejo en cuencas y la injerencia política en la toma de decisiones.

1.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACION

Un estándar para el manejo sostenible de bosques con énfasis en la protección de cuencas, permitiría a las instituciones sean públicas o privadas responsables del manejo del agua potable, usuarios del agua potable, y demás actores locales, monitorear de forma eficiente el manejo de los recursos naturales existentes en la cuenca, principalmente el recurso bosque y de esta manera detectar efectos previsibles y no previsibles que ayuden a ajustar políticas, decisiones y acciones inherentes al manejo de dicho recurso y que contribuyan a mantener y/o a mejorar tanto la calidad como la cantidad de agua que aportan las microcuencas a la población para su consumo. En otras palabras permitiría adoptar un enfoque de manejo adaptativo con la participación de los actores locales.

En Honduras está siendo sometida a debate en el Congreso Nacional La Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, el cual le confiere la responsabilidad del manejo de aguas a las municipalidades, por lo que es necesario que las municipalidades del país, cuenten con un instrumento que les permita realizar acciones orientadas al manejo sostenible de las cuencas abastecedoras de agua potable, ya que hasta el momento tanto las instituciones encargadas de manejar el agua, así como los beneficiarios de

este valioso recurso, únicamente se han preocupado por hacer uso del agua y no así del manejo integral de las fuentes abastecedoras de agua.

Esta herramienta también sería de mucha importancia para los organismos donantes o agencias de cooperación internacional, quienes aportan fondos dirigidos al manejo de cuencas, ya que este estándar sería una herramienta efectiva para monitorear el manejo de cuencas que ejecutan las municipalidades y optimizar los recursos financieros que estos aportan para el manejo de cuencas hidrográficas.

En cuanto al beneficio para las comunidades locales se puede mencionar que este instrumento ayudaría a fortalecer la participación de la población local en la toma de decisiones relacionadas con el uso y manejo de sus recursos naturales, se lograría un mayor conocimiento de los servicios ambientales que presta el recurso bosque a la población y por lo tanto se mejoraría el nivel de concientización para la protección de las cuencas hidrográficas; además mejoraría la generación de ingresos económicos a la población local y por ende disminuiría la presión existente hacia el recurso bosque.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 General

Formular un estándar de principios, criterios e indicadores para el manejo sostenible de bosques en Honduras con énfasis en la protección de cuencas Hidrográficas.

1.3.2 Específicos

- Determinar el estado actual de la cuenca del Río Catacamas a través de una caracterización biofísica y socioeconómica de la misma.
- Identificar principios, criterios e indicadores preliminares para el manejo forestal en Honduras con énfasis en la protección de cuencas hidrográficas.

- Formular en forma participativa principios, criterios e indicadores para el manejo forestal en Honduras
- Formular una estrategia para el manejo del recurso forestal existente en la Cuenca del Río Catacamas.

1.4 HIPOTESIS

- Existe suficiente información biofísica y socioeconómica de la microcuenca para caracterizar su estado actual de degradación.
- Es posible identificar un conjunto de indicadores que permitan monitorear el manejo sostenible de bosques municipales y nacionales con respecto a la protección de cuencas hidrográficas.
- Es posible determinar de forma participativa los indicadores para el manejo sostenible del bosque bajo un enfoque de protección de cuencas con los actores locales de la Cuenca del Río Catacamas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Desarrollo sostenible

Durante la última década se ha popularizado el término desarrollo sostenible. Cuando se intenta estudiar la sostenibilidad desde una perspectiva cuantitativa es necesario recurrir a indicadores que nos permitan medir la sostenibilidad. El desarrollo sostenible fue definido por Brundtland, 1997 como : "satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones".

El desarrollo sostenible involucra dimensiones económicas, ecológicas y sociales, las cuales, Muller, S. 1996. las define de la siguiente manera:

Sostenibilidad ecológica: el sistema mantiene sus principales características que son fundamentales para su supervivencia en el largo plazo.

Sostenibilidad económica: el manejo sostenible de los recursos naturales produce una rentabilidad que hace atractiva su continuación.

Sostenibilidad Social: los beneficios y costos de la administración del sistema se distribuyen equitativamente entre los diferentes grupos y generaciones y se obtiene un grado de satisfacción de las necesidades que hace su continuación posible.

A corto plazo, estas tres dimensiones pueden considerarse en cierta medida conflictivas, mientras que a largo plazo se reconocerá la interdependencia entre éstas y la relación se volverá más o menos complementaria. Sin embargo, no será posible lograr la sostenibilidad maximizando las tres metas al mismo tiempo. Para alcanzar el desarrollo sostenible, se debe encontrar un equilibrio entre los tres objetivos, así el desarrollo sostenible se puede definir como el producto deseado de los trade-offs entre eficiencia económica, equidad social y sostenibilidad ecológica.

Los objetivos del desarrollo sustentable (Masera, Astier y López. 1999) Son:

- Asegurar la satisfacción de las necesidades humanas esenciales, comenzando por las necesidades de los más pobres.
- Promover la diversidad cultural y el pluralismo.
- Reducir las desigualdades entre individuos /regiones / naciones.

- Conservar y aumentar la base de recursos existentes.
- Aumentar las posibilidades de adaptación a las perturbaciones naturales y antropogénicas.
- Desarrollar tecnologías eficientes y de bajo consumo de recursos, adaptadas a las circunstancias socio-ecológicas locales y que no signifiquen riesgos importantes para las generaciones presentes y futuras.
- Generar estructuras productivas, de distribución y consumo que brinden los bienes y servicios necesarios, propicien el empleo total y el trabajo con sentido, con la finalidad de mejorar las capacidades de desarrollo de los seres humanos.

2.2 Marco jerárquico para el desarrollo de criterios e indicadores de sostenibilidad

El marco jerárquico se construye a partir de la definición de dimensiones sobre las cuales se desea evaluar el estado de la sostenibilidad. Como estándar se utilizan las tres dimensiones que se ven afectadas por el manejo de recursos naturales, es decir , la dimensión social, económica y ecológica (De Camino et al, 2000).

2.2.1 Estándar

Un estándar es un conjunto de principios, criterios e indicadores que deben incluir aspectos relevantes del manejo forestal sostenible. La función que desempeña esta estructura jerárquica va a depender de la disponibilidad y calidad de los indicadores, pero en general una combinación adecuada de los niveles jerárquicos constituyen la base para promover el manejo forestal sostenible, monitorear, reportar o evaluar las operaciones de extracción de los bosques y sirven de referencia para la tasación de la calidad de manejo del bosque (Pedroni *et al*, 2001).

2.2.2 Principio

Un principio es una ley o regla fundamental que sirve de base para el razonamiento y la acción. En el marco del manejo forestal sostenible (MFS), es un objetivo o una actitud con respecto a una función del ecosistema forestal, a un grupo de beneficiarios de esta función o a un aspecto relevante del sistema social relacionado con el bosque. Los principios sirven para expresar de una manera más explícita lo que se entiende por "manejo forestal"

sostenible o "bosque bien manejado", un objetivo que se alcanza cuando hay una total adhesión a todas las condiciones expresadas por los principios (Pedroni *et al*, 2001).

2.2.3 Criterio

Un criterio es un estado o aspecto de la dinámica del ecosistema forestal o un estado del sistema social que interactúa con el bosque, que debería estar presente como condición de adhesión a un principio. La manera en que se formule debería permitir que pueda hacerse un juicio sobre el grado de adhesión a un principio en una situación real (Pedroni *et al*, 2001)

El término "criterios" designa los elementos o principios esenciales que se utilizan para determinar la sostenibilidad, con la debida consideración a las funciones de producción, de protección y sociales de los bosques y los ecosistemas forestales. Cada criterio se define en función de indicadores cuantitativos o cualitativos, que se miden y evalúan regularmente para determinar los efectos de la intervención relativa al manejo forestal o de la ausencia de intervención. Se pueden utilizar criterios e indicadores de ámbito nacional para orientar las políticas, reglamentos y legislación nacionales. El objetivo último es promover prácticas más adecuadas de manejo de los bosques a lo largo del tiempo y propiciar el desarrollo de un patrimonio forestal cada vez más saludable y más productivo que tenga en cuenta las necesidades sociales, económicas, ambientales, culturales y espirituales de todos los interesados de los distintos países (FAO, 2002).

2.2.4 Indicador

Un indicador es un parámetro cuantitativo o cualitativa (una variable) que puede determinarse en una forma objetivamente verificable y no ambigua, para hacer un juicio sobre el nivel de cumplimiento de un criterio. Describe características del ecosistema o del sistema social, elementos de la gestión, condiciones de manejo u otros procesos inducidos por actividades humanas que son indicativos del estado del ecosistema o del sistema social (Pedroni *et al*, 2001).

Según Muller, (1996) los indicadores tienen que pasar por un proceso de selección en el cual deben de ser evaluados a la luz de una serie de criterios de calidad, especialmente eficacia / costo, su poder explicativo y significado en relación con el problema específico :

- Los indicadores deben ser fáciles de medir y su definición debe de ser eficiente desde un punto de vista de costos.
- Los indicadores deben de tener correspondencia con el nivel de agregación del sistema bajo consideración.
- Debe ser posible repetir las mediciones a lo largo del tiempo
- Los indicadores deben dar una explicación significativa con respecto a la sostenibilidad del sistema observado.
- Deben adaptarse al problema específico que se quiere analizar y a las necesidades de los usuarios de la información.
- Deben ser sensibles a los cambios del sistema.
- Los indicadores individuales siempre deben ser analizados en relación con otros indicadores.
- Deben dar información básica, con el fin de permitir la evaluación de los trade-offs entre las diferentes dimensiones de sostenibilidad Muller (1996).

2.3 Manejo forestal sostenible

Durante los últimos años se han realizado muchos intentos para definir y llevar a la práctica los principios para el manejo sostenible de los bosques ejemplo de ello es la realización de diferentes procesos y foros mundiales como la Agenda 21, el Proceso de Lepaterique, el Proceso de Montreal y la Propuesta de Tarapoto sobre criterios e indicadores de sostenibilidad del bosque, entre otros.

El Proceso Pan Europeo define el Manejo forestal sostenible como el proceso de manejar (administrar) en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos claramente especificados de manejo forestal, para alcanzar un flujo continuo de bienes y servicios deseados del bosque, sin una reducción indebida en sus valores inherentes ni en su productividad física y sin efectos indebidos no deseables en el ambiente físico y social, Campos (2001).

IITO define el manejo forestal sostenible como la responsabilidad y el uso de los bosques y de las tierras forestales de tal manera, y a una tasa tal, que mantienen su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración y vitalidad y su potencial para satisfacer, ahora y en el futuro, funciones relevantes ecológicas, económicas y sociales a nivel local, nacional y global y que no causa daños a otros ecosistemas.

Seguimiento al Proceso de Lepaterique por parte de la Secretaría Ejecutiva del CCAB/AP

El esfuerzo e interés de Centroamérica se pone de manifiesto para llevar adelante su proceso de C&I para la ordenación forestal sostenible, aprovechando las experiencias de otros procesos con apoyo de la Organización Mundial para la Alimentación (FAO). Por parte de la Secretaría Ejecutiva del CCAB/AP se han formulado una serie de propuestas las cuales han sido presentadas a la Cooperación Internacional (FAO, ACDI), con la finalidad de fortalecer el proceso a nivel de los criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible.

El seguimiento del proceso está asegurado y se basa en las estructuras existentes del Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas (CCAB/AP), integrado por los directores forestales, los jefes de áreas protegidas, los programas forestales nacionales y la sociedad civil organizada.

El proceso de identificación y análisis de los criterios e indicadores para el ordenamiento forestal sostenible en Centroamérica representa un compromiso político asumido por los países de la región en la Cumbre de Río en 1992 y en diferentes foros de la Región.

El mecanismo de trabajo para definir una propuesta de criterios e indicadores a nivel regional y nacional comenzó en la Ciudad de Tegucigalpa, Honduras, en Enero de 1997. El evento organizado por la FAO, la CCAD y el CCAB-AP contó con la asistencia de representantes técnicos, académicos, empresarios y campesinos de los siete países de la región, de donde se obtuvo la propuesta a nivel regional y nivel nacional de criterios e indicadores. Posteriormente se han realizado dos reuniones más de donde se obtuvieron los criterios e indicadores a nivel de unidad de manejo. En agosto y septiembre de 1997 se realizaron en cada uno de los países reuniones nacionales a fin de comenzar el proceso de implementación de los criterios e indicadores en cada uno de los países.

2.5 Situación del Sector Forestal en Honduras

Históricamente la economía del país está centrada en la actividad del sector agropecuario. Este sector participa con más de un 25 % en la formación del Producto Interno Bruto (PIB), más de dos tercios de las exportaciones lo constituyen productos

agrícolas primarios. En Honduras la actividad forestal es parte del sector agrícola. Los bosques de pino y latifoliado constituyen la principal riqueza natural del país. Las formaciones forestales se pueden clasificar en cinco tipos forestales principales:

- Bosque de pino con unas 7 especies identificadas,
- Bosque latifoliado de tierras bajas con más de 200 especies de árboles y una gran biodiversidad,
- Bosque nublado de latifoliado , pinares o mixtos de tierras altas
- Bosque latifoliado de clima seco y
- Bosque de mangle.

El 87.7% del territorio nacional es de vocación natural forestal, (aproximadamente 98,629 km²). De esta área en la actualidad únicamente el 57.6% está cubierta de bosques, una reducción drástica de esta cobertura la han sufrido los bosques latifoliados y los manglares, siendo la causa principal la expansión de la frontera agrícola, la camaricultura, la ganadería extensiva, el cultivo de café, el uso doméstico artesanal e industrial. Los bosques de pino en superficie se mantienen pero presentan un deterioro en su calidad y densidad.

El sector forestal cuenta con un gran recurso profesional involucrado en todos los quehaceres de la actividad forestal, contando con mas de 1000 profesionales universitarios con diversas especialidades.

Grandes áreas de bosque se han sometido a régimen especial de protección; actualmente el país cuenta con 107 áreas protegidas que cubren el 23.8% del territorio nacional con 9 categorías de manejo. (COHDEFOR, 2002).

2.6 Las Municipalidades y su papel en el manejo de aguas en Honduras.

El territorio de Honduras está dividido en 18 departamentos y 298 municipios autónomos, administrados por corporaciones municipales electas directamente por el pueblo, de conformidad con la ley del país. En el año 1990 el Congreso Nacional de la Republica aprobó La Ley de Municipalidades (Decreto 134-90). Esta nueva ley le asigna una mayor responsabilidad a las municipalidades en el manejo y la administración de sus recursos

naturales. Para el caso en el artículo 12 relacionado con la autonomía Municipal les confiere la facultad para recaudar sus propios recursos e invertirlos en beneficio del Municipio, con atención especial a la preservación del medio ambiente. De igual forma el artículo 13 referente a las atribuciones de las municipalidades les confiere la responsabilidad de la construcción de redes de distribución de aguas potable, alcantarillado para aguas negras y alcantarillado pluvial así como su mantenimiento y administración, y la protección de los procesos ecológicos, del medio ambiente y promoción de la reforestación.

Es de esta manera como algunas municipalidades del país toman la iniciativa de administrar el servicio de agua potable principalmente de la zona urbana. Un ejemplo de lo anterior lo constituye la municipalidad de Catacamas, quien con el asesoramiento y apoyo de la Fundación para el Desarrollo Municipal (FUNDEMUN) inició las gestiones para solicitar el traspaso del acueducto a la municipalidad de Catacamas. Es así que en el año 1999 , el Congreso Nacional mediante el decreto # 114-99, resolvió traspasar la administración, operación y mantenimiento del acueducto a la municipalidad de Catacamas. Se firma un convenio de traspaso el 09 de octubre del año 2000 y el acta de ratificación de traspaso definitivo se firmó el 18 de diciembre del mismo año. Creando la Corporación Municipal al mismo tiempo una nueva unidad desconcentrada de servicio público para que administre, opere y de mantenimiento a cuatro servicios: agua potable, alcantarillado sanitario, recolección y disposición final de desechos sólidos y limpieza de calles; a esta nueva unidad se le denomina Servicios Municipales de Catacamas (SERMUCAT), la dirección y administración de SERMUCAT está a cargo de una junta directiva, integrada por los siguientes 13 miembros propietarios:

el Alcalde Municipal, cuatro regidores propietarios, un representante de la Fiscalía del Ambiente, dos representantes de las centrales de patronatos, dos representantes de las fuerzas vivas, un representante del Capítulo de Abogados de Olancho y el secretario cuyo cargo lo ocupa el Gerente General de SERMUCAT (Morales, 2002).

Según Villatoro 2001 en siete municipios de Honduras investigados, el servicio de aguas en la zona rural está en manos de juntas de aguas locales en las que no hay injerencia Municipal y en tres Municipalidades estas son las responsables directas de los sistemas de agua potable urbanos con diferentes sistemas de administración.

Entre las principales limitaciones que las municipalidades enfrentan para realizar una efectiva labor en el manejo integral de los recursos naturales municipales se destacan las siguientes:

- Bajo aprovechamiento del potencial forestal que tiene el municipio
- Ausencia de visión del manejo integrado del recurso hídrico (cuencas Hidrográficas, sistemas de distribución y sistemas de tratamiento)
- Ausencia de un plan de ordenamiento territorial del municipio
- Poca coordinación con proyectos existentes en la zona (Villatoro, 2001)

2.6 Leyes De Honduras relacionadas con la protección de cuencas hidrográficas

Honduras cuenta con un marco legal que contempla el manejo adecuado de los recursos naturales existentes en las cuencas Hidrográficas; sin embargo pese a que las leyes son buenas su falla principal consiste en la falta de aplicación de las mismas (Larios, 1992).

A continuación se resumen las principales leyes :

2.6.1 Ley de Municipalidades Decreto 134-91

Esta ley contiene disposiciones que dan a las municipalidades y a las comunidades, una mayor participación en la defensa, protección y mejoramiento de sus recursos naturales. Los artículos que involucra están entre otros: artículos 12, 13, 14, 25, 118, etc. en los que se destacan aspectos tales como: Protección de las funciones ecológicas y el medio ambiente, promoción de la reforestación, racionalización del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, recaudación de recursos propios para preservar el medio ambiente, celebrar convenios de aprovechamiento y protección de los recursos naturales, etc. Así mismo, esta ley contiene un apartado donde especifica la forma en que las municipalidades pueden obtener ingresos provenientes de: licencias por aprovechamiento de recursos naturales, tasas por arrendamiento de terrenos municipales para instalación de industrias, tasas sobre el valor comercial de los recursos extraídos, tasas sobre el volumen de producción, etc. (Congreso Nacional de Honduras, 1990).

2.6.2 Ley General del Ambiente Decreto 104-93

Esta es una ley tipo Marco, en el sentido que abarca todas aquellas actividades que tengan relación o involucren el medio ambiente, en este aspecto; esta ley tiene prominencia sobre otras leyes. En esta ley se crea el Sistema Nacional de Cuencas y se establece la posibilidad de valorar los recursos nacionales y de su incorporación como activos a favor del estado. Contiene también un capítulo dedicado a los suelos que incluye: usos agrícolas, pecuarios, forestales, discrimina los suelos en función de las pendientes, etc. Se establecen los mecanismos para declaratoria de áreas protegidas, se establecen limitaciones, derechos y prohibiciones a los ocupantes de estas áreas; además se explica todo lo relativo a estudios de impacto ambiental, patrimonio histórico, cultural y turístico, cuencas hidrográficas, educación ambiental, etc. (COHDEFOR, 2002).

Dentro de los objetivos de la Ley General del Ambiente se trata de propiciar el marco que permita orientar la actividad humana de acuerdo al uso racional y sostenible de los recursos naturales, para lo cual se deben establecer mecanismos adecuados, recalcando además, que la participación ciudadana es importante en la realización de estas actividades (art. 9).

En el aspecto institucional la Ley General del Ambiente reconoce funciones a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y demás entidades (con especial énfasis a las municipalidades) a las cuales la ley asigna responsabilidades.

En esta ley se crean instancias o mecanismos de concertación y de coordinación que son válidos para las cuencas hidrográficas, así como algunos incentivos que pueden utilizarse para su manejo, todo lo cual se amplía en la sección que trata de las facilidades que contiene la legislación para el manejo de recursos naturales en las cuencas hidrográficas.

También es importante destacar la connotación que a las cuencas hidrográficas se dá en el Reglamento General de la Ley del Ambiente (Acuerdo 109-93, del 20 de diciembre), entre ellas la función que se asigna a la SERNA de participar en la definición e incorporación de la variable ambiental en los planes de manejo y de cuencas hidrográficas, por medio de la Dirección General de Planificación Ambiental.

En el Reglamento General se desarrolla el Título de Infracciones y Sanciones que contiene en forma resumida la Ley General del Ambiente. Es precisamente en el Capítulo de Infracciones Administrativas del Reglamento General, donde más abundan las prohibiciones por infringir daños en las cuencas hidrográficas, lo cual se complementa con las sanciones correspondientes (Vallejo, 2000)

2.6.3 Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (Decreto Ley 103, del 10 de enero de 1974)

Solo el artículo 8 en su literal e) establece como una competencia de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), la ejecución de trabajos que se consideren indispensables para la protección de las cuencas hidrográficas, lo cual hará en forma directa o en colaboración con las demás entidades que tengan competencia en esta materia.

El contenido del literal mencionado puede tomarse como un mecanismo de ejecución o de colaboración que pueden aprovechar los programas o proyectos que aspiren a una contraparte o el aval del Estado (Vallejo, 2000)

2.6.4 Ley Forestal (Decreto número 85, del 18 de noviembre de 1971)

Esta Ley contiene disposiciones claras respecto a la conservación de cuencas hidrográficas. El Capítulo VIII (Art. 64 a 68) está dedicado a la Conservación de Suelos y Aguas y Protección de Márgenes Fluviales y Lacustres, uno de los artículos más importantes es el número 64, que dice:

"ARTICULO 64.- Se prohíbe en toda la República cortar, dañar, quemar o destruir los árboles y arbustos, y en general los bosques, dentro de doscientos cincuenta metros alrededor de cualquier nacimiento de agua y en una faja de ciento cincuenta metros, a uno y otro lado de todo curso de agua permanente, laguna o lago, siempre que esté dentro del área de drenaje de la corriente. Cuando la corriente de agua sirva para el abastecimiento de poblaciones, la faja de protección del curso de agua será la que corresponde al área de drenaje a uno y otro lado, hasta cien metros abajo de las presas

de captación, incluyendo las aguas drenadas por los afluentes. La vigilancia de las áreas establecidas en lo referente a las fuentes de abastecimiento de agua para las poblaciones, estará a cargo de las respectivas Municipalidades o Consejo de Distrito, en cooperación con los Gobernadores Políticos y Fuerzas Armadas de la Nación, sin perjuicio de las atribuciones que conforme a la Ley corresponden a la Administración Forestal del Estado".

No obstante ser una disposición contundente, su nivel de cumplimiento en la práctica ha sido bajo, debido en parte a falta de mecanismos adecuados de coordinación y falta de control y vigilancia en estas áreas que requieren de un tratamiento especial.

También es importante el artículo 66, que dispone que las áreas donde se ejecuten proyectos de ordenación hidrológica o regulación de caudales y otras actividades (con el fin de regularizar el régimen de las aguas, evitar arrastres sólidos y ayudar a la protección de los embalses, presas, vías de comunicación, vegas fluviales y poblados) podrán ser declaradas "Zonas Forestales Protegidas", con lo cual adquieren la calidad de zonas sujetas a su inscripción en el Catálogo del Patrimonio Público Forestal Inalienable, con todos los efectos jurídicos inherentes (inalienables, inembargables, imprescriptibles).

La Ley Forestal también establece en el artículo 67 que la Administración Forestal del Estado, representada por su institución insignia, la COHDEFOR, cooperará como elemento principal, en el estudio y ejecución de los planes de ordenación hidrológica, que deberán proceder a acompañarse a todo programa de desarrollo hidrológico, de irrigación, u otro cualquiera destinado a aprovechar en gran escala aguas superficiales o subterráneas dentro del territorio nacional (Vallejo,2000)

2.6.5 Ley Para la Modernización y Desarrollo Del Sector Agrícola (LMDSA) DECRETO 31-92

La Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola es una ley marco que representa una nueva filosofía del Estado, este nuevo orden de cosas se orienta a modernizar y fortalecer el sector agrícola nacional, con especial prioridad a la producción alimenticia. Lo anterior implica el reordenamiento del sector público agrícola, coordinando las distintas actividades entre los órganos centralizados y descentralizados

del Estado, con la participación coadyuvante del sector privado, para ejecutar la nueva política de modernización.

Con este nuevo concepto, se ven afectadas diversas leyes entre ellas la Ley de Reforma Agraria, Ley Forestal, Decreto Ley 103, inclusive sus reglamentos respectivos. Así mismo el nuevo papel del Estado se limita principalmente a regular, normar y controlar la actividad forestal, estimulando en el sector público y privado la eficiencia, competitividad, rentabilidad y racionalidad en el aprovechamiento de los recursos forestales.

Específicamente la LMDSA posee el título VI, que corresponde en su totalidad a los aspectos forestales y en el cual se elimina por completo el concepto de soberanía forestal del Estado, se le devuelve a los propietarios privados sus derechos sobre el recurso forestal (privatizan), se elimina la participación estatal en el aprovechamiento, industrialización y comercialización interna y externa de la madera, etc.

De lo anterior implica la derogación de toda aquella disposición en materia forestal que se oponga a lo establecido en esta nueva ley. (COHDEFOR, 2002).

2.6.7 Ley marco del subsector agua potable y saneamiento

Esta ley establece las normas aplicables a los servicios de agua potable y saneamiento ambiental en el territorio nacional, en este momento esta ley está siendo discutida para su aprobación en el Congreso Nacional.

El artículo 4 de dicha ley especifica que las municipalidades gozarán de preferencia sobre individuos u organismos oficiales, semioficiales o privados para el uso o aprovechamiento de cualquier cuerpo de aguas u otros bienes de propiedad nacional o privada que sean considerados necesarios para el abastecimiento de agua para consumo humano o descarga de alcantarillados, sujetándose en lo pertinente a lo dispuesto en el código civil, código de salud y la legislación sobre aguas nacionales”.

Las municipalidades, en coordinación con las autoridades de agua, organismos prestadores de servicio, La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y otras organizaciones privadas de desarrollo, velarán por la protección de las microcuencas

que abastecen a las poblaciones, sin perjuicio de la responsabilidad que la SERNA tiene al respecto (Congreso Nacional de Honduras, 2001).

2.6.8 Ley de Protección a la Actividad Caficultora Decreto 199-95

Esta norma legal tiene su importancia para las cuencas hidrográficas debido a que declara inafectables con fines de reforma agraria las tierras dedicadas al cultivo del café, sin importar su tenencia o su vocación, lo cual es altamente incidente en el manejo adecuado de las cuencas. Dicha ley puede ser considerada como conflictiva e inadecuada para el manejo de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas.

Al tenor del artículo 1, se declaran inafectables con fines de reforma agraria todas las tierras dedicadas al cultivo del café, sin importar cual sea la vocación natural de los suelos; en el artículo 4 se acentúan los conflictos de uso al establecer que los predios dedicados al cultivo del café no podrán ser expropiados, cualquiera sea su ubicación, vocación o naturaleza jurídica de la propiedad...

Pareciera existir un conflicto de esta ley con las demás normas legales que preconizan las limitaciones de la propiedad en aras del interés social y la utilidad pública de un predio. Sin embargo, lo anterior no es totalmente cierto, ya que estos principios son reconocidos en la propia Constitución de la República, y ya algunos tratados internacionales recogen la prioridad de las áreas protegidas; por lo tanto, esta la Ley de Protección a la Caficultura no sería aplicable en casos donde una norma de jerarquía superior sancione una cosa diferente. (Vallejo, 2000)

2.7 Importancia del manejo de cuencas.

Las cuencas hidrográficas son espacios geográficos o unidades territoriales cuyos límites naturales están definidos por la orientación de las corrientes de agua que drenan hacia un colector común. Desde el punto de vista de la dinámica social, las cuencas son escenarios naturales, donde núcleos de población ejecutan actividades de extracción de recurso naturales, producción agrícola, pecuaria, industrial o el establecimiento de poblados y ciudades que demandan servicios de energía, agua para riego, industria y para consumo humano. Así desde el momento que una familia o un núcleo de población se ubica dentro

de una cuenca hidrográfica se inicia un proceso de presión sobre sus recursos naturales (Reiche, 1998).

La degradación ambiental es uno de los más serios e importantes problemas, porque no solo afecta al ambiente, sino también a la calidad de vida de las personas, limitando así la sostenibilidad de los recursos que tiene el hombre para aprovecharlos en forma continua y a largo plazo. Entre los recursos naturales sobre los cuales se generan mayores impactos. Faustino, 2001. Menciona los siguientes:

- **Suelo** : por la remoción del material superficial o erosión (hídrica o eólica) y por el deterioro interno físico, químico y biológico. Ambos procesos son acelerados por la intervención humana y por lo tanto los enfoques para el tratamiento requieren atención especial en la formación o fortalecimiento de la capacidad de gestión y acción a diferentes niveles que tiene que ver con el manejo de la productividad del suelo. Mediante las prácticas y tecnologías de manejo de cuencas, estos procesos deben de controlarse o eliminarse.
- **Agua**: por la contaminación física, química y bacteriológica. Además de esta problemática resalta el bajo nivel de eficiencia en el uso del agua, caracterizada por una demanda no planificada, esta resalta en países con disponibilidad limitada de agua. Por otro lado la contaminación adquiere mayor relevancia en países con buena disponibilidad de agua, que día con día, tienen que enfrentar mayores costos por tratamientos para los usos del recurso. Este es uno de los indicadores que resaltan en manejo de cuencas, cuando se logra mejorar la calidad del agua y tener una mayor disponibilidad del recurso.
- **Bosque**: por la deforestación y la pérdida de biodiversidad. En muchos casos esta problemática adquiere gran relevancia cuando la calidad natural y disponibilidad de agua dependen de del buen manejo y conservación de los bosques. En muchas cuencas hidrográficas el proceso de deforestación ha generado el incremento de sedimentos que son conducidos a embalses para la producción de hidroenergía, agua potable y riego entre otros usos. Por ejemplo la hidroenergía, ésta es estratégica para los países de América Central debido a la no disponibilidad del recurso petróleo. Un concepto moderno que se aplica al manejo de cuencas, asociado al recurso forestal, es que la conservación de los mismos conduce a lograr beneficios ambientales, que representan indicadores indiscutibles por su valoración.

Las alteraciones de la calidad y capacidad natural productiva de los recursos van disminuyendo hasta llegar a situaciones no sostenibles desde el punto de vista económico, ambiental y social. En algunos casos se llega a requerir la aplicación de insumos que demandan un mayor costo de producción y en muchos casos a contaminar el sistema natural, como es el caso de la aplicación irracional de agroquímicos, llegando a casos en que los costos de tratamiento son muy altos o los procesos son casi irreversibles. Desde luego los efectos sobre la economía y el ambiente trascienden hacia el entorno social y consecuentemente a un limitado avance del desarrollo sostenible (Faustino, 2001).

3. METODOLOGIA

Las etapas metodológicas se describen a continuación:

3.1 Caracterización de la Cuenca del Río Catacamas

El propósito de caracterizar esta cuenca fue conocer su estado actual y proponer una estrategia para el manejo del recurso forestal existente a la municipalidad.

En primera instancia se realizaron visitas a las Autoridades Municipales, SERMUCAT, personal técnico de la Administración Forestal del Estado (AFE-COHDEFOR), personal del Proyecto Administración de Áreas Rurales (PAAR), con el fin de obtener información secundaria que fuese de utilidad para conocer el estado actual de los recursos naturales de la cuenca, y las características de la población que habita en su área de influencia así como su problemática. Además se hicieron giras de reconocimiento por la cuenca y se establecieron contactos con informantes claves y líderes comunales para conocer sus puntos de vista.

Para realizar la caracterización biofísica y socioeconómica de la cuenca en estudio, se utilizó la información generada en el diagnóstico elaborado por el Proyecto de Manejo de la Cuenca del Río Catacamas Proyecto PAAR/ Municipalidad, además se empleó información del plan de manejo del Parque Nacional Sierra de Agalta y del Estudio de Factibilidad del Sistema de Agua Potable de Catacamas.

3.2 Formulación del estándar inicial para el manejo forestal

Para la formulación del estándar inicial se hizo una revisión bibliográfica de los diferentes procesos de elaboración de criterios e indicadores de experiencias existentes en el país con relación a la formulación de indicadores para el manejo forestal sostenible, como el Proceso de Lepaterique, así como también consulta a expertos en el tema y la experiencia profesional.

La elaboración del estándar para el manejo de bosques con énfasis en la protección de cuencas hidrográficas se basó en el marco jerárquico para la formulación de estándares planteado por Lammerts Van Bueren y Blom (1997), se identificaron los principios,

criterios e indicadores que determinen el manejo sostenible del recurso forestal bajo el enfoque de la protección de cuencas, los cuales se agruparon en tres dimensiones: ambiental, económico y social.

3.2.1 Consulta con expertos

Para la selección y principios, criterios e indicadores se realizó una consulta con expertos como ser profesionales forestales, especialistas en manejo de cuencas, biólogos, agrónomos, especialistas en desarrollo rural entre otros. La propuesta inicial se envió a 10 expertos nacionales previamente seleccionados, de los cuales se obtuvo solo la opinión de seis expertos. Se les solicitó la revisión y selección del estándar propuestos y posteriormente se hizo un análisis de las respuestas obtenidas, para eliminar los traslapes e inconsistencias que se presentaron. En esta fase se obtuvo un conjunto inicial de principios, criterios e indicadores los que sirvieron como punto de partida para la consulta con los actores locales de la cuenca seleccionada.

3.2.2 Consulta con actores locales

Se realizó a través de talleres de consulta en tres niveles o grupos focales.

En el primer nivel de consultas participaron los usuarios del agua potable proveniente de la cuenca del Río Catacamas, el segundo grupo consultado fueron los productores de la cuenca y el tercer nivel de consulta fué a las instituciones presentes en la zona de estudio. Los talleres de consulta se desarrollaron de la siguiente forma:

El primer taller se desarrolló en la comunidad de Las Delicias, participando 20 productores de la cuenca (5 productores de cada comunidad), para obtener los aportes de los productores se elaboraron preguntas generadoras las cuales fueron analizadas y discutidas en forma grupal. Posteriormente se hizo una plenaria en la que cada grupo expuso los resultados de la consulta y los discutió con el resto. Para facilitar el trabajo se elaboró una guía de preguntas y cada grupo seleccionó una persona del grupo quien dirigía la discusión, fue necesario asignar a un facilitador externo quien era responsable de leer las preguntas y tomar nota de las respuestas ya que los participantes en su mayoría no sabían leer ni escribir.

El segundo taller se llevó a cabo en Catacamas y fué dirigido a representantes de instituciones y usuarios del agua potable de dicha cuenca; contó con la participación de 13 personas de los cuales 6 fueron representantes de instituciones como La Unidad Municipal Ambiental de Catacamas, Proyecto Manejo de la Cuenca del Río Catacamas PAAR/Municipalidad, Servicios Municipales de Catacamas y el resto representantes de los usuarios del agua. Se formaron dos grupos de trabajo y se les entregó la propuesta preliminar de criterios e indicadores para que la analizaran e hicieran los ajustes necesarios y también fue necesario formular preguntas generadoras para cada grupo y de esta manera se logró obtener el aporte y comentarios de los dos grupos. En este nivel de consulta los participantes incluyeron nuevos indicadores y recomendaron agregar el ámbito institucional el cual no había sido considerado en la propuesta original.

3.3 Elaboración del estándar final

Una vez que se realizaron los talleres de consulta se procedió a la reformulación del estándar propuesto para incluir los aportes de los expertos y de los actores locales consultados. Los indicadores fueron agrupados en cuatro ámbitos: ecológico, social, económico e institucional; quedando formulados 4 principios 16 criterios y 45 indicadores.

3.4 Formulación de Propuesta Metodológica para monitorear el manejo forestal con un enfoque de cuencas Hidrográficas.

El manejo integral de cuencas requiere de una amplia participación de los diferentes actores locales y el apoyo de las diferentes instituciones del municipio y organizaciones de base para lograr el uso adecuado de los recursos naturales, asegurando una institucionalización del manejo de cuencas a nivel de Municipio así como los aspectos operativos y de gestión (Escobedo, 1997).

Se formuló una propuesta metodológica que permita medir la efectividad del manejo de cuencas que realizan las municipalidades, para lo cual se hizo una amplia revisión bibliográfica sobre metodologías utilizadas para la evaluación de la sostenibilidad de recursos naturales en general.

3.4.1 Niveles de evaluación propuestos para medir la efectividad del manejo forestal con enfoque de cuencas hidrográficas.

La metodología propuesta consta de cinco niveles de evaluación, estos fueron adaptados de los niveles propuestos por De Faria (1993) para medir la efectividad de áreas silvestres protegidas. Esta metodología ha sido utilizada anteriormente por Izurieta (1997) para la evaluación de la eficiencia de manejo de áreas protegidas, Cifuentes *et al* (2000) para la medición de la efectividad de áreas protegidas y Padovan (2001) para la formulación de un estándar y un procedimiento para la certificación de áreas protegidas.

Los niveles de evaluación se aplican al estándar de manejo forestal antes desarrollado y se aplica específicamente a los indicadores. Los niveles de evaluación propuestos se describen a continuación:

Nivel 1 Manejo insatisfactorio (menor que 35%)

Un resultado menor o igual que 35% del óptimo indica que la municipalidad carece de los recursos mínimos necesarios para el manejo de la cuenca, por lo tanto no se garantiza el cumplimiento de los objetivos ni el buen manejo de los recursos forestales de la misma.

Nivel 2 Manejo poco satisfactorio (35-50%)

Un resultado dentro de este rango indica que la municipalidad posee escasos recursos y condiciones necesarios para el buen manejo de la cuenca, pero que no alcanza un nivel aceptable que garantice el buen manejo del recurso forestal de la cuenca hidrográfica

Nivel 3 Manejo medianamente satisfactorio (51-75%)

Un resultado dentro de este rango indica que la municipalidad cuenta con los recursos y condiciones mínimas requeridas para el buen manejo de la cuenca, pero que el cumplimiento de los objetivos es parcial y no garantiza el manejo esperado para asegurar la sostenibilidad de los recursos forestales de la cuenca.

Nivel 4 Manejo satisfactorio (76- 85%)

Un resultado dentro de este rango indica que la municipalidad cuenta con buenos recursos y condiciones para desarrollar las actividades programadas en una forma

eficiente, lográndose los resultados esperados para el buen manejo de los recursos forestales de la cuenca.

Nivel 5 Manejo muy satisfactorio (Mayor al 85%)

La municipalidad cuenta con todos los recursos y condiciones requeridos para realizar un manejo sostenible de los recursos forestales en las cuencas abastecedoras de agua el cumplimiento de los objetivos de la cuenca está garantizado.

3.4.2 Escala de Calificación

La escala de calificación propuesta para el proceso de evaluación consta de cinco niveles de calificación (0-4), asociados a una ponderación porcentual que expresa el grado de manejo desde insatisfactorio hasta muy satisfactorio. Esta escala está basada en la propuesta por De Faria (1993) para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas (Cuadro 1).

Cuadro 1 Escala de calificación para la efectividad del manejo de cuencas hidrográficas en Honduras

Calificación	% del óptimo	Significado
0	Menor de 35	Insatisfactorio
1	36-50	Poco satisfactorio
2	51-75	Medianamente satisfactorio
3	76-90	Satisfactorio
4	91-100	Muy satisfactorio

3.4.3 Calificación de los indicadores para estimar la efectividad del manejo de la cuenca

Para obtener la calificación de efectividad del manejo de la cuenca se procede de la siguiente forma:

- a) Se califican los indicadores de cada dimensión, utilizando los cinco niveles de calificación (0-4) y los criterios previamente definidos.
- b) Se suman los valores correspondientes a cada uno de los indicadores de cada dimensión.
- c) El valor resultante se divide entre el número total de indicadores de cada dimensión.
- d) El valor promedio se divide entre el valor óptimo, por ejemplo si una dimensión tiene 4 indicadores su valor óptimo sería de 16 ya que cada indicador puede alcanzar una calificación máxima de 4.
- e) Para obtener el porcentaje de la efectividad del manejo de esa dimensión se multiplica por 100 y el resultado se compara con la escala de calificación definida en el cuadro 1.
- f) Para el análisis del manejo general de la cuenca se emplea una matriz que incluye las cuatro dimensiones propuestas.

Además de esta calificación numérica se propone utilizar una escala gráfica de los resultados de la evaluación utilizando colores los colores del semáforo, lo que permitirá a los decisores identificar fácilmente los problemas que requieren de mayor atención. Los colores pueden utilizarse para todos los niveles, desde indicadores hasta dimensión o ámbito (cuadro 2).

Cuadro 2 Escala gráfica de calificación para medir la efectividad del manejo de cuencas hidrográficas en Honduras

Color	Significado
Verde	Satisfactorio y muy satisfactorio
Amarillo	Medianamente satisfactorio
Rojo	Insatisfactorio y poco satisfactorio

4. RESULTADOS

4.1 Caracterización biofísica de la cuenca

Hidrología

El río Catacamas constituye la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Catacamas, brindando este servicio a 4268 abonados distribuidos en 32 barrios, lo que significa que el 54% de la población de esta ciudad es abastecida por esta cuenca; de igual forma el 100% de las comunidades aledañas a la cuenca se abastecen de agua tanto para el uso doméstico como agrícola, a través de la conducción de agua por gravedad proveniente de las fuentes hídricas que existen en esta cuenca. Este Río es alimentado por cuatro afluentes que son la Quebrada El Pital, Quebrada Honda, El Bálsamo y Buena Vista, aportando un volumen conjunto de 16.67 litros por segundo.

Límites y Área

La cuenca del Río Catacamas posee una área de 3143 hectáreas y se encuentra limitada de la siguiente manera :

Al norte por la montaña Peña Blanca, al sur por la montaña de El Naranjo, al oeste por la montaña Las Delicias y al este por El Patal.

La cuenca se encuentra delimitada en el mapa, pero todavía la municipalidad no ha realizado la delimitación en el terreno, por lo que la población no conoce cuales son los límites de la misma.

Clima y Precipitación

La Precipitación media anual en Catacamas es de 1343 mm, el régimen pluvial se extiende desde mediados del mes de mayo hasta mediados de noviembre, la mayor cantidad de lluvia se registra en los meses de junio y julio.

En el periodo lluvioso, bajo el efecto de la Zona Intertropical de Convergencia y las Ondas Tropicales, se estima un promedio de 199 días con lluvia por año y los meses desde mayo a septiembre registran entre 20 y 25 días con lluvia.

Los cuadros 3 y 4 resumen la variación de precipitación y temperatura en la cuenca.

Cuadro 3 Valores Medios Mensuales de Precipitación (mm) (1954-1998) medidos en la Estación Metereológica de Catacamas

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
40.0	23.9	19.6	32.3	125.5	231.3	226.7	179.8	185.6	164.3	73.6	45.5	1343.3

En la ciudad de Catacamas los vientos prevalecientes soplan del cuadrante este durante casi todo el año y los valores anuales promedios de temperatura oscilan alrededor de los 25 grados centígrados.

El siguiente cuadro muestra los promedios de temperatura registrada según los registros de la estación climática antes citada.

Cuadro 4 Valores Medios Mensuales de Temperatura (Grados Centígrados) medidos en la Estación Metereológica de Catacamas

Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Mínima	13.5	13.7	15.2	17.1	18.7	19.2	18.6	18.4	18.5	17.3	15.5	14.2	12.3
Máxima	31.4	33.1	35.1	35.5	35.3	33.7	31.9	32.3	32.7	32.5	31.8	31.2	36.5
Media	23.1	24.0	25.7	27.2	27.2	25.9	25.0	25.2	25.6	25.0	24.0	23.2	25.1

Ecosistemas

Los ecosistemas encontrados en la cuenca del Río Catacamas son los siguientes:

1. Sistema Agropecuario, corresponde a la parte baja de la cuenca, que está ubicada en el valle de Catacamas, abarcando una área de 348 hectáreas.
2. Bosque Tropical Siempre Verde Latifoliado Montano Superior, abarcando una área de 893 hectáreas. Las principales especies encontradas son :
3. Liquidámbar styraciflua, Magnolia yoroconte, Clethra sp, varias especies de orquídeas y epífitas.
4. Bosque Tropical Verde Mixto Montano inferior, abarcando una área de 2166 hectáreas. Las principales especies encontradas son: Virola sp., Callophyllum brasiliense, Pinus oocarpa, Quercus , Guazuma ulmifolia.

El bosque latifoliado cubre la mayor parte del área de la cuenca, en el se encuentra una biodiversidad muy rica la cual ha sido muy poco estudiada; También existen pequeños rodales de bosque de coníferas en la zona.

La vegetación existente en esta cuenca, está siendo sometida a un acelerado deterioro, principalmente por la extracción ilegal de madera y leña.

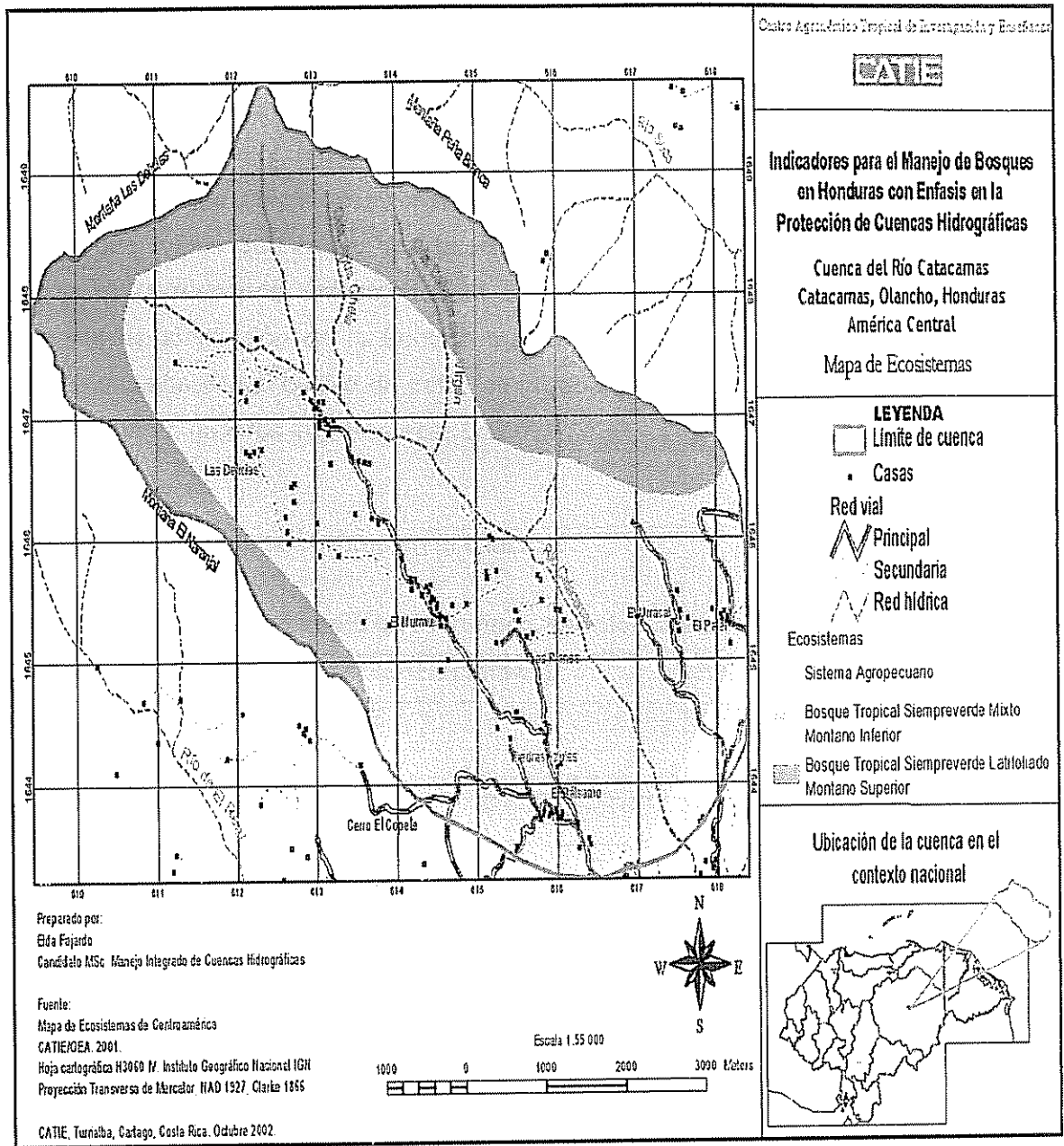


Figura 1 Mapa de ecosistemas en la cuenca del Río Catacamas

Uso del suelo en la cuenca

Uso actual del suelo

En esta cuenca el mayor uso que se le dá al suelo es forestal, el 64% del área total está cubierto por bosque latifoliado, y en segundo lugar el cultivo de café que representa el 24%, lo que refleja que existe una buena cobertura del suelo en la cuenca. Al uso agrícola le corresponde únicamente un 8% del área total, sin embargo existe la tendencia de ampliación de la frontera agrícola, ya que con los bajos precios que enfrenta actualmente el cultivo de café, los productores están buscando otros cultivos que les generen mejores ingresos económicos.

El uso actual del suelo se resume en el cuadro 5.

Cuadro 5 Uso actual del suelo en la cuenca del Río Catacamas año 2002

Clase de Uso	Área (Hectáreas)	Porcentaje (%)
Agricultura	256	8
Caseríos	45	1
Café	743	24
Latifoliado	2005	64
Pastos	38	1
Pinar	56	2
Total	3143	100

Fuente: Datos de campo. Febrero-mayo, 2002

Imagen de satélite Landsat TM P17R50

Instituto Geográfico Nacional IGN

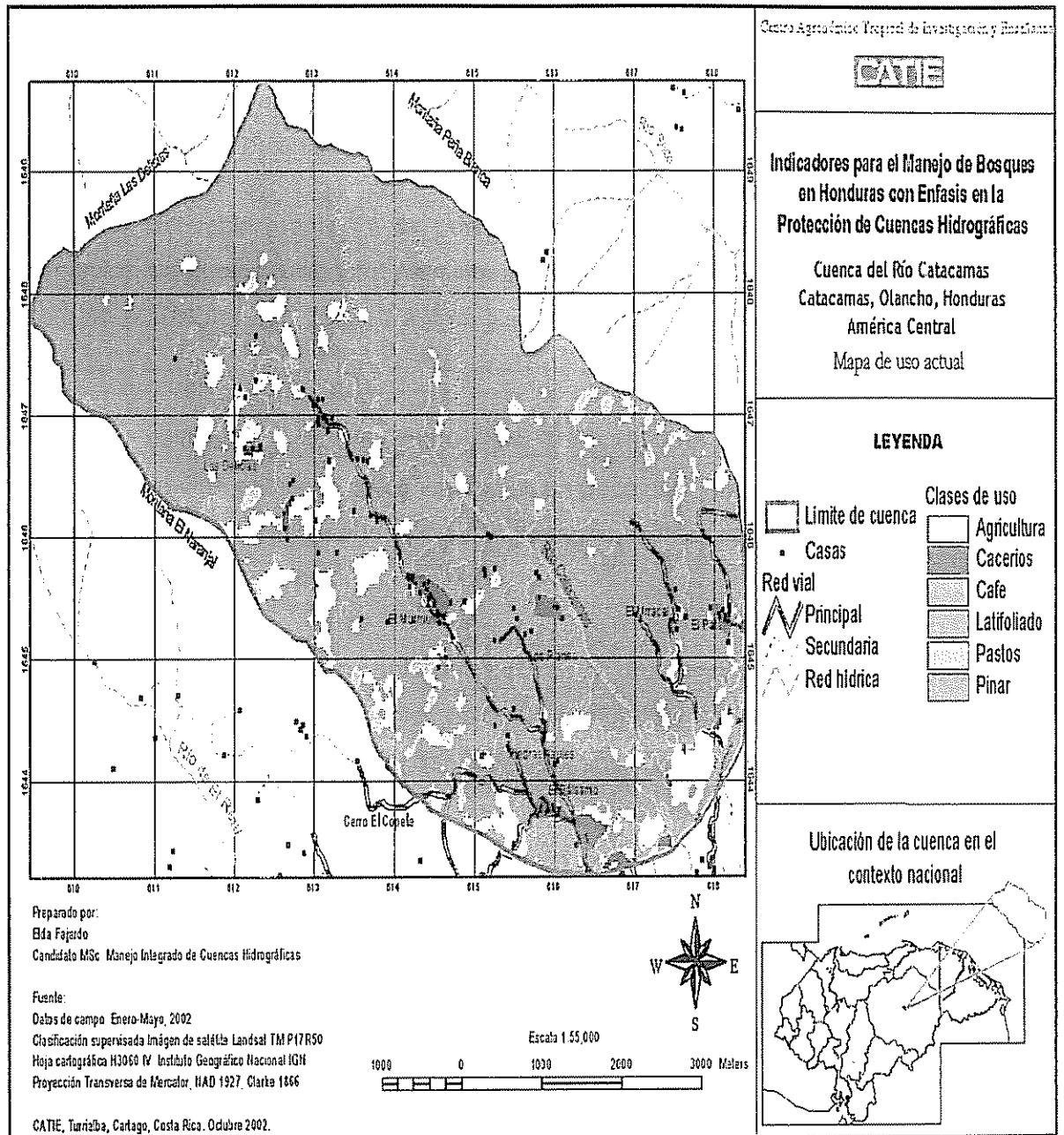


Figura 2 Mapa de uso actual de la cuenca del Río Catacamas

Capacidad de Uso del Suelo

Se utilizó la metodología de Sheng para definir la capacidad de uso del suelo, ya que esta metodología es aplicable en terrenos montañosos. La descripción de cada categoría se describe a continuación:

C1: Terreno cultivable, hasta 7° de pendiente, no necesita prácticas intensivas de conservación de suelos o apenas necesita algunas pocas como cultivos en contorno, siembra en fajas, barreras de piedra y en las fincas mas extensivas, terrazas de base ancha.

C2: Terreno cultivable, con pendiente entre 7° y 15° con suelos moderadamente profundos, necesitan prácticas de conservación un poco mas intensas como terrazas de banco o bancales, terrazas de absorción y de desagüe, miniterrazas convertibles en que permitan la labranza con tractores.

C3: Terreno cultivable, con pendiente entre 15° y 20°, que necesita terrazas de banco, hexágonos y miniterrazas convertibles en suelo profundo y acequias de ladera, fosas individuales en suelos menos profundos. La mecanización se limita al uso de tractores pequeños impulsados manualmente.

F: Terreno forestal, pendientes con más de 30°, en donde el suelo es muy poco profundo para poder establecer cualquier tratamiento de conservación de suelos.

P: Pastizales mejorados y manejados. Donde la pendiente se acerca a los 25 grados y cuando el terreno es demasiado húmedo , no debe practicarse pastoreo. Para toda clase de pendiente, se recomienda el pastoreo en rotación.

Una versión C2/P implica que se puede usar cualquiera de las dos o las dos.

La capacidad de uso del suelo usando esta metodología nos indica que un 34% del área de la cuenca es forestal, que un 23% es terreno cultivable utilizando algunas prácticas de conservación de suelos y que apenas un 11% del área de la cuenca es cultivable sin utilizar prácticas de conservación de suelos, o apenas necesita muy pocas prácticas. Sin embargo en el campo se pudo comprobar que esta metodología no se adapta a las condiciones del país por lo que además de la pendiente se deben de considerar otros factores para definir el uso potencial del suelo, como ser profundidad, tipo de suelo, erosividad entre otros. En esta cuenca los suelos son muy inestables y propensos a deslizamientos, por lo que cambiar de un uso forestal a un uso agrícola como lo recomienda la capacidad de uso usando la metodología de Sheng implicaría provocar problemas por deslizamientos al quedar el suelo descubierto.

En el cuadro 6 se muestra la capacidad de uso del suelo en la Cuenca del Río Catacamas.

Cuadro 6 Capacidad de uso del suelo en la cuenca del Río Catacamas

Clase de Capacidad	Área (Hectáreas)	Porcentaje (%)
C1	348	11
C2/P	412	13
C3/P	712	23
F	1068	34
P	603	19
Total	3143	100

Fuente: Aplicación del sistema Sheng
 Coberturas digitales de pendientes y profundidad de suelos
 Hoja cartográfica H3060 IV Instituto Geográfico Nacional IGN

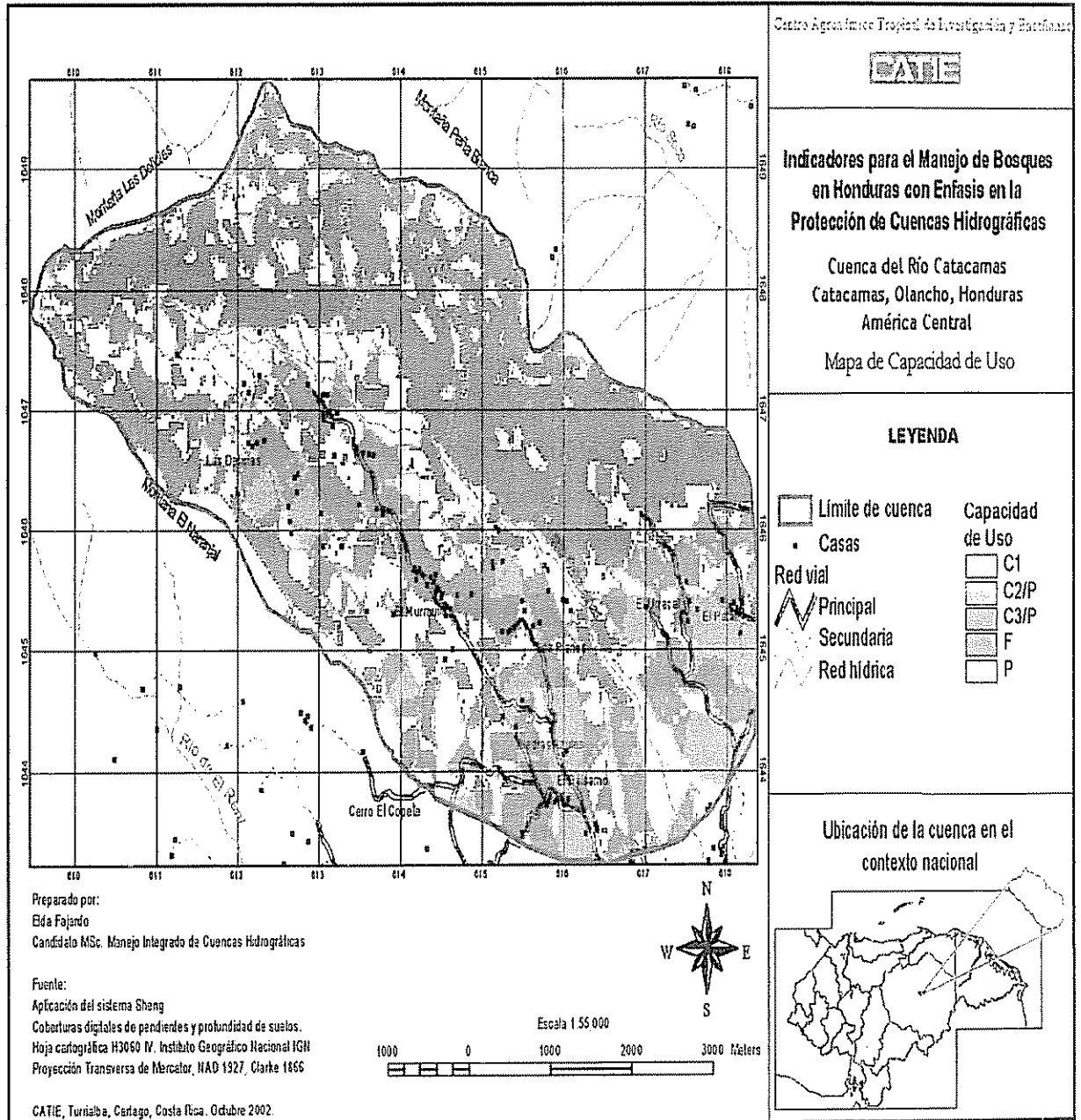


Figura 3 Mapa de capacidad de uso del suelo en la cuenca del Río Cacaamas

Conflictos de uso

Para establecer los conflictos de uso en la cuenca estudiada se tomaron en cuenta criterios de carácter ecológico, puesto que el fin primordial de esta cuenca es el abastecimiento de agua potable a la población de Catacamas, y no la producción de madera u otros productos provenientes del bosque.

La cuenca estudiada al igual que la mayoría de cuencas en el país han sido intervenida por el hombre, por lo que existen conflictos en el uso de la tierra, principalmente de sobreuso, debido a la práctica de cultivos agrícolas en terrenos de fuertes pendientes sin la aplicación de mejores prácticas de manejo agrícola.

Aún cuando existen conflictos de uso del suelo, en la cuenca estudiada se mantiene un 80% de su uso a capacidad, ya que la mayor parte del área está cubierta por bosque latifoliado, el mayor conflicto es el sobreuso del suelo que es de un 19.7%, por lo que es necesario que la municipalidad de Catacamas defina una estrategia para evitar los conflictos de uso del suelo en dicha cuenca y minimizar los impactos de los conflictos existentes.

En el cuadro 7 se muestran los conflictos de uso en la Cuenca del Río Catacamas.

Cuadro 7 Conflictos de uso del suelo en la cuenca del Río Catacamas

Clase de conflicto	Área (Hectáreas)	Porcentaje (%)
Sobre uso	621	19.7
Sub uso	9	0.3
Uso a capacidad	2513	80
Total	3143	100

Fuente: Análisis espacial de sobreposición
Coberturas digitales de uso de la tierra versus capacidad de uso
Hoja cartográfica H 3060 IV Instituto Geográfico Nacional IGN

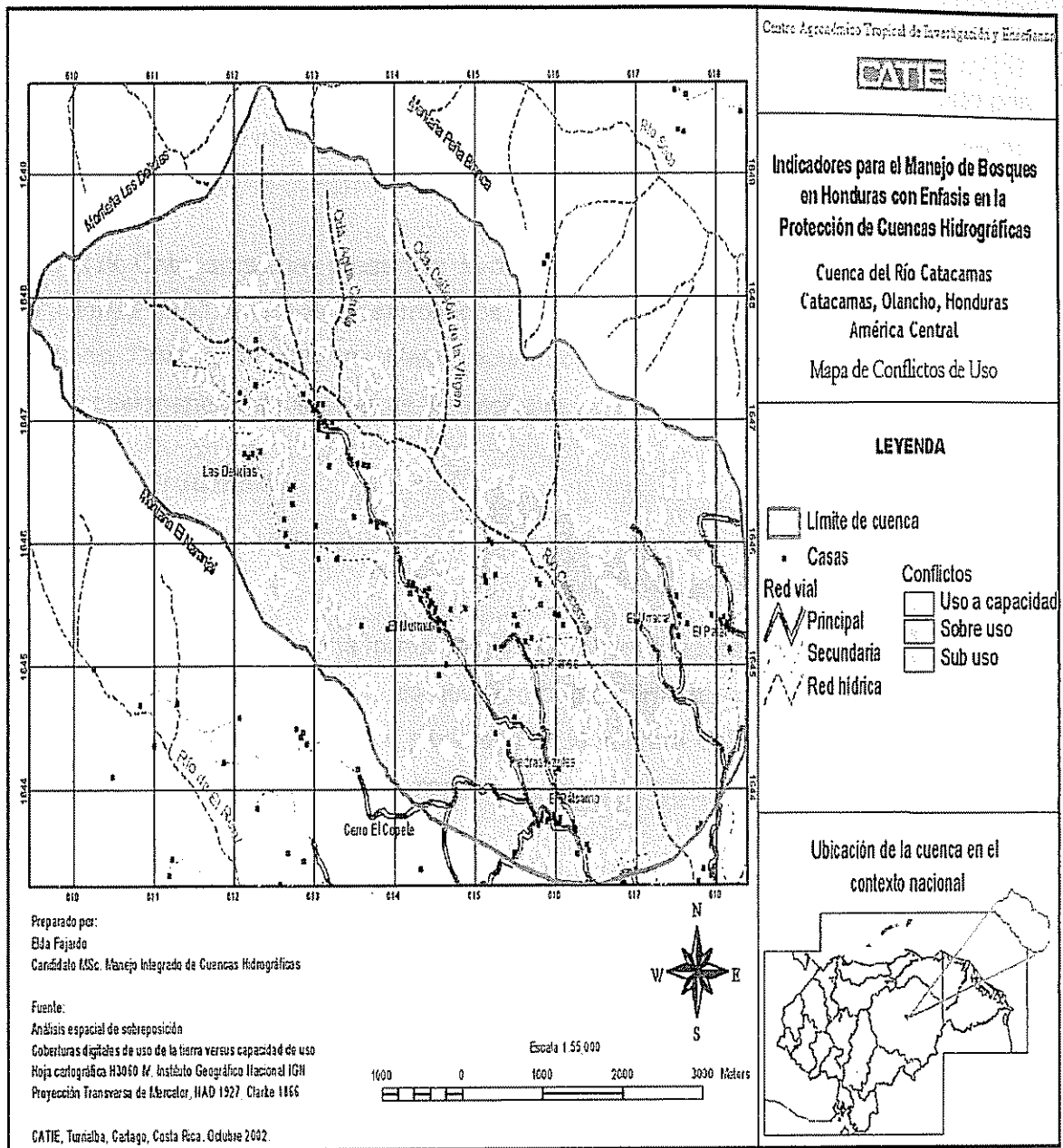


Figura 4 Mapa de conflictos de uso en la cuenca del Río Catacamas

Suelos y Geología

La ciudad de Catacamas se asienta sobre un abanico aluvial disectado, compuesto por terrazas, depósitos de cauce y planicies de inundación, mientras que en el cauce del río Catacamas el terreno es metamórfico, con esquistos Cacahuapa.

Sobre el río Catacamas hay presencia de depósitos de cauce, generados por aluviones y coluviones profusamente desarrollados, con señales visibles de inestabilidad y derrumbes. Durante el Huracán Mitch, ocurrieron un sinnúmero de derrumbes en la cuenca ocasionando daños severos a viviendas y también al sistema de agua potable.

Sistemas de Producción

Cultivo de café.

Este cultivo es realizado de una forma tradicional, observándose la plantación a favor de la pendiente, el bosque existente es utilizado como sombra natural del cultivo, para lo cual eliminan parte de los árboles para regular la sombra del café; las variedades de café utilizadas no son aptas para la zona.

En este sistema se practica el beneficiado húmedo del café utilizando el agua de la red hídrica de la cuenca del río Catacamas, la cual es conducida por gravedad a través de mangueras de p.v.c, las aguas mieles y pulpa de café es arrojada a las quebradas por lo que en época de cosecha de café el agua de esta cuenca presenta niveles altos de contaminación a causa de esta práctica.

El rendimiento obtenido en el sistema tradicional es de 10 quintales por hectárea y en el sistema de tecnología intermedia el rendimiento es de 16 quintales por hectárea, la comercialización del producto es a través de intermediarios, quienes después comercializan el producto en el mercado regional y nacional.

Granos Básicos Maíz – Frijol

En este sistema los agricultores realizan sus cultivos en dos ciclos de producción que son el periodo de primera y el de postrera. Las prácticas de cultivo varían, no obstante el 80% de los productores practican el método tradicional de roza y quema y el 20 %

restante no queman debido a que hacen chapia y utilizan herbicidas antes de la siembra.

En las comunidades ubicadas arriba de los 800 msnm los rendimientos de estos cultivos son bastante bajos (maíz = 21 quintales por hectárea y frijol 10 quintales por hectárea), mientras que en la parte baja de la cuenca los rendimientos oscilan entre 31 quintales por hectárea en maíz y 21 quintales por hectárea en frijol.

El maíz y frijol cosechado es utilizado para el autoconsumo en la mayoría de los casos y el excedente es vendido a intermediarios durante la época de cosecha, quienes ofrecen precios muy bajos a los productores. Sin embargo estos se ven obligados a vender sus productos a los intermediarios pues no cuentan con medios propios para trasladar sus productos al mercado de Catacamas.

Sistema de Producción Forestal

En el área de influencia de esta cuenca no se autorizan aprovechamientos forestales con fines comerciales ya que el bosque existente corresponde al área de amortiguamiento del Parque Nacional Sierra de Agalta. Los pobladores solamente utilizan los árboles para el consumo de leña; no obstante existe la extracción ilegal de madera por parte de personas foráneas quienes comercializan los productos provenientes del bosque de manera ilegal en Catacamas, por lo que la población local manifiesta una preocupación general ya que no existe un sistema eficiente de las autoridades correspondientes para frenar la destrucción de este valioso recurso, y de continuar la explotación del recurso forestal sin ningún control, la deforestación de la cuenca sería inminente en los próximos años.

Es importante mencionar el potencial ecoturístico que posee esta zona, cuenta con una belleza escénica impresionante, así como una vegetación exuberante, sin embargo este potencial no está siendo aprovechado en la actualidad.

Huerto

Los huertos caseros tradicionalmente están constituidos por la cría de aves y cerdos, no realizan vacunación y tampoco tienen corrales para el manejo de estas especies menores. De igual manera cultivan algunas especies de musáceas (guineo, chata y

plátano) para lo cual emplean pequeñas áreas de tierra que tienen disponibles en sus patios, en su mayoría los productos cosechados en el huerto son destinados para el autoconsumo y las labores del huerto son desarrolladas principalmente por las mujeres y niños.

4.2 Caracterización Socioeconómica

Población

En la cuenca del Río Catacamas se encuentran asentadas las siguientes comunidades: Las Delicias, El Murmullo, La Esperanza, Santa Rita y Piedras Blancas, la población de estas comunidades en total es de aproximadamente de 620 habitantes. La mayor parte de los productores que habitan en la parte alta de la cuenca muestran interés en la protección de la cuenca, no así los propietarios de fincas de café que habitan en Catacamas.

Vivienda

Las condiciones de vivienda en estas comunidades son las siguientes: el 88% de las familias poseen su propia vivienda, el estado de las viviendas es regular, el 45% son de bahareque, 45% de adobe, 10% de ladrillo y bloque. En lo referente al techo, el 85% es de zinc y un 15% de teja. El piso en un 80 % de las viviendas es de tierra, un 15% es de cemento y 5% de mosaico.

Salud

Entre las principales enfermedades que afectan a la población se encuentra la diarrea, vasca y calentura reportada en el 68% de las comunidades, enfermedades respiratorias en el 11% de la población y el dengue en el 10%. De alguna manera estas enfermedades están relacionadas con las condiciones higiénicas en que vive la población como la mala disposición de excretas por falta de letrinas, consumo de agua de mala calidad, y mala nutrición entre otros. Sin embargo el problema central es que estas comunidades no tienen acceso a servicios adecuados en materia de salud, de las cinco comunidades, ninguna cuenta con un centro de salud, por lo que sus habitantes en caso de necesidad de servicios médicos tienen que desplazarse hasta el Centro de Salud de Catacamas.

Educación

El porcentaje de alfabetismo de la población es de 74.5%, de las cinco comunidades tres cuentan con escuelas primarias, aunque estas no tienen las condiciones requeridas para ofrecer una educación de calidad a la niñez. Los niños que habitan en la Comunidad de Piedras Blancas asisten a una escuela pública ubicada en Catacamas ya que en esta comunidad no cuenta con escuela. Es importante mencionar que la comunidad de Santa Rita y Piedras Blancas se encuentran dentro del perímetro urbano, por lo que existe alguna población estudiantil que asiste a los institutos oficiales de educación secundaria de la ciudad.

Actividades económicas

La actividad económica principal en la zona es el cultivo de café y la producción de granos básicos (maíz y frijoles), sin embargo existe una amenaza para la sustentabilidad de la cuenca ya que con la caída de los precios del café en el mercado internacional, los productores de este cultivo están buscando alternativas que les permita mejorar sus ingresos económicos para lo cual están iniciando la implementación de nuevos cultivos como lo es la producción de maracuyá y otros cultivos limpios como son las hortalizas, lo que en el futuro si no se toman medidas ocasionará un severo daño a la cuenca al quedar los suelos de fuertes pendientes descubiertos, lo que provocará el aumento de la erosión y escorrentía superficial.

Vías de comunicación

Las vías de comunicación en la zona de la cuenca, lo constituye una carretera secundaria accesible durante todo el año, el medio de transporte utilizado son vehículos de doble tracción cuyos propietarios son personas particulares que se desplazan a la zona para atender las fincas de café que poseen.

Los habitantes de estas comunidades no cuentan con un servicio público de transporte, lo cual les dificulta movilizarse a Catacamas, por lo que a veces tienen que caminar largas distancias cuando tienen la necesidad de viajar a la ciudad.

El cuadro 8 muestra la red vial existente en la cuenca.

Cuadro 8 Red vial existente en la cuenca del Río Catacamas

Red Vial	Longitud en metros
Caminos transitables en época seca	16907
Senderos, caminos	77
Trillos veredas	11910
Total	28894

Fuente: Hoja cartográfica H3060 IV. Instituto Geográfico Nacional IGN

Agua y sanidad básica

Debido al gran potencial hídrico con que cuenta la cuenca del Río Catacamas, las comunidades de sus alrededores no carecen de este vital recurso para satisfacer sus necesidades domésticas y productivas. En la mayoría de los casos el agua para el consumo la obtienen de quebradas que pasan cerca de las comunidades utilizando la conducción por gravedad por medio de mangueras, por lo que el agua que usan está expuesta a la contaminación y no utilizan ningún tratamiento antes de consumirla. De las cinco comunidades únicamente dos cuentan con el servicio de agua potable.

En cuanto al uso de letrinas solamente tres comunidades cuentan con este servicio pero no todas las viviendas cuentan con una letrina, en la época de cosecha de cultivo de café este problema se agrava ya que los dueños de fincas contratan cortadores de café, los cuales hacen sus necesidades al aire libre lo que ocasiona un problema serio de contaminación por heces fecales en el agua que consume la población de Catacamas.

Otros problemas de salubridad lo constituye la mala disposición de la basura, la falta de tratamiento de las aguas negras y la vagancia de animales especialmente los cerdos.

Electricidad y comunicación

De las cinco comunidades ubicadas en la cuenca del Río Catacamas únicamente la comunidad de Santa Rita tiene acceso a los servicios de energía eléctrica, el resto de comunidades carecen de este servicio, por lo que la presión hacia el recurso forestal de la cuenca es fuerte ya que la población tiene que utilizar la leña como fuente de energía

para cocinar sus alimentos y también para alumbrarse. Ninguna de estas comunidades tienen acceso a teléfono ni telégrafo.

Presencia institucional

La presencia de instituciones de desarrollo rural presentes en la zona es limitada; La presencia del gobierno se limita a tres escuelas de educación primaria, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) cuyos técnicos esporádicamente ofrecen asistencia técnica a los productores de café y la Unidad Municipal Ambiental de Catacamas a través del Proyecto Manejo de la Cuenca del Río Catacamas financiado por el Proyecto Administración de Áreas Rurales del Fondo para Productores de Ladera, quienes recién están iniciando actividades en la cuenca.

Organizaciones Comunales

Las organizaciones comunales que prevalecen en estas comunidades son los patronatos comunales, sociedad de padres de familia, juntas locales de productores de café y grupo de productores. La participación de la mujer en los procesos de desarrollo local es limitada, no existe ninguna organización femenina en estas comunidades.

Los procesos organizativos en estas comunidades son muy débiles, la capacidad de gestión local es muy limitada, lo cual se refleja en el poco desarrollo que poseen los pobladores de esta zona.

4.2 Formulación del Estándar

4.2.1 Objetivo o meta superior

Se definió el objetivo o meta superior de la evaluación del manejo forestal con énfasis en cuencas hidrográficas de la siguiente manera:

"Los bosques del país se manejan de manera tal, que se asegure el abastecimiento de agua potable en calidad y cantidad a la población local; para lo cual se fomenta la participación de los actores locales en la toma de decisiones inherentes al manejo de la cuenca tomándose en consideración aspectos ambientales, sociales, económicos e institucionales".

4.2.2 Definición de Ámbitos considerados

Se definieron cuatro ámbitos o dimensiones a ser considerados para la elaboración del estándar para el manejo de Bosques con un enfoque de protección de cuencas.

- **Ámbito o dimensión ambiental**

Está relacionada con la importancia del mantenimiento y mejoramiento de la integridad ecológica de las cuencas.

- **Ámbito o dimensión social**

Se refiere a la necesidad e importancia de la integración entre la población local y las acciones que se ejecutan en la cuenca hidrográfica.

- **Ámbito o dimensión económico**

Se refiere a las condiciones económicas que tienen relevancia para lograr el manejo integral en las cuencas abastecedoras de agua potable.

- **Ámbito Institucional**

Está relacionado con los factores de carácter institucional que influyen, ya sea de manera positiva o negativa, en el manejo del recurso forestal de las cuencas.

4.2.2 Definición de principios, criterios e indicadores

Para la formulación de la propuesta inicial se identificaron los aspectos fundamentales del manejo del recurso forestal, que debe de realizarse en las cuencas abastecedoras de agua potable, ubicándolos en cada ámbito.

La propuesta inicial tenía un total de 41 parámetros. Los principios, criterios e indicadores inicialmente propuestos fueron organizados de la forma que se presenta en el cuadro número 9.

Cuadro 9 Parámetros incluidos en la propuesta inicial de estándar para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas.

Ámbito	Principio	Criterio	Indicadores	Verificadores
Ambiental	1	5	12	18
Social	1	3	10	14
Económico	1	2	6	9
Total	3	10	28	41

Consulta a expertos

El estándar propuesto inicialmente fué sometido a la consulta con expertos, de acuerdo con la metodología se les sugirió cambiar, eliminar o agregar nuevos parámetros. Los principales aportes de los expertos consistieron en las sugerencias de modificaciones en cuanto a la redacción tanto de los principios como de los criterios e indicadores, también agregaron criterios e indicadores a la propuesta inicial. Resultando una nueva versión del estándar a nivel de criterios e indicadores con una visión mas amplia.

Cuadro 10 Resultado de selección y priorización de los parámetros para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas por parte de los expertos.

Parámetros	estándar inicial	Cambios	Rechazados	Agregados	estándar final
Principios	3	1	0	0	3
Criterios	10	5	2	4	12
Indicadores	28	9	3	15	40

Talleres de consulta con actores locales

Se logró la participación de los usuarios del agua potable, propietarios de fincas y representantes de instituciones en la Cuenca del Río Catacamas. El propósito de esta consulta fue obtener la opinión de estos sectores interesados y/o afectados en las acciones que se ejecutan en la zona de influencia de dicha cuenca en relación al estándar para el manejo de bosques con énfasis en la protección de cuencas, el resultado de esta consulta se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11 Resultado de selección de los parámetros para el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas por parte de los actores locales de la Cuenca del Río Catacamas.

Parámetros	estándar ajustado	Cambios	Rechazados	Agregados	estándar final
Principios	3	1	0	1	4
Criterios	12	0	0	0	12
Indicadores	44	0	0	4	44

4.3 Estándar final

El estándar final formulado contiene la opinión tanto de los expertos consultados, los usuarios del agua, propietarios de fincas y representantes de instituciones de la Cuenca del Río Catacamas. Este estándar considera cuatro ámbitos: Ambiental, social, económico e institucional, inicialmente se habían considerado tres ámbitos sin embargo en los talleres de consulta con los actores locales estos propusieron que se agregara el ámbito institucional, ya que los factores institucionales inciden en gran manera ya sea de era positiva o negativa en el manejo del recurso forestal de las cuencas. Después de realizada la consulta se hizo un análisis del estándar, detectándose incoherencias y traslapes por lo que de los 44 indicadores propuestos se eliminaron 11 por presentar redundancias. Para mejorar este estándar, es necesario realizar una validación del mismo en el campo.

En el cuadro número 12 se presentan los principios, criterios e indicadores del estándar final propuesto para evaluar el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas hidrográficas.

Cuadro12 Estándar final para evaluar el manejo forestal en Honduras con énfasis en cuencas hidrográficas

P	C	I	CRITERIOS
P1			Las municipalidades manejan los bosques, con el propósito de proteger las cuencas hidrográficas.
	C1.1		Se reduce el proceso de deforestación en las cuencas abastecedoras de agua potable
		1.1.1	Disminución del porcentaje de cambio de uso de la tierra en el área boscosa de la cuenca
		1.1.2	Área boscosa regenerada naturalmente y/o mediante plantaciones forestales
		1.1.3	Las áreas vulnerables de las microcuencas se mantienen con cobertura boscosa de manera permanente
	C1.2		Las áreas boscosas están protegidas contra los incendios forestales, aprovechamientos forestales ilegales, plagas forestales e invasiones
		1.2.1	Plan de protección forestal en ejecución, con participación y apropiamiento de las comunidades locales
		1.2.2	Porcentaje de incendios combatidos por año, en relación al total de incendios reportados
		1.2.3	Las municipalidades asignan recursos económicos y humanos para la prevención y el combate de incendios forestales en su jurisdicción
		1.2.4	Existen mecanismos para evitar la colonización en la parte alta de las cuencas hidrográficas
	C1.3		Se mejora o mantiene la calidad de agua de las cuencas hidrográficas
		1.3.1	Disponibilidad de agua potable durante todo el año
		1.3.2	La contaminación por heces fecales disminuye
		1.3.3	Existe una estrategia para controlar el mal manejo de desechos producidos en las fincas
	C1.4		Existe una definición en la tenencia de la tierra en las cuencas abastecedoras de agua potable
		1.4.1	Delimitación de las cuencas abastecedoras de agua
		1.4.2	Las comunidades conocen y se respetan los límites de la cuenca
		1.4.3	Existe una instancia para la resolución de conflictos relacionados con el manejo de los recursos naturales
	P2		
C2.1			Las comunidades vecinas y demás actores locales participan en la toma de decisiones relacionadas con el manejo de los recursos naturales
		2.1.1	Que las autoridades quieran dar espacio de participación y empoderamiento a los actores locales.
		2.1.2	Que los actores locales sean proactivos, demanden y aprovechen los espacios de participación que se les abran.
C2.2			Las condiciones de vida de los habitantes de las cuencas han mejorado
		2.2.1	Población con acceso a servicios básicos (salud, educación, agua potable y transporte).
		2.2.2	Porcentaje de la población de la cuenca alfabeta.
		2.2.3	Asistencia técnica a productores de la cuenca.
C2.3			Se fortalecen los conocimientos de las comunidades locales.
		2.3.1	Implementación de acciones de concientización a la población orientada al manejo integral de las cuencas hidrográficas

P3	2.3.2	Implementación y convenios para la protección y manejo del recurso forestal.
	2.3.3	Implementación de plan de capacitación para fortalecer los conocimientos de la población local.
	2.3.4	Porcentaje de la población local implementando conocimientos adquiridos.
		Las municipalidades cuentan con los recursos económicos necesarios para realizar un manejo forestal sostenible en las cuencas abastecedoras de agua potable.
	C3.1	Se cuenta con recursos financieros suficientes para cubrir los costos del manejo de la cuenca.
	3.1.1	Las municipalidades cuentan con una estrategia para gestionar fondos destinados al manejo de la cuenca
	3.1.2	Los ingresos percibidos por el pago de agua potable y de otros ingresos provenientes del aprovechamiento de los recursos naturales se reinvierten adecuadamente en el manejo de la cuenca
P4	C3.2	Los habitantes de la cuenca perciben beneficios económicos directos e indirectos debido a las actividades de manejo forestal
	3.2.1	Población local percibe ingresos por actividades de manejo forestal de acuerdo al potencial del mismo
	3.2.2	Mecanismos de negociación para pago por servicios ambientales en aplicación
		Las municipalidades cuentan con las condiciones requeridas para el manejo del recurso forestal existente en las cuencas abastecedoras de agua potable
	C4.1	La legislación, normas y disposiciones técnicas se cumplen
	4.1.1	Estatus legal de la cuenca definido
	4.1.2	Reglamentos, normas y procedimientos de uso de los recursos naturales socializado
	C4.2	Las municipalidades logran el apoyo institucional necesario para la gestión en cuencas
	4.2.1	Nivel de coordinación institucional fortalecido
	4.2.2	Cantidad óptimo de personal técnico y administrativo
	4.2.3	Personal debidamente capacitado
	4.2.4	Aumenta la presencia institucional en las comunidades
	C4.3	El manejo forestal es planificado y ejecutado por las municipalidades y comunidades locales a largo plazo
	4.3.1	Plan de manejo elaborado
4.3.2	Ejecución del plan de manejo	
4.3.3	Monitoreo y evaluación del plan de manejo	

4.4 Propuesta metodológica para evaluar la efectividad del manejo de cuencas.

Actualmente en el país se está discutiendo en el Congreso Nacional el Proyecto de la Ley Marco del Subsector Agua y Saneamiento, la cual contempla la municipalización del agua potable y de igual forma confiere la responsabilidad del manejo de las cuencas abastecedoras de agua potable a las municipalidades.

En vista que no existe un mecanismo de monitoreo del manejo de los recursos naturales existentes en las cuencas, se propone esta metodología que permita a los grupos de interés local evaluar la efectividad de las actividades que realicen las municipalidades con el fin de proteger los recursos naturales existentes en las cuencas hidrográficas.

La metodología propuesta se basa en la propuesta por Cifuentes et al. (2000) para medir la efectividad del manejo de áreas protegidas, ya que fué la que mejor se adaptó al estudio. La selección de los criterios empleados para la construcción de la escala de valoración se hizo mediante revisión bibliográfica, consulta con expertos y la experiencia profesional.

4.4.1 Selección de los indicadores a evaluar

La selección de los indicadores a evaluar se basó en propuestas de expertos consultados mediante consultas individuales, talleres de consulta con los usuarios del agua potable, los propietarios de las fincas en la cuenca y los representantes de las instituciones relacionadas con la cuenca a evaluar, así como en la experiencia del investigador, estos indicadores fueron agrupados en cuatro dimensiones: ambiental, social, económico e institucional.

A continuación se presentan el protocolo de evaluación y las escalas de valoración propuestas para cada indicador:

AMBITO AMBIENTAL

Indicador 1.1.1 Disminución del porcentaje de cambio de uso de la tierra en el área boscosa de la microcuenca.

Protocolo

Que se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Cambios en la cobertura boscosa de la cuenca	-Mapas de uso actual del suelo -Imágenes de satélite -Fotografías aéreas	Cada dos años

Escala de valoración :

No existe cambio en el uso de la tierra en el área de la cuenca	4
El cambio en el uso de la tierra corresponde a 1-10% del área total de la microcuenca	3
El cambio en el uso de la tierra corresponde a 11-30% del área total de la microcuenca	2
El cambio en el uso de la tierra de la tierra en la microcuenca es de 31-50%	1
Mas del 50% del área de la cuenca ha sufrido cambios en el uso de la tierra	0

Indicador 1.1.2 Área boscosa regenerada naturalmente y/o mediante plantaciones se aumenta.

Protocolo:

Qué se mide?	Como se mide?	Cuando se mide?
Superficie de la cuenca reforestada y /o regenerada naturalmente	-Mapas -Fotografías aéreas -Imágenes de satélite -Informes técnicos	Cada dos años

Escala de valoración

Las municipalidades cuentan con una política de incentivos para la reforestación y /o la regeneración natural, la cual se aplica adecuadamente	4
Existe una política de incentivos pero se aplica parcialmente	3
Existen muy pocos incentivos, pero hay interés de la municipalidad en mejorarlos	2
Existen muy pocos incentivos y no hay interés de la municipalidad en mejorarlos	1
No existe ningún incentivo que fomente la reforestación y/o la regeneración natural	0

Indicador 1.1.3 Las áreas vulnerables de las microcuencas se mantienen con cobertura boscosa, de manera permanente.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de cobertura boscosa en áreas vulnerables	-Mapas -Imágenes de satélite -Inspecciones de campo	Cada dos años

Escala de valoración

Existen directrices en la municipalidad para proteger la cobertura boscosa en las áreas vulnerables de las cuencas y se ejecutan adecuadamente	4
Existen directrices y se ejecutan parcialmente	3
Existen algunas directrices pero hay muchas limitantes para su ejecución	2
Existen pocas directrices pero no se ejecutan	1
No existen directrices	0

Indicador 1.2.1 Plan de protección forestal en ejecución, con participación y apropiamiento de las comunidades locales.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia y ejecución de plan de protección	-Documento de plan de protección -Reportes de ejecución del plan de protección	Cada año

Escala de valoración:

El plan de protección se ejecuta en mas de un 90% de lo planificado	4
El plan de protección se ejecuta entre un 75- 90% de lo planificado	3
El plan de protección entre un 50- 74 % de lo planificado	2
El plan de protección se ejecuta entre un 30-50 % de lo planificado	1
No existe un plan de protección	0

Indicador 1.2.2 Porcentaje de incendios forestales combatidos por año, con relación al total de incendios reportados.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Porcentaje de incendios forestales combatidos	-Informes de técnicos - -Registros de los incendios combatidos en el área de la cuenca	Cada año

Escala de valoración:

Se combaten más del 90% de los incendios reportados en el área de la microcuenca	4
Entre un 75- 89% de los incendios reportados en el área de la microcuenca son combatidos	3
Entre 50 -74% de los incendios reportados en el área de la microcuenca son combatidos	2
Menos del 50 % de los incendios reportados en el área de la microcuenca son combatidos	1
No se combaten los incendios forestales reportados en el área de la microcuenca	0

Indicador 1.2.3 Las municipalidades asignan recursos económicos y humanos para la prevención y el combate de incendios forestales en su jurisdicción.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Presupuesto asignado por las municipalidades para la prevención y el combate de incendios forestales	-Documentos -Entrevistas al personal	Cada año

Escala de valoración

Existe suficiente recurso humano contratado por la municipalidad para la prevención y el combate de incendios forestales, así como los medios logísticos y económicos para ejecutar eficientemente dicha labor	4
El recurso humano contratado y los recursos económicos asignados por las municipalidades para la prevención y el combate de incendios forestales, aunque no es suficiente, cubre las necesidades de protección del área.	3
Existen brigadas entrenadas para la prevención y el combate de incendios forestales, las que cuentan con el equipo mínimo para realizar esta labor.	2
Existen brigadas para la prevención y el combate de incendios forestales pero no cuentan con el equipo ni el entrenamiento mínimo para realizar esta labor.	1
No existe el recurso humano y financiero en las municipalidades para prevenir y controlar los incendios forestales en las áreas boscosas de las microcuencas	0

Indicador 1.2.4 Mecanismos para evitar la colonización en la parte alta de la cuenca.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de normas definidas para evitar la colonización en la parte alta de la cuenca	-Entrevistas con el personal -Entrevistas con la comunidad -Reglamentos y ordenanzas municipales	Cada dos años

Escala de valoración

Existen mecanismos y normas claramente definidas por las municipalidades y la AFE-COHDEFOR para evitar la colonización en la parte alta de la microcuenca	4
Existen mecanismos y normas claramente definidas y estas se aplican parcialmente	3
Los mecanismos y normas están definidas parcialmente pero hay poca disposición de las autoridades para su aplicación	2
Los mecanismos y normas no están bien definidas y no hay voluntad institucional para su aplicación	1
No existe ningún mecanismo ni normas que regulen la colonización de la parte alta de la microcuenca	0

Indicador 1.3.1 Disponibilidad de agua potable durante todo el año

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Disponibilidad de agua potable	-Entrevistas a los usuarios del agua potable -Entrevistas a empleados municipales	Cada año

Escala de valoración:

La población tiene disponibilidad de agua potable diariamente	4
La población tiene disponibilidad de agua potable diariamente pero durante 5-8 horas del día.	3
La disponibilidad de agua potable es día de por medio	2
La disponibilidad de agua potable es de dos días a la semana	1
La disponibilidad de agua potable es de un día a la semana o menos	0

Indicador 1.3.2 Contaminación de agua por heces fecales disminuye

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Calidad del agua potable	-Análisis de agua -Población con acceso a letrinas	Cada dos años

Escala de valoración:

No hay presencia de coliformes fecales en el agua de consumo humano	4
Presencia de 1-2 colonias de coliformes fecales por cada 100 ml de agua	3
Presencia de 2-3 colonias de coliformes fecales por cada 100 ml de agua	2
Presencia de 4-5 colonias de coliformes fecales por cada 100 ml de agua	1
Presencia de más de 5 colonias de coliformes fecales por cada 100 ml de agua	0

Indicador 1.3.3 Contaminación por mal manejo de desechos producidos en las fincas se reducen.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Implementación de estrategia para reducir la contaminación por desechos producidos en las fincas	-Visitas a parcelas de productores -Informes técnicos -Análisis de agua	Cada dos años

Escala de valoración:

Existe una estrategia para la implementación de prácticas mejoradas de manejo agrícola y estas son aplicadas por los productores de la cuenca	4
Existe una estrategia y esta es aplicada parcialmente	3
Existe una estrategia pero no es aplicada eficientemente	2
Aunque no existe una estrategia se realizan algunas prácticas mejoradas en forma aislada	1
No existe ninguna estrategia y no se realizan prácticas de manejo mejoradas	0

Indicador 1.4.1 Existe una clara definición de la tenencia de la tierra

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Porcentaje del área donde la tenencia de la tierra está claramente definida	-Registros de catastro municipal	Cada cuatro años

Escala de valoración:

Más del 90% del área de la cuenca posee un dominio legalmente definido	4
Entre un 76-89% del área de la cuenca posee un dominio legalmente definido	3
Entre un 51-75 % del área de la cuenca posee un dominio legalmente definido	2
Entre un 35-50% del área de la cuenca posee un dominio legalmente definido	1
Menos de un 35% del área de la cuenca posee un dominio legalmente definido	0

Indicador 1.4.2 Se conocen y se respetan los límites de las cuencas hidrográficas

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Límites debidamente demarcados, mantenidos y controlados	-Mapas del área -Observaciones de campo -Informes de patrullaje	Cada dos años

Escala de valoración:

Los límites de la cuenca están demarcados en más del 90%. La municipalidad mantiene los límites y ejerce control periódicamente en el área. Los límites son conocidos y respetados	4
Entre un 75-90% de los límites están demarcados, se les da mantenimiento y se ejerce control en el área. Son conocidos y respetados parcialmente	3
Entre un 50-74% de los límites están demarcados, no se les da mantenimiento ni se ejerce ningún control. No se conocen ni se respetan	2
Entre un 35-49% de los límites no están demarcados. No hay mantenimiento y control. No se conocen y no se respetan	1
Los límites no están demarcados	0

Indicador 1.4.3 Existe una instancia para la resolución de conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de lineamientos para la resolución de conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales	-Documentos -Informes técnicos -Entrevistas a la comunidad	Cada dos años

Escala de valoración:

La Unidad Municipal Ambiental (UMA) ha diseñado lineamientos para la solución de conflictos relacionados con la tenencia de la tierra y el uso de los recursos. Se adoptan las medidas y se solucionan los conflictos	4
La UMA ha diseñado lineamientos, se adoptan algunas medidas y parte de los conflictos se solucionan	3
La UMA ha diseñado lineamientos que se adoptan parcialmente y los conflictos se solucionan esporádicamente.	2
Existen los lineamientos pero estos no se aplican y no se solucionan los conflictos	1
No existe UMA, no hay lineamientos para la solución de conflictos relacionados con la tenencia de la tierra y el uso de recursos.	0

AMBITO SOCIAL

Indicador 2.1.1 Que Las autoridades municipales quieran dar espacios de participación y empoderamiento a los actores locales

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de espacios que permitan la participación de los actores locales	-Cabildos abiertos realizados -Informes de foros de participación ciudadana -Entrevistas a los actores locales	- Cada dos años

Escala de valoración:

Las autoridades municipales crean espacios que permitan la participación y empoderamiento de los actores locales en las decisiones para el manejo de la cuenca	4
Aunque existen los espacios que permiten la participación de los actores locales, estos no son conocidos por los mismos	2
No existen espacios que permitan la participación local, pero hay mucha voluntad de las autoridades municipales para crear estos espacios	3
Existen algunos espacios que favorecen la participación local, pero no hay voluntad institucional para llevarlos a la práctica	2
No existen espacios que favorezca la participación comunitaria en la toma de decisiones, tampoco hay interés institucional en crearlos	0

Indicador 2.1.2 Que los actores locales sean proactivos y demanden y aprovechen los espacios de participación que se les abran

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Participación de los diferentes actores locales en la toma de decisiones para el manejo de la cuenca	-Proyectos de desarrollo comunal -Convenios establecidos -Entrevistas dirigidas a actores locales	Cada dos años

Escala de valoración:

Los actores locales cuentan con mecanismos formales que permitan la participación comunitaria (Patronatos comunales, comités, asociaciones, etc). Demandan y aprovechan los espacios de participación.	4
Existen algunos mecanismos que permiten la participación de los actores locales, pero no son debidamente aprovechados por estos	3
Aunque la población local no cuenta con mecanismos formales que favorezcan la participación de estos, existe interés de los mismos en aprovechar los espacios de participación	2
Los espacios de participación solo son aprovechados por un pequeño sector de la población local	1
No existe interés en la población local por aprovechar los espacios de participación que se les otorgan	0

Indicador 2.2.1 Población de la cuenca con acceso a servicios básicos.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia y eficiencia de los servicios básicos en las comunidades	-Observaciones de campo -Impresiones de los pobladores locales	Cada dos años

Escala de valoración

Los pobladores de la cuenca tienen acceso a los servicios básicos (salud, educación, energía eléctrica) de manera permanente y eficiente.	4
Los servicios básicos son eficientes y pocas veces no están disponibles	3
Los habitantes de la microcuenca tienen acceso a algunos servicios básicos pero estos no son muy eficientes.	2
El acceso de los pobladores de la cuenca a los servicios básicos es muy limitado y no satisfacen las necesidades de la comunidad.	1
No existe ningún servicio básico en las comunidades ubicadas dentro del área de la cuenca	0

Indicador 2.2.2 Porcentaje de la población de la cuenca alfabeta.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Porcentaje de alfabetismo de la población	-Censos escolares -Entrevistas a maestros de las comunidades	Cada dos años

Escala de valoración:

Mas del 80% de la población local sabe leer y escribir	4
Entre un 60-80% de la población local sabe leer y escribir	3
Entre un 40-59% de la población local sabe leer y escribir	2
Entre un 20-39% de la población local sabe leer y escribir	1
Menos de un 20% de la población local ha completado la educación primaria	0

Indicador 2.2.3 Asistencia técnica a productores de la cuenca

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Servicio de asistencia técnica eficiente y oportuna a la población local	-Informes de actividades -Entrevistas productores de la cuenca -Entrevista a personal técnico	Cada dos años

Escala de valoración:

La Municipalidad brinda asistencia técnica permanente y eficiente a los productores de la cuenca o coordina con otras instituciones y/o proyectos	4
La asistencia técnica aunque no es permanente cubre las necesidades de los productores y es aceptada por estos	3
La asistencia técnica que se ofrece no es oportuna y existen dificultades para la receptividad de los productores.	2
La asistencia técnica brindada no satisface las necesidades de los productores y no hay receptividad de los productores	1
No hay asistencia de ninguna clase	0

Indicador 2.3.1 Implementación de acciones de concientización y educación orientadas al manejo integral de las cuencas.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de acciones dirigidas a la concientización y educación ambiental de la población local	-Informes de eventos de capacitación impartidos -Documento de programa de capacitación	Cada dos años

Escala de valoración:

Las municipalidades cuentan con un programa de educación ambiental bien estructurado dirigido a la población que habita en las microcuencas abastecedoras de agua potable	4
Existe un programa de educación ambiental en las unidades municipales ambientales el cual es ejecutado medianamente de acuerdo a las necesidades que surgen	3
La educación ambiental se realiza esporádicamente y no existen mecanismos de seguimiento ni evaluación de las capacitaciones	2
La educación ambiental no tiene una estructura y se realiza en forma espontánea	1
No existe ningún programa de educación ambiental en las unidades ambientales municipales	0

Indicador 2.3.2 Implementación de convenios para la protección y manejo del recurso forestal en cuencas hidrográficas

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de convenios que involucren a la población local en el manejo y la protección del recurso forestal en cuencas hidrográficas	-actas, acuerdos y convenios	Cada dos años

Escala de valoración:

Los mecanismos para establecer convenios están bien definidos y son bien conocidos por la población, los convenios se implementan exitosamente	4
Existen los mecanismos, son conocidos por la población y se implementan ocasionalmente	3
Existen los mecanismos pero solo son conocidos por un pequeño sector de la población y se implementan solo en casos muy especiales	2
No se implementan convenios pero existen las condiciones y la disponibilidad de hacerlo	1
No se implementan convenios ni existe la voluntad de hacerlo	0

Indicador 2.4.1 Implementación de plan de capacitación dirigido a las comunidades locales, con el propósito de fortalecer las capacidades locales en relación al manejo de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de plan de capacitación dirigido a la población local	-Documento de plan de capacitación -Registros de participantes en eventos de capacitación	Cada dos años

Escala de valoración:

Existe un plan de capacitación debidamente estructurado dirigido a los habitantes de la cuenca el cual se cumple eficientemente	4
Hay un plan que no se cumple a cabalidad pero los habitantes de la cuenca reciben un entrenamiento satisfactorio	3
No hay plan, pero los habitantes de la cuenca reciben esporádicamente algún tipo de capacitación.	2
Aunque existe un plan de capacitación este no se implementa.	1
No existe plan de capacitación ni posibilidades de implementación a corto plazo	0

Indicador 2.4.2 Población local implementado conocimientos adquiridos

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Porcentaje de la población local implementado conocimientos adquiridos	-Registros de actividades realizadas con los productores -Entrevistas con técnicos -Entrevistas con productores	Cada dos años

Escala de valoración:

Mas de un 80% de los pobladores capacitados implementan los conocimientos adquiridos	4
Entre un 60-80% de los pobladores locales capacitados implementan los conocimientos adquiridos	3
Entre un 40-59% de los pobladores locales capacitados implementan los conocimientos adquiridos	2
Entre un 25-39% de los pobladores locales capacitados implementan los conocimientos adquiridos	1
Menos del 25% de los pobladores locales capacitados implementan los conocimientos adquiridos	0

AMBITO ECONOMICO

Indicador 3.1.1 Las municipalidades cuentan con una estrategia para gestionar fondos destinados al manejo de la cuenca.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de estrategia para la obtención de recursos económicos	-Convenios de apoyo económico -Propuestas de proyectos -Informes financieros	Cada dos años

Escala de evaluación:

Las municipalidades cuentan con una estrategia efectiva para establecer muy buenos contactos y alianzas estratégicas con entes financieros, existen convenios de cooperación.	4
Las municipalidades cuentan con una estrategia para establecer contactos con posibles fuentes financieras, tienen identificadas algunas fuentes financieras potenciales, pero no es muy efectiva.	3
La Municipalidad desarrolla acciones para la obtención de recursos económicos para el manejo de cuencas, pero no existe una estrategia definida.	2
La municipalidad realiza acciones aisladas para la gestión de fondos ante posibles instituciones donantes,	1
No existe una estrategia para gestionar fondos destinado al manejo de cuencas en las municipalidades.	0

Indicador 3.1.2 Los ingresos percibidos por el pago de agua potable y otros ingresos provenientes del aprovechamiento de los recursos naturales se reinvierten adecuadamente en el manejo de la cuenca

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de reinversión financiera en la cuenca	-Mecanismos legales en las municipalidades que permitan la reinversión -Adquisición de equipo, materiales, insumos, etc requeridos para la ejecución de actividades de manejo en la cuenca	Cada dos años

Escala de evaluación:

Los mecanismos legales y administrativos de la municipalidad permiten la reinversión de los ingresos generados en el manejo de la cuenca y estos se aplican eficientemente	4
Los mecanismos legales y administrativos de la municipalidad permiten la reinversión en el manejo de la cuenca pero estos se aplican parcialmente	3
La municipalidad reinvierte algunos recursos generados pero no existen mecanismos legales ni administrativos que lo faciliten	2
El aprovechamiento del recurso forestal y agua genera algunos ingresos pero no son suficientes para la reinversión	1
La municipalidad no reinvierte los ingresos en el manejo de la cuenca	0

Indicador 3.2.1 Población local perciben ingresos por la realización de actividades de manejo forestal de acuerdo al potencial del recurso bosque.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de mecanismos institucionales para la generación de empleo por actividades de manejo forestal en las comunidades	-Entrevistas a la población local -Reportes financieros	Cada dos años

Escala de evaluación:

La municipalidad cuenta con los mecanismos institucionales que permita la generación de empleo de la población local en las actividades de manejo forestal que se implementen en el plan de manejo.	4
La municipalidad cuenta con los mecanismos institucionales, hay generación de empleo por actividades de manejo forestal, pero no se aprovechan todas las potencialidades del recurso forestal.	3
Existen algunos mecanismos institucionales, aunque se generan ingresos económicos provenientes del manejo forestal este es poco significativa para la población local	2
No existen los mecanismos institucionales necesarios para el aprovechamiento del recurso forestal existente en la cuenca, se realizan algunas actividades de manejo forestal de una forma aislada.	1
No existe una política institucional que facilite la incorporación de la población local en las actividades de manejo forestal que se realicen en la cuenca.	0

Indicador 3.2.2 Mecanismos de negociación para pago por de servicios ambientales en aplicación.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia y aplicación de mecanismos para el pago por servicios ambientales	-Contratos de venta de servicios ambientales -Reportes financieros	Cada dos años

Escala de evaluación:

Las municipalidades cuentan con los mecanismos institucionales necesarios para la implementación de un sistema de pago por los servicios ambientales que brinda la microcuenca a la población y se aplican eficientemente	4
Las municipalidades cuentan con los mecanismos institucionales necesarios para la venta de servicios ambientales pero no los aplican.	3
Las municipalidades no cuentan con un mecanismo para la venta de servicios ambientales pero se están iniciando medidas para hacerlo	2
Las municipalidades no cuentan con mecanismos para la venta de servicios ambientales de las microcuencas y tampoco existe el interés de hacerlo	1
La falta de definición de mecanismos para el pago por servicios ambientales en el país impide que estos se apliquen en las cuencas hidrográficas	0

ÁMBITO INSTITUCIONAL

Principio 4

Indicador 4.1.1 Estatus legal de la cuenca definido.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de un respaldo legal que garantice la protección de la cuenca	-Documento de declaratoria de la cuenca -Entrevistas con el personal	Cada cuatro años

Escala de evaluación:

La cuenca ha sido declarada ante la AFE-COHDEFOR como zona forestal protegida, y se encuentra inscrita en el catálogo de Patrimonio Publico Forestal Inalienable	4
La cuenca está en proceso de declaración como zona forestal protegida	3
La municipalidad y la población local han identificado la cuenca como zona forestal protegida y se han iniciado algunos trámites para declararla legalmente como tal.	2
La cuenca ha sido identificada como zona forestal protegida pero no se han realizado los tramites necesarios para ser declarada legalmente como tal.	1
La cuenca no cuenta con ningún respaldo legal que garantice su protección	0

Indicador 4.1.2 Reglamentos, normas y procedimientos de uso de los recursos naturales socializado.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia y aplicación de reglamentos y normas que regulen el uso de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas	-Reglamentos y normas de uso -Entrevistas con el personal	Cada cuatro años

Escala de evaluación:

Existen reglamentos, normas y procedimientos de uso de los recursos naturales en las cuencas abastecedoras de agua, los cuales son socializados con los diferentes actores locales y son aplicados efectivamente.	4
Existen reglamentos, normas y procedimientos de uso de los recursos naturales en las cuencas, los cuales son conocidos por algunos actores locales y no siempre son aplicados.	3
Existen algunos reglamentos y normas de uso de los recursos naturales, pero no se aplican y no son conocidos por la población local.	2
No existen reglamentos y normas de uso de los recursos naturales, pero la población espontáneamente aplica algunas regulaciones	1
No existen reglamentos, normas y procedimientos para regular el uso de los recursos naturales en las cuencas abastecedoras de agua.	0

Indicador 4.2.1 Nivel de coordinación interinstitucional fortalecido.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Apoyo de otras instituciones para el manejo de las cuencas hidrográficas	-Convenios de cooperación -Reportes de actividades desarrolladas en coordinación con otras instituciones -Entrevistas con el personal	Cada dos años

Escala de evaluación:

La municipalidad cuenta con el apoyo y la cooperación de otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales requerida para el manejo de las cuencas. Los mecanismos de coordinación están bien definidos, se aplican y son efectivos	4
La municipalidad cuenta con el apoyo de otras instituciones y se desarrollan algunas actividades conjuntas para el manejo de la cuenca, pero la coordinación no está formalmente definida.	3
Existen mecanismos de coordinación con otras instituciones pero estos no se aplican.	2
La municipalidad cuenta con cierto apoyo de otras instituciones, pero no existen los mecanismos de coordinación formalmente definidos	1
La municipalidad no cuenta con el apoyo de otras instituciones para la protección de los recursos naturales existentes en las cuencas.	0

Indicador 4.2.2 Cantidad óptima de personal técnico y administrativo.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Número de personal contratado en relación al personal necesario	-Entrevistas a empleados -Entrevistas a jefe de la Unidad Municipal ambiental	Cada dos años

Escala de evaluación:

El personal técnico y administrativo es suficiente para cumplir con las funciones asignadas, existe el apoyo logístico necesario para cumplir con las funciones asignadas al personal	4
El personal aunque no es suficiente, cumple con las funciones asignadas que aseguren el buen manejo de la cuenca.	3
El personal contratado no es suficiente y las funciones asignadas se cumplen parcialmente, el apoyo logístico requerido para cumplir con sus funciones no es suficiente	2
El personal contratado es insuficiente y no cumple con las funciones asignadas, no existe el apoyo logístico requerido.	1
No existe personal contratado específicamente para desarrollar acciones tendientes al manejo de cuencas	0

Indicador 4.2.3 Personal debidamente capacitado

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Personal debidamente entrenado par cumplir eficientemente sus funciones	-Entrevistas al personal -Registros de participación del personal en eventos de capacitación	Cada dos años

Escala de evaluación:

Existe un plan de capacitación debidamente estructurado dirigido al personal el cual se cumple eficientemente	4
Hay un plan que no se cumple a cabalidad pero los empleados reciben un entrenamiento satisfactorio	3
No hay plan, pero los empleados reciben esporádicamente algún tipo de capacitación.	2
Aunque existe un plan de capacitación este no se implementa.	1
No existe programa de capacitación ni posibilidades de implementación a corto plazo	0

Indicador 4.2.4 Presencia institucional en las comunidades

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Presencia institucional en las comunidades de la cuenca	-Reportes de visitas -Programación de visitas -Entrevistas dirigidas los habitantes de la cuenca	Cada año

Escala de evaluación:

Existe un plan de visitas a las comunidades, el cual contempla dedicar mas de 15 días al mes para visitas. El plan se cumple a cabalidad	4
Existe un plan de visitas a las comunidades, el cual contempla dedicar entre 10 y 15 días al mes para visitas. El plan se cumple satisfactoriamente	3
Existe un plan de visitas a las comunidades, el cual contempla dedicar menos de 10 días al mes para visitas. El plan se cumple parcialmente	2
Aunque existe un plan de visitas, este no se cumple.	1
No existe un plan de visitas. Las visitas de campo se hacen de forma esporádica	0

Indicador 4.3.1 Identificación de recursos y gestión de fondos para la elaboración e implementación del plan de manejo.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de una estrategia para la obtención de recursos económicos para la implementación del plan de manejo	-Convenios de apoyo financiero -Informes financieros	Cada dos años

Escala de evaluación:

Existe una gran capacidad en las municipalidades para la identificación y gestión de fondos con organismos internacionales para la elaboración e implementación del plan de manejo de la cuenca	4
Existe una relativamente buena capacidad de gestión de fondos	3
La capacidad de gestión de fondos para la elaboración e implementación de planes de manejo en cuencas es baja	2
Se realizan algunas gestiones para la obtención de recursos financieros pero de una forma improvisada	1
No se realiza ninguna gestión para la obtención de recursos financieros para elaborar y/o ejecutar planes de manejo en cuencas municipales	0

Indicador 4.1.2 Plan de manejo de microcuencas elaborado.

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de plan de manejo debidamente concertado con la población local	-Documento de plan de manejo -Entrevistas con actores locales	Cada cinco años

Escala de evaluación:

Existe un plan de manejo de cuencas debidamente concertado con la población local y aprobado por la AFE-COHDEFOR.	4
El plan de manejo de cuencas ha sido aprobado por la AFE-COHDEFOR y ha sido poco concertado con la población local.	3
El plan de manejo se encuentra en proceso de aprobación y no ha sido concertado con la población local.	2
El plan de manejo de la cuenca está en proceso de elaboración.	1
No existe un plan de manejo para la cuenca	0

Indicador 4.1.3 Ejecución del Plan de manejo

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Nivel de ejecución del plan de manejo	-Documento del plan de manejo -Ejecución de planes operativos	Cada año

Escala de evaluación:

Plan de manejo ejecutado en mas del 90 % de lo planificado	4
Plan de manejo ejecutado entre un 75-90% de lo planificado	3
Plan de manejo ejecutado entre un 50-74% de lo planificado	2
Plan de manejo ejecutado entre un 30-49% de lo planificado	1
Plan de manejo ejecutado en menos del 30% de lo planificado	0

Indicador 4.1.4 Monitoreo y evaluación del plan de manejo

Protocolo:

Qué se mide?	Con qué se mide?	Cuando se mide?
Existencia de mecanismos para el monitoreo y evaluación del plan de manejo	-Revisión de informes -Documento de plan de manejo	Cada año

Escala de evaluación:

El monitoreo y evaluación del plan de manejo están bien estructurados y se ejecuta oportunamente, haciéndose los ajustes oportunamente	4
El monitoreo y evaluación está medianamente estructurado, se realiza periódicamente y los ajustes no siempre se realizan oportunamente.	3
El monitoreo y evaluación está pobremente estructurado y se efectúa eventualmente	2
El monitoreo y evaluación del plan de manejo no están debidamente estructurados	1
No existe monitoreo y evaluación del plan de manejo	0

5. DISCUSIÓN

En Honduras existe muy poca experiencia en la formulación de indicadores para manejo de bosques desde el punto de vista de protección de cuencas, ya que los indicadores de manejo forestal que se conocen en el país están mas orientados al aprovechamiento forestal, en general la propuesta inicial se basó en las pocas experiencias encontradas mediante revisión bibliográfica de las experiencias que hay en el país y de otros países del área centroamericana.

La propuesta del estándar para monitorear el manejo del bosque con un enfoque de cuencas hidrográficas se basó en el desarrollo de indicadores que le permitieran a los diferentes actores locales, organizados en un comité u organismo local de gestión de cuencas, monitorear y evaluar el desempeño de las acciones que realiza la municipalidad para procurar el manejo sostenible del recurso bosque de las cuencas abastecedoras de agua potable, con el fin de asegurar a la población agua en calidad y cantidad.

La metodología empleada en la formulación del estándar, permite tener un estándar sencillo y de fácil aplicación, ajustado a las percepciones locales. Las principales inquietudes manifestadas por los actores locales en relación a los factores a considerar para la formulación del estándar para el manejo forestal en cuencas hidrográficas se enmarcan en la falta de aplicación de las leyes ambientales a los infractores de las mismas, el poco control que ejercen las autoridades en el uso del recurso forestal existente en la cuenca, los incentivos que las municipalidades tengan la capacidad de ofrecer para que la población local se involucre en la protección de la cuenca y la contaminación del agua ocasionada por el mal manejo de los desechos del cultivo de café y por las heces fecales. En base a los datos obtenidos en la caracterización de la cuenca del Río Catacamas y del análisis de la opinión de los actores locales consultados se formula una estrategia para el manejo sostenible del recurso forestal de la cuenca estudiada (ver anexo 1).

Inicialmente el estándar consideraba únicamente los ámbitos económico, ecológico y social, sin embargo después de realizadas las consultas con los actores locales se incluyó el ámbito institucional; ya que ellos identificaron que una de los principales factores que impiden el manejo sostenible del recurso forestal en las Cuencas

abastecedoras de agua potable está precisamente relacionada con las debilidades institucionales.

La validación de este estándar en el campo es fundamental para obtener un estándar más eficiente. Un aspecto muy importante de revisar en la validación, es el equilibrio entre los cuatro ámbitos, ya que el estándar presenta un mayor número de indicadores en el ámbito ambiental (13 indicadores), seguido por el ámbito institucional (10 indicadores), el ámbito social (9 indicadores), mientras que el ámbito económico tiene únicamente solo 4 indicadores, lo que indica que podría ser necesario fortalecer los criterios e indicadores de este ámbito.

De igual manera se identificó la existencia de redundancias y ambigüedades en el estándar, por ejemplo en el criterio 1.1 existían redundancias en los indicadores, por lo que se decidió eliminar dos indicadores. En la validación se sugiere revisar la existencia de posibles vacíos, así como también las incoherencias y redundancias que pueda presentar el estándar propuesto.

Para hacer operacional el estándar y la metodología de evaluación propuesta se sugiere seguir los pasos siguientes:

1. Conformar un equipo evaluador integrado por representantes de las instituciones u organismos que tienen injerencia en el manejo de la cuenca y por representantes de los usuarios de agua potable, para lo cual, la municipalidad debe de identificar las instituciones y posteriormente seleccionar a las personas que integraran dicho equipo. Se sugiere seleccionar un mínimo de siete evaluadores.
2. Para obtener el grado de efectividad del manejo en la cuenca, cada evaluador utiliza las boletas que contienen el protocolo de evaluación en el cual se indica que es lo que se mide, con que se mide y cada cuanto tiempo. Seguidamente utiliza las boletas de evaluación para cada indicador a evaluar, asignándole un valor de acuerdo a los criterios de evaluación propuestos en esta metodología, por ejemplo un valor de 4 indica la situación deseada y un valor de 0 es la situación menos deseada. Una vez que se le asignan los valores a cada indicador, el evaluador suma los valores resultantes de los indicadores para cada ámbito, dividiéndolo entre el número total de indicadores de cada ámbito. El valor

promedio obtenido se divide entre el valor óptimo, esto es, si el promedio obtenido de la evaluación es de 14 y la dimensión tiene un valor óptimo de 20, se divide 14 entre 20, este resultado se multiplica por 100 y el resultado se compara con la escala de calificación de la tabla 1, en la cual se indica el nivel de efectividad logrado en el manejo de la cuenca. El resultado final de la evaluación corresponde al promedio de la evaluación de los evaluadores.

3. Una vez que se analicen los resultados obtenidos de la evaluación, el equipo evaluador debe de elaborar un informe en el que identifiquen las áreas donde existen problemas que requieren de mayor atención, recomendando las medidas que la municipalidad debe de adoptar para corregir estos problemas.
4. Para reducir los costos de la evaluación se considera recomendable efectuarlo cada dos años, además esto permite evaluar el manejo forestal realizado por cada corporación municipal a la mitad y al final de su periodo de mandato y de esta manera tomar decisiones y aplicar las medidas correctivas para efectuar un manejo eficiente del recurso forestal en las cuencas hidrográficas.

El estándar y la metodología de evaluación propuesta en este estudio constituye una herramienta de mucha utilidad para evaluar la efectividad del manejo forestal en cuencas abastecedoras de agua potable. Sin su aplicación depende en gran medida de que tanto las autoridades municipales como la población local comprendan la importancia del manejo forestal, para asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad a la población.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La metodología utilizada para elaboración del estándar propuesto permitió considerar las percepción de los diferentes actores locales que intervienen de una u otra manera en el manejo de cuencas, lo que contribuyó a desarrollar un estándar sencillo y de fácil aplicación para el monitoreo del recurso forestal existente en las cuenca del Río Catacamas.
- El estándar propuesto y afinado por los expertos y actores locales, permite visualizar las fortalezas y debilidades en el manejo de cuencas, lo que facilita la toma de decisiones a las Municipalidades para reorientar las políticas y acciones que influyen directa o indirectamente en la efectividad del manejo del recurso forestal existente en las cuencas hidrográficas.
- Para lograr la implementación de este estándar, se requiere que las autoridades municipales y los actores locales visualicen la importancia que tiene el manejo forestal para asegurar el abastecimiento de agua potable, tanto en cantidad como en calidad.
- La Municipalidad de Catacamas desarrolla acciones con escasa visión del manejo integral de la cuenca, un reto que debe de enfrentar es lograr establecer mecanismos de coordinación intra e interinstitucional, ya que esto le permitiría obtener una mayor efectividad de las acciones que se realizan para el manejo de la cuenca hidrográfica y en especial en el manejo del bosque.
- La limitada capacidad técnica y económica que poseen la gran mayoría de las Municipalidades del país, constituye una limitante para lograr la efectividad del manejo del recurso forestal en las cuencas abastecedoras de agua potable que están siendo manejadas por las Municipalidades.

- La escasa experiencia en la formulación de principios, criterios e indicadores para el manejo forestal con el enfoque de cuencas hidrográficas, de los actores locales consultados fué una limitante para alcanzar mejores resultados.
- El estándar propuesto ha sido elaborado para implementarlo en cuencas manejadas por las municipalidades, sin embargo, los indicadores y criterios de calificación se pueden adaptar y modificar para regímenes de manejo estatal, privados y comunitarios.

6.2 Recomendaciones

- Propiciar la creación de una estructura para el monitoreo del manejo de los recursos naturales en las cuencas Hidrográficas ya sea a través de un comité o de un organismo local de cuencas, quienes serían los responsables de medir la eficiencia y efectividad del manejo de los recursos naturales que la Municipalidad realiza en las cuencas administradas por las mismas.
- Procurar una planificación mas integral del desarrollo municipal en la que se considere la importancia del manejo de los recursos naturales como base fundamental para el desarrollo del municipio.
- Las Municipalidades deben de crear mecanismos que permitan y faciliten la coordinación interinstitucional y la participación comunitaria de tal manera que todos los esfuerzos estén orientados hacia el manejo sostenible de sus recursos naturales.
- La Cuenca del Río Catacamas además de proveer de agua potable a la población de Catacamas también tiene un gran potencial para el ecoturismo debido a la belleza escénica que posee, por lo que se recomienda aprovechar este potencial, de tal forma que las comunidades locales se vean beneficiadas del ecoturismo, lo que asegurará la protección del recurso forestal de la cuenca.

- Las limitantes de tiempo y recursos financieros para el desarrollo de este estudio no permitió la aplicación del estándar, por lo que se recomienda validar esta metodología aplicándola en otras cuencas del país con el fin de mejorar o validar los indicadores propuestos y los criterios de evaluación.
- Se recomienda conformar un grupo mínimo de seis personas para realizar la evaluación del manejo forestal en cuencas abastecedoras de agua potable, siendo integrado por miembros de las instituciones que tienen injerencias en el manejo de la cuenca (AFE-COHDEFOR, IHCAFE, Municipalidad, Fiscalía del Ambiente) y dos representante de los usuarios del agua potable.

7. Referencias bibliográficas

- Cáceres, K. 2001. Metodologías para estimar degradación y vulnerabilidad a desastres naturales: aplicación a la microcuenca Los Naranjos, Lago de Yojoa, Honduras. Tesis Mg. Scientiae. CATIE, Costa Rica. 124p.
- Carrera, J. 2000. Evaluación de indicadores para el monitoreo de concesiones forestales en Petén, Guatemala. Tesis Mg. Scientiae. CATIE, Costa Rica. 159p.
- Cifuentes, M; Izurieta, A; De Faria, H. 2000. Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas. WWW; GTZ; UICN. Turrialba, Costa Rica. 105p.
- COHDEFOR. 2002. Plan de Manejo del Parque Nacional Sierra de Agalta. Catacamas, Olancho, Honduras. 106p.
- COHDEFOR. 2002. Leyes forestales relacionadas con el sector forestal. Disponible en línea en [http// www.cohdefor.hn](http://www.cohdefor.hn)
- Congreso Nacional de Honduras. 1990. Ley de Municipalidades de Honduras. Tegucigalpa, HN. 146p.
- Da Penha Padovan, M. 2001. Formulación de un estándar y un procedimiento para la certificación del manejo de áreas protegidas. Tesis Mg. Scientiae. CATIE, Costa Rica. 229p.
- De Camino R; Muller S. 1993. Sostenibilidad de la Agricultura y los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. Serie Documentos de Programas / IICA, N° 38. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura/ proyecto IICA / GTZ. 134.
- De Camino, R. 1997. Desarrollo de una metodología practica de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal en bosque húmedo tropical primario en Brasil. Disponible en [http//www.rimisp.cl/proyectos/97](http://www.rimisp.cl/proyectos/97).

- De Faria, H. 1993. Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica. Tesis Mag. Scientiae. CATIE, Costa Rica. 91p.
- Escobedo, J, 1997. La planificación participativa municipal y el manejo integral de cuencas. Proyecto GCP/INT/542///ITA. Samaipata, Bolivia.
- Faustino, J. 2001. "Enfoques Del Manejo Integral de Cuencas". Foro Nacional De Manejo Integral De Cuencas Hidrográficas. CATIE, Managua, Nicaragua.
- Geilfus, F. 2000. 80 Herramientas Para El Desarrollo Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. IICA – Holanda/ Laderas C. A. Proyecto Regional " Desarrollo Institucional Para la Producción Agrícola Sostenible En las Laderas de Centroamérica". EDICSA, San Salvador, El Salvador.
- Grupo de trabajo del Proceso de Montreal. 1999. Criterios e indicadores del Proceso de Montreal. Disponible en www.mpci.org.
- IITO (International Tropical Timber Organization, JP). 1998. Criteria and Indicators for Sustainable Management of Natural Tropical Forests. IITO Policy Development Series n° 7. IITO Yokohama, Japan.
- Izurrieta, A. 1997. Evaluación de la eficiencia del manejo de áreas protegidas: validación de una metodología aplicada a un subsistema de áreas protegidas y sus zonas de influencia, en el área de Conservación Osa, Costa Rica. Tesis Mag. Scientie. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 126p.
- Lammerts Van Bueren, E. M. 1997. Hierarchical framework for the formulation of sustainable forest management standards. The Tropenbos Foundation. The Netherlands. 82p.
- Lee Smith, D. 1997. Indicadores generados por la comunidad. UICN. Cambridge, U. K. Serie herramientas y capacitación.

- Masera, O; Astier, M; López-Ridaura, S. 1999. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. Grupo interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. Michoacán México. 109p.
- Muller, S. 1996. Como Medir la Sostenibilidad? Una propuesta para el Área de la Agricultura y De los Recursos Naturales. Serie documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales. San José, Costa Rica. IICA / BMZ / GTZ. 55p.
- Muller, S; Núñez, J; Ramírez, L. 1998. Indicadores para el Uso de la Tierra: El Caso de La Cuenca Del Río Reventado. Serie documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales. San José, Costa Rica. IICA / BMZ / GTZ. 58p.
- Municipalidad de Catacamas. 2001. Subproyecto de manejo integral de la microcuenca Quebrada Seca, Catacamas, Olancho. 116 p.
- Nilsson, M. 1999. Conceptos básicos en el trabajo con bosques y comunidades. CATIE, Turrialba, Costa Rica. (Serie Técnica. Informe Técnico. N° 307) 46p.
- Pedroni, L; De Camino, R. 2001. Un marco lógico para la formulación de estándares de manejo forestal sostenible. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Presscot-Allen, R. 1997. Barómetro de la sostenibilidad. UICN. Cambridge, U. K. Serie herramientas y capacitación.
- Ramakrishna, B. 1997. Estrategias de Extensión para el manejo integrado de Cuencas Hidrográficas. Conceptos y Experiencias. Proyecto IICA / GTZ. San José, Costa Rica. 319p.
- Reiche, C. 1998. Indicadores para medir avances del desarrollo sostenible en cuencas Serie Rescatemos El Virilla. 3(7) : 64-68.

- Richters, E. 1995. Manejo Del Uso De La Tierra En América Central: Hacia el Aprovechamiento Sostenible del Recurso Tierra. Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. IICA. 439p.
- TYPSA-LYSA. 2001. Estudio de factibilidad del sistema de agua potable de la Ciudad de Catacamas. Municipalidad de Catacamas. Catacamas Olancho.
- Vallejo, M. 2000. Compendio de leyes aplicables a las cuencas hidrográficas y temas afines al programa Manejo de los Recursos Naturales de Cuencas Prioritarias. Tegucigalpa, Honduras. 35p.
- Vallejo, M. 1992. Análisis de la legislación hondureña y su impacto global en la deforestación. Tegucigalpa, Honduras. 55p.
- Villatoro, N. 2001. Capacidad institucional de siete municipalidades y su impacto en el manejo de los recursos naturales en la zona de influencia del Proyecto PAAR, Honduras. Tesis Mag. Scientie. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 126p.

8. ANEXOS

Anexo 1

ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DEL BOSQUE DE LA CUENCA DEL RIO CATACAMAS

Uno de los objetivos específicos del presente estudio es formular una estrategia que permita a la municipalidad de Catacamas efectuar un mejor manejo del recurso forestal existente en la cuenca del Río Catacamas, ya que actualmente este recurso está siendo sometido a una mayor presión debido al corte ilegal de madera la cual es comercializada en la ciudad, otro factor que incide en la destrucción del bosque es el bajo precio que sufre actualmente el cultivo de café, el cual ha representado la base económica de los productores de esta cuenca, por lo que estos están buscando otras alternativas productivas que les generen ingresos económicos como el cultivo de granos básicos, maracuyá y hortalizas, para lo cual eliminan la cobertura boscosa dejando el suelo totalmente desprotegido lo que ocasiona la erosión del mismo. En este capítulo se proponen acciones dirigidas al mejoramiento del manejo de este recurso, basadas en las cuatro dimensiones del estándar propuesto para el manejo del recurso forestal con un enfoque de cuencas hidrográficas.

Dimensión Ambiental

El mantenimiento y el mejoramiento ambiental de la cuenca es un aspecto importante que la Municipalidad de Catacamas debe de considerar, para asegurar la calidad y cantidad de agua a sus habitantes.

Manejo Forestal

El manejo forestal es fundamental para asegurar la sostenibilidad de este valioso recurso en la cuenca, actualmente la Municipalidad no cuenta con un plan de manejo integral de la cuenca, por lo que es necesaria la elaboración e implementación del mismo, el cual considere a la población de las comunidades aledañas y a los usuarios del agua potable quienes deberán participar en la toma de decisiones relacionadas con el manejo del recurso bosque y de igual manera hacerlos partícipes en la ejecución y el monitoreo de dicho plan.

La implementación del plan de manejo sería responsabilidad directa de la municipalidad a través de la Unidad Municipal Ambiental y el proyecto Manejo de la cuenca del Río Catacamas PAAR/Municipalidad con el apoyo de SERMUCAT.

Protección Forestal

Un aspecto importante que la municipalidad debe de considerar es la protección del recurso forestal existente en la cuenca, por lo que es necesario asignar recursos económicos y humanos para elaborar e implementar un plan de protección el cual debe de contemplar todas las actividades que servirán para garantizar la permanencia del recurso forestal , la protección de las fuentes de agua y evitar que se ejerza una mayor presión sobre los recursos naturales de la cuenca.

Algunas actividades fundamentales para la protección del área son las siguientes:

- Contratación de guarda recursos de las comunidades quienes serían los responsables de velar por la protección de los recursos naturales en su comunidad.
- Delimitación de la cuenca en el terreno e informar a la población de cuales son los límites y las regulaciones que deben de cumplir.
- Implementar programas de capacitación con el fin de sensibilizar a la población en lo referente a la importancia de la protección del recurso bosque.
- Organizar a los habitantes de la zona en comités de apoyo en pro de la protección de sus recursos naturales.
- Organizar un comité de apoyo interinstitucional funcional que vele por la protección de los recursos naturales de la cuenca.
- Emitir ordenanzas municipales prohibiendo nuevos asentamientos humanos en la zona.
- Mayor presencia institucional en la zona, realizando acciones coordinadas con otras instituciones dirigidas a la protección del bosque, como AFE- COHDEFOR, Fiscalía del Ambiente, Policía preventiva, IHCAFE, SERMUCAT entre otras.
- Contratar brigadas municipales para la prevención y el combate de incendios forestales durante la época de verano en las zonas de mayor ocurrencia de incendios.

Dimensión social

Las acciones de manejo del recurso forestal que ejecute la Municipalidad en la cuenca del Río Catacamas deben de considerar la problemática, necesidades y opiniones de los diferentes actores locales.

Los aspectos claves que la Municipalidad debe de fortalecer en esta dimensión son los siguientes:

Participación Comunitaria

La participación de los actores locales es fundamental para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales de la cuenca, ya que si no se considera la participación de la población local tanto en la toma de decisiones como en la implementación de cualquier proyecto, estos no se sentirán parte del proceso de desarrollo y por lo tanto cualquier acción que se emprenda estará destinada al fracaso.

La municipalidad debe promover y respaldar la participación de las comunidades locales y demás actores locales, en las acciones inherentes a la protección y al manejo del recurso forestal existente en la cuenca del Río Catacamas, para lo cual se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Fortalecimiento de las organizaciones comunales como patronatos, juntas de agua, comités de desarrollo local entre otros, a través de la capacitación de sus miembros.
- Identificar las necesidades de las comunidades con el propósito de elaborar un plan de desarrollo comunal, el cual servirá de base para canalizar y desarrollar proyectos de cooperación mutua.
- Fomentar la capacidad de autogestión comunitaria a través de un proceso de formación humana.
- Establecer mecanismos para la resolución de conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales de la cuenca.
- Apoyar a la población local en la realización de acciones dirigidas a la protección del recurso bosque.
- Promover la participación de la sociedad civil organizada, como ser los usuarios del agua potable, habitantes de la cuenca, productores de café,

organizaciones gubernamentales, y organizaciones no gubernamentales en la toma de decisiones para el manejo del recurso forestal de la cuenca.

- Brindar asistencia técnica que cubra las necesidades de los productores de la cuenca.

Dimensión económica

El aspecto económico es fundamental para lograr el manejo integral de la cuenca, por lo que la municipalidad debe contar con los recursos económicos necesarios para cubrir los costos de manejo de la cuenca. De igual forma los habitantes de la cuenca deben ser partícipes de los beneficios que se genere por el servicio ambiental que la cuenca provee a la población de Catacamas.

Para fortalecer esta dimensión se recomienda implementar las siguientes acciones:

Pago por servicios ambientales

Esta cuenca brinda muchos beneficio ecológicos a la población de Catacamas, uno de los principales beneficios es que constituye la principal fuente de abastecimiento de agua potable para 4268 abonados que representan el 54% de la población de esta ciudad; de igual manera el 100 % de las comunidades aledañas a la cuenca utilizan el agua de los diferentes afluentes de la cuenca para el uso doméstico y agrícola.

Actualmente existen pocas acciones desarrolladas de manera integral para manejar la cuenca, ya que los ingresos económicos percibidos por el pago de agua potable, son administrados por SERMUCAT, y estos ingresos se reinvierten principalmente en el mantenimiento de las redes de distribución de agua y el clorado de la misma.

Aunque existe un proyecto Municipal para el manejo de la cuenca del Río Catacamas el cual es apoyado financieramente por el Proyecto Administración de Áreas Rurales, este aún no está siendo ejecutado.

Para lograr la protección y manejo de los recursos naturales existentes en esta cuenca, es muy importante contar con el apoyo de la población que habita en la misma, por lo que se les debe proporcionar algunos incentivos para lograr dicho apoyo. La implementación de un sistema de pago por servicios ambientales sería un mecanismo que permitiría a la municipalidad obtener recursos económicos, los que se reinvertirían

en el manejo de la cuenca, y de igual manera estos recursos se utilizarían para ejecutar proyectos ambientales de beneficio para los habitantes de la cuenca.

Ecoturismo

Las actividades de aprovechamiento forestal tradicional se limitan en esta cuenca, ya que se encuentra ubicada en el área de amortiguamiento del Parque Nacional Sierra de Agalta por lo tanto no se permite la extracción de madera con fines comerciales; sin embargo la cuenca presenta un potencial grande para el ecoturismo, por lo que esta actividad podría constituirse en la principal fuente de ingreso para los habitantes de la zona, lo que contribuiría en gran medida a la protección de sus recursos naturales. Para lograr lo anterior se identificaron las siguientes actividades:

- Gestionar recursos financieros para implementar un componente de ecoturismo en la cuenca.
- Formular una estrategia para la promoción del sitio como un lugar de atracción turística a través de la elaboración de afiches, trífolios, anuncios publicitarios por diferentes medios de comunicación, Internet etc. Promoción de campamentos ecológicos, dirigidos a estudiantes durante su periodo vacacional (Estudiantes de Institutos bilingües de Tegucigalpa y San Pedro Sula pueden pagar por asistir a un campamento).
- Construcción de senderos en los sitios de mayor atractivo natural
- Formar microempresas comunales para vender servicios al visitante, como la elaboración de alimentos, ventas de artesanía, venta de postales, guías turísticos, servicio de transporte en bestias, alojamiento, y la venta de productos agrícolas.
- Ofrecer capacitación a las personas que integren estas microempresas en lo relacionado con la atención al turista, elaboración de alimentos, elaboración de artesanías, contabilidad básica, etc.
- Promover la instalación de fincas modelos que podrían utilizarse para el agroturismo y al mismo tiempo para la capacitación de otros productores y de esta forma generar ingresos a los productores de la cuenca.

Dimensión Institucional

La Municipalidad debe fortalecer los siguientes factores de carácter institucional que influyen, ya sea de manera positiva o negativa para lograr el manejo eficiente del recurso forestal existente en la cuenca.

Coordinación Interinstitucional

El nivel de coordinación interinstitucional actualmente es muy débil, las instituciones presentes en el Municipio trabajan de manera aislada, no existe una visión integradora que permita o facilite el manejo eficiente del recurso forestal en la cuenca del Río Catacamas, en la misma Municipalidad no existen mecanismos formales de coordinación entre la Unidad Ambiental Municipal y SERMUCAT, por lo que no hay integración de las acciones de manejo que se realizan en la cuenca.

Una forma de fortalecer la coordinación interinstitucional es mediante la definición de mecanismos de coordinación que sean aplicables y efectivos, para lo cual primeramente se deben identificar las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que de una u otra forma tienen alguna injerencia en las decisiones y acciones que se realicen en la cuenca, posteriormente definir cuáles son las acciones que se pueden realizar conjuntamente y armonizar los criterios que conllevan a la protección de los recursos naturales existentes en la cuenca, y de esta manera optimizar los recursos humanos y económicos que las diferentes instituciones asignan para el manejo de esta cuenca.

Presencia Institucional

La poca presencia institucional en las comunidades de la cuenca es un factor que repercute negativamente en la protección del recurso forestal, ya que no existen mecanismos adecuados para el control de este recurso y la población local no cuenta con el debido apoyo institucional para afrontar la problemática ambiental que se presenta en sus comunidades.

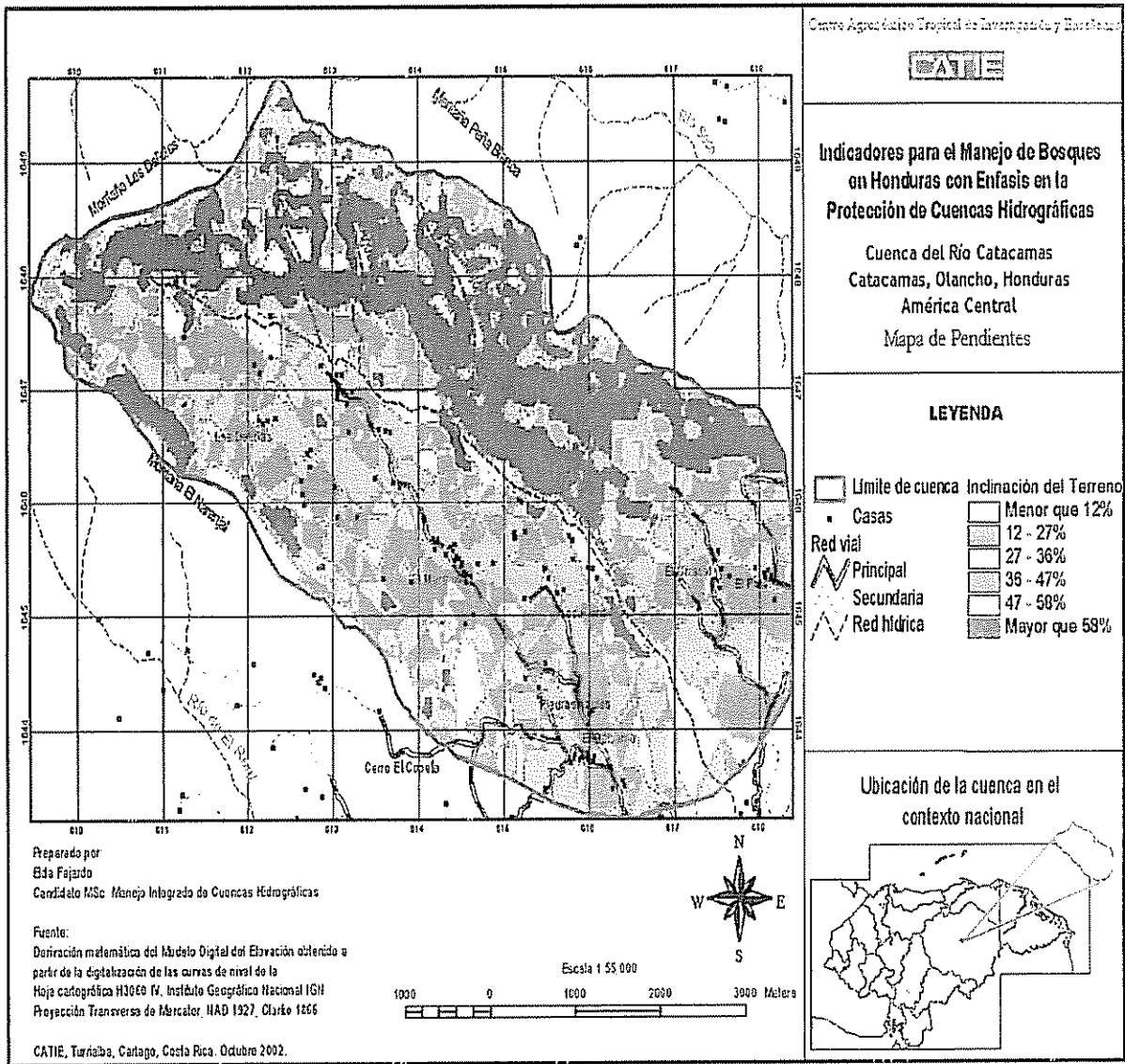
Para mejorar esta situación tanto la Municipalidad como la AFE-COHDEFOR, deben de asignar personal y apoyo logístico para brindar asistencia técnica a esta población, elaborando un plan de visitas el cual se debe de cumplirse a cabalidad. Así como buscar soluciones en conjunto para solucionar la problemática que se presenta en la zona por el mal uso del recurso forestal.

Anexo 2

Listado de especies encontradas en la cuenca del Río Catacamas.

Familia	Genero	Especie	Nombre común
Bombacaceae	Ceiba	Pentandra	Ceiba
Meliáceas	Cedrela	Odorata	Cedro
Sterculiaceae	Guasuma	Ulmifolia	Guácimo
Caesalpinaceae	Hymenaea	Courbaril	Guapinol
Boraginaceae	Cordia	Alliodora	Laurel
Piperaceae	Piper	Sp.	Cordoncillo
Fagaceae	Quercus	skinneri	Roble de montaña
Verbenaceae	Perymenium	Strigillosum	Tatascán
Simaroubaceae	Simarouba	Glaucá	Negrilo
Juglandaceae	Juglans	Sp.	Nogal
Burseraceae	Bursera	Simaruba	Indio desnudo
Moraceae	Brosimum	Alicastrum	Masica
Myristicaceae	Virola	koschnyi	Sangre
Moraceae	Ficus		Higuera
Moraceae	Cecropia	peltata	Guarumo
Leguminosae	Inga	n.i	Guama
Caesalpinaceae	Dialium	guianensis	Tamarindo de montaña
Hamamelidaceae	Liquidámbar	styraciflua	Liquidámbar
Tiliaceae	Trichospermum	mexicanum	Capulín colorado
Juglandaceae	Juglans	olanchana	Nogal
Melastomaceae	Miconia	Sp.	Cirin
Flacourtiaceae	Carpotroche	platyptera	Cacao de montaña
Rosaceae	Licania	platypus	Urraco
Sapotaceae	Calocarpum	mammosum	Zapotillo
Sapotaceae	Calocarpum	viride	Zapotillo calentura
Lauraceae	Phoebe	mexicana	Aguacatillo blanco
Lauraceae	Ocotea	caniculata	Aguacatillo colorado
Papilionaceae	Sweetia	panamensis	Coyote, cachimbo
Combretaceae	Terminalia	chiriquensis	guayabillo
Mimosaceae	Albizzia	adinocephala	candelillo
Tiliaceae	Luehea	seemannii	Caulote blanco
Guttiferae	Calophyllum	brasiliense	Maria
	Dalbergia	retusa	Granadillo negro
Euphorbiaceae	Alchornea	latifolia	Quina blanca

Anexo 3 Mapa de pendientes cuenca del Río Catacamas



Anexo 4 Mapa de la red hídrica en la cuenca del Río Catacamas

