

# **PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA ESQUICHA**



**2,008 – 2,013**

## INDICE

I.	Plan de manejo de la microcuenca Esquichá, Tacaná y San José Ojetenam.....	6
II.	Resumen ejecutivo .....	6
III.	Justificación.....	7
IV.	Objetivos (general y específico).....	7
	4.1 General.....	7
	4.2 Especifico.....	8
V.	Marco conceptual.....	8
	5.1 Elaboración de planes de manejo.....	8
	5.2 Medios de vida sostenibles y capitales de la comunidad.....	8
	5.2.1 Capitales Humanos de la caracterización de una cuenca.....	9
	3.1.1 Capitales Materiales de la caracterización de una cuenca.....	9
	5.2.2 Clasificación de las cuencas.....	10
	5.2.3 Cuencas y morfometría .....	10
	5.2.4 Clasificación de las cuencas en Guatemala .....	11
VI.	Marco referencial y antecedentes.....	11
	6.1 Vertiente del Pacífico .....	11
	6.2 Aspectos de relieve (elevación media) de la cuencas de Guatemala.....	12
	6.3 Ubicación de la microcuenca.....	12
	6.4 Altitud y extensión territorial.....	13
	6.5 Acceso.....	13
	6.6 Lugares Poblados y colindancias.....	13
	6.7 Temperatura .....	14
	6.8 Precipitación pluvial.....	14
	6.9 Zonas de vida.....	14
VII.	Problemática.....	14
VIII.	Marco legal.....	15
IX.	Marco Metodológico para elaboración del plan de manejo .....	16
	9.1 Delimitación del a microcuenca.....	16
	9.2 Sensibilización de la población.....	17
	9.2.1Taller de Sensibilización.....	17
	9.3 Diagnostico .....	17
	9.3.1 Enfoque conceptual .....	17
	9.3.2 Caracterización de los recursos en cada comunidad de la Microcuenca. ....	18
	9.3.3 Planificación del manejo de la microcuenca .....	18
X.	Caracterización Diagnostico de la microcuenca Esquichá.....	21
	10.1Capitales materiales de la caracterización de una cuenca.....	21
	10.1.1 Capital natural.....	21
	10.1.2 Capital Financiero .....	52
	10.1.3 Físico/Construido .....	60
	10.2 Capitales Humanos de la caracterización de una cuenca .....	64
	10.2.1 Capital humano .....	64
	10.2.2 Capital Social.....	72
	10.2.3 Capital Cultural .....	78
	10.2.4 Recurso político.....	81
	10.3 Análisis de la información.....	89
XI.	Diagnóstico de la microcuenca (FODAS) .....	90
	11.1 Planificación a través de la visión comunitaria .....	90

11.1.1 Aspectos relevantes de los capitales .....	90
11.1.2 Potencialidades, amenazas y limitantes presentes en la microcuenca .....	92
11.1.3 Potencialidades y oportunidades en la microcuenca Esquichá.....	92
11.1.4 Limitantes y amenazas en la microcuenca Esquichá.....	93
11.1.5 Limitantes en la microcuenca:.....	93
11.1.6 Amenazas en la microcuenca:.....	94
11.1.7 Matriz de Análisis FODA de cada uno de los capitales de la microcuenca.....	94
11.1.8 Matriz de Resumen de la priorización a nivel de microcuenca.....	99
11.1.9 Matriz de Implementación del plan estratégico con la lluvia de ideas .....	100
11.1.10 Proyectos de mayor relevancia por capital a nivel de microcuenca .....	102
11.1.11 Matriz de Objetivos e Indicadores.....	103
11.1.12 Modalidad de ejecución de los proyectos .....	105
11.1.13 Matriz de modalidad de Ejecución .....	106
11.1.14 Matriz de Plan de gestión .....	107
11.1.15 Matriz de Perfiles de proyectos .....	109
XII. Estructura del plan de manejo.....	111
12.1 Programa del Plan de Manejo de la Microcuenca Esquichá .....	111
12.2 Programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad y la disponibilidad .....	112
12.3 Programa para la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales .....	114
12.4 Programa de educación y capacitación ambiental.....	116
12.5 Programa de alternativas tecnológicas sostenibles y amigables .....	118
12.6 Programa de organización y desarrollo institucional para le gestión de cuencas.....	120
XIII. Resultados (estrategias de planificación) .....	122
13.1 Planificación territorial desde una visión técnica.....	122
13.1.1 Análisis de los indicadores ambientales en la microcuenca .....	122
13.1.2 Definición de la Visión .....	123
13.1.3 Establecimiento de la Misión.....	123
13.1.4 Líneas estratégicas.....	124
13.1.5 Línea estratégica 1. Fortalecimiento de la Organización e Institucionalidad.....	124
13.1.6 Línea estratégica 2. Promoción de la Diversificación Productiva.....	124
13.1.7 Línea estratégica 3. Manejo del Paisaje Forestal.....	125
13.1.8 Línea estratégica 4. Gestión de Riesgo por Desastres Naturales .....	126
XIV. Impactos y beneficios esperados .....	126
XV. Organización y estrategias para la ejecución .....	127
XVI. Seguimiento, monitoreo y evaluación del plan.....	129
XVII. Costos del plan, inversiones y su ejecución .....	133
XVIII. Documentos consultados .....	135
XIX. Anexos .....	139

## INDICE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las 38 cuencas que existen en el país de Guatemala. ....	11
Figura 2. Ubicación de la microcuenca esquicha, Tacaná, San Marcos .....	13
Figura 3. Mapa de clases y orden de corrientes la microcuenca Esquichá .....	22
Figura 4. Curva Hipsométrica de la microcuenca Esquichá .....	24
Figura 5. Recursos hídricos de la microcuenca Esquichá .....	25
Figura 6. Tendencias de las muestras realizadas para el análisis bacteriológico.....	28
Figura 7. Caudales de la microcuenca.....	29
Figura 8. Cantidades aproximadas en metros cúbicos de agua, que genera la microcuenca Esquichá .....	29
Figura 9. Recarga hídrica natural en m <sup>3</sup> /ha/año .....	32
Figura 10. Mapa de recarga hídrica de la microcuenca Esquichá.....	34

Figura 11. Depósitos de de Lahares de Cenizas .....	37
Figura 12. Mapa de lineamientos de la microcuenca del Río Esquichá. ....	39
Figura 13. Geología de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos.....	40
Figura 14. Tipos de series de suelos, ubicados en la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos. ....	41
Figura 15. Exposición del cerro del cantón Los Laureles por falta de vegetación. ....	43
Figura 16. uso actual de la tierra de la microcuenca .....	43
Figura 17. Mapa de uso actual de la tierra de la microcuenca del río Esquicha, Tacana San Marcos .....	44
Figura 18. Mapa de pendientes presentes en la microcuenca.....	46
Figura 19. Mapa de unidades de tierra y categoría de capacidad de uso.....	47
Figura 20. Conflictos de uso de la tierra en la microcuenca Esquicha, Tacana, San Marcos. ....	48
Figura 21. Mapa de riesgo de la microcuenca Esquicha, Tacana, San Marcos. ....	49
Figura 22. Dentro de área cultivada existen sistemas agroforestales. ....	55
Figura 23. Cultivos de la microcuenca y su importancia .....	55
Figura 24. Ingresos por agricultura.....	58
Figura 25. La mayoría de las personas que le dedican bastante tiempo a la agricultura es en todo el año. ....	58
Figura 26. Según el grafico, La infraestructura basica .....	60
Figura 27. Servicios e infraestructura de la Microcuenca .....	61
Figura 28. El mayor regimen de propiedad de infraestructura basica es de propiedad comunal.....	62
Figura 29. Se tienes acceso a transporte y a invernaderos .....	62
Figura 30. Mapa temático de la infraestructura básica y medios de producción en la microcuenca. ....	64
Figura 31. Edad de las personas en la microcuenca.....	65
Figura 32. Tendencia de los oficios que loa PEA realiza dentro de la microcuenca. ....	65
Figura 33. Capacidades laborales de las personas de la microcuenca.....	66
Figura 34. Muestra que el la mayoría de las personas cuenta como mínimo con educación primaria. ....	67
Figura 35. Proporción de servidores comunitarios y profesionales en la microcuenca.....	67
Figura 36. Según se observa en el grafico, la alimentación de la población esta balanceada. ....	70
Figura 37. Pirámide poblacional de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos. ....	71
Figura 38. Principales actividades grupales que realizan las personas de las comunidades .....	75
Figura 39. Relaciones que unen a los individuos.....	75
Figura 40. Funcionamiento de los grupos existentes en la microcuenca .....	76
Figura 41. Calidad de gestión de los COCODES de la microcuenca .....	76
Figura 42. Grupos encargados de la gestión de proyectos .....	77
Figura 43. Instituciones de manejo de recursos naturales .....	77
Figura 44. Instituciones de auxilio en las comunidades .....	78
Figura 45. Monumentos como elementos culturales .....	81
Figura 46. Tipos de relaciones entre organizaciones .....	83

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de comunidades que pertenecen a la microcuenca del río Esquichá. ....	14
Cuadro 2. Clasificación de las corrientes. ....	22
Cuadro 3. Análisis morfométricos de la microcuenca Esquichá, Tacaná San Marcos.....	23
Cuadro 4. Inventario de los recursos hídricos de la microcuenca .....	25
Cuadro 5. Resultado de los análisis bacteriológicos de los sistemas de agua de las comunidades. ....	26
Cuadro 6. Cantidad de muestras realizadas y números de estas contaminadas y aceptables. ....	28
Cuadro 7. Realización de análisis bacteriológico.....	28
Cuadro 8. Osoyetas de la precipitación y temperatura de la microcuenca Esquicha.....	30
Cuadro 9. Precipitación pluvial y láminas de recarga hídrica .....	30
Cuadro 10: Valores en mt <sup>3</sup> /año de las unidades de mapeo, de los factores de precipitación. ....	31
Cuadro 11. Balance hídrico de la microcuenca Esquichá.....	32
Cuadro 12. Clasificación de recarga hídrica de cada unidad de mapeo .....	33
Cuadro 13. Clasificación territorial de las áreas de recarga hídrica .....	34
Cuadro 14. Unidades de mapeo definidas para la microcuenca Esquichá. ....	35
Cuadro 15. Unidades fisiográficas de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná San Marcos.....	45
Cuadro 16. De acuerdo al mapa de uso actual y el mapa estudio de capacidad de uso de la tierra (ECUT..	47
Cuadro 17. Especies arbóreas de la microcuenca .....	50
Cuadro 18. Principales especies arbustivas de la microcuenca .....	50

Cuadro 19. Principales especies herbáceas de la microcuenca.....	51
Cuadro 20. Especies de mamíferos silvestres de la microcuenca .....	51
Cuadro 21. Especies de aves silvestres de la microcuenca .....	52
Cuadro 22. Especies silvestres de reptiles y anfibios presentes en la microcuenca .....	52
Cuadro 23. Características de las fincas de la microcuenca .....	53
Cuadro 24. Tipos y tamaños aproximados de la tierra que poseen los habitantes de la microcuenca.....	53
Cuadro 25. Uso más importante de las tierras en la microcuenca .....	53
Cuadro 26. Uso de la tierra de la microcuenca .....	54
Cuadro 27. Producción por cuerda e ingresos por cultivo: .....	55
Cuadro 28. Especies de animales de importancia económica en la microcuenca .....	56
Cuadro 29. Especies forestales de importancia económica de la microcuenca.....	56
Cuadro 30. Entidades financieras en las que se guarda el dinero en la microcuenca. ....	57
Cuadro 31. Porcentaje de entidades, las que se tiene acceso a crédito en la microcuenca.....	57
Cuadro 32. ingresos mensuales por actividad económica que se realiza en la microcuenca.....	58
Cuadro 33. Remesas recibidas en la microcuenca de personas que han emigrado. ....	59
Cuadro 34. Mas del 50% las remesas se utiliza para alimentación.....	59
Cuadro 35. Cantidades de personas por rango .....	65
Cuadro 36. Oficios que la población económicamente activa (PEA) realiza dentro de la microcuenca .....	65
Cuadro 37. Personas capacitadas a nivel de microcuenca, porcentaje, tiempo y tipo de capacitación. ....	66
Cuadro 38. Cantidades de servidores comunitarios en las comunidades de la microcuenca.....	68
Cuadro 39. Instituciones que prestan el servicio de salud y asistencia social en la microcuenca. ....	68
Cuadro 40. Cinco primeras causas de mortalidad materna departamento .....	69
Cuadro 41. Las primeras causas de morbilidad materna .....	69
Cuadro 42. Índice de Desarrollo Humano 2002 por municipio. ....	72
Cuadro 43. Funcionamiento de los grupos y otras organizaciones sociales dentro de la microcuenca. ....	76
Cuadro 44. Actividades culturales más trascendentales celebradas dentro de la microcuenca.....	79
Cuadro 45. Las 2 comunidades que no cuentan con microrregión .....	81
Cuadro 46. Instituciones que trabajan y tienen influencia dentro de las comunidades en la microcuenca. ....	82
Cuadro 47. Actores comunitarios de la microcuenca del río Esquichá.....	85
Cuadro 48. Actores municipales de la microcuenca del río Esquichá .....	87
Cuadro 49. Matriz de actores de las ONG´s. ....	87
Cuadro 50. Resumen del diagnóstico Enfocado a los medios de vida sostenible .....	90
Cuadro 51. Ejemplo de un perfil de proyecto simplificado. ....	111
Cuadro 52. Listado de proyectos del programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad .....	114
Cuadro 53. Listado de proyectos del programa para la reducción de la vulnerabilidad .....	116
Cuadro 54. Listados de proyecto del programa de educación y capacitación ambiental. ....	117
Cuadro 55. Listado de proyectos del programa de alternativas tecnológicas sostenibles .....	119
Cuadro 56. Listado de proyectos del programa de organización y desarrollo institucional.....	121
Cuadro 57 Análisis de los indicadores ambientales en la microcuenca .....	123
Cuadro 58 Propuesta de indicadores para el establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación....	131
Cuadro 59. Matriz de presupuesto general de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos. ....	133

# **I. Plan de manejo de la microcuenca Esquichá, a través del enfoque de los medios de vida sostenibles, Ubicada en el municipio de Tacaná y San José Ojetenam, San Marcos.**

## **II. Resumen ejecutivo**

En la república de Guatemala posee una extensión territorial de 108.9 km<sup>2</sup> y se encuentra dividida hidrográficamente en tres regiones principales que son: a) Vertiente del pacífico b) Vertiente del atlántico y c) Vertiente del golfo de México y de acuerdo al INE (Instituto nacional de Estadística, 1995), estaba habitada por 10,621,226 personas, donde más de la mitad de la población es indígena y el 60% aproximadamente se encuentra ubicada en el área rural; que corresponde principalmente al altiplano del país.

La cuenca del río Coatán pertenece a la vertiente del pacífico; posee una extensión de 910 km<sup>2</sup> y se encuentra compartida con México, esta cuenca está formada por una serie de ríos e incluye el territorio del afluente de la Microcuenca del río Esquicha, que constituye un área de recarga hídrica importante dentro de la cabecera de cuenca del río Coatán; en esta se ubican 20 comunidades con un estimado de 14,305 habitantes, las cuales pertenecen a la jurisdicción del municipio de Tacaná, San Marcos, Guatemala y comprende aproximadamente un territorio de 38 km<sup>2</sup>.

La erosión de la capa superficial de los suelos, la pérdida de fertilidad y la deforestación aumentan la vulnerabilidad ante cambio climático, provocan la pérdida de biodiversidad y la reducción de la infiltración de agua de las lluvias, así como alteraciones de la estructura e integridad de los ecosistemas locales. Estos fenómenos son incrementados por el uso irracional de los recursos naturales, mediante prácticas agropecuarias inadecuadas que repercuten en los sistemas de cuencas, subcuencas y microcuencas. Los esfuerzos nacionales y locales para revertir esta tendencia no se han traducido en acciones en el terreno debido a la persistencia de barreras políticas, técnicas y financieras que impiden la efectividad de los esfuerzos para mejorar el medio ambiente y los medios de vida sostenibles de desarrollo humano que integre la buena utilización de los recursos naturales de las comunidades.

El Proyecto Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en Centroamérica (MICUENCA), ejecutado por UICN, CARE y CRS, está promoviendo una serie de actividades que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático desde la perspectiva del enfoque de cuencas a través del enfoque de los medios de vida y capitales de la comunidad (EMDV y CC). En ese contexto, se ha elaborado el Plan de Manejo de la microcuenca del Esquichá (PMM), como un instrumento para la planificación a mediano plazo (5 años) que permita dirigir acciones enfocadas en el manejo y gestión integral de esta unidad hidrográfica.

Mediante este plan se pretende contribuir al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y ambientales, que se realizaron bajo el enfoque de los medios de vida sostenibles y los siete capitales que los integran, y se pretende que todos los habitantes de las comunidades de la microcuenca los mejoren.

El plan de manejo de de la microcuenca contiene la caracterización, diagnóstico y estado actual de la microcuenca, bajo el enfoque de los medios de vida y capitales de la comunidad, además se han hecho estudios de recarga hídrica, geología, etc. Estos van incorporados dentro de la caracterización. Los Programas y alternativas de proyectos que pretenden dar respuesta a las problemáticas específicas a nivel de la unidad hidrológica.

En este plan se dan a conocer una serie de estrategias, programas y acciones que permitirán lograr un buen manejo a corto, mediano y largo plazo entre los que destacan aquellos como el manejo integrado de los recursos naturales, reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales, educación y capacitación ambiental, alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente, alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente en la producción agrícola, organización para la gestión de microcuenca.

Para lograr la implementación de acciones del plan de manejo se requiere de una entidad de cuencas, en este caso, dicha entidad es el consejo de microcuencas, para el manejo de la microcuenca Esquichá,

### **III. Justificación**

La Elaboración del plan de manejo, permite a la población de la microcuenca, quienes dependen de los recursos en un 100%; incrementar medidas de manejo para el aprovechamiento sostenido de sus recursos y para esto es necesario implementar un plan de manejo con los líderes de las comunidades de la microcuenca (consejo de microcuenca).

El estudio pretende identificar la problemática con participación de los pobladores y proponer un plan de desarrollo auto sostenible, ya que el río es el principal afluente del río Coatlán, en la parte alta y no cuentan con suficiente información Técnica y confiable que ayude a elaborar lineamientos para su manejo y protección. A través del estudio se pretende generar información básica sobre los recursos biofísicos, socioeconómicos e institucionales, para luego proponer un plan de manejo integrado de la microcuenca.

Además, el PMM permitirá a los actores en todos los niveles, contar con un instrumento de planificación que oriente sus inversiones, acciones, intervenciones que tienen que ver con el manejo integrado de los recursos naturales, reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales, sensibilización y educación ambiental, proyectos de desarrollo tecnológico ambiental, desarrollo ambiental de la producción económica y el desarrollo de procesos organizativos, institucionales, participativos y de gestión para el desarrollo.

En este plan se propone, con criterios técnicos, que se desarrollen procesos de intervención basados en la definición de las áreas de Alta Sensibilidad Ambiental y Social definidas según criterios biofísicos y sociales identificados bajo procesos participativos, de manera más específica en las comunidades de la misma microcuenca.

Por otra parte, se encuentran los fenómenos naturales que por la vulnerabilidad social, la pobreza y las condiciones geomorfológicas del país han impactado grandemente y negativamente a los recursos naturales, los ecosistemas y la economía de las poblaciones, agravando aun más la situación.

### **IV. Objetivos (general y específico).**

#### **4.1 General**

- ➔ Generar información sobre los capitales materiales (natural, financiero y construido) de la microcuenca del Río Esquichá para conocer la situación actual de la misma.
- ➔ Generar información sobre los capitales humanos (humano, social, cultural y político) de la microcuenca del Río Esquichá para conocer la situación actual de la misma.

- ➔ Proponer un plan de manejo para la microcuenca del río Esquichá, Tacaná San Marcos, con el fin de coadyuvar a la conservación de los recursos naturales, con el protagonismo de las comunidades locales.

#### 4.2 Especifico

- ➔ Obtener información valida del consejo de la Microcuenca del río Esquichá, que puedan utilizarse y ejecutar de acuerdo la planificación local.
- ➔ Que los líderes comunitarios propongan conjuntamente un plan de manejo integrado para la microcuenca y que las comunidades ejecuten, proyectos en beneficio propio y avancen hacia la conservación de sus recursos naturales.

### V. Marco conceptual

#### 5.1 Elaboración de planes de manejo

La elaboración del PMMC consiste en un proceso de acompañamiento técnica a comunitarios para que formulen planes de desarrollo desde la visión de estos, sustentados en las leyes de participación ciudadana. Además, se busca: a) contribuir al ordenamiento territorial y a la gobernanza en la distribución del 12% del presupuesto nacional destinado para el desarrollo de los municipios y sus comunidades y b) contribuir en la preparación de condiciones para la implementación de la ley de descentralización del Estado de Guatemala.

Los planes son instrumentos de gestión de los Consejos Comunitarios de Desarrollo. Su marco, legal, conceptual y metodológico se fundamenta en: a) legalmente, en las leyes de participación ciudadana, específicamente en la Ley de Consejos de Desarrollo y Código Municipal); b) conceptualmente, en los medios sostenibles y capitales de las comunidades y c) didácticamente, en el constructivismo social, donde la creación del conocimiento es una experiencia mas compartida que individual, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto.

#### 5.2 Medios de vida sostenibles y capitales de la comunidad

Un medio de vida comprende las capacidades, recursos y actividades requeridas para una manera de vivir. Un medio de vida es sostenible cuando puede tolerar, recobrase del estrés y conmociones y mantener o mejorar sus capacidades y recursos tanto en la actualidad como en el futuro, en tanto que no deteriora la base de recursos naturales. DFID 1999, Carney et al. 1999 citado por UICN, (23).

Los medios de vida de la comunidad incluyen los medios para satisfacer las necesidades fundamentales de la gente, y el grado de satisfacción de esas necesidades determinan el bienestar comunitario. **Los medios de vida se definen como las actividades, bienes, capacidades y estrategias requeridas y empleadas para satisfacer las necesidades fundamentales. (Schuyt, 2005; citado por WWF).** Los medios de vida son maneras de vivir, y no solamente ganarse la vida. Estas actividades incluyen todas las energías utilizadas, tanto en días de trabajo como en días de descanso, durante el año y a lo largo de los años.

Los bienes son, en su mayoría, aquellas cosas en que las actividades de los medios de vida invierten sus energías y se denomina también a estos bienes **capitales de la comunidad** (Flora, 2004; Flora et al., 2004; citado por WWF), los capitales representan el producto acumulado de las energías invertidas y que se pueden usar para producir más bienes y satisfacer necesidades.

En el contexto de la comunidad, estos bienes abarcan **capitales financieros y contruidos** (infraestructura), además de **los capitales sociales y culturales**, que son el producto de las energías invertidas en las actividades de las comunidades. Otros bienes comunitarios son las habilidades y las capacidades personales o **capital humano**, y las actividades de organización para efectos de representación y de acceso al poder, o **capital político**. Los bienes de la comunidad además incluyen el regalo de la naturaleza, o **capital natural**, cuyo adecuado manejo también requiere inversión de energías por parte de la comunidad, (WWF; DFID).

### 5.2.1 Capitales Humanos de la caracterización de una cuenca

#### → Capital humano

Por Recurso humano se entiende las aptitudes, conocimientos, capacidades laborales y buena salud que permiten a las poblaciones desarrollar diversas estrategias para así lograr sus objetivos en materia de medios de vida. El Recurso humano es un factor que determina la cantidad y calidad de la mano de obra disponible. Este Recurso considera entre otros aspectos el tamaño de la unidad familiar, los niveles de formación, el potencial de liderazgo, la salud (DFID 1999). (23)

#### → Capital Social

El recurso social se refiere principalmente a las interacciones, conexiones y relaciones que unen a los individuos y las comunidades. Los niveles de Recurso social son difíciles de evaluar desde el exterior, por ejemplo, es probable que un simple recuento del número de grupos registrados en una comunidad no proporcione una idea cuantificable del Recurso social ya que la naturaleza, el funcionamiento y la calidad de los grupos son tan importantes como su número (DFID 1999).

#### → Capital Político

“En una comunidad aislada el capital político refleja la habilidad de lidiar con la coerción y la aplicación de leyes u ordenanzas (governabilidad), así como la habilidad de participar, tener voz y acceder a influir decisiones y acciones que en el proceso de modernización transformaran los demás capitales”. (23)

El capital político es la capacidad de influir en la distribución de recursos y las reglas que definen esa distribución, y está constituido por la presencia de organizaciones o instituciones de manejo de los recursos, una buena organización de las bases, conexiones entre las bases y otras organizaciones e instituciones a varios niveles, así como la habilidad del gobierno local para atraer recursos para la comunidad. (24)

#### → Capital Cultural

Está constituido por los valores, el reconocimiento y celebración del patrimonio cultural (24). El capital cultural comprende los valores y símbolos reflejados en la vestimenta, libros, maquinas, arte, lenguaje y costumbres. (23) También incluye las maneras “de conocer” y “de ser”, reflejándose en una manera especial de ver el mundo y definir qué tiene valor y qué se puede cambiar, así como un reconocimiento y celebración del patrimonio cultural. Este capital determina la cosmovisión, base de todas las decisiones tomadas en las comunidades y que afectan de manera directa e indirecta los demás capitales. (24)

### 3.1.1 Capitales Materiales de la caracterización de una cuenca

#### → Capital Natural

En base en el análisis de las diferencias de los conceptos del capital natural (WWF 2004, DFID 1999, CATIE 2007). Es la partida de recursos naturales, integrado por clima, agua, suelo,

biodiversidad y paisaje, los que generan un flujo de bienes y servicios ambientales, que sustentan las actividades humanas y la recepción de impactos (26).

La salud y el bienestar social (social y humano) dependen del funcionamiento continuo y equilibrado de los ecosistemas (DFID - WWF)

Capital natural se refiere al conjunto de recursos naturales a partir de los cuales se generan otros bienes y servicios naturales en función de los medios de vida. Existe una amplia variedad de recursos que constituyen el capital natural, desde bienes públicos intangibles como la atmósfera y la biodiversidad hasta activos divisibles utilizados directamente en la producción (árboles, tierras, etc.)

### → **Capital Financiero**

El capital financiero hace referencia a los recursos financieros que las poblaciones utilizan para lograr sus objetivos en materia de medios de vida. Esta definición no es muy sólida desde el punto de vista económico, puesto que incluye tanto flujos como partidas y puede contribuir tanto al consumo como a la producción. No obstante, se ha adoptado para tratar de capturar un importante bloque de construcción en materia de medios de vida: la disponibilidad de dinero en metálico o equivalentes, que permite a los pueblos adoptar diferentes estrategias en materia de medios de vida. (23)

### → **Capital Físico-Construido**

El Recurso físico comprende la infraestructura básica y los bienes de producción, necesarios para respaldar los medios de vida. En muchas comunidades, los componentes de la infraestructura suelen ser esenciales para el desarrollo de sus medios de vida y consisten en los cambios en el entorno físico que contribuyen a que las poblaciones satisfagan sus necesidades básicas y mejoren su producción. Los bienes de Recurso físico o construido incluyen tanto las herramientas y equipos como las semillas mejoradas que utilizan las poblaciones para funcionar de forma más productiva. (23)

## **5.2.2 Clasificación de las cuencas**

Dentro de esta clasificación se encuentra la **subcuenca** que es una subdivisión de una cuenca, es decir, varias subcuencas forman una cuenca. El rango está entre los 100 a 700 km<sup>2</sup> y sus cursos de agua son de 4° y 5° orden. Valdez citado por Méndez (13), aduce que el tamaño de una subcuenca puede variar de 20,000 a 50,000 hectáreas y que este rango puede variar pero basado en criterios técnico-científicos válidos. Luego se encuentra la **microcuenca**; que es una subdivisión de una subcuenca, es decir, varias microcuencas forman una subcuenca. Esta provee agua a uno o más mini riegos o abastecimientos de agua domiciliar. El tamaño está basado por la capacidad institucional de manejar el área y usualmente se determina bajo el concepto de la cuenca hidrográfica aunque en algunos casos la geología influye en su delimitación, el rango está entre los 10 a los 100 kilómetros cuadrados y cursos de agua de 1°, 2° y 3° orden. (1)

## **5.2.3 Cuencas y morfometría**

Cuenca es la unidad mínima de territorio donde las aguas fluyen naturalmente en un sistema y en la cual interactúan uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales. Es un área en la cual el agua que cae pero se une para formar un curso de agua principal.(6). Valdez Citado por Méndez (14) aduce que el tamaño de una cuenca puede variar de 100,000 a 300,000 hectáreas que este rango puede variar pero basado en criterios técnico-científicos. En una cuenca hidrográfica se ubican los recursos naturales suelos, agua, vegetación y otros, allí habita el hombre y en ella realiza todas sus actividades . Se considera sistema; cuando en un espacio del medio ambiente limita las aguas vertedoras y está delimitada topográficamente, recoge todos los escurrimientos a través de una red natural de corrientes tributarias que convergen hacia un punto más abajo o hacia un cauce principal, el cual converge en el mar o en un lago (6).

## 5.2.4 Clasificación de las cuencas en Guatemala

La Comisión Nacional en Manejo de Cuencas (CONAMCUEN), Guatemala, en el año 1,993 realizó una priorización de las 38 cuencas que se ubican en el territorio guatemalteco, ubicadas en las tres vertientes (Atlántico, Pacífico y Golfo de México) utilizando como base la metodología creada por la misma, en donde evalúa 8 sectores (**Los parámetros o variables de priorización que propone la CONAMCUEN se ubican dentro de 8 grupos sectoriales, siendo estos: sector riego, sector drenaje, sector bosque, sector energía, sector socioeconómico, sector ambiental, sector agropecuario, sector cuenca internacional**). Los resultados obtenidos fueron: en el sector riego la cuenca prioritaria fue El Motagua, en el sector drenaje El Polochic, en el sector bosque El Chixoy, en el sector energía El Chixoy, en el sector socioeconómico El Suchiate, en el sector ambiental El Chixoy, en el sector agropecuario El Suchiate, en el sector de cuencas internacionales El Suchiate. La metodología utilizada por la CONAMCUEN genera excelentes resultados porque toma en cuenta el sector riego y energía, lo cual le da más confiabilidad a la priorización.

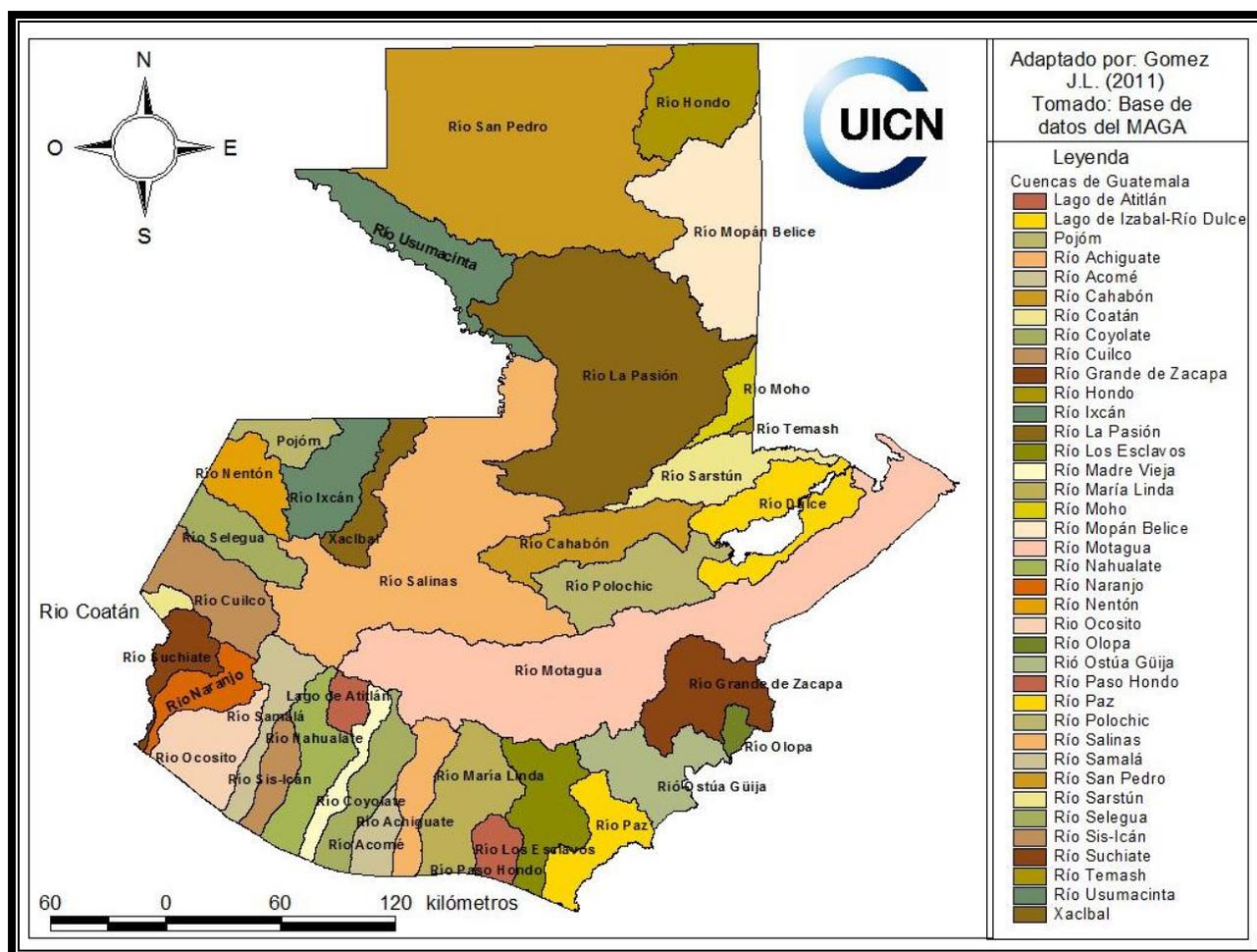


Figura 1. Ubicación de las 38 cuencas que existen en el país de Guatemala.

## VI. Marco referencial y antecedentes

### 6.1 Vertiente del Pacífico

En esta vertiente tienen presencia 18 cuencas las cuales cubren un área de 23,885 km<sup>2</sup> (22% del territorio nacional). Los ríos de esta vertiente, son corrientes de longitudes cortas (110 km

en promedio), se originan a una altura media de 3,000 msnm y presentan pendientes fuertes en las partes altas de las cuencas (>32%), cambiando bruscamente a pendientes mínimas en la planicie costera, lo que genera zonas susceptibles a inundación en la parte baja al producirse crecidas instantáneas de gran magnitud y corta duración.

Asimismo, estos ríos durante el lluvioso y al suceder erupciones volcánicas en los volcanes activos en el norte de la vertiente, pueden acarrear lahares que provocan inestabilidad de e inundaciones en las partes bajas. (13)

El rango de las precipitaciones se encuentra entre los 1,500 a 4,500 mm anuales, en el sector oeste-este de la vertiente, siendo inferiores en el sector este y mayores hacia el oeste. Mientras que el rango para el sector norte-sur de la vertiente se encuentra entre 700 a 1,500 mm anuales, siendo inferiores los valores en la parte costera y aumentando conforme las elevaciones. A partir de esta información se estima un volumen de escorrentía de 25,500 millones de m<sup>3</sup>/año. (12)

## **6.2 Aspectos de relieve (elevación media) de la cuencas de Guatemala.**

Las primeras cinco cuencas de mayor elevación media son: **rió Coatàn con 2,775 msnm** (Pacífico), río Samalá con 2,450 msnm (Pacífico), río Cuilco con 2,400 msnm (Golfo de México), río Selegua con 2,000 msnm (Golfo de México), río Coyolate con 1,800 msnm (Pacífico). (13)

## **6.3 Ubicación de la microcuenca**

La microcuenca del Río Esquichá, se ubica al sur occidente de Guatemala, en la vertiente del Pacífico, al Norte del Departamento de San Marcos, en la Cuenca del Río Coatàn (parte alta), dentro del territorio del Municipio de Tacaná y San José Ojetenam, con las coordenadas latitudinales 15° 11' 39.2" Norte y longitudinales 92° 00' 16.4" Oeste; y una extensión territorial de 38 km<sup>2</sup> (MAGA) (13)

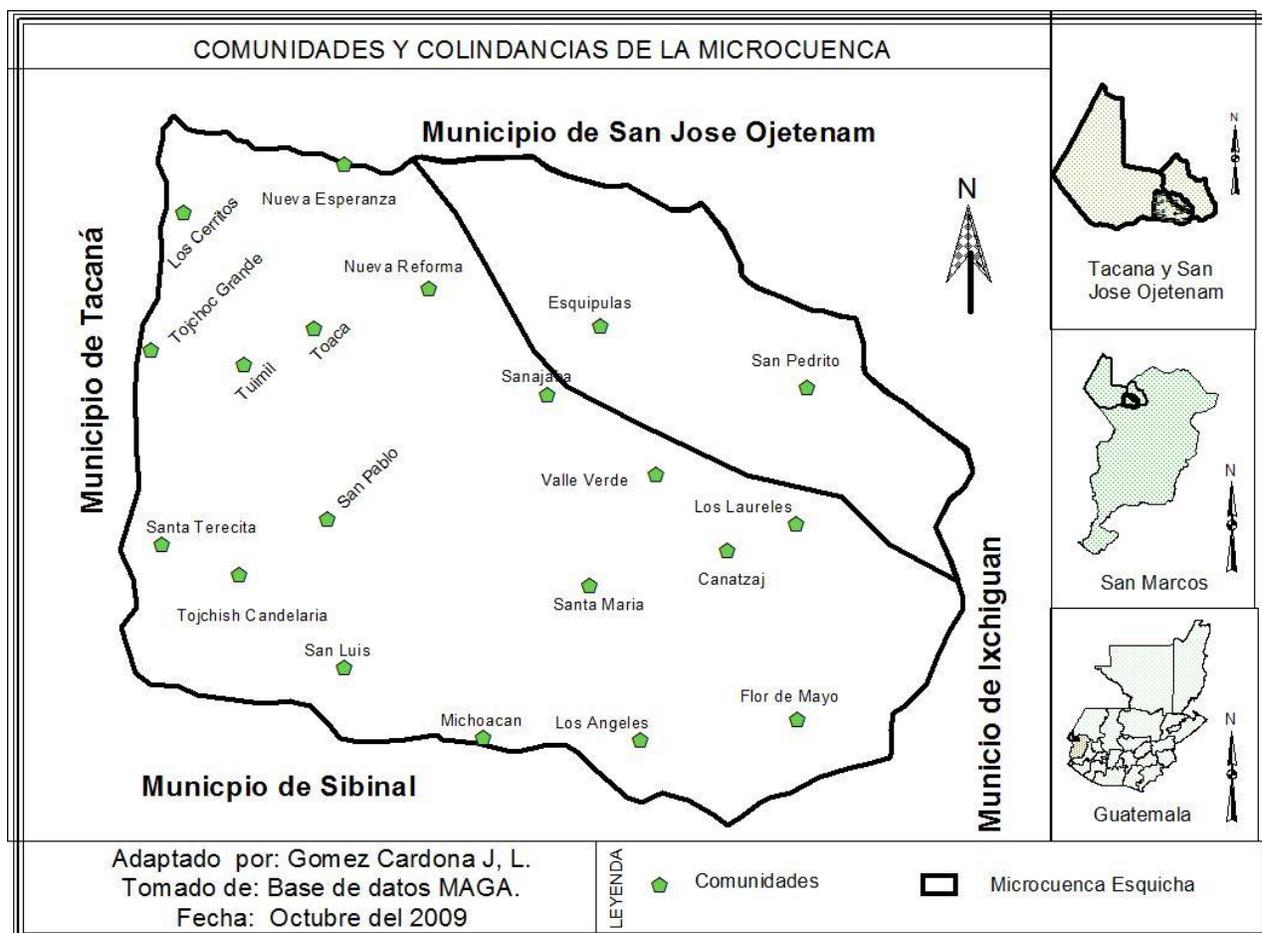


Figura 2. Ubicación de la microcuenca esquicha, Tacaná, San Marcos

#### 6.4 Altitud y extensión territorial

El territorio de la microcuenca se distribuye desde altitudes de 3600 msnm en el cerro del Cotzij y las ventanas o cerro de san Pedrito a 2500 msnm en la comunidad de los cerritos, con una extensión territorial de 38.05 kilómetros cuadrados (17, 3 y 16)

#### 6.5 Acceso

La principal vía de acceso es la carretera que conduce de la cabecera municipal de Tacaná, hacia el departamento de San Marcos sobre el Km. 320 desde la capital, además tiene acceso a través de una red de caminos de Terracería hacia todas las comunidades de la microcuenca y son transitables todo el año. La microcuenca del río Esquichá se encuentra a una distancia promedio de 15 Km. de la cabecera municipal de Tacaná y a 5 Km. de la cabecera municipal de San José Ojetenam, a un promedio de 68 Km. de la cabecera departamental de San Marcos y a 320 Km. de la capital de Guatemala. (MAGA) (13).

#### 6.6 Lugares Poblados y colindancias

En el área de la microcuenca del río Esquichá se encuentran los siguientes lugares poblados, divididos en Microrregiones en el municipio de Tacaná. (2 y17)

Cuadro 1. Listado de comunidades que pertenecen a la microcuenca del río Esquichá, Tacaná, San Marcos.

No.	Comunidad	Microrregión	No.	Comunidad	Microrregión
1	Aldea Toacá	El Rosario	11	Cantón Canatzaj	San Pablo
2	Cantón Nueva Esperanza	El Rosario	12	Aldea San Luis	San Luís
3	Caserío Los Cerritos	El Rosario	13	Cantón Los Ángeles	San Luís
4	Cantón Tojchoc Grande	San Pablo	14	Caserío Michoacán	San Luís
5	Cantón Tuismil	San Pablo	15	Aldea Sanajabá	Sanajabá
6	Cantón Santa Teresita	San Pablo	16	Cantón Nueva Reforma	Sanajabá
7	Cantón Tojchish Candelaria	San Pablo	17	Cantón Valle Verde	Sanajabá
8	Cantón San Pablo	San Pablo	18	Cantón Los Laureles	Sanajabá
9	Cantón Santa María	San Pablo	19	Aldea Esquipulas, (San José Oj.)	Ninguna
10	Cantón Flor de Mayo	San Pablo	20	Cantón San Pedrito (San José Oj.)	Ninguna

Fuente: Gomez Cardona J.L, 2008. (10)

Dentro de la microcuenca se encuentran ubicadas 20 comunidades de las cuales 18 pertenecen al municipio de Tacaná y 2 de san José Ojetenam. Estas comunidades están ubicadas en un 60 % en las partes mas bajas y en un 40 % en las partes más altas, lo que implica que la mayoría de la población se encuentra río abajo. (17) (OMP, 2007) (17)

Norte: Con el Municipio de San José Ojetenam

Sur: Con el municipio de Sibinal

Este: Con el municipio de Ixchiguan

Oeste: Con comunidades de Tacaná y San José Ojetenam.

## 6.7 Temperatura

La región se caracteriza por tener un clima frío, con una temperatura promedio anual de 12°C, máximas y mínimas de 15°C y 1°C, las absolutas entre 20°C y menores de 0°C<sup>6</sup>. (MAGA-Cuerpo de Paz San Marcos, 2005). (13)

## 6.8 Precipitación pluvial

Los meses de mayores lluvias son de mayo a octubre. La precipitación media anual va de los 1,800 a 2,000 mm por año, según la información del sistema de información geográfica de MAGA-Cuerpo de Paz San Marcos, 2005. (13)

## 6.9 Zonas de vida

Las comunidades se encuentran dentro de la clasificación de zonas de vida Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y Bosque Húmedo Montano Bajo Sub Tropical (bh-MB). (MAGA-Cuerpo de Paz San Marcos, 2005).

## VII. Problemática

La microcuenca del Río Esquichá es una de las áreas mas pobladas de la parte alta del municipio de Tacaná (400hab/km<sup>2</sup>) (Gómez J, 2008) (18), esto implica que se ejerce una presión constante sobre los recursos naturales, además aprovechamiento manejo y mal ejecutado que se práctica, por lo que el agotamiento de los pocos recurso que aun existen es acelerado.

Actualmente en los bosques se extraen bioenergéticas (leña, pasto, semillas, madera, material orgánico) y no se siguen criterios técnicos de manejo, por lo que no es posible garantizar una regeneración o recuperación del bosque adecuadamente.

En la parte más alta de la microcuenca se da la mayor tasa de degradación del bosque y erosión del suelo; y existe la mayoría manantiales (60%) y nacimientos de agua que abastecen las comunidades de la microcuenca.

Los recursos naturales renovables y no renovables que se encuentran dentro de la microcuenca, se están deteriorando y agotando continuamente, sin ningún control y no existe una planificación por parte de los comunitarios para su conservación, por lo que se prevé que en el futuro se den mayores conflictos sociales, económicos y ambientales.

La microcuenca del río Esquichá comprende un 21% y 2 comunidades del municipio de San José Ojetenam (8.2 km<sup>2</sup>) y 79% con 18 comunidades (29.805 km<sup>2</sup>) del municipio de Tacaná, ambos de del departamento de San Marcos, Esta microcuenca tiene una extensión territorial de 38,005 km<sup>2</sup>

Estas comunidades están ubicadas en un 60 % en las partes mas bajas y en un 40 % en las partes más altas, lo que implica que la mayoría de la población se encuentra río abajo. Cuenta con 14,305 habitantes, de los cuales 49% (7009) son mujeres y 51% (7296) son hombres; el 55% (7,868) de las personas son mayores de 20 años y de estas el 50% (3933) sabe leer y escribir. (En total las personas que saben leer y escribir son 11,806 persona equivalente al 78% del total de la población actual). Tiene un promedio de habitantes de 377 habitantes por kilómetro cuadrado.

La mayor parte de la población pertenece a la raza Maya Mam y que ha perdido la mayoría de las costumbres, tales como religión maya, Idioma Mam, uso de trajes típicos; según los habitantes, esto se dio debido a la influencia mexicana, en los años de 1950 a 2000 del siglo pasado. Hoy en día los pobladores se identifican como ladinos con varios vocablos mexicanos.

Un total de 65 mujeres se identifican como las lideresas, dirigiendo grupos de mujeres, coordinando COCODs, (Comités de Desarrollo Comunitarios) viveros forestales, grupos religiosos, comadronas y participando activamente en la toma de decisiones dentro del proceso de desarrollo de su comunidad. De igual manera, los hombres suman un total de 200, quienes se identifican como líderes comunitarios, dirigiendo grupos juveniles, grupos religiosos, Coordinación del COCODE, la Auxiliatura y que se dedican a la autogestión de proyectos a beneficio de sus comunidades.

Actualmente en el área únicamente existen tres entidades encargadas de la cobertura de salud pública de las 18 comunidades de Tacaná. El ministerio de Salud brinda servicios, por medio del Centro de Salud de Tacaná, el Puesto de Salud del Cantón San Pablo y Valle Verde, la Unidad Mínima de Salud del Cantón Tojchoc Grande; también se dan servicios de salud por la asociación de Estudios de Cooperación de Occidente (ECO). Las comunidades de San José Ojetenam, Esquipulas y San Pedrito tienen una cobertura en salud por parte del Centro de Salud de San José Ojetenam. También dentro de las comunidades existen al menos 20 promotores de salud y 30 comadronas, las cuales brindan atención prenatal y asisten partos.

## **VIII. Marco legal**

Los PMMC tienen su asidero legal en las leyes de participación ciudadana, específicamente en la Ley de Consejos de Desarrollo, Código Municipal y ley de descentralización (estas leyes fueron negociadas durante la firma de Paz en 1996); este marco legal considera los siguientes aspectos:

Estas leyes proponen que el desarrollo de las comunidades deberá hacerse desde su perspectiva, considerando sus valores, principios y particularidades locales.

**En el capítulo V** de la ley de descentralización, se cita el Fomento de la Participación Ciudadana en el Proceso de Descentralización y su Organización:

\_Artículo 17. Participación de la Población. La participación ciudadana es el proceso por medio del cual una comunidad organizada, con fines económicos, sociales o culturales, **participa en la planificación**, ejecución y control integral de las gestiones del gobierno nacional, departamental y municipal para facilitar el proceso de descentralización.

\_Artículo 18. De las Organizaciones Comunitarias. Las organizaciones comunitarias reconocidas conforme a la ley, de igual manera podrán participar en la realización de obras, programas y servicios públicos de su comunidad, en coordinación con las autoridades municipales.

\_Artículo 19. Fiscalización Social. Las comunidades organizadas conforme a la ley, tendrán facultad para realizar auditoría social de los programas de descentralización que se ejecuten en sus respectivas localidades y en los que tengan participación directa, ya sea en el ámbito municipal, departamental, regional o nacional.

## **IX. Marco Metodológico para elaboración del plan de manejo desde la perspectiva comunitaria, complementado con datos técnicos.**

El marco metodológico se fundamenta en el constructivismo social en donde la creación del conocimiento es una experiencia compartida, más que individual, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto. A nivel operativo considera los siguientes aspectos:

El empleo de METAPLAN como instrumento didáctico el cual se basa en el empleo de tarjetas de colores para ordenamiento de las discusiones y la concreción de las ideas escribiéndolas

El proceso de elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas (PMMC) está organizado en cinco etapas fundamentales

- ◆ Delimitación de la microcuenca
- ◆ Sensibilización de la población
- ◆ Diagnóstico de la microcuenca
- ◆ Planificación del manejo de la microcuenca
- ◆ Ejecución de los planes, proyectos y monitoreo de la microcuenca

### **9.1 Delimitación de la microcuenca**

#### **Objetivo de la etapa.**

Comunidades y técnicos definen los límites de la microcuenca en el mapa y en el terreno e identifican sus principales componentes.

Las actividades propuestas para esta etapa son:

- ◆ Identificación de cauces principales y secundarios de ríos
- ◆ Delimitación mediante SIG y hojas cartográficas
- ◆ Identificación de comunidades y medición de área de la microcuenca
- ◆ Recorrido para validar información de campo

## **9.2 Sensibilización de la población**

### **Objetivo de la etapa**

Sensibilizar a los COCODE y Consejos de microcuenca (o COCODE de Segundo nivel) para que elaboren los planes de manejo de una microcuenca. Es importante crear conciencia sobre el proceso de elaboración y actualización de Planes de Manejo, lo cual es una tarea del Consejo de Microcuenca y no del proyecto o entidad que los acompaña temporalmente.

### **9.2.1 Taller de Sensibilización**

#### **a. Identificación de los participantes y convocatoria al taller**

Este paso es muy importante debido a que en las microcuencas existen diferentes líderes, por lo que los participantes deben responder a las siguientes cualidades:

- Tener conocimiento de la microcuenca (o sea más allá de su comunidad)
- Tener liderazgo intercomunitario.
- Miembro activo del COCODE de su comunidad
- Ser una persona innovadora que adoptó buenas prácticas de manejo de recursos naturales

#### **b. Realización del taller**

El taller se organiza para abordar los siguientes temas y tareas, con una duración equivalente a medio día (una mañana o una tarde). Los temas son:

- **¿Qué es una microcuenca?**
- **Mapas**
- **Interrelaciones en la maqueta**

## **9.3 Diagnostico**

Los actores clave, de la microcuenca junto a los técnicos caracterizan la situación de los recursos de mayor relevancia a nivel de comunidad y de microcuenca, a través de talleres participativos.

La etapa de diagnóstico considera dos pasos fundamentales:

- Identificación de los recursos existentes en cada comunidad dentro de la microcuenca.
- Identificación de los recursos existentes, que son relevantes para la microcuenca en general.

### **9.3.1 Enfoque conceptual**

El diagnóstico se fundamenta conceptualmente en los medios de vida sostenible y los recursos de la comunidad (conocidos también como capitales de la comunidad). Este marco conceptual ordena los recursos en dos grandes grupos: los recursos humanos, que a la vez se subdivide en recursos humanos, sociales, políticos y culturales; y los recursos materiales, los que incluyen los recursos naturales, financieros y construidos (infraestructura elaborada).

### **9.3.2 Caracterización de los recursos en cada comunidad de la Microcuenca.**

Para poder caracterizar los recursos de las comunidades, se contemplan los siguientes pasos:

- ⇒ búsqueda de información secundaria,
- ⇒ sistematización de información de los recursos por comunidad,
- ⇒ recopilación de información primaria y
- ⇒ elaboración del informe

#### **◆ Búsqueda de información secundaria**

Este paso consiste en la localización de las fuentes de información secundaria a las cuales es factible el acceso y consulta. Las más importantes en el caso de Guatemala son los Municipios y, cuando existen, las Oficinas municipales de planificación (OMP), los Centros de Salud, las Coordinaciones Técnicas Administrativas de Educación (CTA), Oficinas Forestales Municipales (OFM), el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Secretaría General de Planificación, (SEGEPLAN), universidades, bibliotecas, proyectos de distinto tipo, otras entidades públicas y privadas y otros.

#### **◆ Recopilación de información primaria**

Esta información secundaria es necesario complementarla con fuentes primarias, a través de técnicos del área, promotores locales, maestros y otros, especialmente los aspectos cualitativos, tales, como los recursos políticos, sociales, culturales y riesgos.

La forma de captar esta información es a través de entrevistas semiestructurada con actores clave. Los temas se definen en función de los vacíos de información que hayan quedado después del trabajo con las fuentes de información secundaria.

#### **◆ Elaboración del informe del diagnóstico de recursos por comunidad**

El Informe por comunidad debe ser claro, conciso y abundante en contenidos, evitando la retórica. Para ellos se recomienda centrar el contenido del Informe en dos elementos básicos: las matrices de información sistematizada y los mapas de recursos. En las matrices se refleja la información de los recursos humanos y en los mapas la de los recursos materiales. Los mapas se registran con fotografías digitales.

#### **◆ Caracterización de los recursos de la Microcuenca**

La caracterización de la microcuenca enfatiza los recursos que son relevantes para todas las comunidades de la microcuenca y considera dos talleres:

- ⇒ Taller de conocedores
- ⇒ Taller de validación.

### **9.3.3 Planificación del manejo de la microcuenca**

El Plan de Manejo es un instrumento del Consejo de Microcuenca para orientar sus acciones y ayudar a la toma de decisiones hacia el desarrollo integral de la microcuenca, basado en la conservación del ambiente y el bienestar de la población. Esta etapa del proceso comprende el desarrollo de tres componentes mediante talleres participativos:

- ➔ componentes estratégicos (visión, líneas estratégicas e indicadores)
- ➔ componentes operativos (estrategia de implementación, portafolio de proyectos, proyectos) y
- ➔ plan de monitoreo de la microcuenca

#### ◆ **Desarrollo de la visión**

Para el desarrollo de la visión la herramienta metodológica fundamental es un taller (o sesión especial de un taller) participativo en el que se realizan dos tareas fundamentales: priorización de recursos e identificación de la situación que se quiere alcanzar. La herramienta para el análisis es el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) orientado al interior de la microcuenca se ven: fortalezas, donde se analiza los aspectos positivos de los recursos en la microcuenca y las debilidades identifican los recursos de comunidad que no están bien, y al exterior de la microcuenca se analizan las oportunidades, consistiendo los aspectos positivos que están en el entorno de la microcuenca y las amenazas referidas a las situaciones que ponen en riesgo los recursos (capitales).

#### ◆ **Identificación de líneas estratégicas**

A partir del análisis de visión realizado en el paso anterior, se procede a identificar las líneas o temas estratégicos. Para esto se toman los aspectos priorizados y se los agrupa bajo un nombre más amplio que corresponda a recursos o temas materiales, humanos o ambientales.

#### ◆ **Definición de objetivos estratégicos.**

Para cada objetivo estratégico se deben definir indicadores, o sea cosas que deben ocurrir para que se pueda comprobar o demostrar que el objetivo se está alcanzando. En el caso de los Planes de Manejo de Microcuencas, estos indicadores no incluyen metas cuantitativas, sino que solamente expresan tendencias. Estas tendencias se expresan en forma de “aumenta...”, “disminuye...” o “se mantiene...”.

#### ◆ **Indicadores**

Finalmente, para cada Objetivo estratégico se deben definir indicadores, o sea, cosas que deben ocurrir para que se pueda comprobar o demostrar que el Objetivo se está alcanzando. En el caso de los Planes de Manejo de Microcuencas, estos indicadores no incluyen metas cuantitativas sino que solamente expresan tendencias. Estas tendencias se expresan en forma de “aumenta...”, “disminuye...” o “se mantiene...”.

#### ➔ **Componentes operativos**

Los proyectos son las herramientas para la ejecución del Plan de Manejo de Microcuenca. Estos proyectos pueden ser ejecutados de diversas maneras, por lo que el primer paso en esta sección consistirá en describir estas modalidades de ejecución de proyectos. Esta segunda parte incluye tres aspectos:

- Modalidades de ejecución de proyectos
- Carteras de proyectos
- Perfiles de proyectos

#### ◆ **Cartera de proyectos**

A fin de que los Proyectos no se dispersen y evitar que sus efectos se diluyan, es necesario identificarlos y agruparlos alrededor de los Objetivos estratégicos. Para ello, los participantes en el taller proceden a llenar una columna adicional en la tabla de Objetivos e Indicadores, producida en el paso trabajando en modalidad de lluvias de ideas en grupos o en plenaria, según sea conveniente.

Los proyectos se presentan simplemente como títulos sencillos y claros de cosas concretas, que se crean necesarias para alcanzar los Objetivos e indicadores.

El siguiente ejemplo muestra los resultados de esta tarea para el caso de contaminación que se viene mostrando.

Tema y objetivo estratégico.	Indicadores	Proyectos posibles
<p>TEMA: Contaminación</p> <p>OBJETIVO: Comunidades y empresas de la microcuenca reducen la contaminación del ambiente por basuras, aguas servidas y productos químicos.</p>	<p>Disminuye la cantidad de basura que contamina el ambiente (agua, humedales, ríos, etc.)</p> <p>Aumenta la cantidad de viviendas y locales con tratamiento de aguas servidas</p> <p>Disminuye la dosis de químicos regados en las plantaciones y usados en las actividades productivas</p> <p>Aumenta la cantidad de personas que contribuyen con la limpieza de los espacios públicos</p> <p>Aumenta la ayuda de las organizaciones y del gobierno por medio de seminarios y capacitaciones en manejo de basuras, aguas servidas y productos químicos, para las personas de las comunidades</p>	<p>Cultivo orgánico de maíz</p> <p>Uso de pesticidas orgánicos en las huertas familiares</p> <p>Clasificación de desechos a nivel doméstico</p> <p>Preparación doméstica de compost a partir de desechos orgánicos</p> <p>Disposición de residuos domésticos no orgánicos clasificados</p> <p>Empresa comunitaria de reciclado</p> <p>Procesos domésticos de tratamiento de aguas servidas</p> <p>Latinización</p> <p>Programa de voluntarios de limpieza de espacios públicos</p>

Una vez terminado el ejercicio se procede a realizar una priorización de los mismos, eligiendo un máximo de 10-12 títulos de proyectos por Objetivo (líneas estratégicas) (si es necesario se pueden agrupar varios proyectos similares en una sola línea estratégica, a fin de respetar el límite de 10 a 12 proyectos como máximo). A este grupo de proyectos relacionados con un cierto Objetivo estratégico se le llama Cartera de proyectos del Objetivo.

Una vez identificados los proyectos que formarán parte de la Cartera, se procede a completar una tabla sencilla de caracterización que tiene el siguiente formato.

Cartera de proyectos, en base a los recursos con que se hizo el diagnóstico (naturales, humanos, culturales, sociales, políticos, financieros y construidos)

Proyecto.	Plazo			Modalidad			Recursos afectados*
	Corto 1 año o menos	Mediano Hasta 2 años	Largo 3 años o más	Familiar	Grupo de Interés (varias comunidades)	Comunitario	

#### ◆ Perfiles de proyectos

Una vez completada la cartera de proyectos, se toman los 2 o 3 proyectos de mayor prioridad y se prepara un perfil sencillo (1 página máximo) para cada uno de ellos que contiene:

- ◆ Nombre del proyecto
- ◆ Ubicación
- ◆ Participantes (comunidades, grupos, etc.)
- ◆ Breve descripción de lo que se quiere hacer
- ◆ Duración estimada

Las carteras con sus perfiles son instrumentos que se usan para la identificación de fuentes de financiamiento y la preparación y negociación de proyectos.

Con la preparación de carteras y perfiles de proyectos se termina la preparación del Plan de Manejo de Microcuenca.

Este Plan se utiliza para identificar posibles fuentes de financiamiento. Una vez que esto se ha logrado se procede a la preparación de los proyectos, empleando la metodología mas apropiada. Para proyectos comunitarios y/o de grupos de interés se sugiere el Almanario (16), mientras que para los intercomunitarios se empleará la metodología que requiera el financiador (marco lógico, planificación por resultados, factibilidad u otro)

## **X. Caracterización Diagnostico de la microcuenca Esquichá**

La información del siguiente diagnostico; para generar este plan de manejo se obtuvo de dos maneras diferentes, **la primera desde un punto de vista comunitario** a través de talleres, capacitaciones y validación de la misma, desde una visión local **y la segunda fuente de información** se obtuvo desde una visión técnica a través de entrevistas, usando métodos estadístico y sistemas de información geográficos para poder generar la información de la microcuenca, sobre todo, los datos del capital natural.

### **10.1 Capitales materiales de la caracterización de una cuenca**

#### **10.1.1 Capital natural**

Todas la comunidades cuentan nacimientos de agua que va de un rango de 2 a 10 nacimientos, la microcuenca cuenta con 4 ríos secundarios y el principal que es el río Esquichá.

A nivel de Microcuenca existen varias plantas medicinales, arbustivas y arbóreas que son endémicas o únicas en el lugar (Pinabete y Canaque) y al vez son especies protegidas. La cobertura forestal de la microcuenca es menos del 50% del área total, donde las principales especies de árboles son: pino Tabla, pino colorado, Ciprés, Encinos, Robles, aliso, Pinabete y Canaque. Existen 7 bosque comunales que son protegidos por las comunidades a las que pertenece y algunas aledañas a los mismos.

Dentro de los bosques de la microcuenca de encuentran varias especies de animales tales coma vez y mamíferos, tales como: (mamíferos) Armadillo, Coyote, Comadreas, Gatos de Monte, Ardillas, Conejos Silvestres, Zorrillos, Zorros y Tuzas. (Aves) Tecolotes, Codorniz, Xejos, Lechuzas, Sensontles y varias palomas.

Los suelos de la microcuenca son utilizados principalmente para los cultivos agrícolas, áreas de pastoreo, construcción de casas y bosque.

En toda la parte baja de la Microcuenca (San Pablo, Tuismil, Tojchoc Grande, Toacá, Santa María Canatzaj y Nueva Esperanza) existen buenas prácticas de conservación de suelo, con barreras, vivas, muertas, sistemas agroforestales, rotación de cultivos. Las demás comunidades aplican estas prácticas en un 60%. Los principales cultivos en la Microcuenca son: Maíz, Frijol, Trigo, Haba, Papa y varias hortalizas. (Información que se genero através de talleres y validaciones)

#### **→ Análisis morfométricos de la microcuenca Esquichá, Tacaná San Marcos.**

La microcuenca del río Esquichá comprende un 21% y 2 comunidades del municipio de San José Ojetenam (8.2 km<sup>2</sup>) y 79% con 18 comunidades (29.805 km<sup>2</sup>) del municipio de Tacaná,

ambos de del departamento de San Marcos, Esta microcuenca tiene una extensión territorial de 38,005 km<sup>2</sup>. Para la delimitación de la microcuenca se realizó en base al comportamiento o tendencia de los parteaguas impresos en las hojas cartográficas. (No. 1514 (Tacaná) a escala 1: 50,000)

Sus características indican que se trata de una cuenca que no puede captar demasiada agua debido a su forma (Oval-redonda) y a que el agua captada presenta recorridos cortos debido a su pendiente lo que genera escurrimientos rápidos y por tanto escasas oportunidades para la recarga de agua.

Los demás indicadores morfométricos de la microcuenca que nos indican cual es el comportamiento de los fenómenos físicos de esta; se muestran en el cuadro 2.

◆ **Clases de corrientes y Orden de corrientes**

**Cuadro 2. Clasificación de las corrientes.**

<b>Clases de corrientes</b>	<b>Longitud (Km.)</b>	<b>Ordenes de corrientes</b>	<b>Cantidad de corrientes</b>	<b>Longitud en Km.</b>
Existen 6 corrientes permanentes	20.45	<b>Orden 1</b>	137 corrientes	81.054
Existen 14 corrientes Intermitentes	24.705	<b>Orden 2</b>	26 corrientes	24.705
Existen 134 corrientes efimeres	83.17	<b>Orden 3</b>	6 Corrientes	17.152
<b>Longitud acumulad de corrientes</b>	<b>126.21 Km.</b>	<b>Orden 4</b>	1 Corriente	3.298

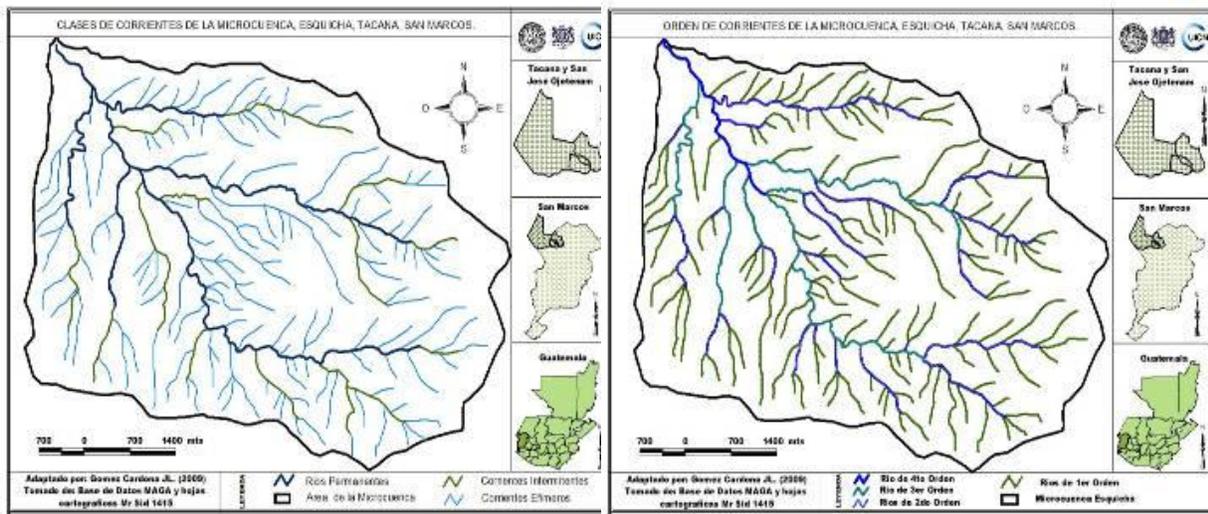


Figura 3. Mapa de clases y orden de corrientes la microcuenca Esquichá

◆ **Drenaje**

A nivel de microcuenca el todo el sistema drenaje desemboca hacia el Río Coatàn que se ubica también dentro de esta área y está regido o controlado principalmente por estructuras geológicas como fracturamiento y de lineamientos. En la zona se distinguen el tipo de drenaje caracterizado como dendrítico a subdendrítico (figura 3). La orientación del sistema de drenaje para esta microcuenca es de Sur a Norte.

El drenaje de esta área se caracterizó en tres tipos: ríos que son perennes; intermitentes estos se forman a partir de nacimientos o resurgencias de agua y por último se

menciona los efímeros que se forman durante las épocas lluvias que son la predominantes para estas épocas.

**Cuadro 3. Análisis morfométricos de la microcuenca Esquichá, Tacaná San Marcos.**

Morfometría	Indices	Significado Morfométrico
Longitud de la corriente principal (Lc)	11.327 kilómetros	A menor longitud, menor Tiempo de concentración.
Perímetro de la cuenca	25.54 Km.	Se utilizo para determinar la forma de la cuenca, esquicha.
Radio de bifurcación medio (Rb)	Rb = 5 Km.	Microcuenca con variaciones considerables en sus características geoecológicas.
Radio de longitud medio (RL)	<b>3.31</b>	Razón de incremento entre la longitud de los cauces y el orden de magnitud de los mismos. La misma tiende a ser constante en un sistema de drenaje.
Área de la cuenca (Ak)	38.05 km <sup>2</sup>	Grande
Radio de elongación: (Re)	<b>0.64</b>	Valor cercano a la unidad, lo cual implica una forma redondeada lo que producirá escurrimientos al cauce principal rápidos
Relación de forma (Rf)	<b>0.32</b>	Microcuenca de forma Ovalada Indicador para prevenir inundaciones o llegadas repentinas de agua en ciertos poblados cercanos al cauce o arroyos pues la duración de los escurrimientos al cauce principal puede ser más rápido
Orden de corrientes	4to	Mediano (Es el valor de la red de drenaje. Indica el grado de estructura que tiene. Un mayor orden indica mayor energía y mayor control estructural y en general, mayor erosión)
Densidad de drenaje (D)	3.32 Km/ Km <sup>2</sup>	Densidad alta lo que refleja una microcuenca muy bien drenada que debería responder relativamente rápido al influjo de la precipitación.
Frecuencia o densidad de corrientes (Fc)	Fc = 4.45 Causes/ Km <sup>2</sup>	Eficiencia hidrológica media
Pendiente media de la cuenca (Sc)	21. 47 %	<b>Alto</b> (posos de de infiltracion en area donde existe mucha escorrentia)
Pendiente del canal o cauce principal (Scp)	10.17 %	<b>Media</b> (De acuerdo a los valores se determino que el cause ha influido de un canal influye sobre la velocidad de flujo, y debe jugar un papel importante en la forma del hidrograma.)
Elevación media de la cuenca (Em)	2,610 m.s.n.m	Etapas de equilibrio relativo o de madurez, obviamente evolucionado hacia la etapa de vejez
Tiempo de concentración (Tc)	196.58 minutos o 3.27 horas	Este valor refleja que permite bajas tasas de infiltración y alimentación del flujo sub superficial debido a los diversos valores de pendiente en buena parte de la microcuenca
Población	14,305 habitantes	Existen una gran presion sobre los recursos naturales ya que existe una densidad poblacional de 376 habitantes por Km <sup>2</sup> .

#### ◆ Elevación media de la cuenca (Em)

A partir del 50 % de la superficie acumulada y con el trazo de una línea perpendicular al eje "X" hasta unirse a la curva hipsométrica y con otra horizontal al eje "Y", la elevación media de la cuenca fue de 3000 msnm.

#### ◆ Análisis hipsométrico

Con el propósito de comparar la microcuenca con otros sistemas hidrográficos se empleó el criterio propuesto por Campos (1999) que considera la relación entre las alturas parciales y la altura total, así como las áreas parciales entre curvas de nivel y el área total. En base al análisis hipsométrico,

podimos determinar que la microcuenca se encuentra en una etapa de equilibrio relativo o de madurez, obviamente evolucionando hacia la etapa de vejez como se corrobora con el análisis hipsométrico representado en la Figura 4.



Figura 4. Curva Hipsométrica de la microcuenca Esquichá

#### ◆ Tiempo de concentración

De acuerdo a la ecuación desarrollada por el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos, la microcuenca del río Esquichá registró el siguiente tiempo de concentración.

Donde:

$T_c$  = Tiempo de Concentración (min)

$L$  = Longitud del cauce principal (pies)

$CN$  = Curva Numérica

$S$  = Pendiente promedio de la cuenca, %

$$T_c = \frac{100(37152.56)^{0.8}[(1,000/77)-9]^{0.7}}{1,900(10.17)^{0.5}}$$

$$t_c = \frac{100 L^{0.8} [(1,000/CN) - 9]^{0.7}}{1,900 S^{0.5}}$$

$$T_c = 196.58 \text{ minutos (3.28 horas)}$$

Este valor permite bajas tasas de infiltración y alimentación del flujo subsuperficial debido a los diversos valores de pendiente en buena parte de la microcuenca y los usos agrícolas que han supuesto una simplificación y concentración de los cursos de agua.

#### ➔ Recurso Agua

Los ríos de la microcuenca se encuentran propensos a la contaminación de aguas grises que se encuentran a flor de tierra que provienen de las viviendas por no tener drenajes, como también la contaminación de los acuíferos debido a que el 87% de las viviendas de la microcuenca solamente tienen letrina o pozo ciego. En la microcuenca, el 31% de la población tiran la basura en cualquier lugar y el 28% la entierra.

Este recurso se evaluó con el objetivo de determinar la cantidad y calidad de agua que se produce en la microcuenca y la que se pierden por el proceso de evapotranspiración.

#### ◆ Inventario de los diferentes tipos de fuentes de abastecimiento de agua de la microcuenca

Se definió a través de caminamientos por el área de la microcuenca con comunitarios; por las principales fuentes: dinámicas (ríos) y estáticas (pozos y nacimientos); las estáticas se georeferenciaron para luego generar un mapa con la ubicación de estas (figura 4), para ello nos auxiliamos de un formato de registro como el que se muestra en el cuadro 4.

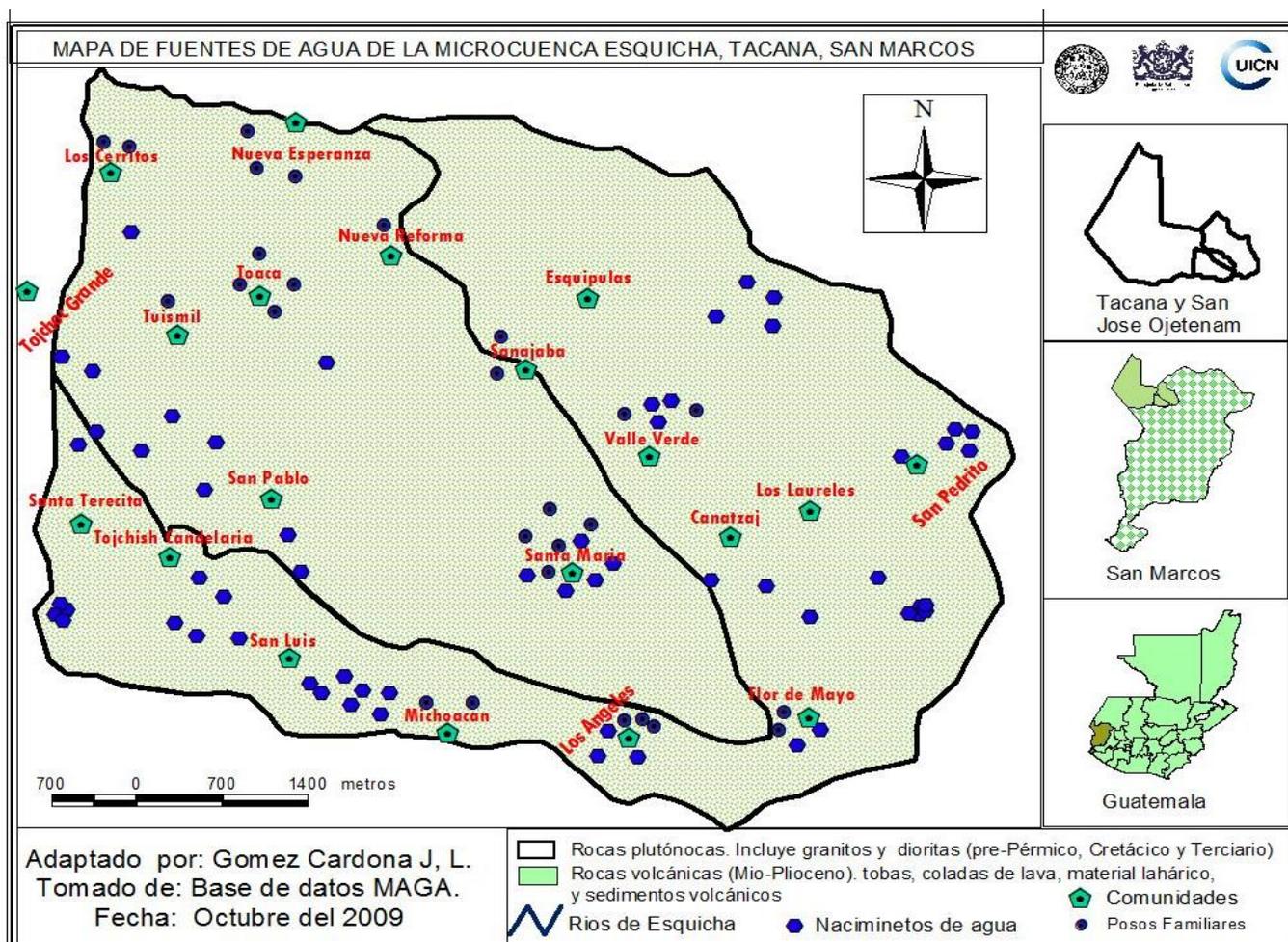


Figura 5. Recursos hídricos de la microcuenca Esquichá

Cuadro 4. Inventario de los recursos hídricos de la microcuenca

Comunidad	N	Tipo
Toacá	4	3 posos familiares y un nacimiento de agua.
Cantón Los Ángeles	6	3 pequeños nacimientos de agua y 3 posos familiares
Cantón Nueva Reforma	2	Un posito familiar
Cantón Santa María	1	5 nacimientos de agua y 5 positos familiares
Cantón Tojchoc Grande	2	Todos nacimientos de agua
Caserío Los Cerritos	3	2 posos familiares y 1 nacimiento de agua.
Aldea San Luis	7	Todos son nacimientos de agua
Cantón Canatzaj	9	Todos son nacimientos de agua
Cantón Los Laureles	5	Todos son nacimientos de agua
Cantón San Pablo	5	Todos nacimientos de agua
Cantón Santa Teresita	4	Todos nacimientos de agua
Cantón Tuismil	5	4 nacimientos de agua, 1 poso familiar
Caserío Michoacán	2	Posos familiares
Aldea Sanajabá	2	Posos familiares
Cantón Flor de Mayo	5	3 nacimientos de agua 2 posos familiares
Cantón Nueva Esperanza	3	Posos familiares
Cantón Tojchish Candelaria	3	Nacimientos de agua
Cantón Valle Verde	4	2 nacimientos de agua y 2 positos familiares
Aldea Esquipulas. (San José	4	Todos Nacimientos de agua

Ojetenam)		
Cantón San Pedrito (San José Ojetenam)	5	Nacimientos de agua
<i>Total de fuentes de agua a nivel de microcuenca</i>	<i>Tot al 90</i>	<i>63 nacimientos de agua y 27 posos familiares</i>

### ◆ Calidad del agua

#### a. Selección de puntos para la recolección de las muestras

Para el presente estudio que es de carácter ambiental, en la microcuenca, de acuerdo a criterios técnicos se determinaron los siguientes puntos de muestreo:

- Un muestreo de los locales de captación de un depósito de suministro en cada uno de los poblados de la microcuenca.
- Un muestreo en las cajas distribuidoras de caudales de cada uno de los poblados de la microcuenca.
- Un muestreo en un o dos chorro domiciliarios de cada uno de los poblados de la microcuenca.

#### b. Recolección de muestras

Luego de la identificación de los puntos de recolección de muestras se procedió a su recolección, de acuerdo a la metodología de la guía Kit para el análisis del agua, de la universidad de Sao Paulo, Brasil, y la Organización Panamericana de la Salud (2004), y se recolectaron las muestras en cada uno de los puntos estratégicos de muestreo definidos, que en total fueron 48 muestra y 16 proyectos de agua.

#### c. Realización de análisis bacteriológico

Para la realización de este análisis se contó con el apoyo del área de caritas Diosesana de San Marcos, en el porgram de Salud, Agua y Saneamneto, a donde se enviaron y se procesaron las muestras. El método utilizado para la realización de los análisis bacteriológicos fue el de Colilert en una cantidad de 100 ml, de agua.

#### d. Calidad bateriológica del agua

Los resultados obtenidos de los análisis bacteriológicos efectuados a las muestras de agua recolectadas según **Norma coguanor NGO 23001** para agua potable nos muestran que únicamente el 50% de las muestras es apta para el consumo humano, estos resultados se presentan en el cuadro 5.

**Cuadro 5. Resultado de los análisis bacteriológicos de los sistemas de agua de las comunidades de la microcuenca.**

No	LUGAR	COLIFORMES TOTALES NMP	CLASIFICACION SEGÚN COGUANOR 29001;99
1	San Pablo (Tanque de Captación sector 5)	0	POTABLE
2	San Pablo (Tanque de Distribución, sector 5)	0	POTABLE
3	San Pablo, Sector 5 (Chorro domiciliari).	0	POTABLE
4	San Pablo Sector 2 (Tanque de Captación)	6	RECHAZADA
5	San Pablo (Tanque de Distribución, sector 2)	121.3	RECHAZADA
6	San Pablo (Chorro domiciliari sector 2 )	34.5	RECHAZADA
7	San Pablo, Sector 1 (Chorro domiciliari).	980.4	RECHAZADA

8	San Pablo Sector 1 (Tanque de Distribución)	69.7	RECHAZADA
9	San Pablo, Sector 4 (Chorro domiciliar).	0	POTABLE
10	San Pablo (Tanque de captación, sector 3 y 4)	34.5	RECHAZADA
11	San Pablo Sector 3 y 4 (Tanque de distribución)	1413.6	RECHAZADA
12	Tojchoc Grande (Tanque de distribución).	0	POTABLE
13	Tojchoc Grande (Tanque de distribución) .	46	RECHAZADA
14	Tojchoc Grande (Chorro domiciliar).	319.9	RECHAZADA
15	San Luis, Flor de mayo, Los Anglés y Michoacán. (Tanque de Captación) ubicación bosque comunal de Canatzaj.	0	POTABLE
16	San Luis, Flor de mayo, Los Anglés y Michoacán. (Tanque de distribución) ubicación bosque comunal de Canatzaj.	30.3	RECHAZADA
17	San Luis, Los Ángeles, Flor de Mayo y Michoacán (chorro Domiciliar)	18.5	RECHAZADA
18	Sanajabá, Los Laureles, Canatzaj, Valle Verde, Nueva Reforma. (Tanque de captación)	0	POTABLE
19	Sanajabá, Los Laureles, Canatzaj, Valle Verde, Nueva Reforma. (Tanque distribución)	0	POTABLE
20	Sanajabá, Los Laureles, Canatzaj, Valle Verde, Nueva Reforma. (Chorro domiciliar)	0	POTABLE
21	Canatzaj, Santa María y Toacá (Tanque de captación)	0	POTABLE
22	Canatzaj, Santa María y Toacá (Tanque de Distribución)	0	POTABLE
23	Canatzaj, Santa María y Toacá Canatzaj (chorro domiciliar)	0	POTABLE
24	Canatzaj, Miniriego.	4	RECHAZADA
25	Los Ángeles (Tanque de captación)	0	POTABLE
26	Los Ángeles (Tanque distribución)	0	POTABLE
27	Los Ángeles (Chorro domiciliar)	0	POTABLE
28	Tuismil, (Tanque de captación) sector 1	6	RECHAZADA
29	Tuismil, (Tanque de Distribución) sector 1	5	RECHAZADA
30	Tuismil, (Chorro domiciliar) sector 1	5	RECHAZADA
31	Tuismil, (Tanque de captación) sector 2	0	POTABLE
32	Tuismil (Tanque de Distribución) sector 2	0	POTABLE
33	Tuismil (Chorro domiciliar) sector 2	0	POTABLE
34	Nueva Esperancita, Tacaná, tanque de captación	5.2	RECHAZADA
35	Nueva Esperancita, Tacaná, tanque de Distribución	5.2	RECHAZADA
36	Nueva Esperancita, Tacaná, chorro domiciliar	0	POTABLE
37	Bosque de Esquipulas, San José Ojetenam 3 tanque de captación	0	POTABLE
38	Esquipulas, San José Ojetenam 2 tanque de distribución	5.2	RECHAZADA
39	Esquipulas, San José Ojetenam 1 chorro domiciliar	5	RECHAZADA
40	San Pedrito, San José Ojetenam 3 tanque de captación	6.3	RECHAZADA
41	San Pedrito, San José Ojetenam 1 Chorro	83.9	RECHAZADA
42	San Pedrito, San José Ojetenam 3 tanque de captación	312.3	RECHAZADA
43	Tojchish Candelaria (Tanque de Captación)	0	POTABLE
44	Tojchish Candelaria (Tanque de Distribución)	0	POTABLE
45	Tojchish Candelaria (Tanque de Distribución)	0	POTABLE
46	Santa Teresita (Tanque de captación)	1	POTABLE
47	Santa Teresita (Tanque de distribución)	0	POTABLE
48	Santa Teresita (Chorro)	12.1	RECHAZADA

Observaciones: Norma coguanor NGO 23001 para agua potable

## e. Análisis de resultados

### ◆ Cajas de captación

Según el análisis, se puede observar que, de los 17 tanques de captación que se evaluaron 9 se encuentran aptos para consumo humano y el 8 tanques esta contaminados.

### ◆ Cajas de distribución

Los análisis que se realizaron en la cajas de captación demostraron que menos de la mitad son potables y el resto esta rechazado.

### ◆ Chorros domiciliars

La mitad de los chorros domiciliars se encuentran contaminados. En el cuadro 18 se pueden observar las cantidades y de muestras realizadas y contaminadas y potables.

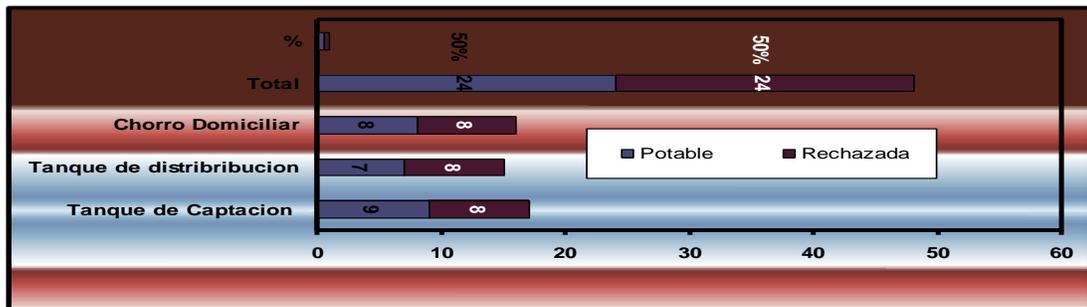


Figura 6. Tendencias de las muestras realizadas para el análisis bacteriológico

Cuadro 6. Cantidad de muestras realizadas y números de estas contaminadas y aceptables.

Lugar de la recolección de la muestra	Potable	Rechazada
Tanque de Captación	9	8
Tanque de distribución	7	8
Chorro Domiciliar	8	8
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>

Según la figura 5, dentro de la zona de recarga hídrica existen poblados, esto explica por que el 50% de los proyectos de agua se encuentren contaminados de coliformes fecales, esto aunado al poco manejo de los recursos naturales en la parte alta de toda la microcuenca.

Cuadro 7. Realización de análisis bacteriológico

No	Comunidad	Dop pm	pH	Ph mV	°C	mbar	MΩ.cm	mS/cm	μS/cm A	TDS ppm	Sal	ORP	OD %
1	Nueva Esperanza (Valle verde)	0.35	6.82	5.5	11.56	764.6	0.0031	0.326	243	163	0.16	330.1	4.3
2	Nueva Esperanza (Los Laureles)	1.96	7.11	-10.4	13.53	764.4	0.0059	0.17	133	85	0.08	339.3	25.1
3	Esquichá Parte Alta	6.15	7.57	-36.7	18.77	765.8	0.0087	0.115	102	58	0.05	184.9	88
4	Esquichá parte Media	7	8.11	-67.1	17.97	765.3	0.0098	0.102	89	51	0.05	230.2	98.6
11	Esquichá, Punto de Aforo	5.9	8.13	-68.4	18.78	765.5	0.0101	0.099	87	50	0.05	210.2	84.4
12	Esquichá (Río Esquipulas)	7.59	8.39	-83.2	18.04	765.2	0.0072	0.14	121	70	0.07	230	107
13	Esquichá (Río San Pablo)	6.87	7.85	-52.02	17.96	765.2	0.0112	0.089	77	45	0.04	233.3	96.7
14	Esquichá (Río Tuismil)	6.2	7.89	-54.7	18.16	765.2	0.0136	0.073	64	37	0.03	218.3	87.6
17	Sanajabá	2.28	7.03	-1.9	22.89	763.5	0.009	0.111	107	56	0.05	62	35.6
18	Canatzaj	6.7	7.61	-38.7	18.54	766.1	0.0083	0.12	106	60	0.06	177.3	95.4

19	Los Laureles	5.84	7.15	-13	16.43	763.4	0.0162	0.062	52	31	0.03	373.7	79.8
20	San Pablo sector 1	4.01	6.53	21.5	13.51	164.9	0.02	0.05	39	25	0.02	295.8	51.2
21	San Pablo sector 2	3.97	6.57	19.7	14.55	765.1	0.0178	0.056	45	28	0.03	285.3	52
22	San Pablo sector 3	4.29	6.71	11.6	13.05	764.7	0.0196	0.051	39	25	0.02	305.8	54.3
23	San Pablo sector 4	3.32	6.31	34.7	17.92	764.8	0.0211	0.047	41	24	0.02	303.6	46.7
24	San Pablo sector 5 (Proyecto 1)	4.06	6.22	39.3	14.52	765.2	0.015	0.067	53	33	0.03	276.2	53
25	San Pablo sector 5 (Proyecto 2)	4.32	6.58	18.8	12.81	765.9	0.0036	0.276	212	138	0.13	213.1	54.3
26	San Pedrito secto1	6.27	7.08	-9	11.04	763.7	0.0404	0.025	18	12	0.01	353	75
27	San Pedrito secto2	6.14	7.11	-10.4	13.03	763.9	0.0154	0.065	50	32	0.03	370.4	77.7

➔ **Caudales de los ríos principales de la microcuenca**

◆ **Ubicación del punto de aforo**

Se ubico el punto de aforo en la corriente principal, tomando en cuenta lo siguiente: El punto de aforo quedo definido en la parte baja de la corriente principal de la microcuenca y cuenta con la siguientes coordenadas UTM  $x = 606112$  y  $y = 1683145$ .

◆ **Medición del caudal**

Establecida la ubicación de los puntos de aforo, se procedió a la medición del caudal haciendo uso del método de Sección-Velocidad.

Los aforos se realizaron mensualmente, con caudales estables y se obtuvieron para el período de estudio; los resultados siguientes (figura 7).

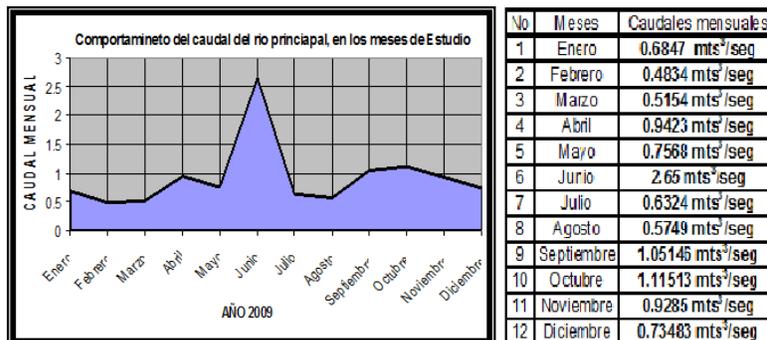


Figura 7. Caudales de la microcuenca

En promedio la microcuenca Esquichá genera 0.922 metros cúbicos por segundo, generando, cantidades mayores para mas tiempos como se muestra en la figura 8

Mts³/seg.	segundos	tiempo
0.92	1	Segundo
55.4	60	Minuto
3321	3600	Hora
39851.4	43200	Día
278959.5	302400	Semana
1212145.3	1314000	Mes
14545743.5	15768000	Año

Figura 8. Cantidades aproximadas en metros cúbicos de agua, que genera la microcuenca Esquichá en tiempos de definidos.

## → Determinación de la precipitación media de la microcuenca

A través del análisis de esta información se definió que en la microcuenca la temperatura promedio es de 14.3 °C y la precipitación pluvial media de 1475.4 milímetros; considerándose en el análisis anual de precipitaciones máximas de 2008.4 milímetros y mínimas de 1112.2 milímetros.

Datos climáticos mensuales a partir de base de datos de la Estación Serchil e Isoyetas e Isotermas generadas por el MAGA 2001. (Se encuentra una distancia promedio de 60 kilómetros)

## → Láminas de recarga hídrica y Precipitación pluvial (Estudio de cuantificación de la recarga hídrica, microcuencas proyecto mi-cuenca)

Cuadro 8. Isoyetas de la precipitación y temperatura de la microcuenca Esquicha.

### Precipitación (mm)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
4,5	21,6	34,7	44,5	161,4	283,7	233,9	232,8	305,4	112,1	33,1	7,7	1475,4

### Temperatura (°C)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
6	13	16	19	19	16	17	15	14	16	14	7	14,3

Fuente: Estudio de identificación de zonas de recarga hídrica en la microcuenca Esquichá, años 2009

Al realizar una comparación entre unidades de mapeo respecto a su potencialidad de recarga hídrica, ha permitido definir que está influida por la precipitación pluvial de la unidad de mapeo; ya que en las unidades de mapeo con mayor precipitación pluvial el porcentaje de ésta que se recarga es mayor, que en las áreas con menores precipitaciones. Estas consideraciones no contemplan aún un análisis del tipo de cobertura vegetal y uso del suelo, que son modificadores respecto a la recarga hídrica. En el cuadro 9, se presentan los resultados del porcentaje de recarga hídrica que se recarga a partir de la precipitación pluvial.

## Cuadro 9. Precipitación pluvial y láminas de recarga hídrica

Unidad de mapeo	Cobertura vegetal	Pp (mm/año)	Rec Hid (mm/año)	% Pp/Rec Hid
1	Bosque	1112,24	357,95	32,18
2	Cultivos	1261,6	558,7	44,29
3	Pastos	1460,74	806,95	55,24
4 (a)	Bosque	1311,39	484,58	36,95
4 (b)	Bosque	1560,31	782,96	50,18
5 (a)	Cultivos	1311,39	678,1	51,71
5 (b)	Cultivos	1560,31	895,38	57,38
6	Pastos	1311,39	683,41	52,11
7	Bosque	1261,6	432,18	34,26
8 (a)	Cultivos	1361,17	677,94	49,81
8 (b)	Cultivos	1410,96	729,09	51,67
9	Pastos	1510,53	795,1	52,64
10 (a)	Bosque	1809,24	943,55	52,15
10 (b)	Bosque	1610,1	812,88	50,49
11	Cultivos	1709,67	1007,55	58,93
12 (a)	Pastos	1510,53	847,19	56,09
12 (b)	Pastos	2008,39	1251,58	62,32

Fuente: Estudio de cuantificación de la recarga hídrica, microcuencas proyecto mi-cuenca

La microcuenca Esquichá presenta importante capacidad de recarga hídrica, ya que el 53% de su territorio, recargan más del 50% de la lluvia que precipita sobre ella. La presencia de bosques en la cuenca no significa el aumento de la recarga hídrica, sino generalmente (en función al tipo de bosque, su estado y el clima) su posible disminución como consecuencia de las

demandas de agua por la planta y su evapotranspiración. Es importante tomar en cuenta algunos conceptos en relación a este análisis: La mayor cobertura vegetal de la cuenca con bosques mejorará su capacidad de infiltración y el agua de lluvia que llegue al suelo, incrementará gradualmente el caudal por la vía subsuperficial, produciendo un flujo de agua más limpio y regular, con rangos de caudales anuales extremos más pequeños. (Llerena, C. 2003) Una cuenca deforestada transferirá un menor volumen de agua hacia la atmósfera por evapotranspiración, quedando por tanto más agua para el caudal. Sin embargo, con escasa vegetación sobre el suelo y menores valores de infiltración, el agua de lluvia que llegue al suelo alcanzará los cauces por escurrimientos superficiales rápidos que producirán erosión en las laderas y un flujo violento y cargado de sedimentos que aumentará la turbidez del río y las posibilidades de altos picos de descarga e inundaciones. (Llerena, C. 2003)

### → Balance Hídrico General.

Los resultados del balance hídrico de suelos para cada unidad de mapeo se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 10: Valores en m<sup>3</sup>/año de las unidades de mapeo, de los factores de precipitación pluvial, evapotranspiración, escorrentía, retención y recarga hídrica.**

Unidad de mapeo	Extensión (has)	Pp (m <sup>3</sup> /año)	ETR (m <sup>3</sup> /año)	Escorrentía (m <sup>3</sup> /año)	Retención (m <sup>3</sup> /año)	Rec Hid (m <sup>3</sup> /año)
1	321,75	3578632,20	1318274,10	0,00	745237,35	1151739,92
2	927,57	11702223,12	4075186,04	790104,13	1529562,93	5182557,07
3	66,13	965987,36	303146,53	0,00	124106,17	533636,04
4 (a)	53,32	699233,15	223213,52	0,00	144043,98	258378,06
4 (b)	48,82	761743,34	261592,21	0,00	156077,54	382241,07
5 (a)	120,17	1575897,36	536883,51	0,00	205010,02	814872,77
5 (b)	92,50	1443286,75	439606,25	0,00	184102,75	828316,04
6	22,40	293751,36	100374,40	0,00	38214,40	153083,84
7	45,91	579200,56	193363,74	16839,79	119476,18	198413,84
8 (a)	426,65	5807431,81	1927391,38	184995,44	752141,29	2892566,60
8 (b)	13,51	190620,70	61442,13	4301,58	24585,50	98500,06
9	87,60	1323224,28	404274,00	48302,64	169383,36	884840,18
10 (a)	89,91	1626687,68	492616,89	17055,93	332010,66	1088713,79
10 (b)	53,14	855607,14	286063,25	3305,31	175112,24	452855,45
11	875,54	14968844,72	4252235,12	49555,56	1885300,28	8821906,29
12 (a)	131,39	1984685,37	605576,51	0,00	254055,70	1113207,66
12 (b)	407,91	8192423,65	2051542,55	19008,61	1018224,94	3455772,73
Total	3784,22	56549480,54	17532782,11	1133468,98	7856645,30	28311601,40

Fuente: Estudio de cuantificación de la recarga hídrica, microcuencas proyecto mi-cuenca

La **Evapotranspiración** media de la microcuenca se estima en 4,633 metros cúbicos por hectárea, presentando los mayores volúmenes por hectárea en las unidades 4 (b), 10 (a), 10 (b) y 12 (b), que alcanzan valores de 5,358.30, 5,479.00, 5,383.20 y 5,029.40 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente. La cobertura vegetal en estas unidades es bosque, a excepción de la unidad 12 (b).

La **Escorrentía superficial** ocurre en las unidades 2, que se ubica en la parte baja de a microcuenca y su uso de la tierra son cultivos limpios; en las otras unidades donde ocurre escorrentía es en la 7, 8(a), 8(b), 9, 10(a), 10(b), 12(a) y 12(b). Estas unidades están ubicadas en la parte alta de la microcuenca, en donde se estima escurre en promedio 225 m<sup>3</sup>/ha/año.

Las pérdidas de agua del sistema por **Retención** en m<sup>3</sup>/ha/año, son más representativas en las unidades 1, 4(a), 4(b), 7, 10(a), 10(b), 11 y 12(b) que poseen bosque como cobertura vegetal, a excepción de la unidad 12(b) que posee pastos. En promedio, se estima que la retención en la microcuenca corresponde a 2,076.16 m<sup>3</sup>/ha/año. Parecida situación con la evapotranspiración en donde los volúmenes totales para cada unidad de mapeo están definidos por las extensiones que poseen, es por ello, que las mayores

➔ **Delimitación de las zonas de recarga hídrica natural**

De acuerdo con la metodología de recarga hídrica, se dividió la microcuenca en unidades de mapeo en base a las características que influyen en el proceso de recarga hídrica (geología, suelos y cobertura vegetal). Estas unidades de mapeo son áreas homogéneas con atributos claramente definidos y bien diferenciados, los cuales se evaluaron en cada una de ellas, realizando un balance hídrico. Las unidades de mapeo definidas para la microcuenca Esquichá se establecieron a partir de dos tipos de geología ( I **Rocas plutónicas sin dividir del terciario** y Tv: **Rocas volcánicas sin dividir del terciario**), dos ordenes taxonómicos de suelos (Dd: **Oden Andisol - suborden Udands** y Ld: **Asociación Oden Andisol - suborden Udands**), y tres usos del suelo (bosque, pastos y cultivos limpios), agrupados se describen en el cuadro 22, y se ilustran en la figura 9. Existen unidades codificadas como (a) y (b), esto se realizó debido a la existencia de unidades de mapeo en distintos puntos de la microcuenca en donde las condiciones climáticas eran distintas en cada ubicación. Pérdidas no corresponden a las mismas unidades descritas anteriormente, para este caso las unidades de mapeo en las que más se pierde agua por efecto de evapotranspiración son 1, 2, 8(a) 11 y 12(b), ya que cuentan con las extensiones de territorio más grandes.

Para la **recarga hídrica natural**, las unidades 1,2, 8(a), 10(a), 11, 12(a) y 12(b), son las que mayor volumen de agua recargan, aproximadamente un 83.7%, de la recarga hídrica total de la microcuenca estimada en 28.31 millones de metros cúbicos. Al dividir el volumen de recarga hídrica de cada unidad de mapeo por su extensión, las áreas importantes de recarga hídrica en términos de m<sup>3</sup>/ha/año, varía respecto de las anteriores, siendo estas las unidades 5(b), 9, 10(a), 10(b), 11, 12(a) y 12(b); estas unidades se encuentran en la parte alta de la microcuenca, en donde se presentan las mayores precipitaciones.

La capacidad de recarga hídrica de las unidades 5(b), 9, 10(a), 10(b), 11, 12(a) y 12(b), en promedio es de 9,529.5 m<sup>3</sup>/ha/año (representando el 52% de la recarga total de la microcuenca), en un territorio que ocupa el 46% de la microcuenca. Es importante tomar en cuenta que es el territorio corresponde a la parte alta de la microcuenca. Los resultados de recarga hídrica por hectárea por año se presentan en la siguiente figura.

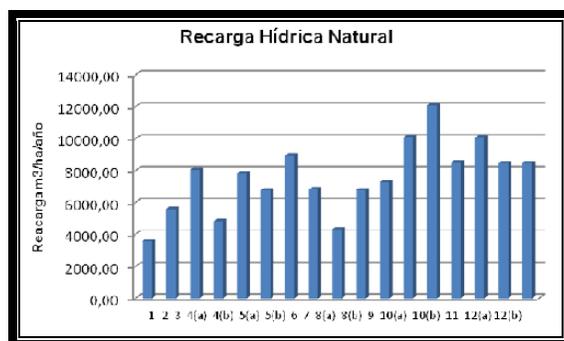


Figura 9. Recarga hídrica natural en m<sup>3</sup>/ha/año

En resumen el balance hídrico de la microcuenca Esquichá, es el siguiente:

**Cuadro 11. Balance hídrico de la microcuenca Esquichá.**

Entrada	m <sup>3</sup> /año	Salidas	m <sup>3</sup> /año	%
Precipitación	56549480,54	Evapotranspiración real	17532782,11	31,00
		Retención	7856645,30	14,33
		Escorrentía	1133468,98	2,00
		Recarga Hídrica	28311601,4	50,07
<b>Total</b>			<b>54834497,79</b>	<b>97,40</b>

La recarga hídrica de la microcuenca Esquichá se encuentra en los parámetros aceptables, al compararla con el promedio de otros estudios que estiman la recarga en un 45%. El volumen de los factores que constituyen las salidas del sistema es levemente menor que el valor calculado de la precipitación pluvial como única fuente de entrada de agua, siendo de 1, 714,982.75 m<sup>3</sup>/año, lo que da un error de balance de 2.60%, considerado aceptable, (metodología establece un error aceptable hasta un 13%).

### ➔ Recarga Hídrica y su clasificación

La clasificación de recarga hídrica en cada una de las unidades de mapeo, esta basada en la aplicación de matrices de los atributos identificados para cada una de ellas, los cuales fueron: geología, tasa de infiltración (cm/hora), recarga hídrica natural (mm/año), ubicación espacial y capacidad de uso de la tierra, los cuales fueron integrados a nivel de cada unidad de mapeo mediante aplicaciones en SIG (ArcView). La clasificación de recarga hídrica de cada unidad de mapeo se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro 12. Clasificación de recarga hídrica de cada unidad de mapeo**

UM	Geología	Infilt. Bas. (cm/hr)	Recarga Anual (mm/año)	Ubicación Relativa	Capuso	Valor	Priorización
1	0	2	2	2	0	6	Baja
1	0	2	2	2	3	9	Baja
1	0	2	2	2	5	11	Moderada
2	0	2	2	2	0	6	Baja
2	0	2	2	2	3	9	Baja
2	0	2	2	2	5	11	Moderada
3	0	2	3	3	3	11	Moderada
3	0	2	3	3	5	13	Moderada
4.a	0	2	2	2	0	6	Baja
4.a	0	2	2	2	3	9	Baja
4.a	0	2	2	2	5	11	Moderada
4.b	0	2	3	3	3	11	Moderada
4.b	0	2	3	3	5	13	Moderada
5.a	0	2	3	2	0	7	Baja
5.a	0	2	3	2	3	10	Baja
5.a	0	2	3	2	5	12	Moderada
5.b	0	2	3	3	3	11	Moderada
5.b	0	2	3	3	5	13	Moderada
6	0	2	3	3	3	11	Moderada
6	0	2	3	3	5	13	Moderada
7	0	2	2	3	3	10	Baja
7	0	2	2	3	5	12	Moderada
7	0	2	2	3	7	14	Alta
8.a	0	2	3	3	3	11	Moderada
8.a	0	2	3	3	5	13	Moderada
8.a	0	2	3	3	7	15	Alta
8.b	0	2	3	3	3	11	Moderada
8.b	0	2	3	3	5	13	Moderada
9	0	2	3	4	3	12	Moderada
9	0	2	3	4	5	14	Alta
10.a	0	2	3	4	3	12	Moderada
10.a	0	2	3	4	5	14	Alta
10.b	0	2	3	4	3	12	Moderada
10.b	0	2	3	4	5	14	Alta
11	0	2	4	4	0	10	Baja
11	0	2	4	4	3	13	Moderada
11	0	2	4	4	5	15	Alta
11	0	2	4	4	7	17	Alta
12.a	0	2	3	4	3	12	Moderada
12.a	0	2	3	4	7	16	Alta
12.b	0	2	4	4	3	13	Moderada
12.b	0	2	4	4	5	15	Alta

La capacidades de uso de la tierra presentes en cada unidad de mapeo definieron los subunidades a las cuales se les asigno la categoría de recarga hídrica. Es importante hacer

mención que no se tienen categorías de muy alta recarga hídrica, por el tipo de geología presente en la microcuenca las cuales eran rocas ígneas, que generalmente no aportan recarga hídrica a acuíferos profundos. En la figura 10, se muestra la distribución espacial de las categorías de recarga y en el cuadro 13 la clasificación territorial de las áreas de recarga hídrica.

**Cuadro 13. Clasificación territorial de las áreas de recarga hídrica**

Clasificación	Volumen (m3/año)	%	Extensión (ha)	%	Volumen (m3/ha/año)
Baja	6503304,65	23,34	1256,03	33,2	5177,67
Moderada	12458172,00	44,72	1528,44	40,4	8150,91
Alta	8897269,30	31,94	999,89	26,4	8898,25
<b>Total</b>	<b>27858745,95</b>	<b>100,00</b>	<b>3784,36</b>	<b>100,00</b>	<b>22226,82</b>

Fuente: Estudio de recarga hídrica proyecto mi cuenca.

La categoría de recarga hídrica “Moderada”, es la más representativa en la microcuenca, ocupa un 44.72% del volumen de recarga hídrica anual y se encuentra distribuida en toda la microcuenca. Por hectárea tiene una capacidad de recarga de 8150.91 metros cúbicos. Para aspectos de priorización, en la categoría de recarga hídrica “Alta”, al mantener la cobertura vegetal de estos territorios, se garantizan los procesos hidrológicos en los que por hectárea se recargan 8898.25 metros cúbicos al año.

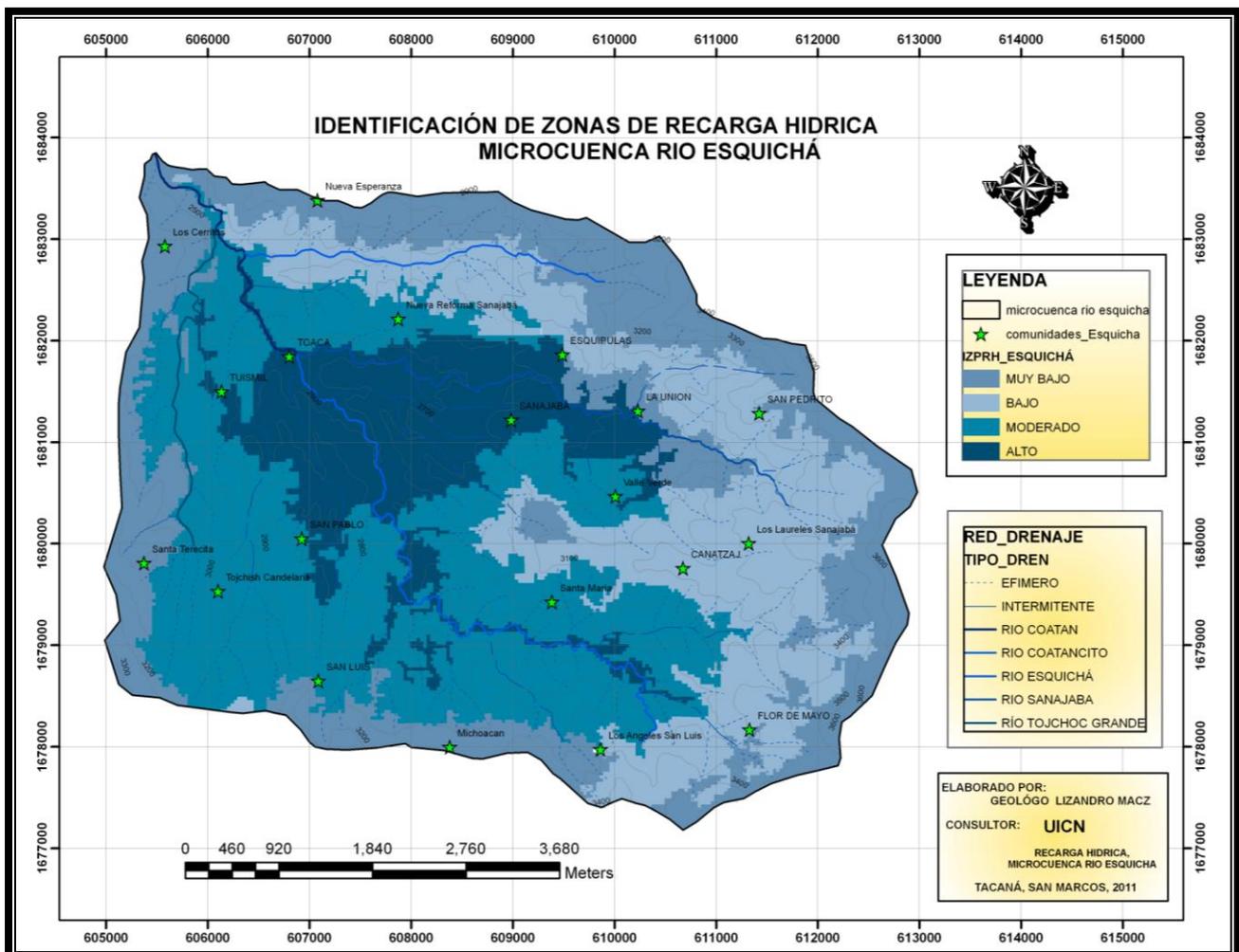


Figura 10. Mapa de recarga hídrica de la microcuenca Esquichá

Fuente: Estudio de identificación de zonas de recarga hídrica en la microcuenca Esquichá, años 2010

Cuadro 14. Unidades de mapeo definidas para la microcuenca Esquichá.

Unidad de mapeo	Geología	Taxonomía de suelos	Cobertura vegetal	Extensión (has)	%	
1	I	Dd-Ld	Bosque	321,75	8,50	
2			Cultivos	927,57	24,51	
3			Pastos	66,13	1,75	
4 (a)		Dd	Bosque	53,32	1,41	
4 (b)				48,82	1,29	
5 (a)			Cultivos	120,17	3,18	
5 (b)				92,50	2,44	
6			Pastos	22,40	0,59	
7			Tv	Dd-Ld	Bosque	45,91
8 (a)		Cultivos			426,65	11,27
8 (b)		Pastos			13,51	0,36
9		Dd		Bosque	87,60	2,31
10 (a)	Bosque			89,91	2,38	
10 (b)	53,14			1,40		
11	Cultivos			875,54	23,14	
12 (a)	Pastos			131,39	3,47	
12 (b)		407,91	10,78			
Total				3784,22	100,00	

Fuente: Estudio de recarga hídrica proyecto mi cuenca.

### ➔ Evaluación geológica

En la microcuenca del río Esquichá se encuentran dos unidades geológicas. En la parte baja de la microcuenca del río Esquichá (2500 msnm) se encuentra influenciada por la unidad geológica "Rocas Ígneas y Metamórficas" (Terciario) la cual está compuesta por rocas plutónicas sin dividir,

incluye granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretácico, terciario; y la segunda (parte alta de 2800 a 3500 msnm) comprende las Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahático, y sedimentos volcánicos. . (IGN, Atlas de Guatemala, 2001, 1:833,000)

En esta sección se describen las principales características macroscópicas de las diferentes unidades de roca que fueron reconocidas en el área de estudio durante la etapa de la cartografía geológica superficial en la microcuenca del Río Esquichá. Los criterios utilizados en la clasificación litológica de estas rocas fueron básicamente la textura y composición mineralógica. En donde se determinaron unidades representativas dentro del límite de la microcuenca como son las siguientes: Unidad de basalto (Uba), Unidad de ceniza y tobas (Uct), Unidad de lahares (UL), Unidad de Coluvión (Uc) y la Unidad de Aluvión (Qal).

Fuente: Estudio de identificación de zonas de recarga hídrica en la microcuenca Esquichá, años 2011

### ◆ BASALTO BASALTO (Uba)

Esta unidad aflora en un área de aproximadamente de veintidós kilómetros cuadrados de dentro de la microcuenca, básicamente consiste en rocas basalto, de textura fanerítica, compuesto mineralógicamente por plagioclasas en su mayoría, también por fenocristales de hornblenda y de otros minerales accesorios afaníticos que solo pueden ser vistos a través del microscópico petrográfico. Estas rocas abarcan en aproximadamente en 58 % del área, presentes en forma masivas en algunas comunidades pero también con cierto grado de fracturamiento y otros lugares afloran con grados de meteorización de II-III. Los pseudoestratos de los basaltos

andesíticos están afectados por actividades geológicas en distintos lugares ya que se encuentran cortadas por fracturas o diaclasas.

En las rocas se observa los cristales de hornblenda de color negro y los minerales de plagioclasas de color blanco que representa como constituyentes principales de los basaltos en una matriz de minerales accesorios. El tamaño de los minerales varían en forma lateral como vertical, en donde en algunas rocas casi no se observan hornablendas, no así las plagioclasas.

Se puede observar el afloramiento de basalto muy fracturado, ubicado a la orilla de la carretera que conduce al cantón Flor de Mayo. Se puede observar que el patrón de fracturamiento principal esta interrumpido desplazado, posiblemente afectado por una falla geológica con movimiento horizontal.

La meteorización de los basaltos es alta ya que se pueden observar la transformación de estas rocas en suelo de grano grueso o de textura arcilloso. La erosión de estos suelos es alta debido a la falta de cobertura vegetal en la parte alta de la microcuenca, misma que esta cubierto por un árbol de pequeña altura llamado arrajan que no le da mucha protección al suelo. En muchos suelos se pueden apreciar los cantos de rocas con meteorización en capas concéntricas de distintos tamaños, las que varía de centímetros hasta más del metro de diámetro.

La transformación que sufre las rocas por distintos factores físico-químico, este fenómeno se puede observar en muchas comunidades ubicadas dentro del límite de la microcuenca

#### ◆ **CENIZAS Y TOBAS (Uct)**

Esta unidad aflora en una extensión de aproximadamente de nueve kilómetros cuadrados, desde el Cantón Valle Verde, Cantón Esquipulas y el Cantón Sanajabá. Las cenizas cubren el veinticuatro por ciento del área de la microcuenca, posiblemente sea coluvión por sus características texturales observadas a través de fotografías aéreas, porque tiene aspecto como de flujo, misma que cubre los cantones ya mencionados. Basado en la topografía de terreno alomado, con valles y pendientes que oscilan entre los ochos a veinte grados (Anexo mapa de pendientes y geológico), cubiertos por cenizas y tobas con paredes escarpadas al Sureste del Cantón Esquipulas y Este del Cantón Valle Verde. Pero también unidad afloran en otros como: Cantones Tuismil, Tojchoc Grande, Los Cerritos y Toacá.

Las cenizas y tobas se forman a partir de erupciones volcánicas de materiales piroclásticos que posteriormente son depositados en la superficie por acción del viento. Estas cenizas tienen un tamaño inferior a 2mm, por ello la columna eruptiva las eleva a gran altura donde son arrastradas por el viento a grandes distancias antes de caer al suelo. Sin embargo, en erupciones muy grandes, la ceniza está acompañada por piedras que tienen el peso y densidad de granizos. La ceniza volcánica con temperaturas elevadas cae cerca de la fuente y ocurre lo contrario con cuando esta fría precipita a distancias mayores.

Estos pueden ser observadas en algunas partes de la microcuenca, generalmente son de textura de granos finos y contienen cuarzo de color blanco lechoso, clastos de piedras de pómez de tamaños centimétricos y en general estas rocas son de color blanco a blanco amarillento y gris claro. Además presentan una textura arenosa. Estas cenizas y tobas cartografiadas en la microcuenca puede ser producto del complejo volcánico de Tacaná en cualquiera de sus erupciones de materiales fragmentarios o piroclásticos.

#### ◆ **LAHARES (UL) LAHARES (UL)**

Esta unidad se ubica en la parte Sur-Oeste de la microcuenca donde sus mejores exposiciones se puede observar en las orillas de la carretera asfaltada que conduce al

municipio de Tacaná. Los depósitos de lahares cubren aproximadamente los seis kilómetros cuadrados, abarcando el quince por ciento del total de área de esta microcuenca del Río Esquichá.

Esta unidad esta compuesto de cantos de bloques de basaltos meteorizados en forma esferoidal en una matriz cementada de ceniza. Los bloque de basalto en algunos cantones se pueden observar en bloques superiores de un metro de diámetro y otras por la transformación que ha sufrido ha cambiado de volumen a bloque menores del metro.



Figura 11. Depósitos de lahares en matriz de ceniza.

En la anterior figura; tomada en Cantón Tojchish Candelaria se puede observar a la orilla de la carretera la presencia de flujo de lahares en una matriz de ceniza. También esta unidad aflora en otros cantones como: Santa Teresita, San Luis, Michoacán y una parte de los Ángeles San Luis.

Estos flujos se forman por acción del agua y escombros (fragmentos de pómez, rocas, y ceniza) y son dirigidos por la gravedad para ser depositados en otro lugar. Los lahares que tienen un gran volumen y un alto contenido de arcilla pueden recorrer grandes distancias mientras que los lahares con una cantidad pequeña de arcilla se atenúan rápidamente (Scott, 1993). Cecilia Guadalupe Limón Hernández cita a Moore et. Al 1993 que : “ Los lahares se pueden formar a través de varios mecanismos: cuando ocurren tormentas simultáneamente con erupciones explosiva, cuando el material piroclástico sin consolidar se satura en agua proveniente de manantiales o lluvias inclusive después de varios años de haber ocurrido la erupción y cuando avalanchas saturadas de agua se transforman en lahares (Scott, 1993).”

Limón Hernández menciona: “otro mecanismo puede ser la formación de represas por derrames de lava, avalanchas de escombros, flujos piroclásticos o bordes crátericos, los cuales pueden colapsar por desbordamiento o derrumbe y generar lahares (Houghton et al., 1987). Los lahares representan un peligro potencial para las comunidades que se localizan en las faldas del volcán, ya que se pueden originar durante la actividad eruptiva o cuando el volcán está tranquilo.”

Estos pueden llegar a sepultar y desaparecer comunidades enteras, puesto que se mueven rápidamente y pueden sobrepasar barreras topográficas. También pueden rellenar canales de ríos, disminuyendo de manera considerable su capacidad de drenaje o cambiar el curso del río (Scott, 1993). Su depósito rápido cambia súbitamente la topografía local de los alrededores del volcán.

#### ◆ UNIDAD DE COLUVION (Uc)

Esta unidad se encuentra expuesta en la parte Sur, aflorando entre los Cantones Los Ángeles San Luis y Flor de Mayo. Esta unidad representa aproximadamente dos kilómetros

cuadrados, con un porcentaje de 2.63 por ciento del área de esta microcuenca. El otro afloramiento de coluvión se ubica al Oeste del Cantón San Pablo.

Esta unidad está aflorando en la unidad de basaltos y está compuesta de las mismas rocas que se desprendieron y posteriormente transportados en otro lugar, posiblemente por fenómenos de deslizamiento en masa o por la inestabilidad del suelo. Regularmente este tipo de unidades presenta una morfología muy irregular o de formas peculiares (Anexo mapa geológico).

Un coluvión está constituido por los granos más finos de limo y de arena, transportados a corta distancia y arrastrados por una arroyada (escorrentía) difusa. La formación de coluviones es característica de los terrenos llanos de vegetación abierta, como las sabanas y los campos de cultivo, pero también se forman cuando pierden estabilidad las laderas con pendientes abruptas, mismas que llenan o allanan terrenos.

#### ◆ **ALUVION (Qal)ALUVION (Qal)**

Esta unidad cubre el ochenta y cinco por ciento, aproximadamente un kilómetro cuadrado sobre el Río Coatan y a las orillas del mismo. Los depósitos fluviales están constituidos por sedimentos que se acumulan a partir de la actividad de los ríos y los procesos de deslizamiento por gravedad asociados. Además de su papel como receptores de información geológica valiosa, los depósitos fluviales también son importantes en el aspecto económico, ya que son, desde proveedores de material para la construcción, hasta contenedores de yacimientos minerales y de agua subterránea.

Este depósito posiblemente esté constituido por rocas basálticas en bloques angulosos o subredondeados, basaltos en matriz de ceniza, cenizas y de fragmentos líticos. Un depósito aluvial es una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo. Usualmente el término aluvión se usa para los depósitos de arena, sedimento, grava y barro arrojado por los ríos y arroyos.

#### ➔ **Geología Estructural Local**

En este capítulo se describe los rasgos estructurales para las diferentes unidades litológicas en la microcuenca del Río Esquichá. El área de estudio se localiza al sur de la falla Cuilco-Chixoy y posiblemente se ubica cerca del límite de los bloques Maya y Chortí. Por las orientaciones de los lineamientos y el patrón de fracturamiento es posible que tenga relación estructural con los sistemas de fallas Cuilco-Chixoy-Polochic. Los datos de las fracturas se obtuvieron midiendo las orientaciones en cada afloramiento y analizados en esta sección. Los datos de los lineamientos se obtuvieron previo a las interpretaciones de imágenes ortorectificadas y de fotografías aéreas para la traza de los rasgos característicos como: discontinuidades, alineaciones de cerros y de ríos. (Fig. 12)

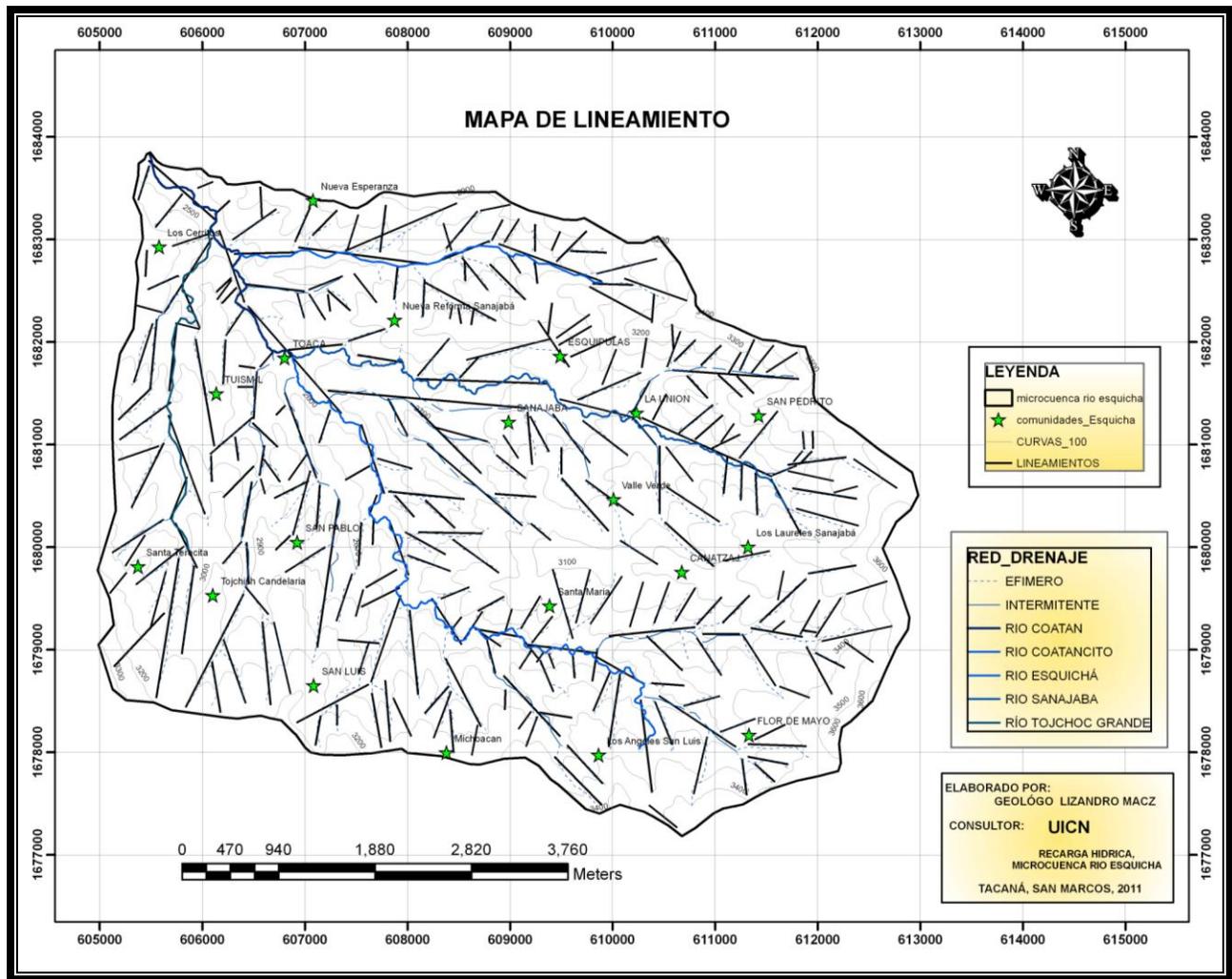


Figura 12. Mapa de lineamientos de la microcuenca del Río Esquichá.

### → Lineamientos

Los estudios de Lineamiento son importantes para la investigación de aguas subterráneas en terrenos de rocas volcánicas. La técnica de mapeo de trazas de fracturas y lineamientos locales a partir de fotografías aéreas para localizar las zonas de mayor permeabilidad en el terreno a través de fotointerpretaciones.

El termino lineamiento se utiliza ahora en general para designar la geomorfología como “característica lineal simple o compuesto de una superficie cuyas partes se alinean en una relación curvilínea, rectilínea o levemente, que refleja un fenómeno subterráneo. Por lo tanto, en esta categoría se incluye todos los rasgos estructurales topográficos del suelo, vegetación y alineaciones litológicas, que probablemente sea una expresión superficial de fracturas sepultada es decir que se pierde bajo el suelo. En general, los lineamientos están relacionados con los sistemas de fracturas, planos de discontinuidad, fallas y zonas de cizalla en las rocas.

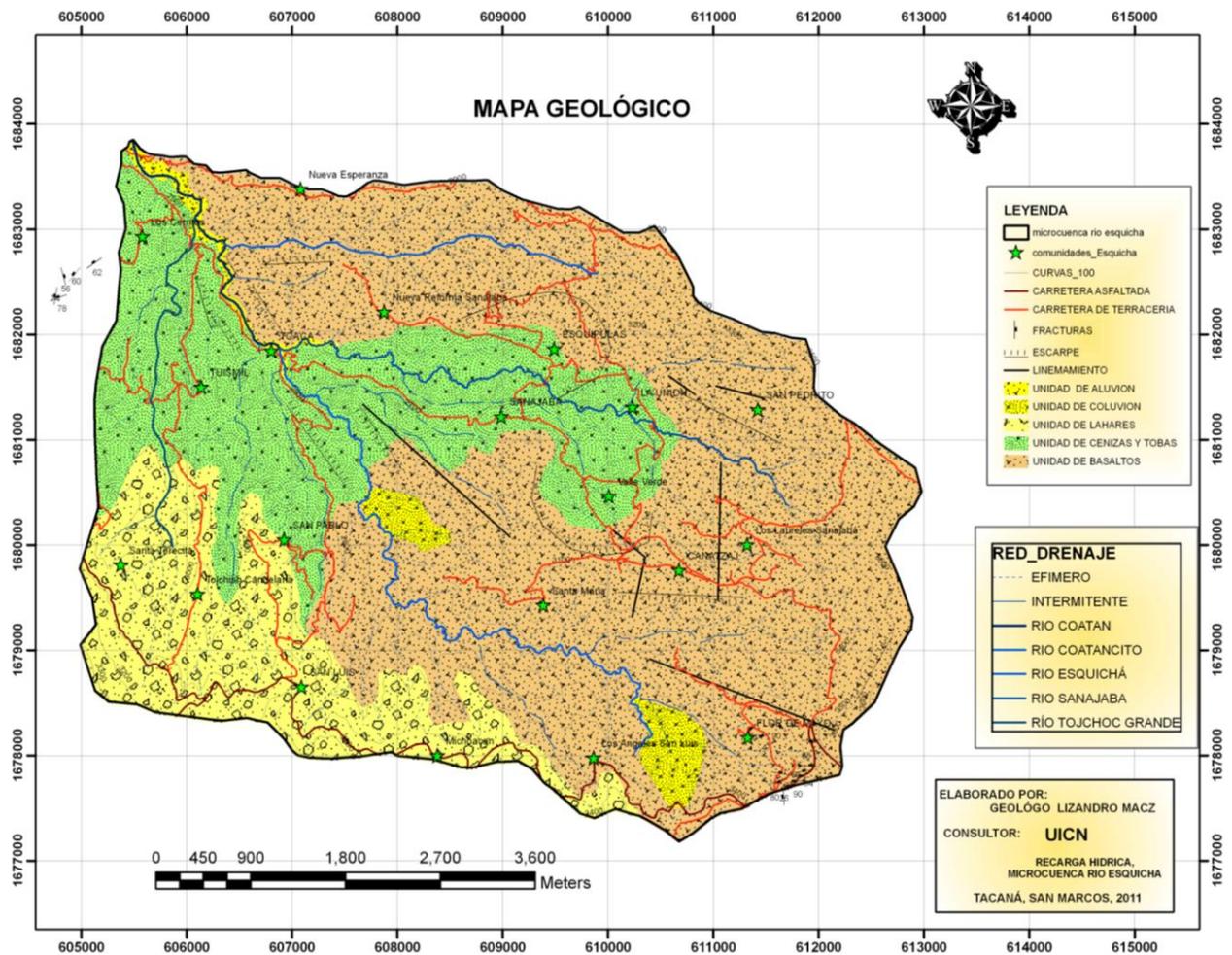


Figura 13. Geología de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos.

### → Recurso suelo

El principal uso de la tierra en las microcuencas es la agricultura de subsistencia (papa y maíz). Seguidamente por los bosques de coníferas de clima frio, donde la mayoría son de propiedad privada y una pequeña cantidad de bosque de propiedad comunal y municipal.

La microcuenca tienen fuertes pendientes y los suelos se encuentran muy erosionados debido al sobre uso actual del suelo, ya que por años, estos han sido utilizados en la agricultura a pesar que las condiciones del mismo no son aptas para cultivos. Puede observarse que se está sobre utilizando este recurso, ya que por la ubicación geográfica como la pendiente y condiciones edáficas su capacidad de uso debe ser forestal para protección y producción como se muestra en el. Según el Perfil Ambiental de Guatemala, 2004 el índice del estado del uso de la tierra que representa la amenaza de degradación de la tierra en los municipios donde se encuentra la microcuenca va desde los 0.27 a 0.46 lo que refleja que la degradación de tierras se encuentra en un nivel de deterioro alto.

También es importante mencionar que de acuerdo al mapa de cabeceras de cuencas y el estado de uso de la tierra, donde se relaciona el estado situacional del uso de la tierra con la captación y

regulación de agua, las cuencas del río Coatán y Suchiate tienen un nivel de degradación alto (0.27 a 0.46) debido a la pérdida de cobertura forestal y crecimiento poblacional.

◆ **Características de los suelos de la microcuenca**

La serie de suelos en la microcuenca Esquichá corresponde a la serie de Totonicapán, (49%) y la serie Camanchá en la parte baja (51%), (Mapa No. 13).

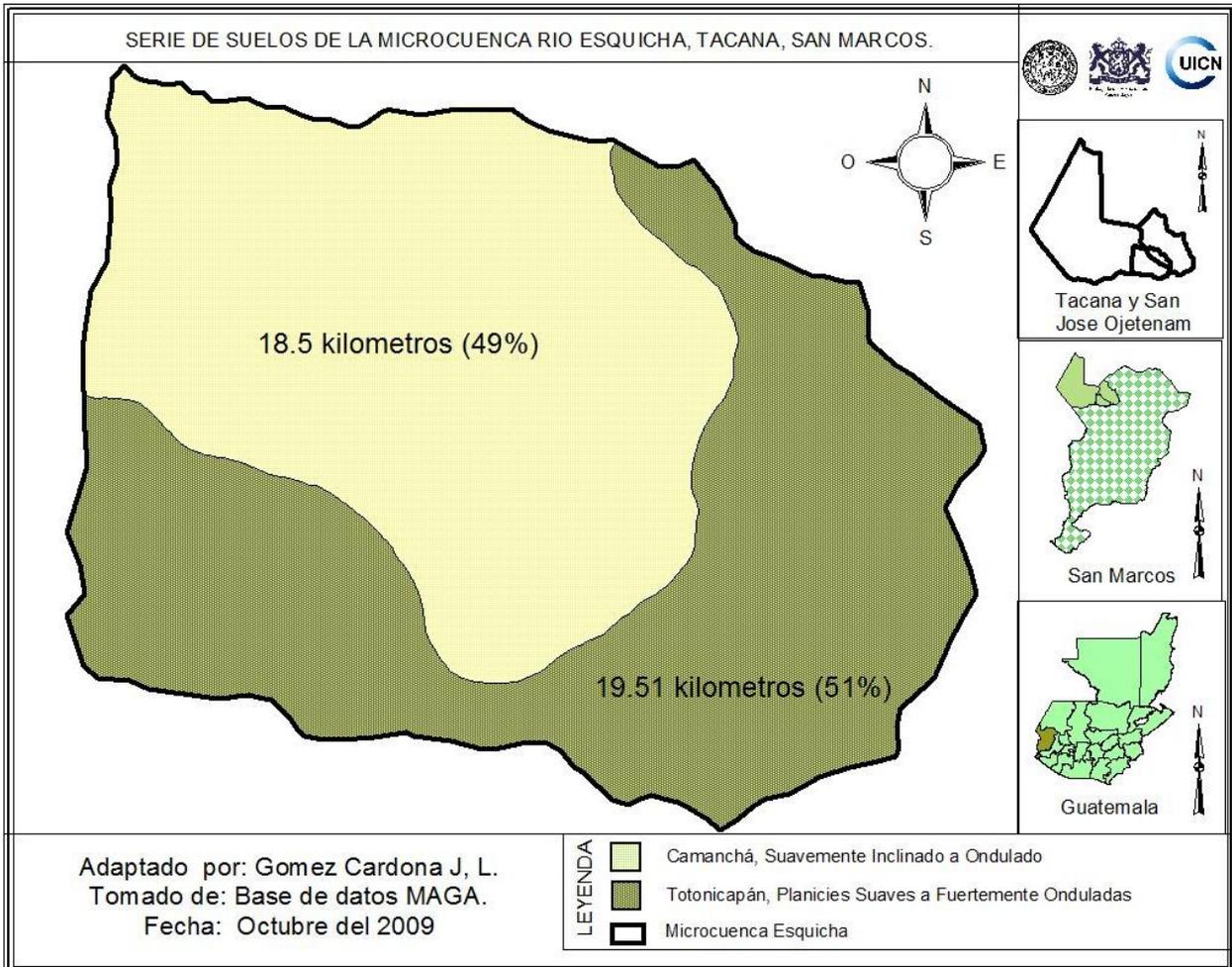


Figura 14. Tipos de series de suelos, ubicados en la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos.

La génesis del suelo de la microcuenca del río Esquichá son “suelos desarrollados sobre Ceniza Volcánica a Elevaciones Altas”, el relieve es muy variable, presentando planicies ondulantes, valles, rellenos, barrancos profundos con paredes casi verticales y montañas muy quebradas. Extensas áreas han sido intensamente deforestadas causando severa erosión. Los suelos son de color café, textura franca a franco arcillosa para los suelos superficiales, siendo ligeramente ácidos, color café rojizo, que llegan a un metro de profundidad o más. Estos suelos no contienen cuarzo. (IGN, Atlas de Guatemala 2,001, 1:833,000). (12 y 13)

◆ **Erosión y meteorización**

La erosión hídrica en la microcuenca se evidencia a través de los rasgos topográficos con pendientes abruptas y escarpadas, en donde estos escarpes son paralelos a los ríos que son los que dan dinámica a este proceso geológico. Y por otro lado la meteorización que también es un

proceso geológico, que es la transformación de rocas en suelo, en este caso es de rocas andesíticas que se meteorizan en capas formando los suelos arcillosos dentro de la microcuenca.

La erosión se manifiesta en los lugares donde la cubierta de vegetación es escasa y con la formación escorrentía superficial en distintos puntos de la microcuenca estos transporta suelos hacia las quebradas intermitentes y estos hacia los ríos que los lleva hasta otros lugares para depositarlo como el proceso de sedimentación en los océanos.

Según IGME (*instituto Geológico Y Minero de España: RIEGOS GEOLOGICOS. Recoge las exposiciones del cuadro de profesores del I curso de riegos geológicos, celebrado en Madrid, en noviembre de 1987.*) cita que: “la erosión laminar o en el manto se realiza cuando las condiciones son favorables en pendientes o naturaleza del terreno, manifestándose por la remoción de delgadas capas de suelo extendidas más o menos uniformemente a toda la superficie, donde el suelo se va degradando por capas sucesivas y los efectos más importantes se manifiestan en zonas sin vegetación, suelos de poca cohesión y escasa materia orgánica, favoreciendo la existencia de un sustrato impermeable.”

En muchos lugares de la microcuenca por la falta de cubierta vegetal se nota mucho este proceso del ciclo geológico natural en donde el proceso de erosión está bien evidenciado a través de la red de drenaje hídricas y de acuerdo a sus características morfodinámicas. También IGME si mencionado: “...los fenómenos de erosión hídrica, así como de transporte y sedimentación, forman parte de la evolución y desarrollo característicos de cada cuenca de drenaje y la comprensión adecuada de los procesos actuantes queda enmarcada dentro de dichas unidades.”

La erosión hídrica en la microcuenca se evidencia a través de los rasgos topográficos con pendientes abruptas y escarpadas, en donde estos escarpes son paralelos a los ríos que son los que dan dinámica a este proceso geológico. Y por otro lado la meteorización que también es proceso geológico que es la transformación de rocas en suelo, en este caso es de las rocas andesíticas que se meteoriza en capas formando los suelos arcillosos dentro de la microcuenca.

La litología está relacionada con la resistencia de los materiales frente a la erosión así como su capacidad de infiltración, pero que también es decisivo en el desarrollo de otros factores como la geomorfología, hidrología y otros que a su vez influyen es el proceso.

Uno de los factores que se pueden mencionar son las actividades antrópicas que el ser humano realiza con la interacción con el medio, según cita IGME: “la modificación de la distribución fluvial (introducción de embalses, rectificación de causas, etc.), de uso de suelo (tala de bosques, cultivos inapropiados, sobrepastoreo, explotaciones minera y grandes obras) y los cambios climáticos, bien directos o como consecuencias de algunos anteriores, llega a hacer afirmar que el hombre es un agente erosivo de consecuencia difícilmente previsible y de ello no solo se deriva daños ecológicos o al medio físico, sino que llevan implícitos perjuicios económicos y sociales”. Resultado de la deforestación es la erosión del suelo. Cuando no hay árboles cubriendo el suelo, la lluvia golpea directamente el suelo en lugar de gotear gradualmente desde las ramas y caer suavemente sobre el piso forestal. Esto significa que cuando llueve, más agua golpea fuertemente el suelo, arrastrándolo. Sobre el suelo de la mayoría de los bosques, hay una capa de material orgánico, como hojas en descomposición y madera, que absorbe el agua. La lluvia puede ser absorbida por esta capa en lugar de escurrirse sobre el suelo.

La tala de árboles en distintas partes de la microcuenca ha afectado mucho ya que han dejado en exposición muchas áreas como se aprecia en la siguiente figura. Las actividades que se desarrolla aparte de las antrópicas, también se ve muy marcado la agricultura y el pastoreo de cualquier tipo de ganado. Según la Web cita: “La pérdida del suelo es provocado

principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos secos y sin vegetación, además el hielo y otros factores. La erosión del suelo reduce su fertilidad porque provoca la pérdida de minerales y materia orgánica. La erosión del suelo es un problema nacional e internacional al que se le ha dado poca importancia en los medios de comunicación masiva.



Figura 15. Exposición del cerro del cantón Los Laureles por falta de vegetación.

#### ◆ Uso actual de la tierra

Para determinar el uso actual de la tierra en la microcuenca nos auxiliamos de las ortofotos 17611\_15, 18614\_16, 18614\_17, 17611\_20, 18614\_21 y 18614\_22 año 2007 que cubren el área de la microcuenca esquiucha; utilizando la escala 1:2,000 a través de la fotointerpretación se delimitaron las diferentes categorías de uso de la tierra, definiendo de esta forma el mapa preliminar de uso de la tierra según la metodología del INAB.

Posteriormente, en campo, se corroboró la información para verificar y/o modificar las categorías de uso generadas; dichas categorías se muestran en la figura 15.

Como lo muestra la figura 14, el uso actual de la tierra de la microcuenca, esta conformado de la siguiente manera: Área de pastoreo 1.31 km<sup>2</sup> (3.4%), Sin uso con arboles disperso 3.25 km<sup>2</sup> (8.5%), Cultivos anuales 14.62 km<sup>2</sup> (38.4%), Área del cause principal 0.28 km<sup>2</sup> (0.7%), Sistemas agroforestales 5.43 (14.3%) y cobertura forestal 13.17 km<sup>2</sup> (34.6 %).

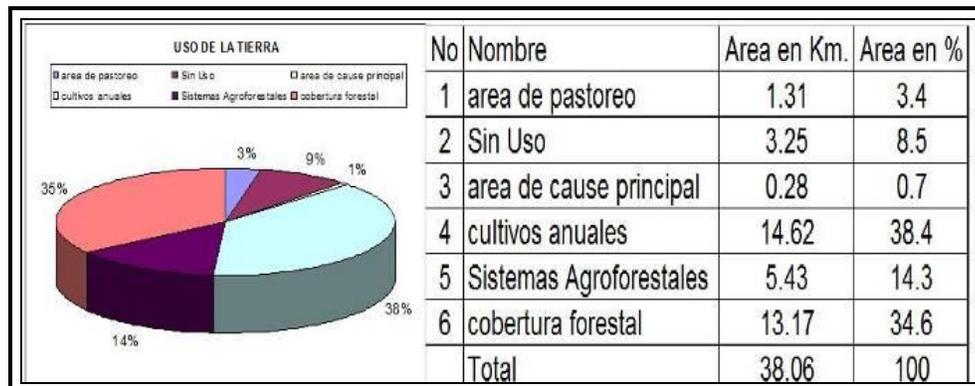
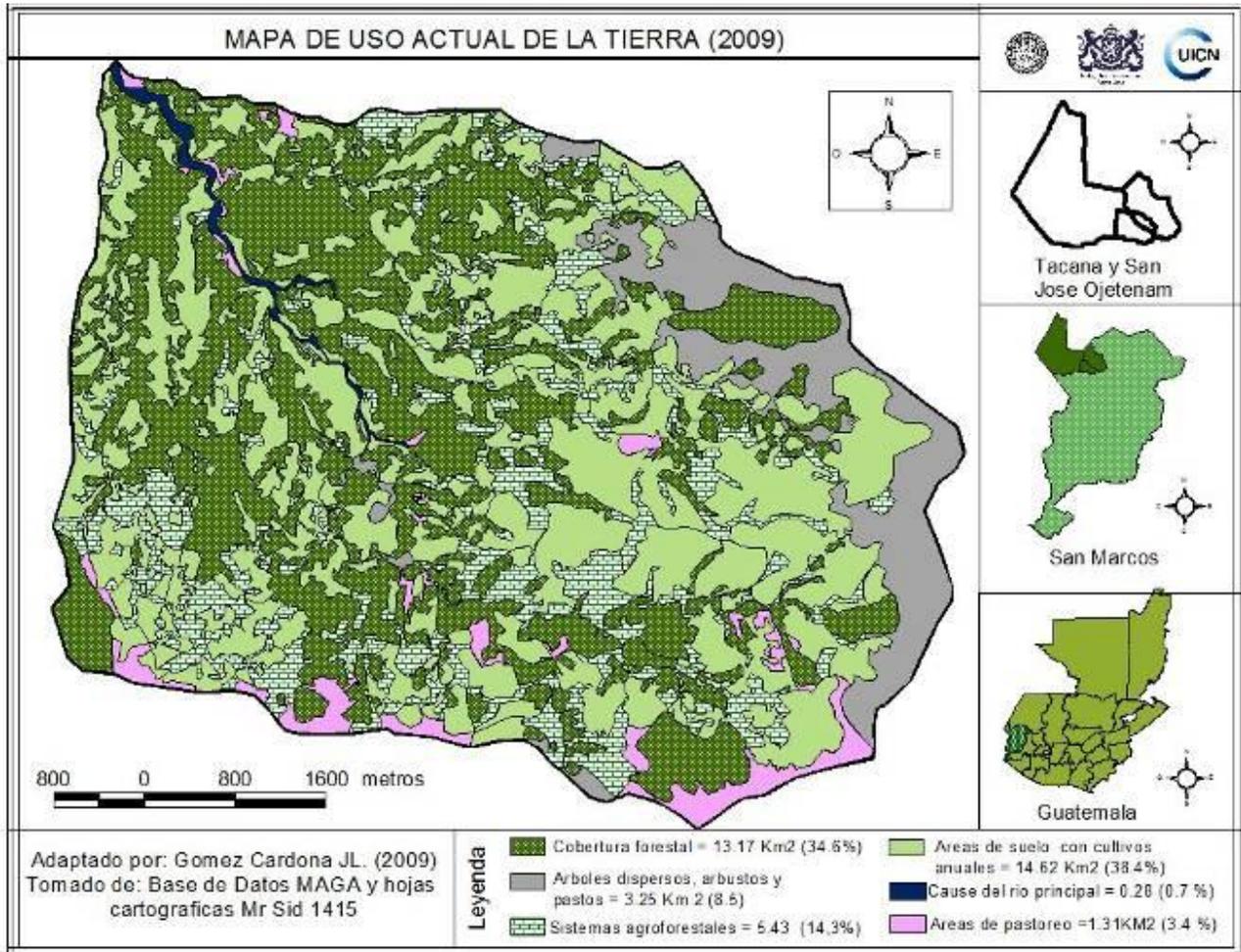


Figura 16. uso actual de la tierra de la microcuenca

Dentro del área de cultivos anuales y sistemas agroforestales (14.62 km<sup>2</sup> y 5.43 km<sup>2</sup>) existen un porcentaje que se encuentra conservado y equivale a 6.69 km<sup>2</sup> equivalente a 33% del suelo cultivado. Además esto equivale al 17.58 % del área de la microcuenca.

El cause principal del río ocupa una área considerable (0.28 kilómetros cuadrados), actualmente no se le esta dando ningún uso.



**Figura 17. Mapa de uso actual de la tierra de la microcuenca del río Esquicha, Tacana San Marcos**

➔ **Capacidad de uso de la tierra.**

◆ **Análisis y obtención de las unidades fisiográficas**

Con ayuda del mapa base de la microcuenca, y ortofotos del área bajo estudio, a través de la fotointerpretación y modelos en 3D de la Microcuenca se obtuvo el análisis fisiográfico del área de la Microcuenca; se identificaron y delimitaron las formas de la tierra, donde se tomo como criterio principal la red de drenaje, topografía (pendientes) y formas de la tierra del área, definiendo de esta forma las unidades fisiográficas, las cuales se presentan en el cuadro 26.

**Cuadro 15. Unidades fisiográficas de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná San Marcos.**

PROVINCIA O REGION FISIOGRAFICA	PROVINCIA CLIMATICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUB PAISAJES	ELEMENTOS DEL PASAJE	CODIGO
Tierras altas volcánicas	Bosque muy húmedo montano bajo subtropical ( <i>bmh-MB</i> ) y bosque muy húmedo montano subtropical ( <i>bmh-M</i> )	Montañas volcánicas altas de occidente	Microcuenca Río Esquichá (A)	1. Parte alta	1. Pendiente B	A.1.1
					2. Pendiente C	A.1.2
					3. Pendiente D	A.1.3
				2. Parte media	1. Pendiente B	A.2.1
					2. Pendiente C	A.2.2
					3. Pendiente D	A.2.3
				3. Parte baja	1. Pendiente A	A.3.1
					2. Pendiente B	A.3.2
					3. Pendiente C	A.3.3
Descripción de las claves				Descripción de las pendientes		
A.1.1	Parte alta con pendiente de tipo B			B (12% a 25%)		
A.1.2	Parte alta con pendiente Tipo C			C (26% a 35%)		
A.1.3	Pendiente alta con pendiente tipo D			D (36% a 55%)		
A.2.1	Parte media con Pendiente tipo B			B (12% a 25%)		
A.2.2	Parte media con C			C (26% a 35%)		
A.2.3	Parte media con pendiente tipo D			D (36% a 55%)		
A.3.1	Parte Baja con pendiente Tipo B			B (12% a 25%)		
A.3.2	Parte Baja con pendiente Tipo C			C (26% a 35%)		
A.3.3	Parte Baja con pendiente Tipo D			D (36% a 55%)		

◆ **Toma de datos de campo de cada una de las unidades fisiográficas**

Para la obtención de esta información se hizo uso de la metodología del Instituto Nacional de Bosques (INAB), con la finalidad de tener la descripción exacta de cada una de las unidades fisiográficas obtenidas anteriormente y para ello determinamos, directamente en campo, la profundidad efectiva del suelo, la Pedregosidad y el drenaje. Posteriormente con los datos de campo de profundidades de suelo obtuvimos las unidades fisiográficas.

◆ **Evaluación de pendientes**

Utilizando el mapa base del área bajo estudio y del Shape de Curvas a nivel con distanciamiento de 20 metros proporcionado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), a través del software de mapeo Arc View 3.3 haciendo uso de la extensión 3D Analyst se obtuvo el mapa de pendientes (figura 18).

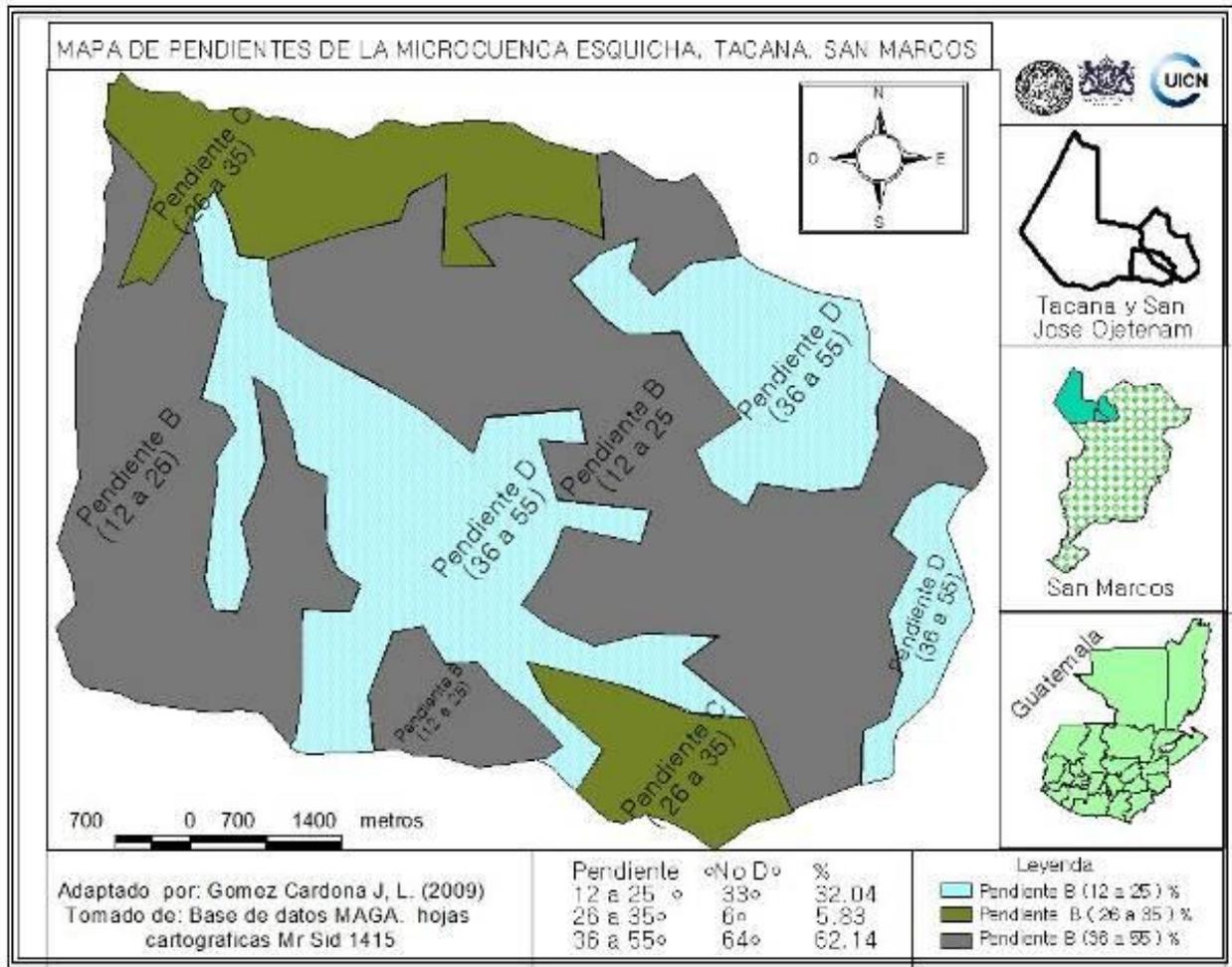


Figura 18. Mapa de pendientes presentes en la microcuenca

◆ **Clasificación de tierras**

En base a los mapas de pendientes y profundidad de suelo respectivamente, los cuales al ser sobrepuestos dieron como resultado el mapa de unidades de tierra; para finalmente, asignarles la categoría de capacidad de uso de la tierra

Esta clasificación se hizo en base a su capacidad de uso de acuerdo a la metodología del Instituto Nacional Bosques (INAB) y obtuvimos los resultados que se muestran en la figura 19.

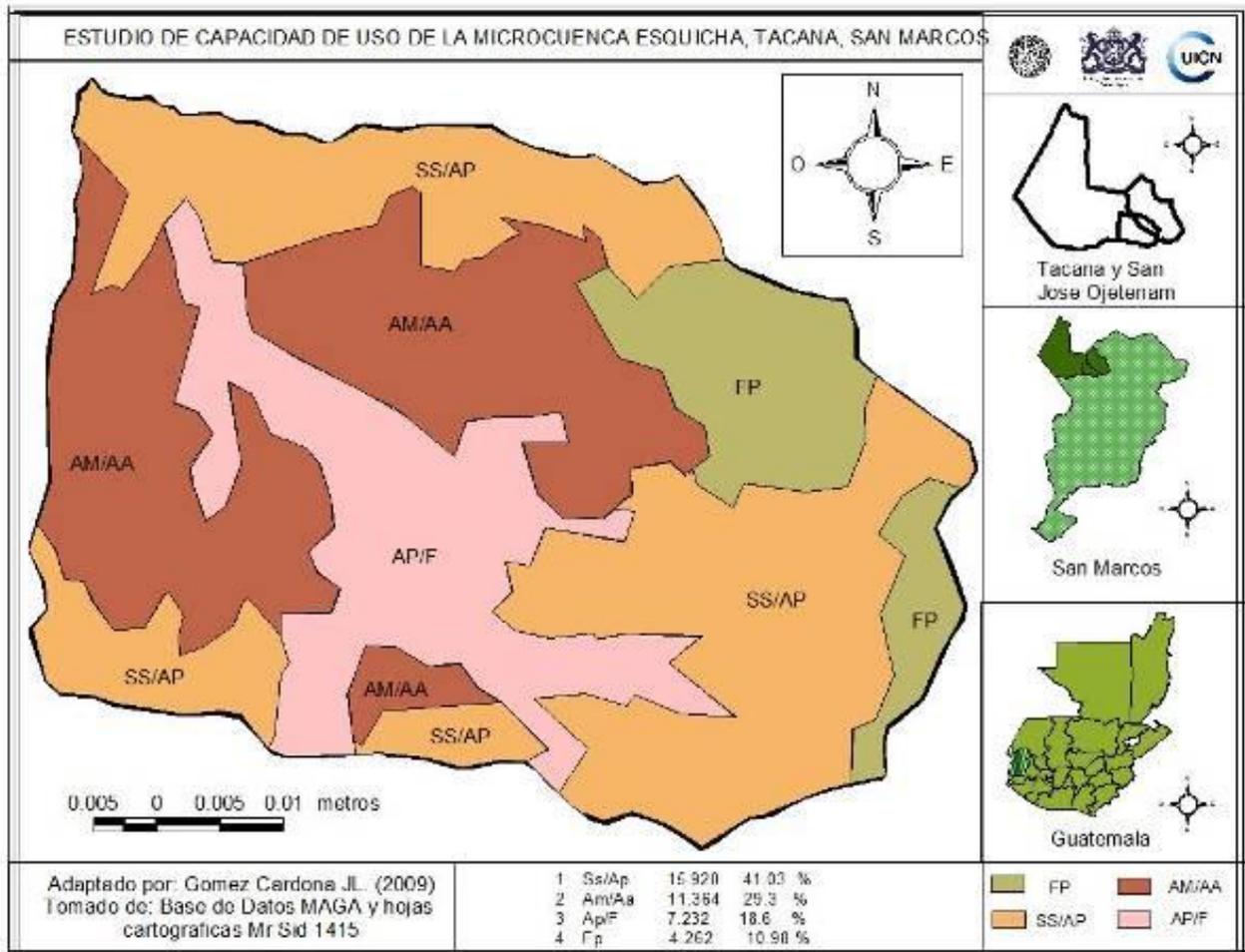


Figura 19. Mapa de unidades de tierra y categoría de capacidad de uso

#### ◆ Análisis de la información

Luego del análisis de capacidad de uso de la tierra y uso actual se hizo una sobre posición de estas capas para poder determinar si los suelos de la microcuenca están siendo utilizados correctamente, si están siendo sobre utilizados o subutilizados y para determinar cuál es el uso potencial que estos tienen.

A través de este análisis determinamos que un 48% de los suelos de la microcuenca están siendo sobre utilizados, el 7% está siendo sub utilizado y el 45% de los suelos están bajo uso correcto; como lo muestra la figura 20

**Cuadro 16. De acuerdo al mapa de uso actual y el mapa estudio de capacidad de uso de la tierra (ECUT) se determino lo siguiente:**

Conflictos de Uso	Área	Porcentaje
Sobre uso de la Tierra	18.1 Km <sup>2</sup>	48%
Sub Uso	2.7 Km <sup>2</sup>	7%
Uso Correcto	17.2 Km <sup>2</sup>	45%

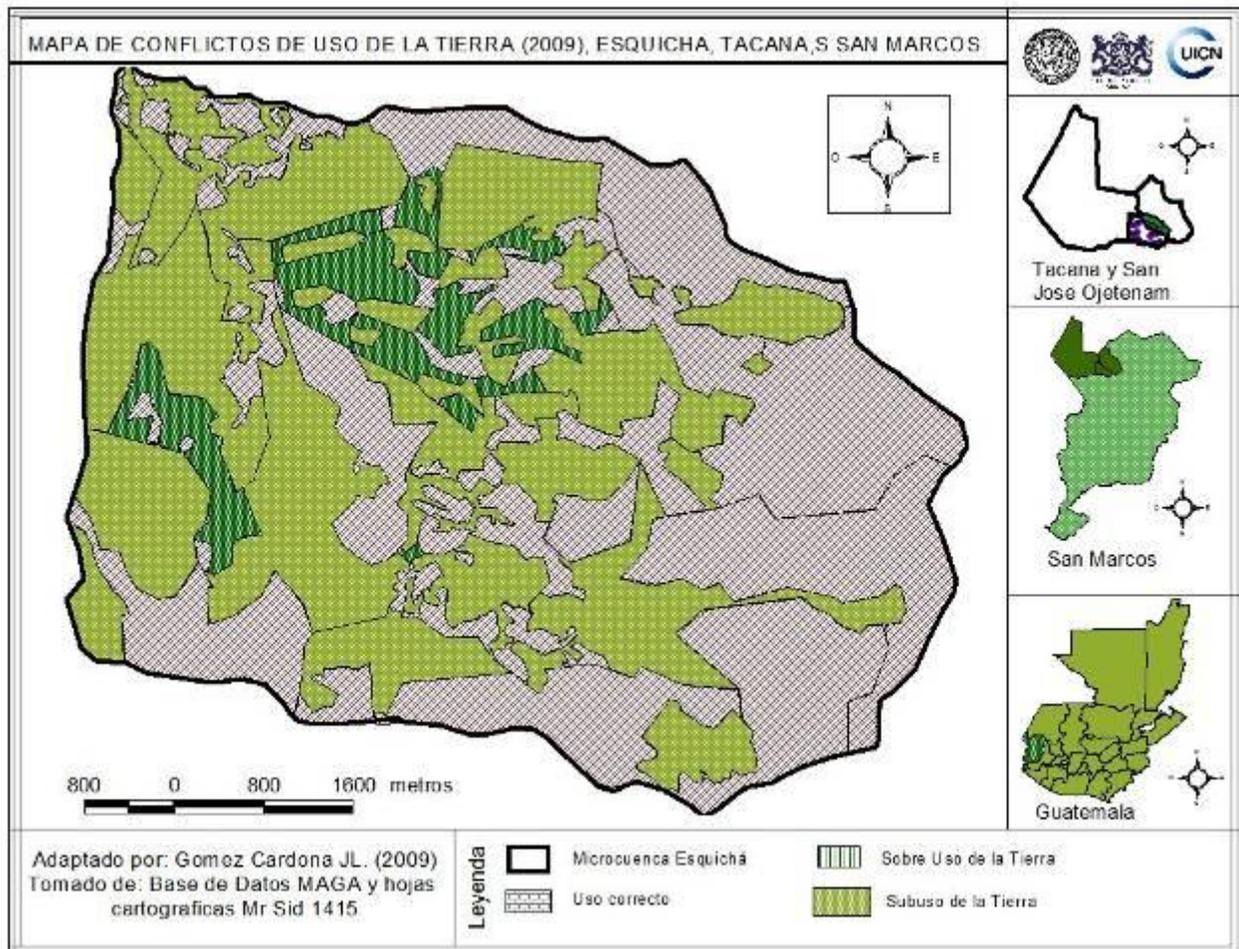


Figura 20. Conflictos de uso de la tierra en la microcuenca Esquicha, Tacana, San Marcos.

#### ◆ Identificación de áreas de riesgo en la microcuenca

Este aspecto se determino a través de caminamientos por el área de la microcuenca, donde se georeferenciaron las áreas afectadas por deslaves, derrumbes, etc; además se hizo una documentación fotográfica de estas áreas. Las siguientes figuras muestran que las áreas mas susceptibles a deslaves son las orillas de los rios, donde el suelo no esta conservado y en los limites de la frontera agricola y el bosque, esto unado a la poca profundidad del suelo; esto provoca que al momento de las lluvias estos se saturan rápidamente y se desprendan del material original dando lugar a la ocurrencia de deslaves.

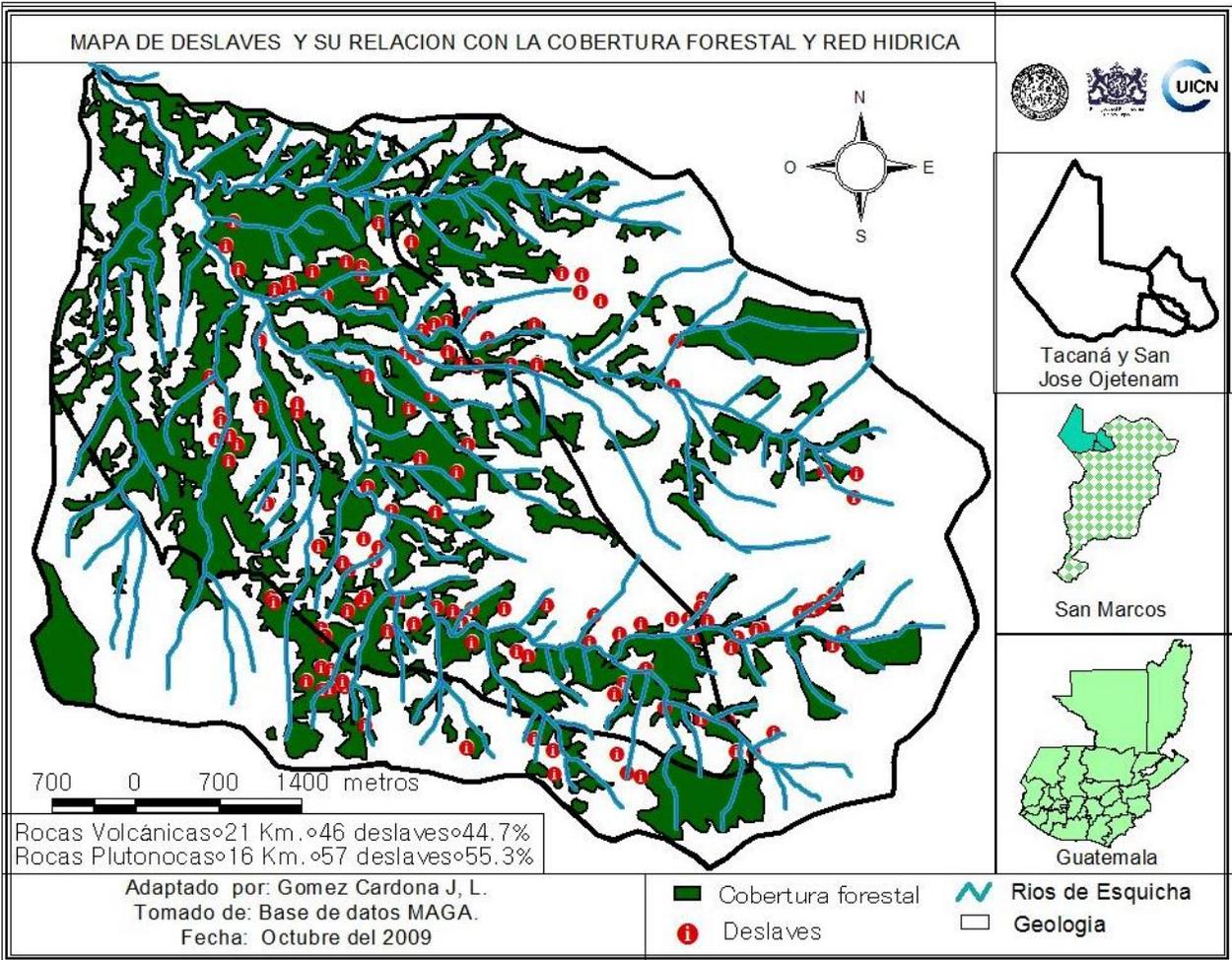


Figura 21. Mapa de riesgo de la microcuenca Esquicha, Tacana, San Marcos.

### ➔ Recurso vegetación

Como se hizo mención en la gestión de bosques, la microcuenca cuenta con bosques comunales, municipales y privados, los cuales son considerados de protección para las fuentes de agua que abastecen las comunidades, así como también para la conservación del pinabete (*Abies guatemalensis*), especie endémica en peligro de extinción.

La cobertura forestal de la microcuenca se considera baja principalmente por la presión demográfica y demanda de leña. En estos bosques se encuentran especies de coníferas y algunas especies de latifoliadas. Estas especies resisten temperaturas mínimas extremas durante casi todo el año y son especies que se encuentran en un rango altitudinal de 2,200 a 3,700 metros sobre el nivel del mar.

Los servicios que presta el bosque en esta región son: producción de agua, belleza escénica, captación de carbono, generación de oxígeno, captación de agua, refugio para la vida silvestre, germoplasma, protección de suelo, etc. Asimismo la producción de bienes como: madera, leña, broza y semillas que son los más utilizados por las comunidades de estas microcuencas.

La utilización de leña por los hogares como fuente energética, es una de las principales fuentes de presión hacia el recurso bosque. Los pobladores de la microcuenca tienen un estimado de consumo de leña promedio de 15 tareas 14 por familia al año.

#### ◆ Características de la vegetación

El 90% de los bosques de la microcuenca, son de propiedad privada; no se les da ningún manejo técnico; el otro 10% son bosques comunales (San Pedrito, Joj 1, Joj 2, El Rosario y Los Ángeles) son principalmente de la especie de pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*) El cuadro 28 muestra las principales especies forestales existentes en la microcuenca de acuerdo a su presencia y abundancia.

**Cuadro 17. Especies arbóreas de la microcuenca**

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Pino blanco	<i>Pinus ayacahuite</i>
2	Pino colorado	<i>Pinus hartwegii</i>
3	Pino Tabla	<i>Pinus tecunumanii</i>
4	Aliso	<i>Alnus jorullensi</i>
5	Encino	<i>Quercus Laurina</i>
6	Roble negro	<i>Quercus peduncularis</i>
7	Roble blanco	<i>Quercus sapoteifolia</i>
8	Encino negro	<i>Quercus flagellifera</i>
9	Madrón	<i>Arbutus Xalapensis</i>
10	Ciprés común	<i>Cupressus lusitanica</i>
11	Pinabete	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>
12	Palo de Miche	<i>Eritrina sp.</i>
13	Canaque	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>
14	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp</i>
15	Sauce	<i>Salix chilensis</i>
16	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>

El principal uso de estas especies es para extracción de leña (ciprés, pino, aliso, y roble), madera (pino) y broza (aliso, roble y encino)

#### ◆ Especies arbustivas

En la microcuenca se pueden encontrar entre otras, las especies arbustivas de mayor abundancia que se muestran en el cuadro 18.

**Cuadro 18. Principales especies arbustivas de la microcuenca**

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Arrayán	<i>Baccharis vaccinoides</i>
2	Chilca	<i>Senerius salignus</i>
3	Sáuco	<i>Sambucus mexicana</i>
4	Izote común	<i>Yuca elephantipes</i>
5	Copal	NC
6	Miltomate de sope	<i>Solanum sp.</i>
7	Tzoloj	NC
8	Mano de león	<i>Catarina sp.</i>

### ◆ **Especies herbáceas**

En la microcuenca se pueden encontrar entre otras, las especies herbáceas que se muestran en el cuadro 19. Estas de forma silvestre o cultivada y para usos medicinales, para monjones y ornamentales.

**Cuadro 19. Principales especies herbáceas de la microcuenca**

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Salvia santa	<i>Lippia alba</i>
2	Hierba buena	<i>Mentha cifrata</i>
3	Altamisa	<i>Chrysanthemum parthenium</i>
4	Ruda	<i>Ruta chelepensis</i>
5	Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>
6	Orégano	<i>Originum vulgare</i>
7	Flor de Muerto	<i>Tagetes erecta L.</i>
8	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>
9	Apazote	<i>Chenopodium ambrosioides L.</i>
10	Mil en rama	<i>Achillea mellefolium</i>
11	Pajón	NC
12	Hierva mora	<i>Solanum nigrum</i>
13	Gramma	<i>Pennisetum clandestinum</i>
15	Quishtan	<i>Solanum sp.</i>

Fuente: Encuesta y recorrido de campo 2009

### ➔ **Recurso fauna**

Para poder describir la fauna existente se hicieron caminamientos por el área de la microcuenca y se realizaron entrevistas con personas de las comunidades que conocen o han visto las diferentes especies de animales que habitan el área.

### ◆ **Mamíferos**

Los principales animales mamíferos silvestres de la región que aún se pueden encontrar en gran número se presentan en el cuadro 31.

**Cuadro 20. Especies de mamíferos silvestres de la microcuenca**

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Conejo de monte	<i>Sylvilagus floridanus</i>
2	Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
3	Armadillo	<i>Dasyopus novemcintus</i>
4	Tacuazín	<i>Didelphys marsupialis</i>
5	Zorro	<i>Urocyon cinereoargenteus.</i>
6	Gato de Monte	<i>Felinus sp.</i>
7	Coyote	<i>Canis sp.</i>
8	Tusa	NC
9	Comadreja	<i>Crotolo sp</i>
10	Ratón	<i>Muss musculus</i>
11	Zorrillo	<i>Mephitis Sp</i>

Fuente: Encuesta y recorrido de campo 2009

◆ **Aves**

El cuadro 21 Muestra las especies de aves silvestres que aún se encuentran en gran número en los bosques del área.

**Cuadro 21. Especies de aves silvestres de la microcuenca**

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Pájaro carpintero	<i>Melanerpes formicivorus</i>
2	Cenzontle	<i>Turdus rutiforques</i>
3	Sánate	<i>Casidix mexicanus</i>
4	Azulejo o pájaro azul	<i>Sialig rialis</i>
5	Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>
6	Zopilote	<i>Coragis atratus</i>
7	Gorrión o güinchito	<i>Passer domesticus</i>
8	Colibrí	<i>Heliothrix barroti</i>
9	Palomas	<i>Columba sp</i>
10	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>
11	Quetzal o Quetzalillo	<i>Pharomachrus sp.</i>
12	Tecolote o Lechuza	<i>Synium sp.</i>
13	Corre caminos, Tijereta o pájaro haragán	<i>Geococcyx velox</i>
14	Guarda barrancas	NC

Fuente: Encuesta y recorrido de campo 2009

◆ **Reptiles y anfibios**

Dentro de estos los más representativos del área o que más se pueden encontrar en el área de la microcuenca son los siguientes (cuadro 22).

**Cuadro 22. Especies silvestres de reptiles y anfibios presentes en la microcuenca**

Reptiles		
No.	Nombre Común	Nombre Científico
1	Lagartijas	<i>Granatodes spp.</i>
2	Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
3	Coral	<i>Micrurus spp.</i>
Anfibios		
1	Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>
2	Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
3	Rana	<i>Rana sp.</i>

Fuente: Encuesta y recorrido de campo 2009

### 10.1.2 Capital Financiero

Debido a que las familias no tienen un ingreso fijo mensual, por dedicarse específicamente a la agricultura de subsistencia y los daños ocasionadas a las cosechas por los cambios bruscos del clima, la falta de empleo y pocos ingresos económicos para invertir en sus cultivos, los padres de familia deben buscar trabajo en fincas cercanas o en la Costa Sur donde reciben un salario mínimo que va desde Q.30.00 a Q.50.00 por jornal, este sueldo depende del lugar y el trabajo que realicen, así también la época del año.

Según mencionan algunos pobladores, también existen algunos habitantes de las microcuencas que se dedican a la albañilería, carpintería o algún otro oficio y otras fuentes de ingreso como las

microempresas (tiendas, ventas de medicina, agropecuarias, ventas de comida y molinos de nixtamal, etc.), pero generalmente, estos comercios se encuentran concentrados en las cabeceras municipales.

El ingreso mensual promedio de Q.600.00 a Q.1, 000.00, para atender las necesidades básicas de una familia que está integrada por 4 hasta 8 miembros. Por lo que estas familias viven con Q.20.00 y/o Q.33.33 al día para satisfacer sus necesidades básicas, en el caso de gana Q.600.00 mensuales cada miembro tiene de Q.2.50 a Q.5.00 al día para gastar y si obtienen Q.1, 000.00 mensuales el rango está de Q.8.33 a Q4.16 para cada integrante del núcleo familiar.

➔ **Características de las fincas de la microcuenca**

El 95 % de las personas encuestada tienen un régimen de tierras propias, el 5% arrendadas o tienen tierras dadas en pago por tiempo de trabajo cuadro 23.

**Cuadro 23. Características de las fincas de la microcuenca**

Tenencia de la tierra	%	Grafico
Arrendada	5%	
Propia	95 %	
Total	100,0%	

Según el grafico únicamente se pueden encontrar 2 regimenes de propiedad.

◆ **Tamaño de las fincas**

En la Microcuenca el 75% de las personas encuestada tienen mas de 7 cuerdas para sus cultivos (sub finca), el 20.8% posee más de hasta 7 cuerdas (Micro finca) y 4.2 cuenta con fincas familiares (mas de 70 cuerdas). Ver cuadro 24

**Cuadro 24. Tipos y tamaños aproximados de la tierra que poseen los habitantes de la microcuenca.**

Tamaño de las fincas	Porcentaje	Grafico
Familiar (70- 445 Cds)	4.2%	
Micro finca (1-7 Cds)	20.8%	
Sub Familiar (7-70 Cds)	75.0%	
Total	100.0%	

◆ **Uso de las fincas**

El 87% de las personas encuestadas utiliza sus tierras para cultivos y el 8.3 % para bosques y el 4.2% las usa para pastos cuadro 25

**Cuadro 25. Uso más importante de las tierras en la microcuenca**

Uso mas importante de las fincas	Porcentaje	Grafico
Agricultura	87.5%	
Bosque	8.3%	
Vivienda, pastos y otros	4.2%	
Total	100.0%	

## ◆ Uso de la tierra

El uso de la tierra en la microcuenca se distribuye de la siguiente manera:

**Cuadro 26. Uso de la tierra de la microcuenca**

No	Nombre	Area en Km.	Area en %
1	area de pastoreo	1.31	3.4
2	Sin Uso	3.25	8.5
3	area de cause principal	0.28	0.7
4	cultivos anuales	14.62	38.4
5	Sistemas Agroforestales	5.43	14.3
6	cobertura forestal	13.17	34.6
	Total	38.06	100

## ➔ Agricultura

La mayoría de las familias en las microcuencas siembran papa y maíz para consumo familiar siendo estos los principales cultivos de la región.

Del cultivo de la papa los agricultores siembran aproximadamente de 1.5 a 3 cuerdas por agricultor y obtienen un rendimiento máximo de 15 a 20 quintales por cuerda por cosecha. La papa la siembran en febrero para cosecharla en mayo y de nuevo vuelven a sembrar papa para obtener una segunda cosecha al año. La variedad que más se utiliza en la zona es Loman y su ciclo vegetativo es de 90 a 100 días.

Las principales prácticas agrícolas realizadas en este cultivo son: Limpia y control de malezas, la que se realiza mecánicamente, la fertilización es por medio de abonos orgánicos provenientes de ganado menor y mayor y broza del bosque. La principal enfermedad de la papa en esta región es el tizón, que es controlada con la aplicación de fungicidas, pero esta práctica no es general en todos los agricultores.

El maíz en esta zona tiene un crecimiento lento, se siembran cerca de 4 cuerdas por familia y se obtienen cosechas con rendimientos demasiado bajos (1.5 a 2 quintales por cuerda por cosecha), esto debido al clima del lugar, plagas y calidad de la semilla; éste cultivo se siembra en marzo y/o abril y se cosecha en diciembre y/o enero. Generalmente, los agricultores siembran en rectángulo, un distanciamiento de 50 cm entre plantas y 1 m entre surcos; y colocan de 5 a 6 granos por postura. El control de malezas lo realizan en los meses de junio, de forma mecánica con azadón y calzan la milpa para evitar el acame y también para la eliminación de malezas. Para la fertilización se utilizan dos abonos: orgánico de ganado menor o mayor y químico (triple 15 y/o 20-20-0).

De éste cultivo se utilizan las hojas para elaborar alimentos y alimentar a los animales; las cañas para cercos, construcciones rústicas y consumo animal; los granos para consumo humano; y los olotes para combustible.

Otros cultivos de subsistencia que siembran en menor escala son: haba, avena, frijol y ayote. El frijol y el ayote regularmente se siembra en asocio con maíz evitando así el monocultivo. En las actividades de siembra y cosecha participan todos los miembros de la familia.

Los bajos rendimientos en las cosechas se deben a la topografía inclinada, clima, los pocos recursos económicos y poca extensión de tierra. Este último se debe al crecimiento poblacional, ya

que los padres de familia han repartido sus cuerdas de tierra a cada uno de sus hijos para viviendas, quedando así pocos terrenos para la agricultura. Es por ello, que las familias de las microcuencas deben de comprar granos básicos para complementarlos con sus cosechas.

Este aspecto se evaluo partir del área agrícola que corresponde 38.4% del total del area de la microcuenca, en la que los pobladores predominan con cultivos anuales y sistemas agroforestales ya sea con arboles forestales o frutales.

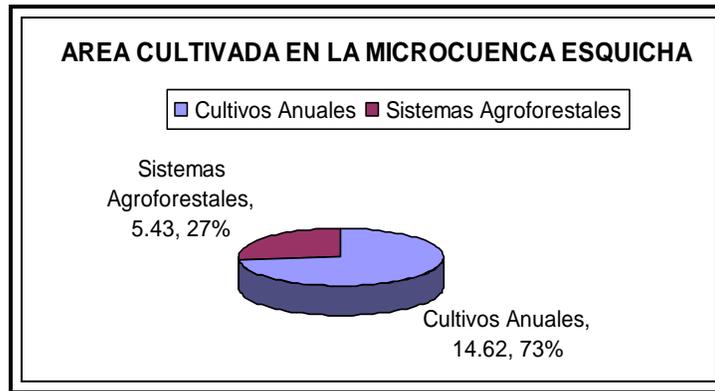


Figura 22. Dentro de área cultivada existen sistemas agroforestales.

Este aspecto se evaluo preguntando a los entrevistados cuales eran sus cultivos que ellos sembraban y cual era su rendimiento y los resultados se presentan la figura 23y cuadro 39.

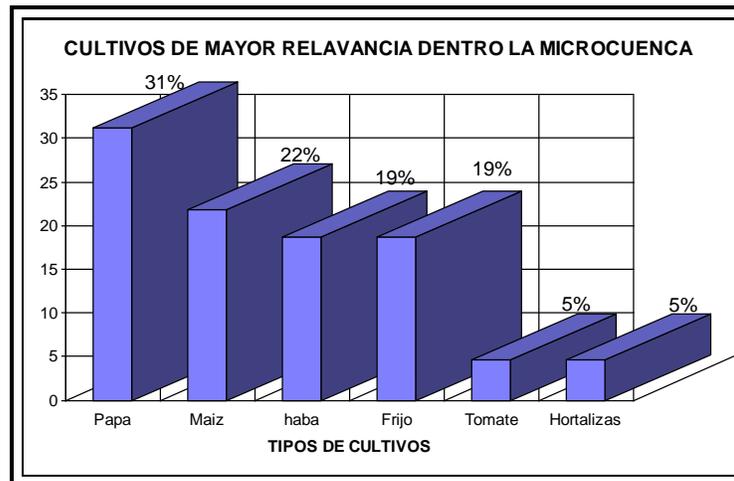


Figura 23. Cultivos de la microcuenca y su importancia

**Cuadro 27. Producción por cuerda e ingresos por cultivo:**

Cultivo	quintales /curda	Precio	Cultivo mas sembrado
Papa	12	137	31 %
Maíz	3	116	22%
Haba	2	500	19%
Frijol	35	500	19%
Tomate	35	367	5%
Hortalizas	90 docenas	14 por docena	5%

## → Ganadería

Se encontro que la familias de la microcuenca utilizan 5 especies animales las que se mencionan en el cuadro 28.

**Cuadro 28. Especies de animales de importancia económica en la microcuenca**

Especie	% de Poblacion	Producto	Producción	Uso
Vacas	10%	Leche, queso y abono	5 litros/diarios	Autoconsumo
Pollos	90%	Huevos, Carne y abono	½ - 1 docena/sema	Autoconsumo
Cerdos	45%	Abono	----	Venta
Ovejas	40%	Abono	----	Venta
Conejos	3%	Abono y carne	----	Venta
Patos	4%	Carne y huevos	-----	Venta y autoconsumo

Según la poblacion encuestada existe un 90% de la poblacion que posee pollos, que son utilizados para autoconumo, pero en cantidades pequeñas como para poder consumir constantemente, un 10% vacas, El 45% tienen cerdos, un 25% ovejas patos un 4% y un 3 % conejos; que venden cuando asi lo necesitan.

## → Forestería

El cuadro 29 muestra las especies forestales que mas son utilizadas en la microcuenca y que tienen importancia económica para las personas.

**Cuadro 29. Especies forestales de importancia económica de la microcuenca**

Nombre Común	Nombre científico	% de uso	Uso
Pino blanco	<i>pinus ayacahuite</i>	100%	Madera y Leña
Pino colorado	<i>Pinus hartwegii</i>	100%	Madera y Leña
Ciprés común	<i>Cupresuss lusitánica</i>	10%	Madera y Leña
Roble	<i>Quercus sp</i>	100%	Leña y broza
Aliso	<i>Alnus SP.</i>	96%	Leña y broza
Encino	<i>Quercus laurina</i>	66%	Leña y broza
Canaque	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	100%	Madera y leña
Pinabete	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>	10%	Madera y leña

Según la observacion de campo, existe varias especies que se utilizan para arreglos agroforestalas, tanto coniferas como latifoliadas. Una de las principal especies de las coniferas es el pino blanco (*pinus ayacahuite*), ademas de ser utilizado como madera y leña tambien se usa para elaboracion de abonos organicos. Dentro de las latifoliadas existen varias, siendo la mas importante el aliso (*Alnus sp.*) y se observa en la mayoría de los arreglos agroforestales por se una especie abundante y de rápido crecimiento. Dentro de los huertos familiares existen especies forestales de mucha importancia como el Canaque y tiene varias utilizaciones, unas de ellas es el uso de las hojas, para elaboración de tamalitos y forraje, la madera también es de buena calidad.

Dentro de las especies arbustivas con mayor valor económico y biológico esta el Arrayán *Myrica cerifera*, es atizado como fuente energético, sistemas agroforestales, barreras vivas, y como palta nodriza para las reforestaciones y regeneración natural del pinabete.

### → Ahorros y Créditos

En cuanto al ahorro, el 90% de la población encuestada si ahorra su dinero, aunque sea muy poco lo guardan para cualquier eventualidad, en especial para cubrir las enfermedades. El otro 10% argumentan que no tienen entradas de dinero, únicamente tienen para comer. La forma que lo ahorran es la siguiente; el 29% lo guarda en la cooperativa de la localidad, 67% lo guarda en la casa y el 4 % en un deposito en cualquier banco.

Es importante mencionar que dentro de la microcuenca existen varias entidades financieras o microempresa que generan muchos ingresos económicos, la más importante y que cubre la mayor parte de la microcuenca y fuera de ella es La Cooperativa Unión progreso RL en la comunidad de San Pablo.

**Cuadro 30. Entidades financieras en las que se guarda el dinero en la microcuenca.**

Forma que se guarda el dinero	Porcentaje	Grafico
Ahorra en cooperativa	29%	
En casa	67%	
Plazo Fijo en banco.	4%	
Total	100.0%	

El 2% de la población encuesta respondió que no tiene acceso a crédito, mientras que un 98% si tiene acceso a través de las cooperativas, amigos, familiares y personas en la comunidad. Ver cuadro 31.

**Cuadro 31. Porcentaje de entidades, las que se tiene acceso a crédito en la microcuenca.**

¿Donde Consigue Crédito?	Porcentaje	Grafico
Amigos	37.5%	
Cooperativas	37.5%	
Familiares	12.5%	
Personas de la comunidad	12.5%	
Total	100.0%	

### → Ingresos

En cuanto a los ingresos de las personas entrevistadas que realizan actividades de agricultura se les pregunto a cuando ascendían sus ingresos por esta actividad y se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 24.

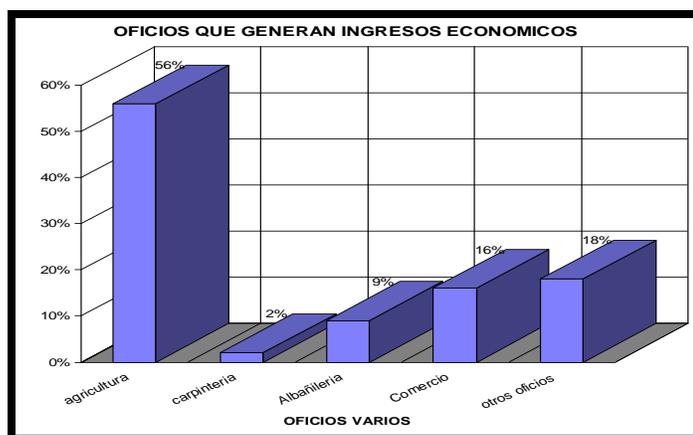


Figura 24. Ingresos por agricultura

La principal fuente de empleo es la agricultura, el 91% es para beneficio Familiar y el 9% es para generar ingresos economicos, pero ademas hay varias actividades secundarias como comercio albañilería, carpintería y otras. Ver cuadro 32

**Cuadro 32. ingresos mensuales por actividad economica que se realiza en la microcuenca.**

Oficios	Porcentaje	Población	Tipo de ingreso	Sueldo mensual
agricultura	56%	8011	Beneficio familiar	Q 800 a 1000
carpintería	2%	286	Ingresos económicos	Q 1,500.00
Albañilería	9%	1287	Ingresos económicos	Q 2,000.00
Comercio	16%	1860	Ingresos económicos	Q 3,500.00
otros oficios	18%	2575	Ingresos económicos	variables

Dentro de otras actividades economicas se pueden mencionar los siguientes: Servicios profesionales, Electricistas, pilotos, marimbistas, etc. Cabe mencionar que los servicios profesionales de la microcuenca son como maestros, admistradores, secretarias, peritos agronomos, tecnicos, contadores, sacerdotes, etc. (ver capital humano)

El tiempo que se le dedica a la actividad mas importante (agricultura) se observa en le grafico siguiente.

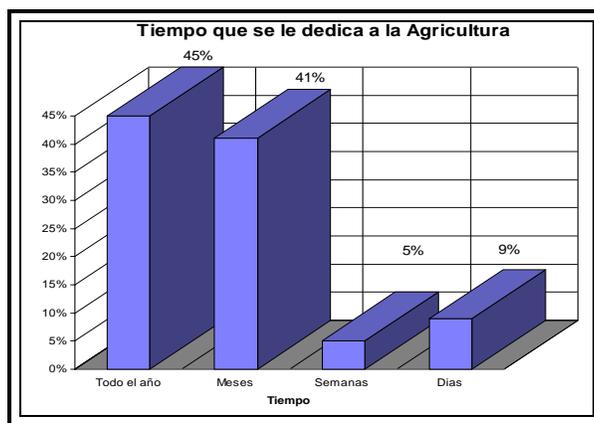


Figura 25. la mayoría de las personas que le didican bastante tiepo a la agricultura es en todo el año y meses, el resto emigra o tiene otras actividades secundarias.

### → Remesas y pensiones

Del 100% de los entrevistados el 52% no tiene familiares en el exterior y el 48% si tiene familiares en el exterior; de estos el 100% de los que tiene familiares mas cercanos recibe remesas, como se describe en el cuadro 33

**Cuadro 33. Remesas recibidas en la microcuenca de personas que han emigrado.**

Remesa que se recibe al mes (Q)	Porcentaje	Grafico
Q 100 a 500	47.8%	
Q 500 a 1,000	47.8%	
Q1,000 a 2,000	4.3%	
Total	100.0%	

Todas remesas recibidas tienen diferentes utilidades dependiendo de la necesidad y el medio de vida sostenible de las personas en la microcuenca. A continuación se presenta el cuadro 34 para ver las utilizaciones.

**Cuadro 34. Mas del 50% las remesas se utiliza para alimentación.**

destino las remesas familiares	Porcentaje	Grafico
Alimentación	54.5%	
Construcción	22.7%	
Educación	22.7%	
Total	100.0%	

### → Carga de impuestos y contribuciones

Aquí se evaluaron los impuestos legalmente establecidos como lo son ; 4 institutos incritos en la SAT y Contraloria de Cuentas, unicamtne 1 tienda registrada en la SAT, existen impuesto sobre vehículos (sobre en todo en una asociacion de transportistas) y la mayoría tiene Impuestos establecidos por norma consuetudinaria; utilizados para mantenimiento de los sistemas de agua potable, carreteras, drenaje y tala de arboles en bosques privados (cabe mencionar que son montos minmos y a veces pueden ser multas que se desquitna con trabajo).

### → Inversiones

Actualmente se cuenta con un aproximado de 30 invernaderos en toda la microcuenca, principalmente en las comunidades de San Pablo y Tuismil, quines tienen un crédito con una empresa privada de Q 30, 000. 00 por invernadero, para pagarlos en 5 años y garantizan una vida útil del invernadero de 25 años de producción. El objetivo de los invernaderos es la producción y explotación de tomate orgánico y otros productos.

También se perciben ingresos de Microempresas como tiendas y molinos de nixtamal; además, la venta de animales de traspatio y estabuladas como ovejas, gallinas, chompipes, vacas, esto último sólo en caso de ser necesario.

### 10.1.3 Físico/Construido

#### → Infraestructura básica

La infraestructura básica con que cuenta la microcuenca Esquicha, le permite a las sus comunidades satisfacer la mayoría de necesidades básicas y ser más productivas, algunos de los siguientes componentes que se muestran en la figura 26 de las infraestructuras suelen ser esenciales para los medios de vida sostenibles. Estos componentes han sido analizados a nivel de microcuenca para poder detrerminar la capacidad de desarrollo con que cuenta cada comunidad.

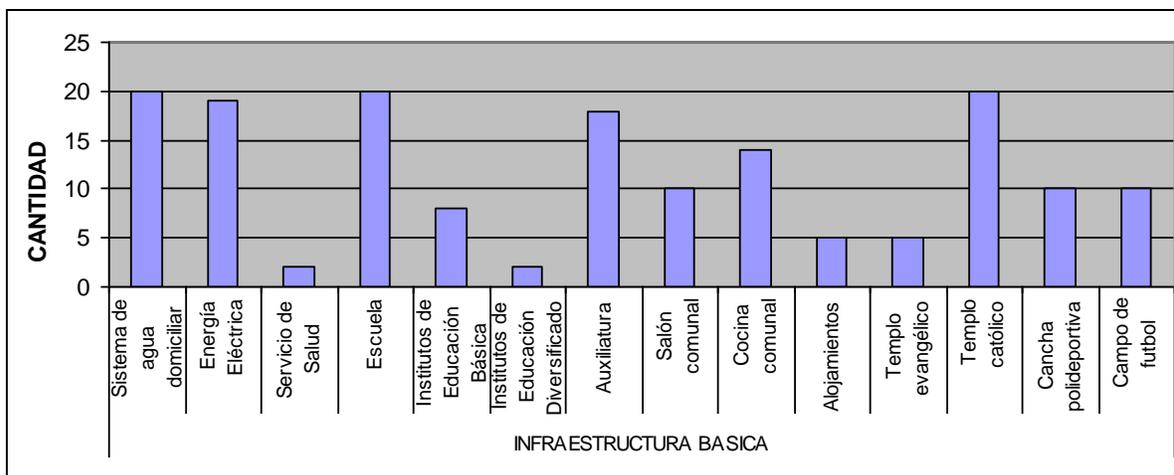


Figura 26. Según el grafico, La infraestructura basica mas completa es el agua potable, escuelas de primaria, iglesias catolicas y auxiliaturas.

El número de viviendas en la microcuencas es de 2449, el 64% de las viviendas tienen paredes de adobe y el 36% son blok o madera, el 73% del la totalidad, tienen el piso interior de tierra. Aún hay un 7% de las viviendas que cocinan con fuego tradicional. La fuente de energía utilizada por los hogares para cocinar es en un 97% con leña y el 3 % con gas.

Las viviendas que cuentan con servicio de agua por conexión domiciliar son el 83% del total (1824) y el 17 por ciento (374) no cuenta con servicio, por lo que debe utilizar las fuentes naturales (ríos, nacimientos, posos familiares y ojos de agua). Sin embargo el agua, entubada no asegura la disposición de agua potable, por lo que un manejo integral a los servicios de agua domiciliare, por tubería, poso u ojo de agua es necesario.

El 98% de la totalidad de casas en la microcuenca tienen letrina y unas cuentan con tasa lavable y fosa séptica. Ninguna de las casas tiene tasa con drenaje. Las aguas grises provenientes de pilas, no se maneja y se deja a flor de tierra.

El 95% (19) de las comunidades cuenta con energía eléctrica y únicamente 5% (1) no cuenta con el servicio, (122 Viviendas)

Las comunidades cuentan en general con un lugar accesible para todas las viviendas, con escuela 1 por cada comunidad, iglesia, auxiliatura y en pocos casos hay salón comunal, además, existen 2 centros de salud pública, 5 centros de convergencia, además se cuenta con una planta de tratamiento de basura producida en algunas comunidades de la microcuenca.

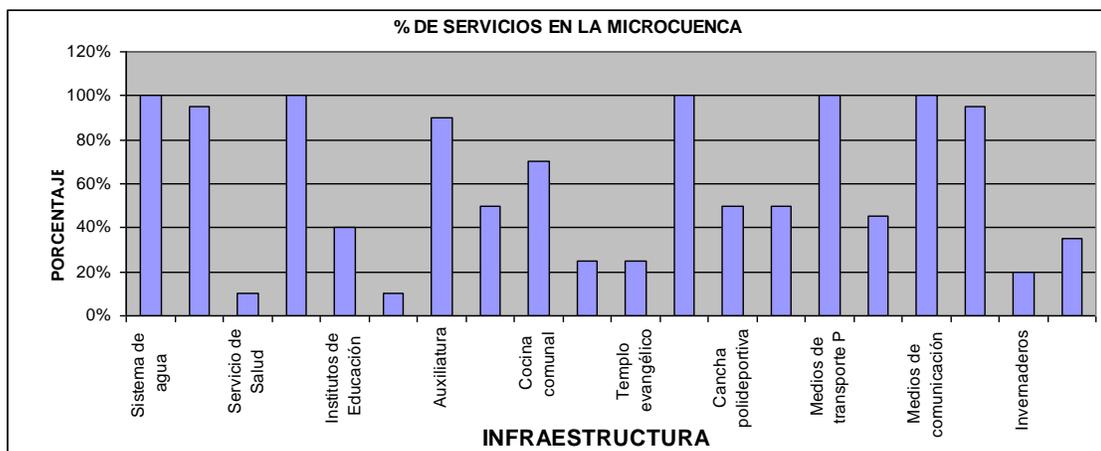


Figura 27. Servicios e infraestructura de la Microcuenca

### ◆ Infraestructura, Disponibilidad y usos del agua superficial

Las principales fuentes de agua que abastecen a las comunidades de las microcuencas están ubicadas en las partes altas y medias, protegidas con material de concreto, sus cajas captadoras son de regular tamaño y la población realiza una constante limpieza en éstas. Es importante resaltar, que solamente el centro urbano y algunas comunidades muy cercanas tienen acceso al agua potable a diferencia del área rural donde solamente tienen el servicio de agua entubada, pero no toda la población de la microcuenca tienen este recurso disponible.

El principal uso del agua en la microcuenca es para consumo humano, higiene, preparación de alimentos, pecuario y para la agricultura. El agua que utilizan proviene de nacimientos de agua que son de propiedad comunal y son administrados por los comités de agua. En la mayoría de las comunidades, han instalado sistemas de riego sin planificación, haciendo uso de las fuentes de agua para sus cultivos.

El mayor problema del agua que se padece en las cuatro microcuencas es la escasez de agua en época seca que en esta región se ubica en los meses de noviembre a abril, por lo que debe racionarse en sectores para que todos tengan acceso a este recurso. Esta escasez se hace más evidente en las partes altas de las microcuencas, debido a la ausencia de nacimientos, llegando al extremo que existen comunidades que no disponen de este recurso, buscando el agua en los ríos cercanos.

### ◆ Régimen de propiedad de la Infraestructura

La infraestructura comunal en las comunidades es importante ya que les permite a las comunidades desarrollar sus actividades sociales y culturales. Como lo muestra la figura 28, el 52% de la infraestructura de la Microcuenca es propiedad comunal, el 11% de propiedad privada, el 11% es de propiedad municipal/gubernamental, etc.

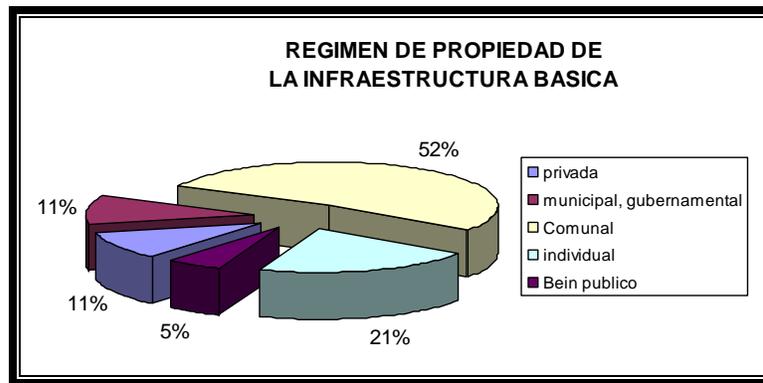


Figura 28. El mayor regimen de propiedad de infraestructura basica es de propiedad comunal.

### ➔ Bienes de producción

Estas son las herramientas y equipos que utilizan las poblaciones para funcionar de forma más productiva.

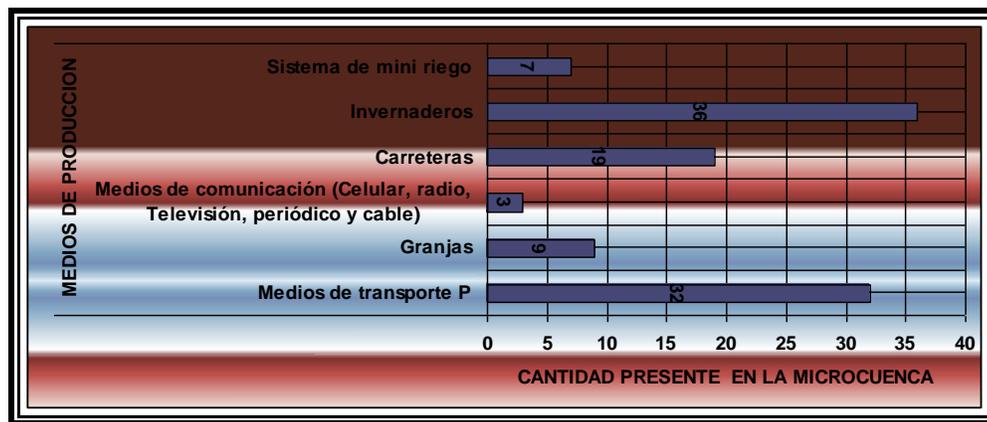


Figura 29. Se tienes acceso a transporte y a invernaderos, principalmente las comunidades que cuentan con Miniriego

### ➔ Tiendas y Cafeterías

Dentro del área de la microcuenca existen 2 cacerías y 40 tiendas que provee de servios ala población para necesidades básicas.

### ➔ Medios de transporte accesibles

#### ◆ Transporte

Los medios de transporte accesibles son esenciales para las comunidades ya que les permiten comunicarse con otras comunidades y también les permiten comercializar sus productos en otras comunidades así como en la cabecera del municipio.

Es importante mencionar que alrededor de la carretera asfaltada que comunica San Marcos y tacan se encuentran 6 comunidades por lo que no existe ninguna limitación, el resto de estas cuentan con carretera y transporte propio, en 3 de ellas, (Tojchoc Grande, Tuimil y Los Cerritos), el medio de transporte lo cubren una asociación de microbuses del mismo lugar. Las

de más comunidades como San Pablo, Cuenta con su propio medio de transporte. El medio más común es microbus y camioneta.

### → Carreteras

El 195% de las comunidades cuenta con vías de acceso principales; estas vías de acceso en su mayoría son carreteras de Terracería las cuales son transitables la mayor parte del año generalmente en verano.

### → Granjas

Las granjas no son un medio importante de producción, ya que solo únicamente se pudieron identificar 9 y únicamente en 8 comunidades, aunque toda la población cuenta con cantidad mínima de animales, no los utilizan como un medio de vida.

### → Medios de comunicación

Las comunidades de la Microcuenca se encuentran bien comunicadas ya que cuentan con varios medios de comunicación como lo son; el teléfono celular, la radio, la televisión, prensa escrita, televisión por cable e Internet. Los medios de comunicación más usados son el teléfono celular donde cada familia posee de 1 a 2 de ellos, la radio y televisión, existe acceso a cable de televisión, periódico e Internet; como se muestra en el gráfico.

La comunidad de Esquipulas es población que cuenta con cable de televisión por medio de cable, pero hay varias personas que cuentan con antenas satelitales y únicamente un 10% tienen acceso a prensa escrita de vez en cuando.

### → Invernaderos

En la Microcuenca únicamente cuatro comunidades de la siete con sistemas de miniriego cuentan con invernaderos (36), el 50% de estos son manejados por la cooperativa de San Pablo y el resto de propiedades individuales. Los cultivos más comunes que producen es tomate, chile pimiento y cebolla.

### → Sistemas de mini riego

Los sistemas de mini riego son importantes para la producción de hortalizas todo el año, y de acuerdo a la posición geográfica de la microcuenca se cuenta con bastante disponibilidad de agua, pero únicamente 7 comunidades (Santa María, Canatzaj, Toacá, San Pablo, Tuismil, Tojchoc Grande y los cerritos), cuenta con este sistema que es de propiedad comunal y todos los socios únicamente tienen derecho a 2 cuerdas de cultivo en verano, el método de irrigación más comunes es de aspersión y riego por goteo en el caso de los invernaderos.

### → Canteras

Otra fuente de ingreso para algunas familias de la parte alta de la microcuenca es la extracción a pequeña escala de arena y pedrín para vender localmente, ya que por las constantes heladas y erosión que han sufrido los suelos no son adecuados para la siembra de cultivos limpios u hortícolas, por lo que han encontrado la manera de obtener un beneficio de sus tierras. El metro cúbico de pedrín cuesta alrededor de Q.130.00, estas canteras son de propiedad privada.

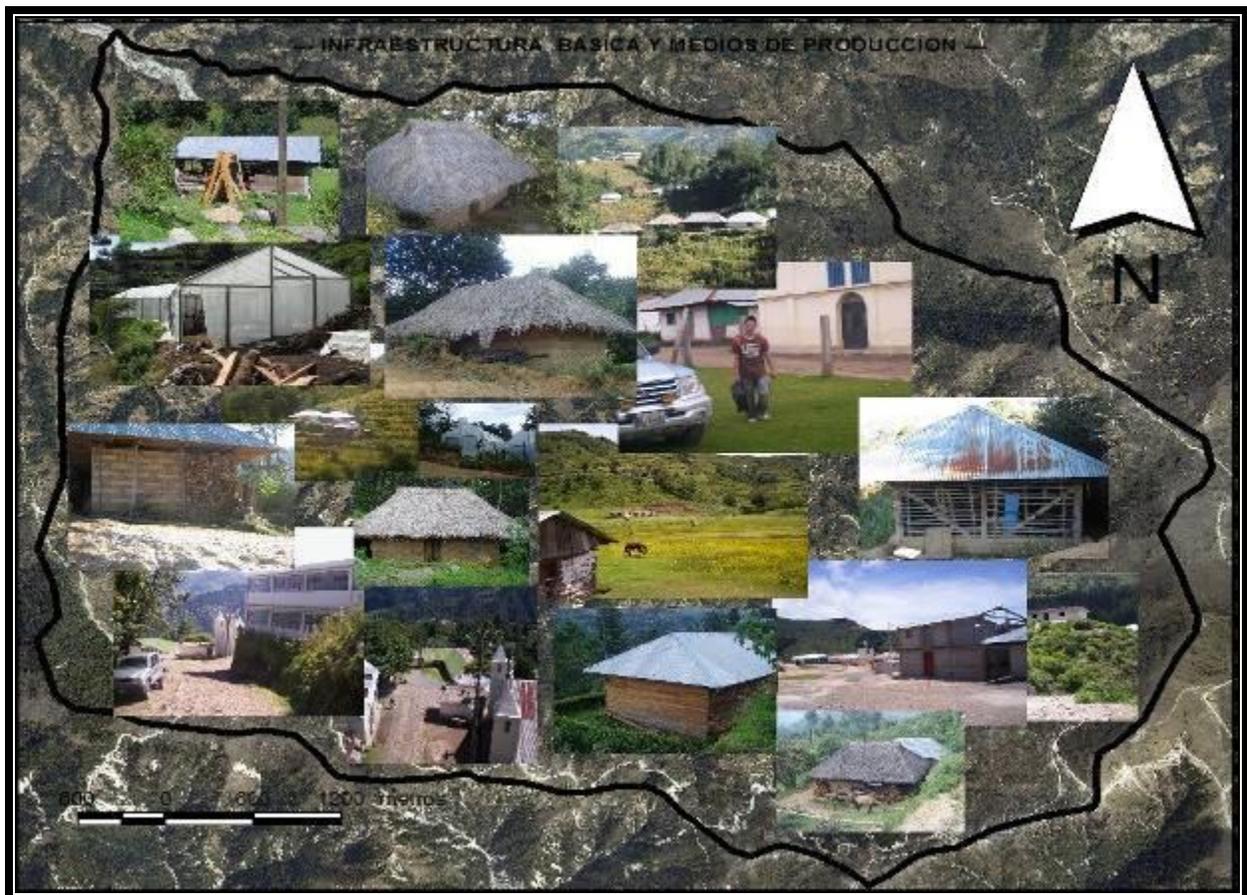


Figura 30. Mapa temático de la infraestructura básica y medios de producción en la microcuenca, Esquichá, Tacaná.

## 10.2 Capitales Humanos de la caracterización de una cuenca

### 10.2.1 Capital humano

La microcuenca Esquichá se cuenta con **14305 habitantes**, de los cuales 49% (7009) son mujeres y 51% (7296) son hombres, que integran 2,449 familias y se encuentran distribuidos en cinco rangos de edades de acuerdo al INE (instituto nacional de estadística) que son: de 0 a 6 años denominado materno infantil, de 7 a 14 niños, de 15 a 25, jóvenes, de 26 a 59, adultos y mayores de 60 denominados adultos mayores.

El 98% de las personas se dedica a la agricultura como actividad primaria y algunas personas se dedican a la carpintería, Zapatería, Sastrería, Electricidad, Albañilería y panadería como una actividad secundaria. El otro 2% de los habitantes trabajan de maestros en la microcuenca o prestan sus servicios profesionales fuera de ella, Donde el 90% de la población sabe leer y escribir. Es importante mencionar que la mayoría de las personas que se dedican a la agricultura se encuentran capacitadas, para producir de diferentes formas.

El 95% de las familias tienen jefatura masculina y están integrados de 5 a 6 miembros promedio por hogar (Encuestas 2009). Viven de 3-4 mujeres por hogar y de 2 -3 hombres

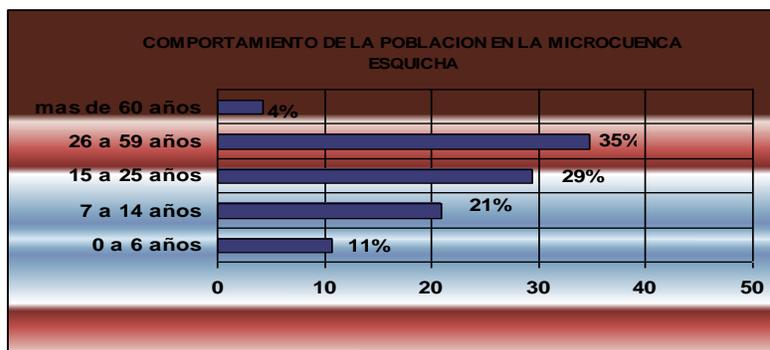


Figura 31. Edad de las personas en la microcuenca

**Cuadro 35. Cantidades de personas por rango, la mayor cantidad de personas se encuentran distribuidas entre los rangos de 15 a 25 años y de 26 a 59 años.**

Rangos de edad	porcentaje	Población
0 a 6 años	10.70	1530 hab.
7 a 14 años	20.86	2983 hab.
15 a 25 años	29.41	4207 hab.
26 a 59 años	34.76	4972 hab.
mas de 60 años	4.28	612 hab.

Según el Comportamiento de los rangos de edades, se observa que de 25 a 59 años, se encuentra la mayoría de personas en la microcuenca río Esquichá.

### → Aptitudes

En la microcuenca el 48.8% de las personas se dedica a la agricultura, 8.9 % a la albañilería, 8.9 % al carpintería, 15.6 % al comercio y 17.8 otras aptitudes, tales como varias profesiones, electricista, marimbistas, Músico, dibujante, piloto, pastores Religiosos, comadronas, curanderos, etc.)

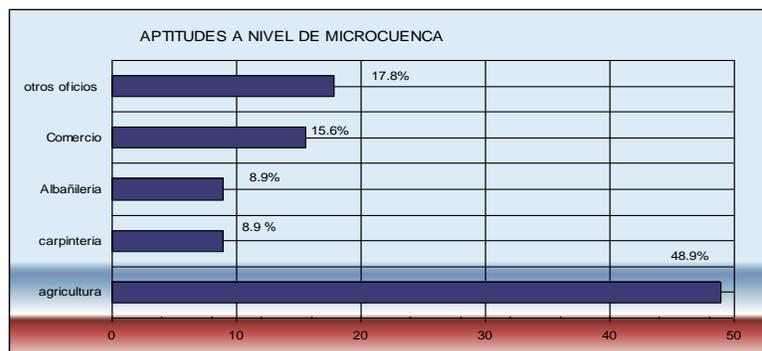


Figura 32. Tendencia de los oficios que la PEA realiza dentro de la microcuenca.

**Cuadro 36. Oficios que la población económicamente activa (PEA) realiza dentro de la microcuenca**

Oficios a nivel de microcuenca	Porcentaje	Tipo de ingreso
agricultura	48.9	Benefició familiar
carpintería	8.9	Ingresos económicos
Albañilería	8.9	Ingresos económicos
Comercio	15.6	Ingresos económicos
otros oficios	17.8	Ingresos económicos

## → Conocimientos y Capacidades laborales

De acuerdo a las encuestas realizadas en el presente estudio se determinaron las capacidades laborales, con que cuentan las personas del área y que han obtenido mediante capacitaciones dentro de la microcuenca o fuera de esta; equivale a: 3,975 equivalente a 37.4%, las personas capacitadas son de ambos sexos; esto se evaluó únicamente en tres rangos de edades (15 a 25 años, 26 a 59 años y Mas de 60 años, que comprenden 9,792 habitantes) y se muestra en le cuadro 37.

**Cuadro 37. Personas capacitadas a nivel de microcuenca, porcentaje, tiempo y tipo de capacitación.**

No	Capacitación	cantidad	% de población	1 a 7 días	7 a 20 días
1	Capacitador	437	4.47	5	3
2	Manejo de Suelos	278	2.84	4	0
3	Otros	239	2.44	4	0
4	Extencionista forestal	358	3.65	5	1
5	Viveristas	676	6.90	10	2
6	Elaboración de Insecticidas	358	3.65	6	0
7	abonos orgánicos	795	8.12	11	3
8	Crianza de pollo	159	1.62	3	0
9	Cultivos de Hortalizas	636	6.50	9	3
10	Cultivos de café	40	0.41	1	0

Dentro de otros se pueden mencionar capacitaciones sobre, gestión de riesgo, elaboración de pan, hidroponía, bomberos forestales, recolección de semillas forestales, curso de religión etc.

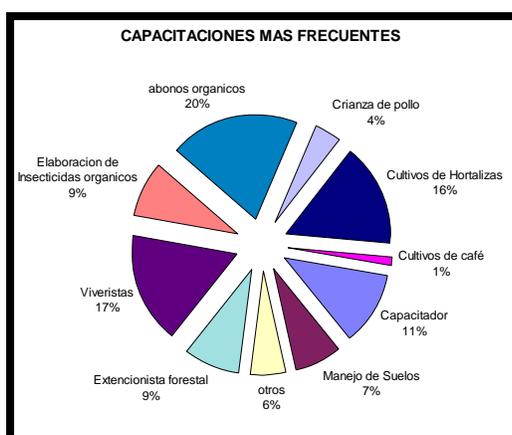


Figura 33. Capacidades laborales de las personas de la microcuenca

De acuerdo a lo anterior nos damos cuenta que la población se encuentra bastante capacitada en aspectos como: viveros, abonos orgánicos y cultivo de hortalizas.

## → Nivel de formación

El 87% personas que habitan en la microcuenca saben leer y escribir (11,873), de este total 8,583 cursaron primaria, 1,860 ya cursaron básico, 1,144 tienen diversificado y 286 están estudiando o estudiaron en la universidad y el otro 17% de la totalidad de la población, no sabe leer y escribir, que equivale a 2,432 persona en especial mujeres mayores. La figura 34, muestra el nivel de educación con que cuenta la microcuenca Río Esquichá.

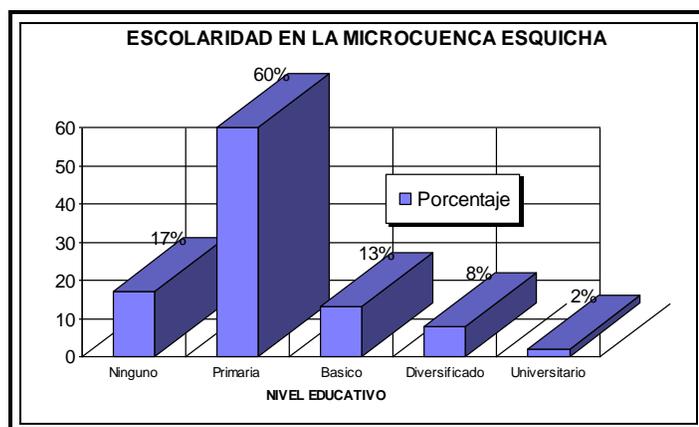


Figura 34. Muestra que el la mayoría de las personas cuenta como mínimo con educación primaria.

El 79% de los jefes de familia sabe leer y escribir y el 21% restante no fue a la escuela ni encontro opcion para aprender. De ese total (79%) de jefes de familia el 70% tiene estudios a nivel primario, el 30% el resto no fue a la escuela pero aprendio a leer en la finca o busco sus propios medios.

Para el año 2009 la población de alumnos en primaria es de 2550 que corresponde el 20% de la población total, con un número de 88 profesores para esta población, lo que equivale a 29 alumnos por cada maestro.

Existen 6 centros de formación con educación básica, 4 Institutos y 2 telesecundaria que atienden a 304 alumnos que corresponde al 2.1% del total de la población y cubre alrededor del 25% de la población joven, en edad para educación secundaria

Según la encuesta en el área solamente existe un instituto que presta los servicios de educación diversificada, donde se tiene la carrera de Bachiller con Orientación en Agricultura Sostenible. El número de alumnos registrados actualmente es de 20, pero además de ellos hay 105 jóvenes más estudiando diversificado en la cabecera municipal de Tacaná y en la cabecera departamental de San Marcos que equivalen a un 1% del total de la población. Además existen al menos 4 personas estudiando en el extranjero (Cuba) carreras universitarias

En las comunidades de la microcuenca encontramos servidores comunitarios y profesionales que prestan sus servicios en estas; la figura 35 muestra las proporciones de profesionales y servidores que se encuentran en la microcuenca.

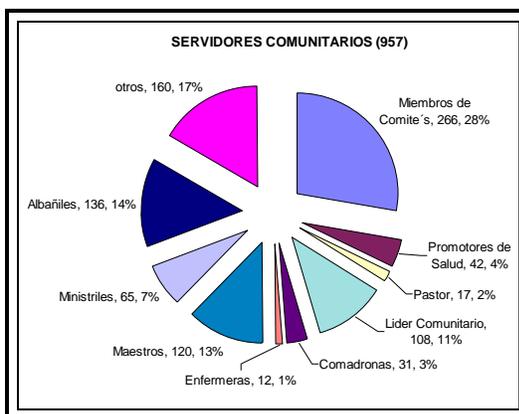


Figura 35. Proporción de servidores comunitarios y profesionales en la microcuenca

**Cuadro 38. Cantidades de servidores comunitarios en las comunidades de la microcuenca.**

Servidores Comunitarios	Cantidad	Servidores Comunitarios	Cantidad
Miembros de Comite's	266	Enfermeras	12
Promotores de Salud	42	Maestros	120
Pastor	17	Ministriles	65
Líder Comunitario	108	Albañiles	136
Comadronas	31	otros	166
<b>Total</b>	<b>963 Servidores Comunitarios</b>		

Dentro de otros servidores comunitarios, existen 14 Carpinteros, 30 Bachilleres, 2 Peritos Agrónomos, 6 Sacerdotes, 6 Electricistas, 19 Mecánicos, 8 Universitarios, 4 Dibujantes, 26 Peritos contadores, 9 Secretarias, 5 Sastres, 15 PEM y 1 técnico forestal comunal, que colaboran en diferentes aspectos en las mismas comunidades, Como por ejemplo: recolección de semillas, construcción de invernaderos de grupos de mujeres, construcción de caminos, gestión de proyectos, Etc.

### → Mano de obra disponible

Según el INE (Instituto Nacional de Estadística) la población económicamente activa (PEA) equivale en hombres al 47%, en mujeres al 25%, en total es 72% de PEA (población económicamente activa).

Según la encuesta 2009 el 49% (7,009 habitantes) de la población se dedica a actividades productivas como agricultura tradicional, el 8.9% carpintería, 8.9% albañilería, 15.6% comercio y el 17.8 % a otros oficios, al menos en lo que a estadísticas se refiere; por lo tanto los niños, jóvenes y mujeres participan activamente como apoyo a la producción agrícola o pecuaria. Es importante mencionar que existen bastantes servicios profesionales prestados como recurso humano hacia fuera de la microcuenca, principalmente para el municipio de Tacaná.

### → Buena salud

Dentro de las comunidades de la microcuenca; las enfermedades más comunes que afectan a las personas son:: el resfriado común, la diarrea, enfermedades de la piel, neumonía, desnutrición, amigdalitis, parasitismo intestinal y anemia y conjuntivitis.

En relación a Salud y Asistencia Social en las regiones de la microcuenca la cubren seis instituciones, las cuales se describen en el cuadro 39.

**Cuadro 39. Instituciones que prestan el servicio de salud y asistencia social en la microcuenca.**

No.	Instituciones	TIPO	Actividad que desarrollan
1	Centro de Salud	Gubernamental	Servicios de salud
2	Save The Children	ONG	Servicios de salud y A. social
3	CARITAS	ONG	Salud y asistencia social
4	Creciendo Bien	Gubernamental	Servicios de salud
Fuente: Encuesta 2009			

En los municipios de Tacaná y San José Ojetenam donde se encuentra ubicada la microcuenca no existen hospitales, el más cercano es el Hospital Nacional de San Marcos ubicado en la cabecera municipal de este departamento.

En san José Ojetenam solamente existe un centro de salud que atiende a todas las comunidades de la microcuenca ubicado en la cabecera municipal; en Esquichá se encuentran 5 lugares de atención a la salud.

En el departamento de San Marcos las causas de mortalidad materna suceden por problemas infecciosos hemorrágicos, que tiene que ver con la prestación de servicios y asistencia del parto.

**Cuadro 40. Cinco primeras causas de mortalidad materna departamento**

Causas	Frecuencia	%
Total	20	100
Sepsis post parto	7	35
Hemorragia post parto	6	30
Hemorragia post parto por retención placenta	4	20
Eclampsia	2	10
Coagulación intravascular diseminada	1	5

La tasa de mortalidad infantil en el año 2002 es del 25.27 por mil nacidos vivos, con una disminución de 1.43 por mil nacidos en relación del 2001. Y al igual que la mortalidad materna se debe a la prestación de servicios y la asistencia del parto, sumado a la difícil accesibilidad de las comunidades rurales a los centros de salud.

**Cuadro 41. Las primeras causas de morbilidad materna se explican principalmente por problemas de anemia, desnutrición e infecciones.**

Causas	Frecuencia	%
Total	802	100
Neumonía	390	51
Diarrea	101	13
Septicemia	70	9
Prematurez	25	3
Asfixia perinatal	23	3
Resto de causas	150	20

#### ◆ Salud física y mental

El 66.7% de los entrevistados afirman que en su familia no tienen problemas de alcoholismo y el 33.3% cuenta con familiares con problemas de alcoholismo, afecta en un 98% a los hombres. Además no existen problemas de delincuencias u otro tipo.

Según las auxliaturas, en las 20 comunidades existen muy pocos casos violencia intrafamiliar que se denuncian, regularmente van de 1 a 5 por año y el principal factor del problema es el alcoholismo. El 100% de la población, se siente segura en las todas las comunidades, debido que existen gran respeto dentro de ellos mimos. Además no existen casos que se conozcan aun como problemas emocionales y mentales.

#### ◆ Salud nutricional

Se pregunto a las personas entrevistadas sobre la diversificación de alimentos de que disponen (figura 36) y su disponibilidad durante todo el año y obtuvimos que el 95.7% de los entrevistados cuenta con suficiente comida todo el año y lo que consumen regularmente es el

maíz, el frijol, papa, haba, arroz, carne y verduras; mientras que el 4.3% no cuenta con suficiente comida y se limitan únicamente a uno o dos clases de alimentos en los meses de escasez.

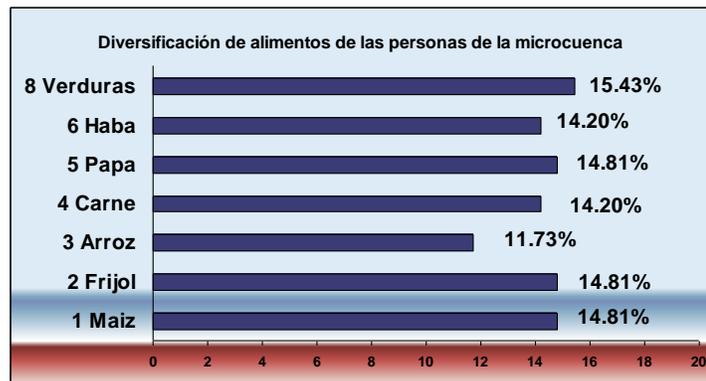


Figura 36. Según se observa en el gráfico, la alimentación de la población está balanceada, y regularmente lo que más se consume son las verduras.

Se determinó que los meses de verano, es cuando las familias de la microcuenca (4.3%), no cuentan con suficiente comida (enero, febrero, marzo, abril y mayo), únicamente se consume maíz, frijol y arroz para estos meses.

En la microcuenca la mayoría de la población habla el castellano con modismos mexicanos, lo cual refleja la fuerte influencia que se tiene del territorio mexicano, mostrando una adaptación hacia esa cultura, con un debilitamiento de la identidad guatemalteca.

En la microcuenca, la población no practica ninguna costumbre ni religión maya. Las religiones que practican los habitantes son: católica, evangélica y adventista, donde la religión católica predomina sobre las otras.

Con respecto a las celebraciones que se llevan a cabo en las comunidades, adicionales a los asuetos reconocidos por la legislación nacional, en las microcuencas cada comunidad celebra el día de su patrono y el 24 de junio, cuando se adornan los chorros de agua o pozos en celebración al día de San Juan, patrono del agua. También en algunas comunidades celebran el aniversario de la fundación de la comunidad o los institutos educativos y el Día de la Virgen de Guadalupe.

De acuerdo a las referencias de los pobladores de las comunidades, uno de los problemas más recurrentes en la población juvenil de las microcuencas es la deserción escolar, ésta se debe a: la pobreza, trabajo en el campo y que los niños y jóvenes migran a México o Estados Unidos para obtener ingresos y poder ayudar económicamente a la familia. La mayoría de las comunidades ubicadas en la microcuenca cuentan con infraestructura y maestros para atender a la población estudiantil.

## → Migración

Los bajos ingresos que obtienen los comunitarios en las actividades que realizan en sus comunidades, han propiciado a que todos los años, familias enteras emigren temporalmente a México (Chiapas y Tapachula) y la Costa Sur a trabajar en el corte de café u otras actividades. La época de migración es principalmente en los meses de septiembre a diciembre y puede extenderse hasta el mes de enero. La población prefiere migrar a México debido a la corta distancia que existe de sus comunidades a la frontera de este país. El salario que reciben depende del lugar, pero actualmente, reciben un salario aproximado de 70 u 80 pesos mexicanos por caja de café cortado (66 kg).

Asimismo, es importante mencionar que San Marcos tiene una tasa de desempleo abierto de 1.3% (Informe Nacional de Desarrollo Humano, 2007/2008), lo que ha conducido a parte de la población a emigrar a la ciudad capital y a países del norte.

Según el Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008, para el año 2007, en el país 956,550 hogares recibían remesas lo que representaba 3,898.8 millones de dólares anuales y en el departamento de San Marcos 105,156 hogares recibían remesas lo que equivale a un volumen de remesas recibidos de 368.92 millones de dólares anuales de las remesas totales correspondiente a un 9.5% a nivel nacional ocupando este departamento el segundo lugar de hogares y volumen de remesas recibidas para ese año. Esto es debido a que 131,342 marquenses residían en el extranjero.

La mayoría jóvenes y algunos padres de familia de estas microcuencas, han migrado a Estados Unidos para trabajar en construcción, jardinería, etc., y así enviar mensualmente dólares a sus familias. La mayor parte de las remesas que se reciben se utilizan para la compra de alimentos, construcción de viviendas, compra de vehículos y terrenos. Asimismo algunas señoritas de las microcuencas, para contribuir económicamente al sostenimiento del hogar migran hacia la ciudad capital, El Petén o la frontera de México para trabajar en oficios domésticos.

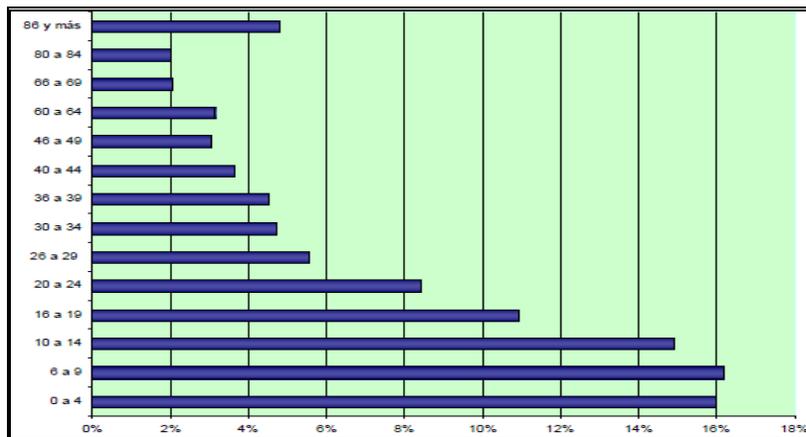


Figura 37. Pirámide poblacional de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos.

En la Figura 37, se presenta la pirámide poblacional observada de las poblaciones de la microcuenca, que fueron reportadas en el IX Censo Nacional de Población del año 2002. Como puede notarse en la gráfica, esta no tiene una distribución normal. La normalidad de la distribución se interrumpe a partir del grupo de 20 a 34 años de edad, que corresponde al segmento de la población en donde se concentra la migración permanente de las comunidades.

### ◆ Índice de Desarrollo Humano

El departamento de San Marcos tiene un Índice de Desarrollo Humano para el año 2006 de 0.6636\*. En el

Cuadro 8, que se presenta a continuación, se describen los índices de desarrollo humano, salud, educación e ingresos de los municipios donde se encuentran localizadas las comunidades de la microcuenca.

**Cuadro 42. Índice de Desarrollo Humano 2002 por municipio.**

Municipio	Índice de Desarrollo Humano	Índice de Salud	Índice de Educación	Índice de Ingresos
San José Ojetenam	0.520	0.564	0.482	0.514
Tacaná	0.568	0.720	0.483	0.501

Estos datos indican la calidad de vida que poseen las poblaciones de estos municipios, la cual se ve aún más afectada en los casos de las comunidades rurales, que para el caso de las microcuencas estudiadas, que representan al 90% de la población del país.

### → Pobreza

Para el departamento de San Marcos el 19.90% de los habitantes se encuentra en pobreza extrema y el 65.5% en pobreza (Informe Nacional de Desarrollo Humano, 2007/2008).

Según el informe final de mapa de pobreza y desigualdad a nivel municipal elaborado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN- (2002), entre los municipios con los mayores porcentajes de pobreza de San Marcos están: Tacaná (84.45%), Sibinal (90.00%), San José Ojetenam (87.25%) e Ixchiguan (88.50%).

Según el Perfil Ambiental, 2004 en el mapa de índice integrado de la situación alimentaria en Guatemala en base a los datos del mapa de pobreza extrema a nivel municipal, desnutrición crónica de escolares y la disponibilidad de alimentos, da como resultado para los dos municipios donde se encuentra la microcuenca un índice integrado de la situación alimentaria muy alto, lo que indica que es una población socialmente vulnerable con una muy mala situación alimentaria. Esto también lo manifiesta el mapa de déficit de disponibilidad de alimentos a nivel municipal, donde al contrastar la producción y la población local se determinó un déficit alto (0.6 a 0.8) en el suministro de alimentos, ya que el área tiene una vocación de uso no agrícola, se concentra un sobreuso de los recursos naturales, la tenencia de la tierra minifundista, las altas densidades poblacionales y una mayor concentración de la población rural (Perfil Ambiental, 2006).

### 10.2.2 Capital Social

La organización comunitaria en la microcuencas se basa en el Alcalde Auxiliar y los Consejos Comunitarios de Desarrollo. Los consejos están integrados por comités, donde participan mujeres y hombres, los cuales están inscritos legalmente en la municipalidad, según la ubicación de la misma. Estos están integrados por: presidente, vicepresidente, secretario, vocales y los comités organizados en las comunidades.

El Alcalde Auxiliar tiene funciones de coordinar con los COCODEs acciones para gestionar su desarrollo por medio de proyectos y de forma recíproca, el COCODE coordina acciones con el Alcalde Auxiliar. El período del cargo del Alcalde Auxiliar es de un año y la persona elegida representa a la comunidad ante la municipalidad con funciones como: representar a la comunidad en varios eventos a nivel interno, resolución de conflictos, y consulta ante problemas comunitarios y familiares. Asimismo, en las comunidades existen figuras que ayudan a la gestión de los alcaldes auxiliares y que son reconocidos por las comunidades, siendo los ministriles o regidores, que comparten la misma responsabilidad.

Los miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo, el alcalde auxiliar y los representantes de los comités se eligen en la Asamblea Comunitaria. En esta asamblea los habitantes toman

decisiones sobre las necesidades de su comunidad y también sobre el uso y manejo de sus recursos.

Las comunidades de la microcuenca que se encuentran en los municipios de Tacaná, tienen un representante del COCODE que participa en el Consejo Comunitario de Desarrollo de Segundo Nivel, éstos están organizados por microregiones que forma parte del Consejo Municipal de Desarrollo, - COMUDE-, de Tacaná. Este consejo de segundo nivel puede estar integrado por representantes de 20 Consejos Comunitarios según la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (Decreto 11-2002).

El análisis de este capital es sin duda muy importante ya que este se refiere principalmente a las interacciones, conexiones y relaciones que unen a los individuos y las comunidades, lo cual juega un papel muy importante para apoyar los medios de vida de las comunidades. El recurso social comprende principalmente:

### **→ Los consejos de microcuenca**

El Consejo de microcuenca de Esquichá se conformo en el año 2008. Están integrados por representantes de las comunidades que se encuentran dentro de los límites de la microcuenca. Tienen una Junta Directiva que se reúne una vez al mes para conversar sobre diferentes temas que son de importancia para el manejo de la microcuenca. Estos consejos están conformados por: un presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y vocales. Debido a su reciente integración están empezando a formular y a gestionar proyectos para las comunidades de la microcuenca.

### **→ Organizaciones de gestión de riesgo**

Las comunidades están organizadas en Coordinadoras Locales para la Reducción de Desastres – COLRED-, la gestión del riesgo en las comunidades de las microcuenca toma en cuenta las actividades organización, participación, capacitación para atender emergencias en caso de fenómenos naturales. En esta organización de riesgo están involucradas las Coordinadoras Municipales para la Reducción de Desastres – COMRED -, con el apoyo de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED-. Lamentablemente, estas coordinadoras municipales y locales no poseen los insumos necesarios en caso de emergencia.

### **→ Cómo gestionan los proyectos en las microcuencas**

Los proyectos se discuten en la asamblea general comunitaria en donde los pobladores establecen las prioridades de los proyectos.

Los proyectos son gestionados a través de los Consejos Comunitarios de Desarrollo por medio del presidente del consejo, que se encarga de buscar el apoyo en instituciones del estado y en organizaciones no gubernamentales, asimismo éste le da seguimiento al proceso de gestión de los proyectos.

Las microcuencas han tenido el respaldo y apoyo de la Coordinadora Departamental de Recursos Naturales y Ambiente de San Marcos (CORNASAM), la cual esta integrada por 3 organismos gubernamentales o no gubernamentales junto con sus programas, quienes trabajan en las cuencas Coatán, Suchiate y El Naranjo. Estas instituciones trabajan coordinadas entre sí en proyectos que ayuden a cuidar el los recursos naturales y el ambiente, adoptando el enfoque de microcuenca. La CORNASAM en su plan estratégico tiene como objetivos la incidencia política, alianzas estratégicas, manejo integral de los recursos naturales y fortalecimiento institucional.

## → Gestión de los bosques

Las comunidades que tienen bosques comunales, tienen establecidas normas internas para su protección y manejo, las que se consideran únicamente de aplicación en sus comunidades. Las personas que no las respeten, son sancionadas. En estas comunidades las normas o reglamentos internos para el cuidado y manejo del bosque, han sido elaboradas por los mismos comunitarios, usuarios del bosque y autoridades comunales (alcalde auxiliar, comité del bosque, comité de viveros y jueces del bosque).

Para el aprovechamiento de la madera para construcción, el comunitario debe solicitar ésta, al alcalde auxiliar de la comunidad y en asamblea comunitaria junto con los miembros del comité de bosques y viveros autorizan el corte de un árbol para la construcción de una vivienda, asimismo en el acta que se elabora se deja constancia de que el comunitario se compromete a reforestar de 25 a 50 árboles en el bosque comunal. Para la construcción de viviendas las especies que se pueden utilizar son: el Pino (colorado y blanco) y el Ciprés.

Para el consumo de leña, igualmente, se debe solicitar permiso al alcalde auxiliar, autorizando el Aliso por su rápido crecimiento y el Roble; en algunos casos se puede utilizar otras especies, como el pino o Pinabete, con la salvedad de que estos se encuentren secos o que el viento los haya botado y también se pueden utilizar especies secundarias como el Arrayán; ésta última no necesita ningún tipo de permiso para su aprovechamiento.

Los bosques comunales se encuentran bajo el cuidado de las comunidades que se encuentran cercanas a los mismos. Cuentan con normas internas comunitarias el aprovechamiento del bosque que han aplicado a lo largo de más de 10 años. Existen personas que son nombradas por la comunidad jueces de bosques y también se han conformado comités de bosque para su cuidado. Estos se encargan de velar, que en el bosque, no se lleven a cabo actividades como tala ilícita y pastoreo, que son los problemas a los que se enfrentan cotidianamente.

El corte de Pinabete se encuentra restringido, ya que éste se encuentra en peligro de extinción y sobre todo que está ubicado cerca de los nacimientos de agua o como bosques de galería considerándose bosques maduros.

## → Tenencia de la Tierra

Dentro de las áreas de las microcuencas, existen varios tipos de tenencia de la tierra. Existen algunas áreas que son de propiedad municipal y comunal, las cuales poseen bosques o se destinan para áreas de pastoreo.

De acuerdo al Perfil Ambiental de Guatemala 2006, San Marcos tiene un índice de Gini de 0.63 lo que significa que existe una concentración de tierras en este departamento por arriba de la media, por consiguiente esto se refiere a que existe desigualdad en el acceso de la tierra. Los municipios en los que se encuentran la microcuenca están en un rango de 0.27 (San José Ojetenam) a 0.51 (Tacaná) lo que significa que la es más equitativo la distribución de tierras en el municipio de San José Ojetenam.

Las tierras agrícolas que se encuentran en las microcuencas son generalmente de propietarios privados, algunas veces, poseen documentos de propiedad y en otros, únicamente es reconocida la posesión. Los habitantes tienen terrenos que van desde una hasta 30 cuerdas de terreno, las cuales en su mayoría, son empleadas para cultivar.

## → Interacciones

Este aspecto se refiere principalmente a aspectos relacionados con la vida social de las comunidades y de acuerdo a las entrevistas realizadas para la presente investigación obtuvimos que en la microcuenca el 67% de las personas afirman que no existen conflictos o rivalidades entre familias o comunidades, el resto (33%) afirma que si, el 100% de los entrevistados también afirma que todas las personas de la comunidad se llevan bien, existe ayuda mutua entre las personas, hay seguridad en las comunidades ya que no existen Maras ni delincuentes y la gente vive tranquila y segura en todas las comunidades.

También se les pregunto a las personas que actividades realizaban de manera grupal (figura 38 ya que esto fortalece las relaciones humanas y es un aspecto que nos permite determinar el apoyo mutuo entre las personas.



Figura 38. Principales actividades grupales que realizan las personas de las comunidades

## → Relaciones que unen a los individuos y las comunidades

La figura 39 muestra los grupos que existen en la comunidad, los cuales tienen mucha importancia ya que estos muestran otros aspectos que unen a los individuos o a las personas.

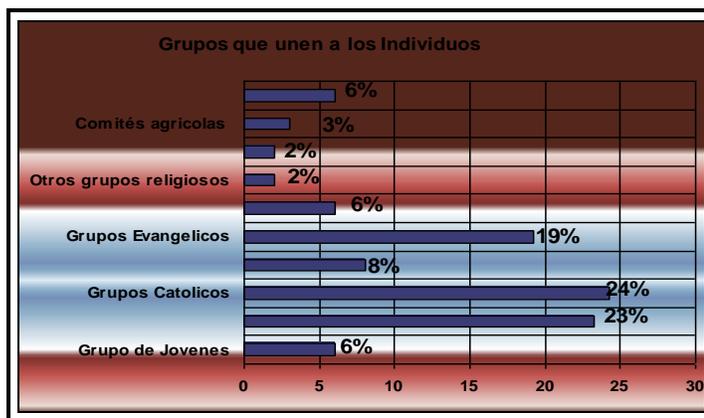


Figura 39. Relaciones que unen a los individuos

## → Funcionamiento y calidad de los grupos (Gestión de proyectos)

Como muestra la figura 40, los grupos presentes en las comunidades; los COCODE y las COLRED, son los grupos que más se encuentran funcionando en las comunidades de la microcuenca, seguido de los comités de agua y vivero.

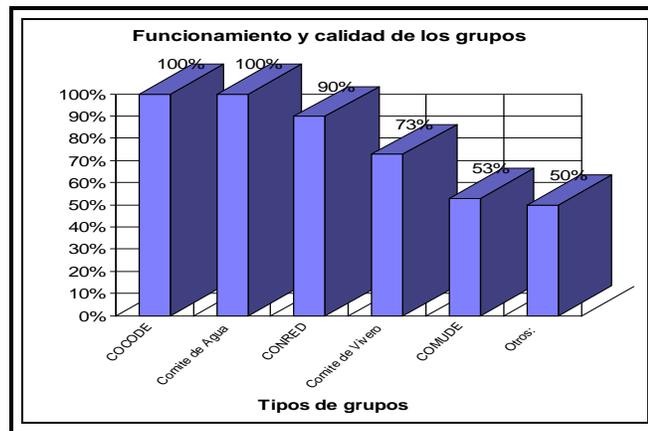


Figura 40. Funcionamiento de los grupos existentes en la microcuenca

**Cuadro 43. Funcionamiento de los grupos y otras organizaciones sociales dentro de la microcuenca.**

No	Organización	% que funciona	Algunas actividades de las que hacen
1	COCODE	100%	organiza y gestiona proyectos
2	Comité de Agua	100%	mantenimiento de proyectos de agua
3	CONRED	90%	Reducción de riesgo en las comunidades
4	Comité de Vivero	73%	Producción de plantas y reforestaciones.
5	COMUDE	53%	Toma de decisiones en la Municipalidad
6	Otros:	50%	varias actividades

Dentro de otros grupos que se encuentran en la microcuenca están comité de transportistas, pastoral de la tierra, comité agrícola, comités de miniriego, pastoral de la tierra, Patronato escolar y auxiliatura.

La existencia de grupos es importante en las comunidades así como su calidad lo cual se ve reflejado en los logros alcanzados por estos (figura 41); como vemos en la figura 42, el COCODE es el grupo que más se encuentra funcionando actualmente ya que este es el encargado de la gestión de proyectos, según los entrevistados.

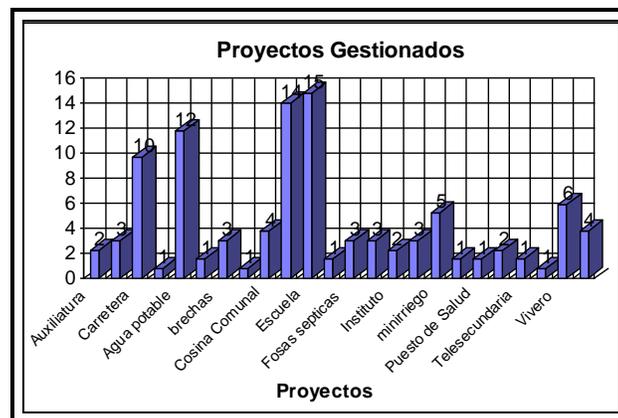


Figura 41. Calidad de gestión de los COCODES de la microcuenca

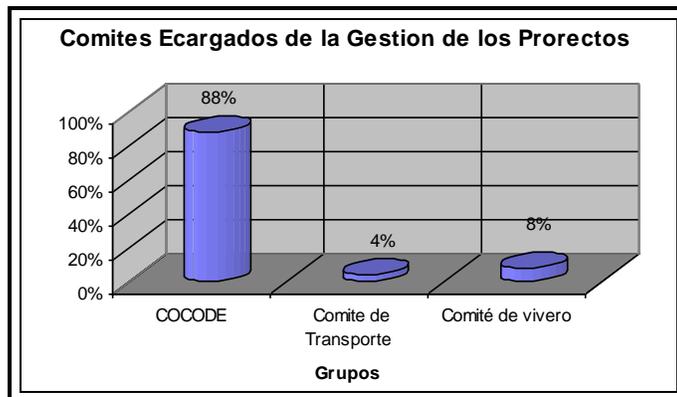


Figura 42. Grupos encargados de la gestión de proyectos

### → Organizaciones sociales e instituciones de manejo de los recursos

Este es otro aspecto que fortalece al recurso social ya que este demuestra las interrelaciones de todas las acciones que se llevan a cabo para la sostenibilidad y protección de los recursos naturales. Demuestra también la importancia que tiene el manejo adecuado de los recursos naturales, lo cual se verá reflejado en la mejora de la calidad de vida de las personas de las comunidades. (Figura 43).

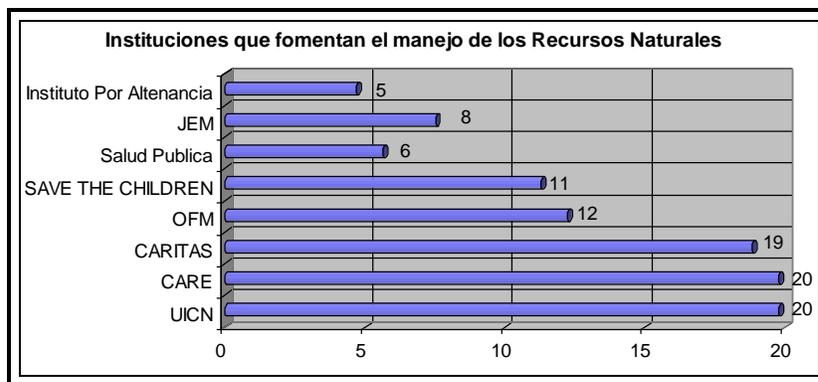


Figura 43. Instituciones de manejo de recursos naturales

### → Estrategias de supervivencia y apoyo entre personas y comunidades en situaciones adversas

Las acciones las comunidades han adoptado para lograr mantenerse con vida en situaciones adversas, en casos de emergencias, comunidades enteras se organizan, que se ve reflejado el intercambio reciproco y voluntario de los recursos, para un beneficio mutuo para la supervivencia. El 100% de las personas esta dispuesta en colaborar en lo que se en casos de una emergencia de diferente índole.

La figura 44, muestra la existencia de instituciones que prestan auxilio en casos de emergencia, la existencia de estas es importante como estrategia de supervivencia en las comunidades.

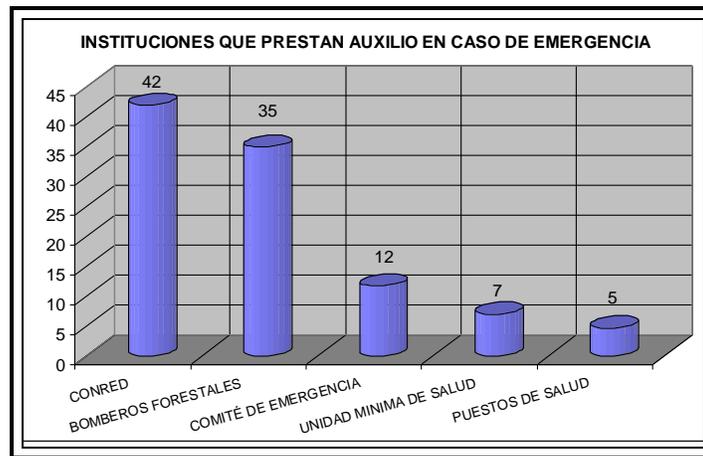


Figura 44. Instituciones de auxilio en las comunidades

### 10.2.3 Capital Cultural

#### Estado incorporado

##### → Valores

En la microcuenca, según las personas entrevistadas dicen que no existen grupos antisociales (Maras o delincuentes), esto según las personas, debido a la educación que les han dado a sus hijos y reglas que tienen los comités de seguridad. Cuando se han dado casos de robos; han sido personas con problemas de alcoholismo y no siempre son de las comunidades. En la microcuenca se profesan 3 religiones, así como se encuentran 20 iglesias en su mayoría católicas.

En la microcuenca, aproximadamente el 90% de las personas profesan la religión católica, el 9% restante la evangélica 1% otras como adventista.

##### → Símbolos reflejados en la vestimenta

La totalidad de la población de la microcuenca se considera de ascendencia indígena, del grupo étnico Mam, aunque no hablan el idioma, no visten trajes típicos y no conservan costumbres ni religión indígena.

##### → Lenguaje

En el 100% de las comunidades de la microcuenca predomina el idioma el castellano, a excepción de unas cuantas personas mayores de 60 años que también hablan mam, pero muy poco.

##### → Costumbres

Este factor se determinó mediante la entrevista y existen 20 celebraciones o costumbres presentes en la microcuenca, tradicionales de cada año y propias del área. Distribuidas como muestra el cuadro 44.

**Cuadro 44. Actividades culturales mas trascendentales celebradas dentro de la microcuenca.**

Patrono	Fecha	Comunidad
Señor de las 3 caídas	1er viernes de Cuaresma	Tojchoc Grande
Semana Santa	Marzo	Todas Las comunidades
San Pedro Apóstol	29 de Junio	Flor de Mayo
Navidad	Diciembre	Todas Las comunidades
El niño de Atoche	24 de febrero	San Luis
Día de Santa Teresita	01 de octubre	Santa Teresita
Día de san Pablo Apóstol	25 de enero	San Pablo
Día de San Marcos	25 de abril	Nueva Esperancita
<b>Día de San Juan</b>	<b>24 de junio</b>	<b>Toacá (Todas)</b>
Día de San Adres	30 de noviembre	Nueva Reforma
Día de los Santos	1 de noviembre	Todas Las comunidades
Día de la virgen de Guadalupe	12 de diciembre	San Pablo
Día de La Santa Cruz	3 de mayo	Sanajabá
Día de la Madre	10 de Mayo	Todas Las comunidades
Día de la independencia	15 de Septiembre	Todas Las comunidades
Día de Esquipulas	12 de enero	Esquipulas
Día de Candelaria	2 de febrero	Tojchis Candelaria
Aniversario del Instituto	20 de abril	Canatzaj
Aniversario del cantón	03 de enero	Valle Verde
Aniversario de la Iglesia	19 de marzo	Valle Verde
Virgen María	24 de mayo	Santa María

#### → **Costumbres**

Este aspecto se refiere a la forma en que las personas interpretan las cosas que suceden y que estan presentes en su entorno.

En base a las entrevistas de las personas del area de la microcuenca y a través de la observación logramos determinar que diferentes maneras de conocer y podemos mencionar las siguientes.

#### → **Utilización de especies fijadoras de nitrógeno dentro de los cultivos**

En el área de la microcuenca, en las diferentes microfincas podemos observar que dentro de las áreas de terreno de cultivos anuales se plantan o se dejan crecer especies como el Aliso (*Alnus jorullensis*) saúco (*Sambucus mexicana*) y Palo de Miche (*Erythrina berteroana*), que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a través de la **Fijación biológica de nitrógeno**; que es un fenómeno fundamental que depende de la habilidad metabólica de unos pocos organismos, llamados diazotrofos que viven en las raíces de estas plantas formando Nódulos; en relación a esta habilidad, para tomar N<sub>2</sub> y reducirlo a nitrógeno orgánico.

Este nitrógeno orgánico puede ser asimilado por los cultivos como el maíz, mejorando la calidad del cultivo; sin embargo la mayoría de personas que implementan este tipo de sistema desconocen como estos fenómenos se dan, mas sin embargo las personas los han implementado porque han observado buenos resultados.

#### → **Sistemas agroforestales**

Otro arreglo que se puede observar es un sistema agroforestal con árboles dispersos o resabios de bosques, donde antes existía bosque este se taló para poder cultivar; sin embargo se

han dejado algunos árboles dentro de los cultivos para que aporten materia orgánica a los cultivos al mismo tiempo que se podan para reducir la sombra sobre los cultivos. Aquí no se dejan precisamente especies que fijen nitrógeno sino diversas especies; para aprovechar la broza o materia orgánica. Las especies de mayor importancia económica y según la necesidad del recurso, de eso básicamente dependerá el arreglo agroforestal.

Dentro de esta variable se consideran también las personas que tienen y conocen un vínculo con los recursos naturales del área, por ejemplo las personas que conocen sobre plantas dentro del bosque que sean medicinales, comestibles, para usos tradicionales y otros usos, y que este mismo lo utilizan para aplicación de medicina o para alimentación, tanto comercial como familiar o personal. Para su análisis se utilizarán las siguientes proporciones.

### → Huertos familiares

En el área es común observar los huertos familiares mixtos, que son prácticas culturales muy antiguas, que cubren las necesidades básicas de las familias o comunidades pequeñas, ayudan a la economía familiar ya que algunas veces se venden los excedentes. En estos se pueden encontrar múltiples cultivos como la manzana, durazno, cerezo, árboles de Canaque, ciruela; en asocio con cultivos anuales como maíz, calabaza, ayote, haba y frijol.

### → Aboneras orgánicas

Las personas del área han adoptado dentro de su cultura la construcción de aboneras orgánicas a través del encierro de animales que alimentan con los pastos de sus parcelas, más la broza que añaden y van creando los abonos orgánicos que luego agregan a sus cultivos. Algunas personas comentan que tienen sus animales encerrados, sólo por su abono ya que no aprovechan otro recurso de estos. Las especies que más utilizan para esta actividad son las ovejas, cerdos y pollos.

### → Cercas vivas y cortinas rompe vientos.

Las cercas vivas, son plantaciones en líneas de árboles y arbustos en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forrajes, leña, madera, flores para abejas, frutos, postes y plantas medicinales; las especies que más se utilizan en el área para el establecimiento de cercas vivas son el Copal, la Mano de león, ciprés, mecate y el Saúco (*Sambucus mexicana*)

Las cortinas rompen vientos son plantaciones en líneas, establecidas con el objetivo principal de proteger las parcelas cultivadas, pastos y animales contra los efectos nocivos del viento. Las principales especies que se utiliza en el área es el mecate, ciprés, saúco, aliso etc. del cual las personas obtienen además leña y es buena fijadora de nitrógeno y es utilizado para abonos verdes.

### → Arte

Las personas utilizan la panorámica que hay hacia el volcán Tacaná como inspiración y sentido de pertenencia lo cual se ve plasmado se ve plasmado en algunas pinturas que elaboran en algunas comunidades (San Pablo existen 2 pintores de paisajes).

### → Música

La música es también clara muestra de la cultura y dentro del área de la microcuenca existe el grupos musicales (4 grupos musicales de marimba y 8 grupos de música religiosa y 1

grupo de musica popular) la expresión de su cultura se ve reflejada en las canciones con enfoque ambiental.

### Estado objetivado

#### → Monumentos

En el área de la microcuenca se pueden encontrar un gran número de monumentos que pueden ser mencionados como elementos culturales. En la figura 45, se muestra el respeto y la importancia que tiene el recurso agua en las comunidades y el reconocimiento a quienes han hecho posible que este recurso llegue a los hogares.

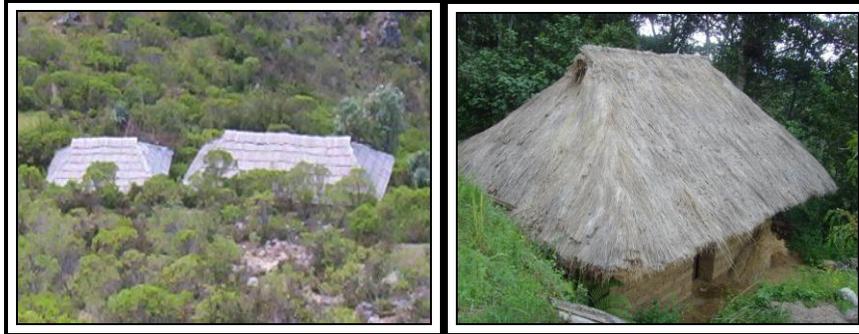


Figura 45. Monumentos como elementos culturales

## 10.2.4 Recurso político

### → Conexiones entre las bases y otras organizaciones e instituciones a varios niveles

La microcuenca Esquichá se encuentra dividida políticamente en 4 microrregiones, como se muestra en cuadro siguiente:

**Cuadro 45. Las 2 comunidades que no cuentan con microrregión, pertenecen al municipio de San José Ojetenam, donde aun no esta microregionalizado**

Comunidad	Microrregión	Comunidad	Microrregión
Toacá	El Rosario	Canatzaj	San Pablo
Nueva Esperanza	El Rosario	San Luis	San Luís
Los Cerritos	El Rosario	Los Ángeles	San Luís
Tojchoc Grande	San Pablo	Michoacán	San Luís
Tuismil	San Pablo	Sanajabá	Sanajabá
Santa Teresita	San Pablo	Nueva Reforma	Sanajabá
Tojchish Candelaria	San Pablo	Valle Verde	Sanajabá
San Pablo	San Pablo	Los Laureles	Sanajabá
Santa María	San Pablo	Esquipulas	Ninguna
Flor de Mayo	San Pablo	San Pedrito	Ninguna

La máxima autoridad en cada una de las comunidades Alcalde Auxiliar , quien es propuesto y electo cada año por la Asamblea Comunitaria y abalado por municipalidad del municipio; en las 20 comunidades existen 6 miembros por comunidad denominados ministriles (2), regidores (2) y

guarda recursos (1). El período del cargo es de un año y la persona elegida representa a la comunidad ante la Municipalidad y además, tiene funciones a nivel interno de resolución de conflictos o de consulta ante problemas comunitarios y familiares.

En segundo orden encontramos los COCODES, que se instituyeron a partir de 2,002 y 2,003 en las comunidades los miembros duran 3 años en el cargo. El COCODE es el encargado de gestionar formular proyectos de beneficio para la comunidad y los propone la Asamblea y el Organo de Coordinación (directiva). Cada comunidad cuenta con un representante ante el COCODE de 2do. Nivel, que toma en cuenta a comunidades de una Microrregión, para todo tipo de decisiones a nivel municipal. Este esta compuesto de hombres y mujeres de la comunidad, con 12 miembros, cada cual con una función. Los COCODE's constituyen la principal base organizativa en las comunidades y en general se puede encontrar que están compuestas por organizaciones locales de varios sectores. La decisiones de mayor importancia de toman en una ásamela coordinada por el COCODE y la alcaldía auxiliar.

Dentro de las organización se encuentran varias autoridades en la región de la microcuenca: Los 4 Consejos Comunitarios de Segundo Nive de las 18 comunidades de Tacaná, Consejo de microcuenca, una cooperativa agrícola, Los miembros del COMUDE que representan a cada microrregión, grupos de pastoral de jóvenes de la iglesia católica, la iglesia católica y algunas iglesias evangélicas (con presencia en cantón Michoacán, aldea Toacá, Tojchis Candelaria, Tuismil, Cantón los Laureles, Tojchoc Grande y Sanajabá), grupos de vivero forestal, Grupo de Jueces de Bosque, COLRED, patronato escolar y distintos grupos de líderes dentro de las comunidades.

**Cuadro 46. Instituciones que trabajan y tienes influencia dentro de las comunidades en la microcuenca.**

<b>Actores o instituciones que trabajan en las comunidad</b>				
<b>Comunitarios</b>	<b>Gubernamentales</b>	<b>Municipales</b>	<b>ONG´s</b>	<b>Sector privado</b>
COCODES, Comités de padres de familia JEM Promotores de salud Comités de agua COEDUCAS Consejo de Microcuencas Iglesia católica Iglesia evangélica Grupos de mujeres Comité de resolución de conflictos Auxiliatura Promotores de salud PRONADE Cooperativa unión y progreso Oficina Forestal Comunal (OFC) Microrregiones Asociación de transportistas COLRED	FOGUABI Centro de Salud PNC INFOM RENAP CONALFA Registro de ciudadanos MAGA FIS Consejo de desarrollo INFOM INAB Ministerio de Educación Coordinación Técnica de Educación	Oficina de la mujer COCODE 2do Nivel Oficina forestal municipal Municipalidad Bomberos municipales COMUDE Coordinadora de organizaciones Oficina Municipal de Planificación	CARITAS UICN ADISS CARE Save The Children's ACDIMTAC Acción contra el hambre CAPS FAO Educación Materno Infantil y otros.	Dueños de invernaderos DEOCSA Servicio de telefonía móvil Transportistas Universidad Rafael Landivar EFA

Con el propósito de analizar las conexiones que tienen las comunidades y otras organizaciones e instituciones se les pidió a las personas que ubicarán en el área de la microcuenca simbolizada por el ovalo azul (figura 46) a los actores más importantes y que han hecho aportes importantes en el desarrollo de las comunidades; de la misma manera se les pidió que unieran a los actores de

acuerdo a la relación que estos tienen entre sí y de acuerdo al trabajo que ejecutan, dicho de otra manera con quienes se relacionan, sin importar el rubro en el que trabajan y se obtuvieron los resultados siguientes.

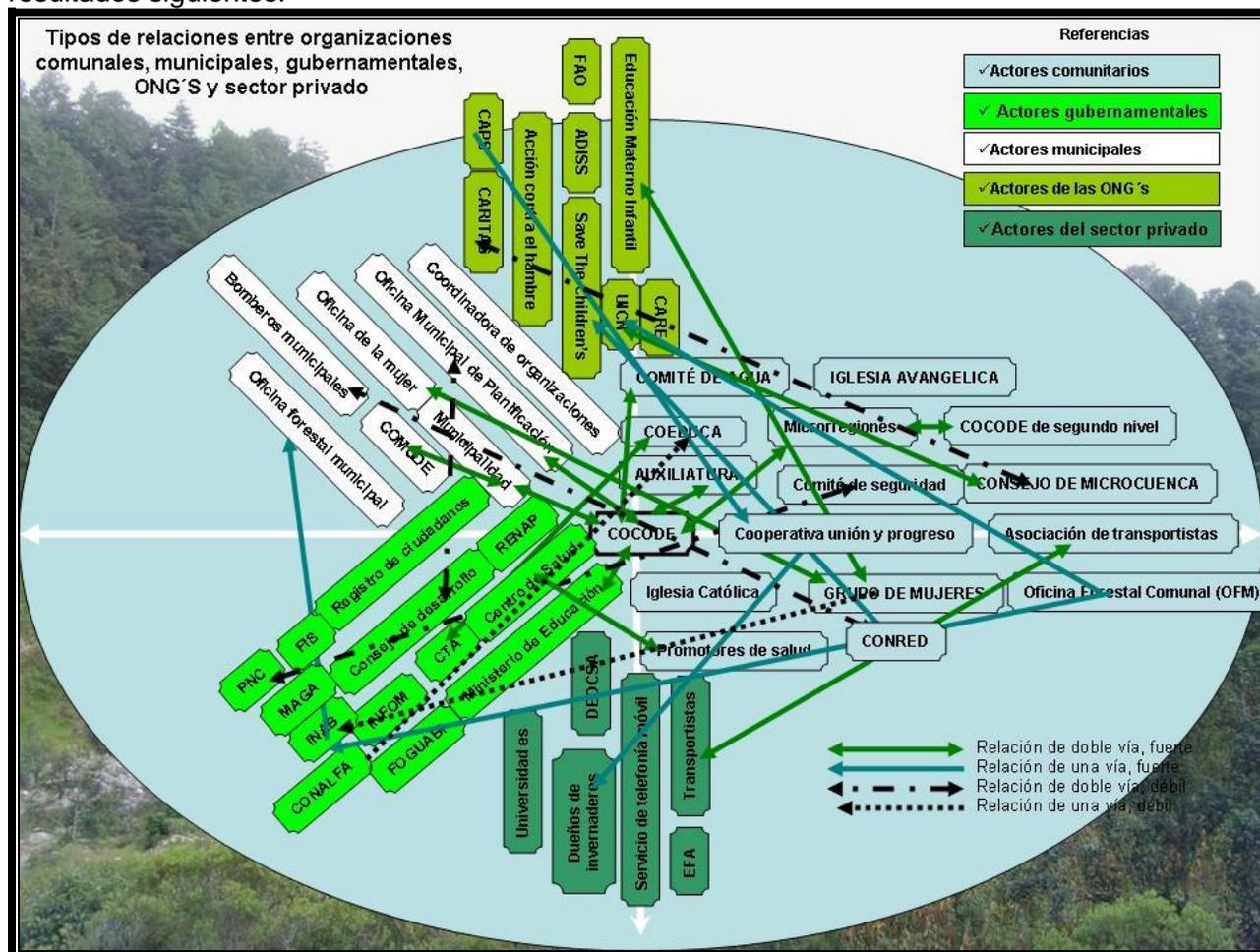


Figura 46. Tipos de relaciones entre organizaciones comunales, municipales, gubernamentales, ONG'S y sector privado

## → Análisis de información

### ◆ Relación de una vía

Esta relación se da, en un solo sentido o se únicamente de una vía. Estas relaciones se pueden dar entre actores del mismo sector o actores de diferentes sectores, que se relacionan de acuerdo al rubro en el que trabajan; por ejemplo podemos relacionar una ONG que trabaja en aspectos de salud con el Centro de Salud que es del sector gubernamental o con promotores de salud.

### ◆ Relación de doble vía

Esta relación se da, en dos sentidos o do dos vía, Como en el apartado anterior estas relaciones se pueden dar entre actores del mismo sector o entre actores de diferentes sectores.

## → Habilidad de aplicación de leyes u ordenanzas

### ◆ Intervención del gobierno local en desarrollo de las comunidades

Según los entrevistados la mayor participación del gobierno, local el cual es el COCODE; en el desarrollo de las comunidades es en la gestión de proyectos en un 90%, seguido de gestión de proyectos y resolución de conflictos en un 10%.

### ◆ **Capacidad de resolver pacíficamente los conflictos internos**

Se pregunto a las personas entrevistadas de que manera resuelven los conflictos internos, entre personas o familias en las comunidades; la mayoría de entrevistados contesto que los resuelven mediante el diálogo, donde intervienen algunas personas o autoridades (auxiliares) como mediadores, si este no se pudiese resolver en la auxiliatura, la comunidad trata de mediar, si aun en casos extremos, este se sale control pasa el juzgado de paz.

## → **Participación, tener voz y acceder a influir decisiones y acciones**

### ◆ **Participación en la toma de decisiones**

Según las personas entrevistadas cuando se toman las decisiones más importantes relacionadas con programas de desarrollo para las comunidades participa, toda la comunidad en asamblea general.

### ◆ **Forma en que se toman las decisiones**

Con respecto a cómo se toman las decisiones el 100% expuso que se hace en asamblea y en forma de votos; con un promedio de 30 participantes por asamblea por lo general las personas más influyentes, sabias y condecoradas.

### ◆ **Equidad de género**

Con respecto a la participación de las mujeres en el desarrollo de las comunidades y de acuerdo al análisis de las entrevistas realizadas vemos que participan y han participado de la misma manera que los hombres en todo proceso productivo y trabajo (camino, agua, etc.), pero en la toma de decisiones aun se observa desigualdad, sobre todo a la hora de opinar y participar.

## → **Distribución de recursos Naturales y reglas que definen esa distribución de recursos**

### ◆ **Legislación y reglas**

El 79.2% de los entrevistados contestó que cuentan con un recursos comunales y el 20.8% respondió que no. Uno de los recursos más importantes y común para todos es el agua, contando también con bosques comunales y áreas de terreno bajo este régimen.

Para solicitar un derecho el 100% de los entrevistados, expuso que se solicita a los fontaneros o al comité de agua y este lo expone a una asamblea ante el COCODE y otras organizaciones, para decidir si se autoriza un derecho. Si se acepta el nuevo socio tiene que acatar y respetar todas las normas que se tienen. Además si en caso fuera hijo de socio también hay ciertas condiciones que agilizan todo.

El 82.6% de los entrevistados dice que si existe legislación para la protección de los recursos naturales y el 17.4% que no. En cuanto a que si se aplica esta legislación el 86.4% dice que si se aplica y el 13.6% que no se aplica esta legislación, lo cual se refleja en la abundancia del agua y el uso adecuado que le están dando en la mayoría de las comunidades.

## → Catastro de actores

Las acciones enfocadas a lograr la participación de la sociedad civil de un territorio siempre se integran por **actores claves** siendo una estrategia establecer previamente quienes son considerados como “**actores claves**” en un territorio.

Quienes deben participar en una u otra forma tratando de ubicar contextos comunes entre los actores también ha sido un problema de los planificadores en general que en la búsqueda de obtener documentos participativos que promuevan su implementación a corto y mediano plazo, desarrollan talleres “participativos”.

La participación de los actores clave es crucial para el éxito de cualquier tipo de modelo de crecimiento territorial, no solo es el sacar un listado de los posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones en los recursos naturales y su perspectivas en un futuro inmediato.

Los actores que se involucraron fueron: Representantes del sector Comunitario, representantes de instituciones gubernamentales, representantes del sector municipal, representantes de ONG’s, y miembros de sector privado.

En los cuadros se presenta información sobre los actores y la relación que se tiene con relación a la utilización de los recursos para conservar o deteriorar la microcuenca así mismo la relación que se tiene de los actores y la influencia dentro de la microcuenca Esquichá.

**Cuadro 47. Actores comunitarios de la microcuenca del río Esquichá**

ACTORES	¿QUÉ HACEN PARA PROTEGER LA CUENCA?	¿QUÉ HACEN PARA DESTRUIR LA CUENCA?	A QUIEN CONSULTAN SUS PROBLEMAS	OBSERVACIONES
1. COCODE	Regula la tala, pastoreo gestiona proyectos, promueve campañas de recolección de basura, coordina con grupos organizados actividades	Usan madera para la construcción de proyectos de infraestructura	AUXILIATURA	Exigir mayor trabajo y que cumplan sus obligaciones, acompañamiento de 1 integrante al consejo de microcuenca
2. AUXILIATURA	Solucionan problemas de árboles, coordina con el COCODE necesidades comunitarias, nombran bosquero	-----	COCODE	Que se involucren mas a la protección y conservación de medio ambiente
3. COLRED	Da capacitaciones para que no halla talas y gestiona de riesgos y reforestan áreas vulnerables	-----	MUNI COCODE ALCALDE AUXILIAR GRUPOS ORGANIZADOS	Los apoya Save the Children y UICN
4. ACADIMI	Gestionan proyectos productivos agrícola y orgánicos	Extracción de broza y semillas	Comunidad AUXILIATURA	
5. GRUPO VVIERO	Reforestaciones, fortalecimientos a la comunidad sobre temas de medio ambiente, cuidado de fuentes, mantenimiento y monitoreo de aguas	Extracción de broza, semilla, leña y madera	AUXILIATURA COMUNIDAD COMITÉ ADMON BOSQUE OFM	Que se les apoye con bolsas, semillas mas asistencia técnica y apoyo de nylon así como maya y cedazo
6. PRESANCA	Eco filtros para tomar agua purificada para higiene familiar	-----	COMUNIDAD COCODE AUXILIATURA	Que le den monitoreo para cambio de eco filtros
7. PATRONATO DE PADRES DE FAMILIA	Velan que los niños no tiren basura, gestiona proyectos educativos, organizan jóvenes para elaboración de huertos	Sacan broza de los bosques	Director escuela Padres de Familia	Deben promover el cuidado y calidad de agua, para salud de los niños
8. GRUPOS DE MUJERES	Cuida salud ambiental, cuidado de la recarga hídrica, aseo familiar, velan por los nacimientos de agua y clasifican basura y trabajan en materno infantil	-----	AUXILIATURA COCODES Puesto de Salud	-----

9. ASOCIACION DE AGRICULTORES	Practican conservación de suelo, organizan reforestaciones, barreras, acequias, recuperación de semillas nativas (trigo)	Extracción de broza del bosque y utilización de pastos para los animales	Técnicos Agrícolas Familia	Necesitan asesoría Técnica
10. COMISION DE CAMINOS	Velan por las cunetas y caminos para que no hallan derrumbes y reforestan zonas de deslaves	Utilizan piedras y agua	-----	No reciben apoyo de instituciones gubernamentales COVIAL/ CAMINOS
11. RECOLECCION DE BASURA	Cada fin de mes realizan campañas de recolección de basura	-----	-----	Mayor capacitación sobre la importancia de la recolección de basura y sensibilización a las comunidades jóvenes y maestros
12. PASTORAL DE LA MUJER	Trabajan en invernaderos	Extracción de árboles para la construcción de invernaderos	IGLESIA Coordinadora Iglesia Diócesis	Apoyada por Caritas
13. GRUPOS DE FONTANEROS	Monitorean sistemas de agua velan por que la gente no desperdicie el agua	-----	Admón. mantenimiento Directiva de Agua	No tiene herramientas de trabajo
14. GRUPO JUVENIL	Jornada de limpieza , apoyo a reforestaciones y gestiona proyectos productivos	Utilizan leña	IGLESIA Junta Directiva Grupo Juvenil	
15. COMITÉ DE AGUA	Monitorean tuberías, lavan los tanques(cloro) velan por el mantenimiento, funcionamiento y uso del agua, reforestaciones, monitoreo de fugas	-----	-----	-----
16. PROMOTOR DE SALUD	Higiene ambiental t capacitan sobre salud ambiental	-----	Centro de Salud y Enfermeras	Necesitan mas capacitaciones, falta de medicina y equipo de primeros auxilios (botiquín)
17. GRUPOS DE NIÑOS	Se capacitan sobre el manejo y cuidado del medio ambiente	-----	-----	Es apoyada por Save the Children, sin acompañados de los padres de familia
18. COMITÉ INSTITUTO POR COOPERATIVA	Apoyo a reforestaciones y jornadas de recolección de basura, gestionan proyectos y velan por problemas de estudiantes y maestros	-----	Directo y Padres de Familia	Piden Mayor organización
19. GRUPO AGROPECUARIO	Cuidado de los animales y capacitan sobre el manejo adecuado de los recursos naturales tanto agrícolas como pecuarios	Extraen pastos y forrajes	UICN Comunidad	Vela por los cuidados delos animales estabulados. Que se les den mayor asistencia técnica y apoyo en capacitaciones
20. COMITÉ DE MINIRIEGO	Darle mantenimiento a los nacimientos y reforestaciones y monitorean cobros	-----	Fontanero Usuarios	Mayor capacitación para uso de los recursos naturales
21. GRUPO DE COMADRONAS	Capacitan y dan apoyo para evitar tiren pañales desechables y bolsas plásticas	-----	-----	Atienden partos No existe organización en algunas comunidades trabaja individualmente
22. COMITÉ TELESECUNDARIA	Concientización a los alumnos sobre cuidado del medio ambiente, proyectos de recolección de de basura y solicitud de materiales educativos	-----	DIRECTOR COMUNIDAD SUPERVISORA EDUCATIVA	Se necesita materiales los escritorios y materiales vienen de México
23. JEM	Realizan jornadas de limpieza, gestionan proyectos productivos utilizan practicas orgánicas y conservación de suelos, dan capacitaciones y apoyan en becas y apoyan las	Utilizan broza y madera para la r4ealiacino de sus proyectos	-----	Sigan con sus proceso y que se involucren a las demás comunidades

	reforestaciones			
24. COMITÉ ESCOLAR	-----	No cumplen con sus jornadas de reforestación	-----	Se centran en educación deberían incluir capacitaciones de conservación de recursos
25. ASOCIACION PROMOTORES AGRICULTORES TOACA	Capacitación cuidado del medio ambiente, practican conservación de suelo	Extraen broza y semillas	-----	-----

**Cuadro 48. Actores municipales de la microcuenca del río Esquichá**

ACTORES	¿QUÉ HACEN PARA PROTEGER LA CUENCA?	¿QUÉ HACEN PARA DESTRUIR LA CUENCA?	OBSERVACIONES	OBSERVACIONES
OFM	Apoyo a viveros y fortalecimiento con insumos a viveros, capacitaciones y coordinan jornadas de reforestaciones	-----	ALCALDE, INAB	Que amplíen su cobertura a todas las comunidades de la microcuenca

◆ **Actores del sector de las ONG's de la microcuenca del río Esquichá**

**Cuadro 49. Matriz de actores de las ONG's.**

ACTORES	¿QUÉ HACEN PARA PROTEGER LA CUENCA?	¿QUÉ HACEN PARA DESTRUIR LA CUENCA?	A QUIEN CONSULTAN SUS PROBLEMAS	OBSERVACIONES
1. UICN	Reforestaciones, conservación de los recursos protección del agua y bosque, apoyo a viveros, protección de los recursos	Piden madera para la construcción de galerías mejoradas	-----	Que siga apoyando y que no se vallas de las comunidades y buen trabajo de los epesistas
2. ECO	Capacitan sobre la clasificación de la basura	-----	-----	Velan por la salud de las familias y protección d la niñez
3. PPD	Apoyan a viveros y ejecutan proyectos de conservación del medio ambiente, dona árboles para las reforestaciones y ejecutan proyectos de galerías mejoradas	Piden madera para la construcción de galerías	-----	Que amplíen la cobertura en toda la microcuenca
4. FAO	Reconstrucción de áreas post-stan, construcción de muros de construcción, proyectos de galerías y apoyo con sin sumos a viveros	Piden madera para construcción de galerías mejoradas	-----	Que amplíen la cobertura en toda la microcuenca
CARITAS-CRS	Concientización sobre salud ambiental, cuidado de las zonas de recarga hídrica, capacitan sobre aseo familiar, velan por los nacimientos, apoyan a los viveros dona alimento por trabajo,	-----	-----	Apoyo directo a grupo de materno infantil y dan alimento por desnutrición
SAVE THE CHILDREN	Protección de áreas comunales. Apoyo a grupos de COLRED y grupos de niños sobre capacitación de medio ambiente	-----	-----	No trabajan en todas las comunidades
PASTORAL DE LA TIERRA	Apoyo al comité agrícola a la conservación de los suelos, barreras vivas y capacitaciones	-----	-----	No trabajan en todas las comunidades
ASDOGUA	Acompaña a la comunidad en todas las capacitación para darse a conocer	-----	-----	Esta en proceso final de legalización
FUNDAP-PEVI	Ayuda a becas para alumnos del instituto de San Pablo	-----	-----	-----

CARE	Reforestaciones, apoyo al vivero, conservación de las aguas y capacitan de temas ambientales	-----	-----	Que se involucren en las microcuenca Esquichá ya que no tiene mucha presencia
------	--	-------	-------	---

◆ **Actores gubernamentales de la microcuenca del río Esquichá**

ACTORES	¿QUÉ HACEN PARA PROTEGER LA CUENCA?	¿QUÉ HACEN PARA DESTRUIR LA CUENCA?	OBSERVACIONES
MINISTERIO DE SALUD	Capacitación y asistencia técnica sob re salud de las familias e higiene del hogar y comunal		Que halla mas medicamento en los puestos de salud o unidad mínima
PRORURAL	Asistencia técnica a los agricultores sobre conservación de suelos	Utilizan broza como insumos cuando dan las capacitaciones u otro materias como hojas para la elaboración de fungicidas orgánicos entre otros	Cobertura a todas las comunidades de la microcuenca
CONRED	Apoya a instituciones para el reconocimiento formal al consejo de la COLRED suministra insumos para prevención de desastres	-----	-----
MI FAMILIA APRENDE	-----	-----	Debería implementar dentro sus capacitaciones algo para el ambiente
INAB	Reforestaciones y conservación de suelo y control de tala de consumo familiar y apoyo con incentivos forestales	Autorizan la tala de árboles para consumo familiar	Que se involucren en todas las comunidades y que tengan mayor participación , que implemente programas para control de plagas
MINEDUC	-----	-----	Que orienten a la niñez en cuestiones ecológicas
USAC	Apoyan a capacitaciones técnicas de proyectos y conservación del medio ambiente	-----	Ampliar la capacidad y cubrir la mayoría de las comunidades

◆ **Actores del sector privado de la microcuenca del río Esquichá**

ACTORES	¿QUÉ HACEN PARA PROTEGER LA CUENCA?	¿QUÉ HACEN PARA DESTRUIR LA CUENCA?	OBSERVACIONES
DEOCSA	Prestan servicio de energía eléctrica	Talan árboles para el paso de cables	Que implementen proyectos con las regalías
TELEFONIA MOVIL	Facilitan la comunicación para gestionar apoyo a organizaciones	Usan el suelo para la instalación de torres de trasmisión	Las torres irradian a las personas ondas que provocan problemas de salud
ATIMT	Mayor movilización dentro y fuera de la microcuenca	Contamina el ambiente con el smog y basura que tiran en las ventanas	Bajen las tarifas y ellos son los que trasportan a los comunitarios al centro de Tacaná
COOPERATIVA UNION Y PROGRESO	Apoyo a reforestaciones, dan créditos para pequeños agricultores elaboran propuestas de proyectos productivos	-----	-----
UNIVERSIDAD DEL VALLE	Elaboran proyectos de hongos comestibles y aprovechamiento de los recursos	Utilizan madera para la elaboración de invernaderos de hongos	Que se involucren mas a todas las comunidades
GRUPO DE INVERNADEROS	Aprovechan los espacios	Talan árboles para la construcción de los invernaderos	No usan muchos productos químicos y productos final de calidad

### 10.3 Análisis de la información

De acuerdo a los talleres que se realizaron, entrevista y encuestas que pasaron, para la obtención de datos para análisis, las familias de las microcuencas viven en pobreza y extram pobreza, debido a las condiciones que les rodea. El 100% se encuentra ubicada en el área rural a una distancia considerable de las cabeceras municipales. Los servicios como el agua, luz y drenajes son mínimos y en malas condiciones, la mayoría de las viviendas están construidas con paredes de adobe, bajareque, palo, o caña, techo de palma o paja y piso de tierra con una habitación para una familia de hasta 7 miembros, todo lo anterior, influye en la salud de los habitantes al no satisfacer sus necesidades básicas. Las principales enfermedades generales que padecen son las respiratorias, gastrointestinales y de la piel y las principales causas de mortalidad infantil son la neumonía, diarrea, septicemia, prematurez y asfixia perinatal.

El 87% personas que habitan en la microcuenca saben leer y escribir (11,873), de este total 8,583 cursaron primaria, 1,860 ya cursaron básico, 1,144 tienen diversificado y 286 están estudiando o estudiaron en la universidad y el otro 17% de la totalidad de la población, no sabe leer y escribir, que equivale a 2,432 persona en especial mujeres mayores. El 79% de los jefes de familia sabe leer y escribir y el 21% restante no fue a la escuela ni encontro opción para aprender. De ese total (79%) de jefes de familia, el 70% tiene estudios a nivel primario, el 30% el resto no fue a la escuela pero aprendió a leer en la finca o busco sus propios medios. Para el año 2009 la población de alumnos en primaria es de 2,550 que corresponde el 20% de la población total, con un número de 88 profesores para esta población, lo que equivale a 29 alumnos por cada maestro.

Existen 6 centros de formación con educación básica, 4 Institutos y 2 telesecundaria que atienden a 304 alumnos que corresponde al 2.1% del total de la población y cubre alrededor del 25% de la población joven, en edad para educación secundaria. Según la encuesta en el área solamente existe un instituto que presta los servicios de educación diversificada, donde se tiene la carrera de Bachiller con Orientación en Agricultura Sostenible. El número de alumnos registrados actualmente es de 20, pero además de ellos hay 105 jóvenes más estudiando diversificado en la cabecera municipal de Tacaná y en la cabecera departamental de San Marcos que equivalen a un 1% del total de la población.

Según la encuesta 2009 y diagnósticos y talleres realizados anteriormente el 49% (7,009 habitantes) de la población se dedica a actividades productivas como agricultura tradicional, el 8.9% carpintería, 8.9% albañilería, 15.6% comercio y el 17.8 % a otros oficios, al menos en lo que a estadísticas se refiere; por lo tanto los niños, jóvenes y mujeres participan activamente como apoyo a la producción agrícola o pecuaria. Es importante mencionar que existen bastantes servicios profesionales prestados como recurso humano hacia fuera de la microcuenca, principalmente para el municipio de Tacaná. De todo esto obtienen sus alimentos, siembran papa, maíz, frijol, trigo, avena, u otras hortalizas en pequeña escala por ser propietarios minifundistas y por encontrarse con dificultades como el clima con ocurrencia de heladas, topografía y dinero para invertir en infraestructura e intensificar la producción. Por lo que, los ingresos deben generarlos fuera de sus parcelas, ya que el ingreso mensual promedio que recibe una familia es muy variable, además de no contar con ingresos fijos y un trabajo estable, según los comunitarios lo que perciben al mes está alrededor de Q.600.00 a Q.1,000.00, para atender las necesidades básicas de una familia de hasta 8 miembros para suplir los gastos relacionados con alimentación, educación, ropa y calzado o alguna enfermedad. Por lo que estas familias disponen con menos de un dólar para cada miembro del núcleo familiar. Es importante mencionar que para complementar y obtener más ingresos, familias enteras o padres de familia migran de manera temporal hacia las fincas cafetaleras de Chiapas, México durante los meses de septiembre a enero, y también, los jóvenes migran de manera permanente hacia los Estados Unidos, hay casos de mujeres en su mayoría adolescentes que migran para trabajar en oficios domésticos a México y la ciudad de Guatemala.

Debido a la falta de servicios e infraestructura básica y al crecimiento poblacional, los habitantes han utilizado los recursos naturales de una forma no sostenible, como en el caso del sistema de riego por aspersión que no tiene un reglamento para el uso, ya que sufren escasez de agua durante el verano. Solamente tiene normas para el uso del bosque, pero a pesar de que existen normas locales para el cuidado de los pocos bosques comunales, todavía existe la tala ilícita. Una fuerte presión que existe hacia el bosque, es la leña, todas las viviendas ya sea en el área rural o urbana utilizan ésta para la cocción de sus alimentos principalmente.

Como resultado de los talleres y las consultas realizadas en las comunidades, respecto a su visión de lo que son los medios de vida y sus aspiraciones respecto de los mismos, se puede mencionar lo siguiente:

- ◆ poder realizar actividades o proyectos que les permitan tener fuentes de empleo permanentes e ingresos que les permitan tener una adecuada alimentación y así, mejorar sus condiciones de vida;
- ◆ Que los ingresos que obtengan, les permitan darle los beneficios de una adecuada educación y salud a sus familias;
- ◆ Cuidar y conservar los bosques comunales, que les permitan obtener productos que usan para sus actividades agrícolas, para la construcción de sus viviendas y para el uso de la comunidad;
- ◆ Contar con agua en cantidad suficiente, que les permita tener lo necesario para sus hogares o para sus cultivos;
- ◆ Tener menores riesgos (o vulnerabilidad) por amenazas como los deslizamientos de tierra en sus comunidades. (Fuente: Estrategia para el manejo del paisaje forestal)

## **XI. Diagnóstico de la microcuenca (FODAS)**

### **11.1 Planificación a través de la visión comunitaria**

#### **11.1.1 Aspectos relevantes de los capitales del diagnostico enfocado a medios de vida desde la visión comunitaria.**

**Cuadro 50. Resumen del diagnostico Enfocado a los medios de vida sostenible**

<b>Diagnostico Enfocado a Medios de Vida de la Microcuenca Esquichá, Tacaná San Marcos.</b>
<b>Recurso humano</b>
<p>La Microcuenca existen 14,305 habitantes, donde el 98% de las personas se dedica la agricultura como actividad primaria y algunas personas se dedican a la carpintería, Zapatería, Sastrería, Electricidad, Albañilería y panadería como una actividad secundaria. El otro 2% de los habitantes trabajan de maestros en la microcuenca o prestan sus servicios profesionales fuera de ella. Además se puede mencionar que el 90% de la población sabe leer y escribir. En todas las comunidades hay educación primaria (de primero a sexto). Existen cuatro institutos Básicos por Cooperativa (San Pablo, Sanajabá, Tuismil y Canatzaj) y 2 Institutos de Educación Básica, Con la modalidad de Tele secundaria (Esquipulas y Tojchoc Grande) además hay un instituto de educación diversificada con una Carrera (Bachiller en Ciencias y letras) en la comunidad de San Pablo. En la microcuenca hay 30 maestros graduados, varias secretarías, Cuatro Sacerdotes, Enfermeras, Peritos Contadores y Agrónomos, Peritos en Mecánica y varios Bachilleres. 50 personas que han cursado el nivel diversificado se encuentran estudiando el nivel universitario en diferentes carreras y universidades, algunos en el extranjero. A</p>

nivel de microcuenca se han identificado al menos 200 líderes comunitarios, de los cuales el 30% (65) son mujeres. Existen 60 comadronas capacitadas y no capacitadas; cada comunidad cuenta con uno o varios promotores de salud y además de existir entidades de salud en todas las comunidades de la Microcuenca. Es importante mencionar que la mayoría de las personas que se dedican a la agricultura se encuentran capacitadas, para producir de diferentes formas y que a la vez son promotores que dedican a tecnificar la agricultura, principalmente los habitantes de la comunidad de San Pablo.

#### **Recurso Social**

En toda la microcuenca existen 50 comités de diversas índoles entre ellos COCODE's, Comités de Agua, Grupos de Señores, Comités de padres de Familia, (COEDUCA), Patronato Escolar, comités de camino, comités de Riesgo, Grupos de Iglesias, Asociaciones de Jóvenes y niños. Los proyectos que actualmente existen en las comunidades, todos han sido gestionados por los mismos comunitarios.

#### **Recurso político**

La máxima autoridad en todas las comunidades y donde se toman todas las decisiones trascendentales es en asamblea comunitaria. Además se cuenta con los alcaldes auxiliares que son entes de autoridad y comunicación enlazando todo tipo de información con la municipalidad y comunitarios, también son los encargados en la resolución de problemas que se den en las mismas comunidades. Estos están organizados de la siguiente manera: 2 ministriles, Guardabosques o guarda recursos y El COCODE es el encargado enlazar todo tipo de organización para trabajar en conjunto (iglesia y otros). En varias comunidades se cuentan con Guarda recursos que velan la protección de los recursos naturales. Existen COCODES de segundo nivel, organizados en base a la micro regionalización del municipio, quienes tienen incidencia en la toma de decisiones el COMUDE a nivel municipal. Se cuenta con un consejo de Microcuenca en el que participan la mayoría de las comunidades de la microcuenca. También existe la presencia de varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales (OFM, Municipalidad, Centros de Salud, ECO, FAO, CARITAS, CARE, UICN, Acción Contra el Hambre y Save Children) quienes tienen varios proyectos en ejecución, brindando capacitaciones en diversas índoles, generando y promoviendo la organización en todas las comunidades.

#### **Recurso Cultural**

El 8% de los habitantes de la microcuenca pertenece a la religión católica y 19 comunidades celebran fiesta titular y otras costumbres propias de la región.

La mayoría de las personas se considera ladinizada y mestiza ya que los abuelos de los que hoy habitan las comunidades utilizaban traje típico y se hablaba el idioma MAM, actualmente nadie los utiliza y todos hablan idioma español.

Las personas que fundaron las comunidades eran originarias de San Carlos Sija y San Juan Ostuncalco Quetzaltenango.

### **Recurso Natural**

Todas las comunidades cuentan con nacimientos de agua que van de un rango de 2 a 10 nacimientos, la microcuenca cuenta con 4 ríos secundarios y el principal que es el río Esquichá. A nivel de Microcuenca existen varias plantas medicinales, arbustivas y arbóreas que son endémicas o únicas en el lugar (Pinabete y Canaque) y al vez son especies protegidas. La cobertura forestal de la microcuenca es menos del 50% del área total, donde las principales especies de árboles son: pino Tabla, pino colorado, Ciprés, Encinos, Robles, aliso, Pinabete y Canaque. Existen 7 bosques comunales que son protegidos por las comunidades a las que pertenece y algunas aledañas a los mismos.

Dentro de los bosques de la microcuenca se encuentran varias especies de animales tales como: aves y mamíferos, tales como: (mamíferos) Armadillo, Coyote, Comadrejas, Gatos de Monte, Ardillas, Conejos Silvestres, Zorrillos, Zorros y Tuzas. (Aves) Tecolotes, Codorniz, Xejos, Lechuzas, Sensontles y varias palomas. Los suelos de la microcuenca son utilizados principalmente para los cultivos agrícolas, áreas de pastoreo, construcción de casas y bosque. En toda la parte baja de la Microcuenca (San Pablo, Tuismil, Tojchoc Grande, Toacá, Santa María Canatzaj y Nueva Esperanza) existen buenas prácticas de conservación de suelo, con barreras, vivas, muertas, sistemas agroforestales, rotación de cultivos. Las demás comunidades aplican estas prácticas en un 60%. Los principales cultivos en la Microcuenca son: Maíz, Frijol, Trigo, Haba, Papa y varias hortalizas.

### **Recurso Financiero**

Los mayores ingresos se perciben a través de la agricultura, algunas familias reciben remesas familiares, los que emigran a trabajar hacia las fincas chispas en noviembre y diciembre, también hay ingresos por medio de microempresas y los que prestan servicios profesionales en otras comunidades fuera de la microcuenca. Dentro de la microcuenca existe una cooperativa agrícola en la comunidad de San Pablo que brinda servicio de créditos desde hace 35 años. La mayoría de los proyectos, tanto de infraestructura, productivos y de conservación son financiados por varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que tienen cobertura en área.

### **Recurso Construido**

El número de viviendas a nivel de microcuenca es 1,198 casas; El 90% (1078) están construidas de abobe y techo de lamina, pajòn y teja de Manila con el piso regularmente de tierra o cemento, el otro 10% están construidas principalmente de concreto y madera. En las 20 comunidades cuentan con energía eléctrica, agua potable, 6 comunidades cuentan con el servicio de miniriego, servicios sanitarios, acceso de carretera de terracería, acceso a telefonía celular y edificios de escuelas, 20 auxiliaturas, 20 iglesias, 12 salones comunales, 8 canchas polideportivas, 30 invernaderos, 12 canchas de balón pie, 2 puesto de salud 4 centros de convergencia.

#### **11.1.2 Potencialidades, amenazas y limitantes presentes en la microcuenca**

De acuerdo a la caracterización y diagnóstico biofísico se ha logrado identificar las potencialidades, oportunidades, limitantes y amenazas socionaturales asociadas a la microcuenca. A continuación se describen cada una de ellas:

#### **11.1.3 Potencialidades y oportunidades en la microcuenca Esquichá.**

La cuenca hidrográfica se encuentra conformada por un sinnúmero de recursos naturales y los pobladores (usuarios) que habitan en ellas aprovechan dichos recursos para satisfacer sus necesidades. De las valoraciones económicas de los recursos naturales se expresan sus

potencialidades y oportunidades, es decir, que de los recursos con que cuenta la unidad hidrológica depende en gran medida su uso predominante y la vocación de la microcuenca. A continuación se mencionan las potencialidades y oportunidades de la microcuenca Esquichá.

- ◆ Existencia de organizaciones e instituciones en la zona (que ofrecen ayuda), vinculadas a aspectos socioambiental, permitiendo la creación de alianzas estratégicas con el fin de establecer procesos de cogestión adaptativa en las microcuenca.
- ◆ Organización comunitaria existente en las comunidades tales como Comités de Agua, COCODES, auxiliaturas, COEDUCAS, COLRED, Consejo de microcuenca, entre otros. Lo cual permite desarrollar programas a nivel de microcuencas, para no ir tan lejos, este plan de manejo y otros proyectos.
- ◆ Existencia de estrategias financieras a nivel del uso y aprovechamiento del agua en las comunidades, a través de las Normas consuetudinarias, para que permite potencializar la gestión integrada del recurso hídrico, partiendo de que el recurso agua es un bien **finito y vulnerable** esencial para la existencia y el desarrollo, constituyendo un recurso natural estratégico para los pobladores de las microcuenca y por lo tanto su acceso es un derecho asociado a la vida y a la salud humana el cual debe ser garantizado por parte del estado y con la responsabilidad compartida por todos los pobladores.
- ◆ El porcentaje de analfabetismo en los habitantes de las microcuencas es relativamente bajo. Lo cual permite un mayor entendimiento sobre los procesos de desarrollo y asimilación de nuevas tecnologías, así como de los enfoques de colaboración que se deben establecer en la zona y sobre todo mejorando los medios de producción y protección de los recursos naturales.

#### 11.1.4 Limitantes y amenazas en la microcuenca Esquichá

Las limitaciones se refieren a condiciones que impiden, restringen o dificultan el desarrollo de ciertas actividades en una zona, por lo que se deben practicar o implementar acciones de manejo que mitiguen o corrijan dicha condición y por ende se invierten recursos económicos adicionales para mejorar su eficiencia. Así mismo, desde el enfoque de gestión del riesgo, la amenaza es la probabilidad de ocurrencia en un tiempo y lugar determinado de un evento o fenómeno físico de origen natural o antrópico que tiene consecuencias negativas para las personas, los bienes, los servicios o para el ambiente, sobre todo en estas áreas con alta pendientes y con un grado de vulnerabilidad muy alto.

#### 11.1.5 Limitantes en la microcuenca:

- ◆ Avance de la frontera agrícola y cambio de uso del suelo para el establecimiento de zonas de cultivo, lo que conlleva a mayor contaminación, deforestación y deterioro ambiental, sobre todo en la parte alta de la microcuenca.
- ◆ Desempleo y crisis económica, ocasionando inestabilidad social, migración y la poca tecnificación de la agricultura.
- ◆ Bajos niveles de coordinación por parte de las instancias del estado y organizaciones locales.
- ◆ Ingovernabilidad comunitaria por la ausencia una figura local con igualdad derechos y oportunidades entre mujeres y hombres.

- ◆ La mayor parte de la tierra en la microcuenca es de vocación forestal y el uso inadecuado del suelo conlleva a mayor riesgo, sobre todos en esta área con una pendiente muy alta.

### 11.1.6 Amenazas en la microcuenca:

- ◆ Inestabilidad de laderas, inundaciones, sismos y contaminación ambiental. De estas la inestabilidad de laderas y la contaminación son las que mayor peligro representan para la población.
- ◆ Erosión de los suelos muy generalizada, aunque las consecuencias de la misma no han sido muy severas, se observa que en los sitios donde se presentan deslizamientos superficiales (coladas) los suelos están expuestos a erosión progresiva, aumentando esta por las condiciones geomorfológicas propias de la zona, como el relieve fuertemente ondulado y la composición de los suelos altamente arcillosos y deforestados, sobre todo en la parte alta de todo la microcuenca y la líneas que dividen los cultivos con el bosque se determino que son áreas vulnerables.
- ◆ La desorganización a nivel de comunidades ha provocado el poco progreso en algunas comunidades, ya que ha permitido la migración y de lideres a otros países.

### 11.1.7 Matriz de Análisis FODA de cada uno de los capitales de la microcuenca

1. RECURSO HUMANO		
	Positivo	Negativo
	FORTALEZA	DEBILIDADES
<b>INTERIOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existen 200 líderes de los cuales el 30% son mujeres. 1<sup>1</sup></li> <li>➤ Existen 50 personas estudiando el nivel universitario.</li> <li>➤ Existe un promotor de salud por comunidad y una comadrona capacitada.</li> <li>➤ Existe la gran posibilidad de estudiar básico y diversificado en la microcuenca.</li> <li>➤ Hombres y mujeres participan en las actividades productivas.</li> <li>➤ Se cuenta con 87 profesores laborando en toda la microcuenca.</li> <li>➤ El 90% de la población sabe leer y escribir. 3</li> <li>➤ El 48% de la población es muy joven menor a 20 años de edad. 2</li> <li>➤ Existen 120 personas para velar por los recursos naturales (auxiliares, jueces de bosques, guarda recursos)</li> <li>➤ El 60% de los maestros son de la misma área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La cobertura de servicio de salud es mínima y deficiente.2</li> <li>➤ El número de personas que tiene acceso a estudios universitarios es baja.</li> <li>➤ Únicamente existe un instituto de diversificado y una carrera. 3</li> <li>➤ Poco conocimiento y acceso nuevas tecnologías.</li> <li>➤ Únicamente existen 6 institutos de educaron básica. 1</li> </ul>
<b>EXTERIOR</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Todos tienen oportunidad de seguir estudios fuera del área.</li> <li>➤ Existen varias instituciones dentro del área que capacitan y apoyan la organización.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La falta de apoyo de la municipalidad hacia la organización.</li> <li>➤ Existen algunos líderes negativos.</li> </ul>

1,2Y3 Orden de prioridad del FODA, de cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en cada capital.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existen personas que están estudiando en extranjero.</li> <li>➤ Existe recurso humano en la microcuenca que es demandado en otras áreas. 2</li> <li>➤ Existe la posibilidad de transferir conocimientos a través de giras. 3</li> <li>➤ Hay oportunidad de establecer alianzas con otras organizaciones fuera de la microcuenca. 1</li> </ul>	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe la migración hacia México y Estados Unidos. 1</li> <li>➤ Existen varios problemas sociales dentro de la microcuenca. 2</li> </ul>
<b>2. RECURSO SOCIAL</b>		
<b>INTERIOR</b>	<b>Positivo FORTALEZA</b>	<b>Negativo DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dentro de área de la microcuenca existen 50 organizaciones tales como la JEM, COCODES, comotes de agua, asociaciones de agricultores, una cooperativa agrícola, etc.</li> <li>➤ Existen líderes y lindezas con visión. 1</li> <li>➤ La totalidad de los proyectos ha sido gracias a la buena organización.</li> <li>➤ En todas comunidades existen comités de padres de familia (COEDUCAS o patronatos escolares)</li> <li>➤ En todas las comunidades existe autoridades (auxiliaturas). 3</li> <li>➤ Se cuenta con varios grupos de mujeres y grupos de iglesias.</li> <li>➤ Todas las comunidades cuentan con COCODE. 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de comunicación entre las comunidades para gestionar proyectos en común. 1</li> <li>➤ Algunos miembros de los COCODES no cumplen con su trabajo concientemente. 3</li> <li>➤ Falta de responsabilidad de parte de algunas organizaciones.</li> <li>➤ En algunas comunidades la participación de las mujeres es poca.</li> <li>➤ En las reuniones no existe la presencia de mujeres y hombres por igual.</li> <li>➤ Existe egoísmo y división en algunas comunidades. 2</li> </ul>
<b>EXTERIOR</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existen varias instituciones que apoyan la organización en todas las comunidades. 1</li> <li>➤ Actualmente se esta fomentando la organización a nivel de Microcuenca (Consejo de Microcuenca)<sup>2</sup></li> <li>➤ Existe la facilidad de gestionar proyectos a instituciones y embajadas.3</li> <li>➤ En la microcuenca se puede tener la auto sostenibilidad de la mayoría de las familias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de apoyo de la municipalidad hacia las organizaciones. 1</li> <li>➤ No existe transferencia de información y responsabilidad.</li> <li>➤ Falta de comunicación y coordinación con las instituciones que llegan a la Microcuenca. 2</li> <li>➤ Falta de capacitación para poderse organizarse bien en algunas comunidades.</li> <li>➤ El conformismo de parte de algunas organizaciones que llegan a la microcuenca. 3</li> <li>➤ División por criterios distintos, por las religiones.</li> <li>➤ En algunas comunidades existe poco apoyo hacia sus líderes comunitarios.</li> </ul>

1.2Y3 Orden de prioridad del FODA, de cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en cada capital.

<b>3. RECURSO POLITICO</b>		
	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
<b>INTERIOR</b>	<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Existe equidad de género en la toma de decisiones. 2</i></li> <li>➤ Se cuenta con el apoyo de organizaciones locales.</li> <li>➤ Se cuenta con los representantes de cada comunidad en el COCODE de segundo nivel.</li> <li>➤ <i>El COCODE, es el encarado de gestionar varios proyectos. 1</i></li> <li>➤ En cada comunidad hay guarda recursos,</li> <li>➤ Se respetan las autoridades locales.</li> <li>➤ La toma de decisiones es a nivel de comunidades o asamblea.</li> <li>➤ Los profesores y promotores, entes de toda toma de decisiones en todas las comunidades.</li> <li>➤ <i>Se respetan la autoridades y toma de decisiones locales. 3</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siempre existen algunos conflictos de las mismas comunidades, por daños a propiedades y otros.</li> <li>➤ El apoyo institucional es muy limitado y siempre se hace lo que ellos digan.</li> <li>➤ <i>Existen varios líderes negativos y sirven de tropiezo en la toma de decisiones. 2</i></li> <li>➤ <i>No existe apoyo municipal. 1</i></li> <li>➤ <i>Poca responsabilidad y conciencia de parte de algunos vecinos de la misma comunidad (no respetan las decisiones) 3</i></li> </ul>
<b>EXTERIOR</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Existen lideres de las comunidades que participan en el COMUDE. 2</i></li> <li>➤ <i>Se cuenta con un consejo de Microcuenca, con un representante por comunidad. 3</i></li> <li>➤ Existe excelente comunicación y coordinación en algunas comunidades (San Pablo) con organizaciones fuera de la microcuenca.</li> <li>➤ <i>Se presiona en la municipalidad en la gestión de proyectos. 1<sup>3</sup></i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La falta de organización en algunas comunidades ha retrasado el proceso de desarrollo, principalmente por que no se toman dediciones concretas.</li> <li>➤ <i>Poca credibilidad a la organización como microcuenca. 2</i></li> <li>➤ La desconfianza hacia algunas instituciones.</li> <li>➤ <i>La municipalidad no toma decisiones concretas. 1</i></li> <li>➤ A veces se interpretan mal, la tomo de decisiones en las comunidades.</li> <li>➤ <i>La falta de unidad a nivel de Microregión. 3</i></li> </ul>
<b>4. RECURSO CULTURAL</b>		
	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
<b>INTERIOR</b>	<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desde hace ya varios años de tiene la cultura de utilizar abonos orgánicos.</li> <li>➤ La conservación del medio ambiente ha sido, tomada en cuenta en actividad cultural de algunas comunidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se habla MAM.</li> <li>➤ No se utiliza traje típico</li> <li>➤ Se perdieron varias costumbres (comidas típicas, utensilios de cocinas, utilización de Chuj).</li> </ul>

1.3Y3 Orden de prioridad del FODA, de cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en cada capital.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se han adoptado algunas prácticas agrícolas en algunas comunidades.</li> </ul>	
EXTERIOR	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se tiene la oportunidad de recuperar algunas costumbres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La globalización</li> <li>➤ Peligro latente de las trasnacionales</li> <li>➤ Ser un área fronteriza con México.</li> <li>➤ La migración.</li> </ul>
<b>5. RECURSO NATURAL</b>		
INTERIOR	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
	<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existen varios sistemas agroforestales a nivel de microcuenca principalmente en la parte baja.</li> <li>➤ En la mayoría de terreno cultivable se maneja la rotación de cultivos.</li> <li>➤ Se están implementando diferentes formas de producción orgánica.</li> <li>➤ <i>En la parte baja de la Microcuenca existen excelentes prácticas de conservación de suelo. 3</i></li> <li>➤ <i>Existen áreas de bosques protegidos, com especies únicas del lugar (Pinabete)</i></li> <li>➤ <i>Hay biodiversidad de flora y fauna. 2</i></li> <li>➤ Se pueden encontrar 5 ríos a nivel de microcuenca.</li> <li>➤ <i>Cada comunidad tiene de 2 a 10 nacimientos de agua. 1<sup>4</sup></i></li> <li>➤ Las comunidades cuentan con suficientes agua para abastecer a toda la población.</li> <li>➤ Existen 7 bosques comunales con diversas especies.</li> <li>➤ Existen especies únicas en el lugar (coyote, Canaque, pinabete)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>En algunas comunidades las zonas de recarga hídrica están desprotegidas, principalmente en la parte alta de microcuenca. 2</i></li> <li>➤ <i>Existe poca cobertura forestal a nivel de microcuenca. 1</i></li> <li>➤ <i>La mayoría de los ríos de encierran contaminados. 3</i></li> <li>➤ La fauna esta en constante disminución, debido a poca cultura de conservación.</li> <li>➤ La tala de árboles maderables.</li> <li>➤ El uso de insecticidas.</li> <li>➤ Y la poca conciencia ambiental a nivel de microcuenca.</li> <li>➤ El uso de venenos que disminuyen la fauna.</li> </ul>
EXTERIOR	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Existen varias organizaciones locales que promueven el buen manejo de los recursos naturales. 2</i></li> <li>➤ <i>Los recursos naturales de la Microcuenca tienen un gran potencial eco turístico. 1</i></li> <li>➤ Dentro del área se encuentran con varias especies endémicas.</li> <li>➤ Existen un gran potencial para realizar giras de estudio, de parte de universidades para documentar experiencias, de desarrollo comunitario y manejo de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>La minería. 1</i></li> <li>➤ Invasiones a reas protegidas comunales de parte de vecinos que pertenecen a la comunidades aledañas al área.</li> <li>➤ No todas las comunidades aledañas a la microcuenca Cuentan con la conciencia de conservación y degradan los recursos hacia el interior de la misma.</li> </ul>

1,2 Y3 Orden de prioridad del FODA, de cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en cada capital.

	<p>recursos naturales, desde la perspectiva de cosmovisión campesina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Se pueden realizar varios estudios e investigaciones científicas sobre especies endémicas y sobre uso, manejo y conservación de las mismas. 3</i></li> <li>➤ Y existen yacimientos de minerales se en toda la Microcuenca.</li> <li>➤ Existen varios conocimientos sobre medicinas naturales con las especies que existen en el área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Existen instituciones con vínculos y tendencia hacia la explotación minera. 2</i></li> <li>➤ En los bosques cercanos a la Microcuenca existen plagas que amenazan a los mismos que se encuentran en el área.</li> <li>➤ <i>La educación ambiental es muy débil en los centros estudio. 3</i></li> </ul>
--	--	---

### 6. RECURSO FINANCIERO

		Positivo	Negativo
INTERIOR	<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>El 98% de la población practica la agricultura. 1</i></li> <li>➤ <i>Se encuentran varios profesionales que trabajan en la misma microcuenca. 3</i></li> <li>➤ <i>Existen varias microempresas dentro de la microcuenca. 2</i></li> <li>➤ Existe el acceso a crédito en algunas comunidades.</li> <li>➤ Existe mucha participación de la mujer en procesos productivos.</li> <li>➤ La mayoría de los agricultores tiene la tendencia tecnificar la agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Lo que se produce en la agricultura es para el autoconsumo.1</i></li> <li>➤ <i>No se logra abastecer el mercado local con los productos de agricultura. 2</i></li> <li>➤ <i>Pocos acuden a préstamos por los altos intereses.3</i></li> <li>➤ Y cuando existen prestamos, cuesta mucho para pagarlos.</li> </ul>
	<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Establecer productos mejores productos en el mercado a través del establecimiento de microempresas. 1</i></li> <li>➤ <i>Se cuenta con el financiamiento para proyectos de parte de algunas instituciones. 2</i></li> <li>➤ Algunas familias reciben remesas de familiares que trabajan en el extranjero.</li> <li>➤ Existe demanda de algunos productos cautivados en las mismas comunidades.</li> <li>➤ <i>Varios profesionales del área trabajan fuera de la Microcuenca. 3</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Los desastres naturales. 3</i></li> <li>➤ <i>El aumento del precio de los insumos para la producción agrícola. 2</i></li> <li>➤ <i>Aumento del precio de los combustibles. 1</i></li> <li>➤ La introducción de nuevos productos a precios más bajos.</li> </ul>
EXTERIOR			<b>AMENAZAS</b>

7. RECURSO COSTRUIDO		
	Positivo	Negativo
	FORTALEZA	DEBILIDADES
INTERIOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe carretera de terracería en todas las comunidades.</li> <li>➤ Existe la facilidad de utilizar telefonía celular en cualquier área de la microcuenca.</li> <li>➤ Existe una academia de computación con acceso Internet y varias academias de mecanografía.</li> <li>➤ Se cuenta con 30 invernaderos a nivel de microcuenca.</li> <li>➤ Existen 4 centros convergencia y 2 puestos de salud.</li> <li>➤ <i>Existen 20 escuelas. 2</i></li> <li>➤ Existen 20 iglesias 19 iglesias católicas y 19 auxiliaturas en toda la microcuenca.</li> <li>➤ Existe un instituto de diversificado.</li> <li>➤ El 92% de la población cuenta con energía eléctrica.</li> <li>➤ La totalidad de las casas cuentan con letrinas.</li> <li>➤ <i>El 83% de la población cuentan con agua potable. 1</i></li> <li>➤ <i>Existen 6 institutos de básico. 3</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe manejo de aguas grises. 1</li> <li>➤ Algunas escuelas existe falta de equipamiento. 2</li> <li>➤ Las instalaciones de los institutos no son las más adecuadas.</li> <li>➤ En la mayoría de las carreteras el acceso se hace difícil en época de invierno.</li> <li>➤ Existen únicamente 2 puentes y una de ellos esta dañado. 3</li> <li>➤ Únicamente 6 comunidades cuentan con miniriego.</li> </ul>
EXTERIOR	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe apoyo de instituciones, para implementar infraestructura. 3</li> <li>➤ Las remesas recibidas por algunas familias es invertida en infraestructura. 2</li> <li>➤ Existe la posibilidad que la energía sea producida en las mismas comunidades. 1</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Existe conflicto entre la empresa que suministra energía eléctrica (DEOXA) y toda la microcuenca, por el alto precio de la misma. 1</i></li> <li>➤ <i>La ocurrencia de deslaves en época de invierno. 2</i></li> <li>➤ <i>El cambio climático. 3</i></li> </ul>

### 11.1.8 Matriz de Resumen de la priorización a nivel de microcuenca.

PRIORIZACION DEL FODA A NIVEL DE MICROCUENCA		
	Positivo	Negativo
	FORTALEZA	DEBILIDADES
INTERIOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ EL 98% de las personas practica la agricultura.</li> <li>➤ Existen áreas de bosques protegidos, com especies únicas del lugar (Pinabete).</li> <li>➤ Existen varias microempresas dentro del área de la microcuenca.</li> <li>➤ Existen 50 personas estudiando el nivel universitario a nivel de Microcuenca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe muy poca cobertura forestal a nivel de microcuenca. (RR. NN)</li> <li>➤ La cobertura de salud es mínima y deficiente. (C. H)</li> <li>➤ Existe la ocurrencia de deslaves en época de invierno debido a los efectos del cambio climático.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existen 6 institutos de educación básica en toda la Microcuenca.</li> <li>➤ Hay facilidad de que la energía sea producida en las mismas comunidades. (C. H y RR. NN)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(RR. NN)</li> <li>➤ No existe drenaje para las aguas grises en toda la microcuenca. (RR. NN)</li> <li>➤ En la mayoría de las carreteras es difícil acceso en la época de invierno. (C. CTR)</li> </ul>
<b>EXTERIOR</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se cuenta consejo de Microcuenca, con un representante por comunidad. (C. PTC)</li> <li>➤ Se pueden establecer mejores y mayores productos en el mercado, a través de nuevas tecnologías. (C. FRO)</li> <li>➤ Los recursos de la Microcuenca tienen un potencial ecoturístico (Pinabete, Canaque y coyote) (RR. NN)</li> <li>➤ Existe la facilidad de gestionar proyectos a embajadas e instituciones no gubernamentales. (C. SOC.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La minería. (RR. NN)</li> <li>➤ Poca credibilidad a la organización como microcuenca. (C. PTC)</li> <li>➤ Falta de apoyo de parte de la municipalidad. (C. PTC)</li> <li>➤ Existe un conflicto entre las comunidades y la empresa proveedora de energía (DEOXA) desde hace 5 años (C. CTR)</li> <li>➤ Existen líderes negativos.</li> </ul>

### 11.1.9 Matriz de Implementación del plan estratégico con la lluvia de ideas

#### ◆ Todas las posibles soluciones de la problemática.

CARTERA DE PROYECTOS		
FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)	Línea de trabajo	Proyectos que se pueden hacer
Falta de apoyo de parte de la municipalidad. (C. PTC)	Participación ciudadana en todas las comunidades de la Microcuenca	Es necesario contar con todo el apoyo de toda la sociedad civil (participando y apoyando el COMUDE)
Existe un conflicto entre las comunidades y la empresa proveedora de energía (DEOXA) desde hace 5 años (C. CTR)	Apoyo y concientización de parte de los líderes comunitarios de la Microcuenca para poder descentralizar la energía eléctrica.	<u>Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica<sup>1</sup></u>
Existen líderes negativos.	Realizar asambleas y sustituir los líderes de las comunidades	Sustituirlas por personas que velen por el bienestar de las comunidades
La minería. (RR. NN)	Conocer la propuesta de conservación y hacer varias concientizaciones.	<u>Realizar la las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta donde están las especies endémicas.<sup>1</sup></u>
Existe la facilidad de gestionar proyectos a instituciones y embajadas	Promover las instituciones presentes en el área.	Elevar la participación y mejorar la coordinación.
Se cuenta con un consejo de microcuenca con un representante por cada comunidad.	Promover a nivel comunitario el consejo de Microcuenca y difundir su función a nivel local.	<u>Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función<sup>1</sup>.</u>  <u>Definir las propuestas e implementar el plan</u>

		<u>estratégico.</u> <sup>1</sup>
Los recursos naturales de la Microcuenca tienen potencial ecoturístico.	Promover el Ecoturismo	<u>Identificar el potencial ecoturístico de la región.</u> <sup>1</sup> Concientizar definir como aprovechar los recursos del área. <u>Implementación de una oficina forestal comunitaria.</u> <sup>1</sup>
Hay facilidad de que la energía sea producida en las mismas comunidades. (C. H y RR. NN)	Generación de energía limpia	<u>Paneles solares familiares</u> <u>Energía por medio de Gas metano producido por biodigestores.</u> <sup>1</sup> Producción de energía Eólica.
Se pueden establecer mejores productos en el mercado, a través de establecimiento de nuevas tecnologías.	Tecnificación de la agricultura.	Promover la hidroponía. <u>Implementación de invernaderos en todas las comunidades(individualizarlos)</u> <sup>1</sup>
Existe ocurrencia de deslaves en épocas de invierno.	Identificación de áreas de alto y concientizar a las todos lo habitantes.	<u>Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.</u> <sup>1</sup>
Existe un 45% de la mujer en los COCODE's	Equidad de Genero	<u>Crecimiento empresarial de la mujer.</u> <sup>1</sup> <u>Promover espacios de participación de la mujer.</u> <sup>1</sup>
Existen 50 personas estudiando el nivel universitario en la microcuenca.	Educación	Sensibilizar a los padres de familia del valor que tiene la educación.  Priorizar alumnos que necesiten y aprovechen.  Gestionar becas para estudiantes en embajadas e instituciones.
El 98% de las personas practican la agricultura.	Agricultura	<u>Proyectos de lombrí compost y abonos orgánicos.</u> <u>Sistemas de miniriego para producir todo el año.</u> <sup>1</sup> <u>Proyectos de galeras mejoradas.</u> <u>Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.</u> <sup>1</sup> Programas de tratamientos de plagas (como sacarles beneficio)
Existen áreas de bosque protegido con especies de únicas en el mundo. (pinabete)	Manejo de recursos naturales	Tomar el conocimiento local para el cuidado de la especie. <u>Sensibilización de la importancia de la especie, protegerla contra el pastoreo y promover las galeras mejoradas.</u> <sup>1</sup> <u>Recolección de semillas y reforestación de la especie.</u> <sup>1</sup>
Existen varias microempresas dentro de la	Recursos económicos	Proyectos productivos. (Flores, hortalizas y frutas)

microcuenca		<u>Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)</u> <sup>1</sup> Creación de microempresas a través de plantas medicinales, aprovechar el conocimiento local. <u>Creación de más invernaderos, para producir y lograr cubrir el mercado local.</u> <sup>1</sup>
No existe apon municipal.	Participación ciudadana	Promover la participación ciudadana. Se la logrado hacer incidencia de por parte del COMUDE, pero se necesita, involucrar todas las comunidades de la microcuenca.
Existe muy poca cobertura forestal a nivel de Microcuenca.	Manejo de los recursos naturales	<u>Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.</u> <sup>1</sup> <u>Proyectos de pagos por servicios ambientales.</u> <sup>1</sup>
La mayoría de las carreteras es de difícil acceso en época de invierno	Infraestructura vial	Coordinación de actividades con los comités de caminos, de las comunidades enlazadas por el acceso.
La cobertura de salud es mínima i deficiente.	salud	Promover subsidios para los promotores de salud. Solicitar financiamientos a instituciones que abordan el tema.
No existe drenaje para las aguas grises de las comunidades de la microcuenca,	Manejo de recursos naturales	Proyectos de implementación de plantas de purificación para disminuir la contaminación en forma natural (cartucho y otras plantas)

### 11.1.10 Matriz de Proyectos de mayor relevancia por capital a nivel de microcuenca

<b>Proyectos priorizados por cada uno de los capitales</b>	
<b>Recurso</b>	<b>Título del proyecto</b>
<b>Recurso humano</b>	1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.
<b>Recurso social</b>	2. Promover espacios de participación de la mujer.
<b>Capital político</b>	3. Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.
	4. Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.
	5. Implementación de una oficina forestal comunitaria.
<b>Capital Natural</b>	6. Realizar la las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta donde están las especies endémicas.

<sup>1</sup> proyectos priorizados y que posiblemente se van ha ejecutar.

	7. Identificar el potencial ecoturístico de la región.
	8. Energía por medio de Gas metano producido por biodigestores.
	9. Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.
	10. Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos.
	11. Recolección de semillas y reforestación de pinabete.
	12. Proyectos de pagos por servicios ambientales.
<b>Capital Financiero</b>	13. Implementación de invernaderos en todas las comunidades
	14. Crecimiento empresarial de la mujer.
	15. Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.
<b>Capital construido</b>	16. Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica
	17. Sistemas de miniriego para producir todo el año.
	18. Proyectos de galerías mejoradas.
	19. Capacitaciones de formación empresarial (créditos e incentivos)
	20. Paneles solares familiares

### 11.1.11 Matriz de Objetivos e Indicadores

<u>Recurso</u>	<u>Título del proyecto</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Indicadores (Como lo medimos)</u>
<b>Humano</b>	1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.	Crear conciencia del manejo conservación en las comunidades. Crear recurso humano conciente para el manejo de los recursos naturales.	Todas comunidades involucradas y estén avanzando hacia la conservación y manejo de los recursos naturales
<b>Social</b>	2. Promover espacios de participación de la mujer	Equidad de genero	La participación de la mujer sea igual que las de los hombres.
<b>Político</b>	3. Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	Contar con la fortalecimiento de la organización Identificación del CM a nivel de comunidades y microcuenca.	Que el consejo mismo de Microcuenca ve el logro de sus objetivos. Mayor participación de las comunidades.
	4. Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.	Para que se de el manejo adecuado a nivel de microcuenca Optimizar los recursos con que cuenta la microcuenca.	Que se estén ejecutando los proyectos.
	5. Implementación de una oficina forestal comunitaria.	Monitoreo de todas las reforestaciones y actividades que se	Incrementar el acceso de las comunidades a los incentivos forestales y accesoria técnica

		desarrollen en beneficio de los recursos naturales. Descentralizar la oficina forestal municipal (OFM)	para el manejo de los recursos naturales. Incrementar la cobertura forestal a nivel de microcuenca.
<b>Natural</b>	6. Realizar la las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca; donde están las especies endémicas. (únicas del lugar)	Conservación de las (flora y fauna) especies en peligro de extinción ( pinabete, Canaque y el Coyote) Detener la explotación minera.	Observación del aumento de las especies nativas Cuando ya no exista la amenaza de la explotación minera. Declaración se áreas protegidas todas las zonas de riesgo de explotación minera.
	7. Identificar el potencial Ecoturístico de la región.	Promover el ecoturismo	Tener definido un recorrido (turs) y garantizar que sea vea el objetivo de interés
	8. Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	Aprovechar todos los desechos orgánicos que se producen.	Cuando ya no se talen árboles par leña. Acceso y facilidad para cocinar sin contaminación
	9. Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	Para evitar y contra restar los riesgos en áreas vulnerables. Evitar la erosión del suelo.	Cuando ya no haya suelo sin protección y mas cobertura forestal.
	10. Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos.	Mejorar los suelos y producción y reduciendo los costos.	Reducción de utilización de insumos químicos.
	11. Recolección de semillas y reforestación de pinabete	Tener ingresos económicos en las comunidades. Aumentar la producción en los viveros. Reforestar áreas de riesgo.	Determinación de rodales y árboles semilleros. Disponibilidad de semillas en las comunidades.
	12. Proyectos de pagos por servicios ambientales.	Garantizar el buen manejo y conservación de los recursos naturales en las zonas de recarga hídrica.	Identificación de zonas de recarga hídrica para implementar los PCA. Manejo sostenido de recurso bosque. Pago de incentivos forestales.
<b>Financiero</b>	13. Implementación de invernaderos en todas las comunidades	Generación de fuentes de empleo y evitar la migración a otros países. Satisface la demanda local de productos no tradicionales Mejorar la calidad de	Cuando se consigan productos a buenos precios en el mercado local. Tener la capacidad de exportar productos. Diversidad de cultivos

		los productos.	
	14. Crecimiento empresarial de la mujer.	Mejorar la calidad de vida y integrar la participación	Aumento de participación de las mujeres en las organizaciones
	15. Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	Desplazar el uso de químicos y mejorar la calidad de los productos.	Que el uso de abono orgánico valla unido a la conservación de suelos.
	16. Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	Para que las familias de las comunidades sean auto sostenibles. Amentar las fuentes de trabajo en ambos géneros.	Que haya acceso a la educación superior. Que exista participación en el desarrollo en ambos géneros (m y h)
<b>Construido</b>	17. Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica	Para que la energía sea municipal. Disminuir los costos del servicio de energía. Que se generen fondos a beneficio del municipio.	Que se tenga una mayor organización y que toda la población este cociente de todos los beneficios. Que los costos estén de acuerdo a la lectura del contador.
	18. Sistemas de miniriego	Para producir todo el año y exista una gran diversidad de cultivos.	Cuando las comunidades sin el servicio cuenten con el (13). Se pueda producirán época de verano.
	19. Proyectos de galeras mejoradas.	Estabular las ovejas para promover la regeneración natural.	Par que no se de el pastoreo y aumente la cobertura forestal Utilizar de manera eficiente la materia orgánica producida
	20. Paneles solares familiares	Aprovechamiento de la energía solar y disminuir costos de la energía eléctrica. Generar energía limpia y a bajo costo.	Cuando de reduzca la tarifa o ya no se realicen los pagos de energía. Que en la mayoría de las casas existan paneles solares.

### 11.1.12 Modalidad de ejecución de los proyectos

La identificación y priorización de las áreas de intervención (alta, media y baja sensibilidad), se realizó con base en criterios definidos bajo metodología bajo **Enfoque de Medios de vida sostenible y capitales de la comunidad (MDVS), a través de la participación de consejo de microcuenca**, como parte de los criterios para identificación de la problemática, en este caso estos criterios fueron revisado por algunos actores locales durante presentación metodológica. Por otra parte, se han definido estos criterios, tomando en cuenta los Objetivos del plan de manejo que es con participación comunitaria, que tienen que lograrse al 2013. En otros casos lo que se hizo fue analizar la información en base a criterios técnicos, tomando en cuenta cartografía y estadísticas de la zonas. Considerando lo anterior, y uniendo la experiencia y conocimientos de los planificadores de territorios, nace el concepto para el desarrollo de un modelo que permite en forma sistemática y bajo parámetros objetivos la identificación y formulación del “estado actual de la microcuenca (2009):

- Rapidez y funcionalidad para los procesos de planificación y asignación presupuestaria para el área o microrregiones de la microcuenca.
- Enfoque participativo, producto del involucramiento de hombres y mujeres para la construcción del plan de manejo de la microcuenca Esquichá.
- Objetivo bajo un modelo de investigación aplicada como lo es el enfoque de cuencas hidrográficas, el cual permite definir áreas críticas en función de un espacio natural definido.

Como elementos condicionantes de áreas críticas, partiendo del análisis de la caracterización integral del área, se determinan los comportamientos y relaciones críticas para el funcionamiento de los sistemas naturales y antrópicos. Esto sirve para definir los criterios de sensibilidad para toda el área bajo estudio y determinar los elementos que deben tenerse como prioritarios, a fin de asegurar el mantenimiento de los sistemas descritos. Los elementos de análisis para el diagnóstico son todos los componentes físicos del ambiente o los efectos físicos que en ellos se producen por acciones antrópicas estos elementos se pueden dividir en tres grupos:

- Condicionantes
- Deficiencias y problemas
- Potencialidades

Cada uno de los elementos determinados o criterio definidos es visualizado en mapas temáticos que anteriormente fueron identificados durante el desarrollo de los diagnósticos y determinación del estado actual de la microcuenca.

- Se considera como sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios substanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos en cada una de las microcuencas del área, ya sea por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos (flujo de energía, ciclaje de nutrientes, flujo hídrico, deforestaciones, deslaves, entre otros).
- La sensibilidad media, se fundamenta en esta misma base conceptual, incluye aquellos elementos cuya respuesta a la intervención implica también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema de la microcuenca y podría ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes.
- Por último, sensibilidad baja se da en los elementos con respuestas “leves o bajas”, frente a la intervención ambiental y antrópicas y que pueden ser relativamente fáciles de corregir en cada una de las microcuencas.

### 11.1.13 Matriz de modalidad de Ejecución

<b>MODALIDAD DE EJECUCION</b>			
Proyecto	A nivel de grupos de interés	A nivel de comunidad	A nivel de microcuenca
1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.	-----	-----	x

2. Promover espacios de participación de la mujer	-----	-----	x
3. Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	-----	-----	x
4. Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.	-----	-----	x
5. Implementación de una oficina forestal comunitaria.	-----	-----	-----
6. Realizar la las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca; donde están las especies endémicas. (únicas del lugar)	-----	-----	x
7. Identificar el potencial ecoturístico de la región.	-----	-----	x
8. Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	-----	-----	-----
9. Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	-----	x	-----
10. Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos.	-----	-----	x
11. Recolección de semillas y reforestación de las especie. (pinabete)	-----	-----	x
12. Proyectos de pagos por servicios ambientales.	-----	-----	x
13. Implementación de invernaderos en todas las comunidades	-----	-----	x
14. Crecimiento empresarial de la mujer.	-----	-----	x
15. Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	-----	-----	x
16. Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	-----	-----	x
17. Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica	-----	-----	x
18. Sistemas de miniriego	-----	x (13 comunidades)	-----
19. Proyectos de galerías mejoradas.	-----	x (algunas comunidades)	-----
20. Paneles solares familiares	-----		x

#### 11.1.14 Matriz de Plan de gestión

<b>PLAN ANUAL DE GESTION</b>			
Que hacer (actitudes)	Donde (lugar)	Cuando (fechas probables)	Quien (responsable)
1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las	A nivel de Microcuenca	2009 al finalizar el plan	Promotor ambiental de todas la comunidades

instituciones.			UICN
<b>2.</b> Promover espacios de participación de la mujer	A nivel de Microcuenca	Inicios del plan y afínales del 2010	Grupos de hombres organizados.
<b>3.</b> Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	A nivel de Microcuenca	2009-2011	UICN, CARE, CRS y el consejo de microcuenca.
<b>4.</b> Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.	A nivel de Microcuenca	Enero del 2009	Consejo de microcuenca y UICN
<b>5.</b> Implementación de una oficina forestal comunitaria.	A nivel de Microcuenca	Junio del 2010	UICN, INAB, Municipalidad, C. M.
<b>6.</b> Realizar la las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca; donde están las especies endémicas. (únicas del lugar)	A nivel de Microcuenca	Año 2009	Comunidad de San pablo, COMUDE acompañado del C. M.
<b>7.</b> Identificar el potencial ecoturístico de la región.	A nivel de Microcuenca	Mayo del 2009	Visitas a la microcuenca
<b>8.</b> Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	A nivel de Microcuenca	Enero del 2010. (Primero realizar una gira para conocer las experiencias)	Consejo de Microcuenca con UICN
<b>9.</b> Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	En algunas comunidades	Enero 2009	Consejo de Microcuenca con UICN
<b>10.</b> Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos.	A nivel de Microcuenca	Enero 2009	Consejo de Microcuenca con UICN
<b>11.</b> Recolección de semillas y reforestación de pinabete	A nivel de Microcuenca	Octubre a diciembre, para pinos, pinabete, ciprés. para Aliso marzo a mayo de cada año, iniciando el 2009	UICN, CARE y representantes de los viveros
<b>12.</b> Proyectos de pagos por servicios ambientales.	A nivel de Microcuenca	Mayo del 2009, hasta que dure el plan E.	Comunidad de Canatzaj en coordinación con el consejo de microcuenca.
<b>13.</b> Implementación de invernaderos en todas las comunidades	A nivel de Microcuenca	Enero del2010	Grupos organizados
<b>14.</b> Crecimiento empresarial de la mujer.	A nivel de Microcuenca	Enero del 2009	Grupos organizados

15. Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	A nivel de Microcuenca	Finales del 2009 e inicios del 2010	Grupos organizados.
16. Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	A nivel de Microcuenca	Toda la microcuenca	Enero del 2011
17. Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica	A nivel de Microcuenca	Enero del 2009	Enero del 2009 hasta que se solucione el problema
18. Sistemas de mini riego	En 13 comunidades	Marzo 2009 al 2014	Consejo de microcuenca y grupos organizados.
19. Proyectos de galerías mejoradas.	Michoacán, san Luis, Canatzaj, Santa María y valle verde.	Marzo 2009	Comunidades interesadas con coordinación con el C. M.
20. Paneles solares familiares	A nivel de Microcuenca	2010	Personas interesadas.

### 11.1.15 Matriz de Perfiles de proyectos

<b>PERFILES DE PROYECTOS O IDEAS</b>				
Recursos	No	Nombre del proyecto	Descripción del proyecto	Duración estimada
<b>Humano</b>	1	1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales	Impartir talleres sobre la utilización de los recursos naturales a grupos organizados, escuelas e institutos de básico y diversificado.	Durante el plan estratégico
	2	2. Promover espacios de participación de la mujer	Capacitaciones sobre equidad de género para promover la participación de las mujeres en la microcuenca.	Durante el plan estratégico
<b>Político</b>	3	3. Difundir el consejo de Microcuenca	Promover más los que es manejo de cuencas y la organización política como consejo de microcuenca,	A finales del 2009
	4	4. Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.	Detallar el plan estratégico y tratar de que este se implemente.	A finales del 2013
	5	5. Implementación de una oficina forestal comunitaria.	Implementación de Una OFC, en san Pablo, para promover más el manejo del recurso bosque y aumentar la cobertura forestal	A finales del 2009
<b>Natural</b>	6	6. Realizar las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca;	Realizar una propuesta técnica sobre las áreas comunales y municipales para declararlas áreas protegidas.	A finales del 2009
	7	7. Identificar el potencial	Realizar un estudio a nivel de	A finales

		ecoturístico de la región.	Microcuenca para determinar los puntos resaltantes e implantar el turismo. Capacitar guías, construcción de senderos.	del 2010
	8	<b>8.</b> Biodigestores.	Generar energía a través de biodigestores par ahorrar leña y aumentar la cobertura forestal	A finales 2011
	9	<b>9.</b> Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	Realizar reforestaciones y promover más la conservación de suelo y sistemas agroforestales.	A finales del 2010
	10	<b>10.</b> Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos.	Tecnificación de la utilización de abonos orgánicos.	A finales del 2011
	11	<b>11.</b> Recolección de semillas y reforestación de las especie. (pinabete)	Identificación de rodales semilleros, para recolectar semillas de calidad y generar ingresos económicos.	Durante el plan estratégico
	12	<b>12.</b> Pagos por servicios ambientales.	Generar ingresos económicos realizando buenas prácticas de conservación.	A finales del 2009 (varios)
<b>Financiero</b>	13	<b>13.</b> Implementación de invernaderos en todas las comunidades	Tecnificar la agricultura a nivel de microcuenca, para generar ingresos económicos.	A finales del 2012
	14	<b>14.</b> Crecimiento empresarial de la mujer.	Promover la participación de las mujeres en los trabajos productivos.	A finales del 2013
	15	<b>15.</b> Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	Documentar todas experiencias de agricultura y para poder mejorarlas.	Durante el plan estratégico
	16	<b>16.</b> Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	Fomentar el desarrollo micro empresarial auto sostenibles para evitar la emigración hacia otros países.	A finales del 2009
<b>Construido</b>	17	<b>17.</b> Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica	Poner resistencia y apoyar la descentralización de de la energía eléctrica, para disminuir el costo y generar impuestos para la municipalidad.	A finales del 2009
	18	<b>18.</b> Sistemas de miniriego	Construcción de sistemas de miniriego en las 13 comunidades que no cuentan con el servicio.	Durante el plan estratégico
	19	<b>19.</b> Proyectos de galeras mejoradas.	Implementar galeras mejoradas todas las comunidades que no cuentan con restauración forestal.	A principios del 2009
	<b>20</b>	<b>20.</b> Paneles solares familiares	Generar energía limpia y a bajo costo.	A principios

				del 2012.
--	--	--	--	-----------

Una vez terminada la cartera de proyectos, se toman los proyectos de mayor importancia y se prepara un perfil sencillo para cada uno.

- a. Nombre del proyecto
- b. Ubicación
- c. Participantes (comunidades, grupos, etc.)
- d. Breve descripción de lo que se quiere hacer
- e. Duración estimada

Las carteras con sus perfiles son instrumentos que se usan para la identificación de fuentes de financiamiento y la preparación y negociación de proyectos.

Con la preparación de carteras y perfiles de proyectos se termina la preparación del Plan de Manejo de Microcuenca.

A continuación se presenta un ejemplo de un perfil de proyecto, de prioridad para los comunitarios.

**Cuadro 51. Ejemplo de un perfil de proyecto simplificado.**

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Participantes</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración</b>
Pagos por servicios ambientales.	Microcuenca río Esquichá, Tacaná, San Marcos.	A finales del 2009 (varios)	Generar ingresos económicos realizando buenas prácticas de conservación.	<b>Todo el plan estratégico</b>

**Fuente: Plan de manejo de la microcuenca Esquichá**

## **XII. Plan de manejo**

### **12.1 Programa del Plan de Manejo de la Microcuenca Esquichá**

Los componentes son los ejes fundamentales que muestran el camino y la lógica de intervención de la microcuenca, a través de soluciones congruentes a la problemática identificada que vamos a enfrentar.

El plan de manejo de la microcuenca, se encuentra constituido 20 proyectos priorizados a través de los siete capitales, aquí se especifican la intervención mediante soluciones homogéneas y consistentes a la problemática a resolver, los que se describen a continuación:

- ◆ Programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico basado en el manejo de los recursos naturales.

- Realizar las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca; donde están las especies endémicas. (Únicas del lugar)
- Recolección de semillas y reforestación de pinabete
- ◆ Programa para la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales
  - Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.
  - Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica.
  - Definir las propuestas e implementar el plan estratégico
- ◆ Programa de educación y capacitación ambiental
  - Implementación de una oficina forestal comunitaria
  - Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.
  - Crecimiento empresarial de la mujer
  - Promover espacios de participación de la mujer
- ◆ Programa de alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente en la producción agrícola.
  - Identificar el potencial ecoturístico de la región
  - Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.
  - Proyectos de lombricompost y abonos orgánicos
  - Implementación de invernaderos en todas las comunidades
  - Implementación de sistemas de miniriego.
  - Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.
  - Proyectos de pagos por servicios ambientales
  - Proyectos de galeras mejoradas.
  - Paneles solares familiares
- ◆ Programa de organización y desarrollo institucional para la gestión de cuencas.
  - Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.
  - Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)

## **12.2 Programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico basado en el manejo de los recursos naturales.**

### **Objetivo general del programa**

- ◆ Preservar la sostenibilidad de las fuentes de agua, buscando mejorar la cobertura en el servicio de agua potable y saneamiento, tanto a hombres, mujeres y sus familias en las comunidades de la microcuenca.

### **Objetivos específicos del programa**

- ◆ Manejar sosteniblemente la cobertura vegetal en las zonas de recarga hídrica de las fuentes de agua en las comunidades de la microcuenca.

- ◆ Proteger y manejar sosteniblemente las fuentes de agua para consumo humano y producción agrícola de la microcuenca.
- ◆ Garantizar el abastecimiento de agua para consumo humano tanto en cantidad como en calidad, a todos los habitantes de las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Implementar mecanismos de tratamiento de desechos sólidos y aguas residuales, que disminuyan la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, así como, los efectos negativos en la salud de hombres, mujeres y sus familias en las comunidades de la microcuenca.

### **Beneficiarios**

Con este programa se pretende beneficiar de forma directa a todas las familias de las 20 comunidades ubicadas en la microcuenca Esquichá.

### **Estrategias del programa**

- ◆ El consejo de microcuenca para el manejo de la microcuenca, debe ser una instancia de concertación donde se definan lineamientos, estrategias y mecanismos de concertación, sobre todo para la gestión de los proyectos a implementar en toda la microcuenca.
- ◆ Desarrollo de un nivel amplio de gestión, administración y manejo de los sistemas de agua en toda la región de la cuenca del río Coatan.
- ◆ Control y aplicación del marco legal en la protección de la cobertura vegetal y recurso agua.
- ◆ Capacitación y educación ambiental en todos los niveles y edades.
- ◆ Fomento de procesos de conservación en zonas de recarga que permitan que las fuentes de agua mantengan sus niveles aptos para los pobladores.
- ◆ Promover la aplicación de las normativas consuetudinarias en las comunidades, sobre todo para el manejo del recurso hídrico.
- ◆ Promover y crear espacios para la participación con equidad de género en los diferentes procesos generados en la implementación del programa.
- ◆ Desarrollar mecanismos de financiamiento que permitirán la viabilidad de los sistemas de agua a partir del desarrollo tarifario basado en el consumo y la eficiencia de los sistemas.

### **Resultados esperados**

- ◆ Mejoramiento de la cobertura vegetal existente en fuentes de agua, zonas riparias y zonas de recarga.
- ◆ Desarrollo de sistemas de agua más eficientes y sostenibles.

- ◆ Establecimiento de sistemas de agua en una comunidad de las microcuencas en donde aun no existe sistema de agua potable.
- ◆ Protección de todas las fuentes de agua de las microcuencas.
- ◆ Legalización de las fuentes de agua de la microcuenca, así como garantizar los derechos de servidumbre.
- ◆ Mejoramiento y rehabilitación de los sistemas de abastecimiento de agua que garanticen el agua en cantidad y calidad.
- ◆ Mejoramiento del servicio y calidad de agua para consumo humano en las comunidades de las microcuencas a través de una administración y manejo técnico del sistema adecuado.
- ◆ Establecidos sistemas de tratamiento de desechos sólidos y aguas residuales en las comunidades de la microcuenca
- ◆ Mejorada la infraestructura de letrinas que reducen la contaminación del ambiente en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Hogares cuentan con cocinas mejoradas ahorradoras de leña que contribuye a disminuir la deforestación, la contaminación ambiental y las enfermedades respiratorias en las familias de la microcuenca.

**Cuadro 52. Listado de proyectos del programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico basado en el manejo de los recursos naturales.**

<b>NO.</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>COSTO APROXIMADO (Q)</b>
1	Conservación y manejo de la cobertura vegetal en fuentes de agua, zonas riparias y zonas de recarga en las comunidades de la microcuenca.	150,000.00
3	Construcción de sistemas de manejo de desechos sólidos y aguas residuales en comunidades de la microcuenca	100,000.00
4	Recolección de semillas y reforestación de pinabete.	80,000.00
	<b>Totales</b>	<b>330,000.00</b>

### **12.3 Programa para la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales**

#### **Objetivo general del programa**

Disminuir la degradación de los suelos y la vulnerabilidad ante desastres naturales, en las comunidades de la microcuenca, incidiendo en los procesos de toma de decisiones de hombres, mujeres y sus familias para mejorar y ordenar el uso de la tierra con base a su uso potencial.

#### **Objetivos específicos del programa**

- ◆ Implementar reforestaciones en áreas vulnerables que permitan reducir el impacto de fenómenos naturales que provocan los deslizamientos de tierra en comunidades de las microcuenca Esquichá.

- ◆ Elaborar y actualizar los planes de gestión de riesgo de las comunidades de la microcuenca, (COLRED) además de obtener todo el equipo para los miembros de dichas comisiones.
- ◆ Fortalecer los procesos de preparación, prevención y mitigación ante desastres naturales, mediante el desarrollo organizativo, institucional y social en los diferentes niveles territoriales y administrativos del municipio de Tacaná.
- ◆ Elaborar propuesta para un rechazo rotundo a la minería, que pone el peligro a todos los habitantes de la microcuenca, además que es una amenaza para todos los recursos naturales.

### **Beneficiarios**

Con este programa se pretende beneficiar de forma directa que integran 2,449 familias de las comunidades ubicadas en las microcuenca.

### **Estrategias**

- ◆ Implementar mecanismos de coordinación entre actores locales aprovechando estructuras de base existentes en las comunidades de la microcuenca, para la planificación y ejecución de los planes de gestión de riesgo a través de la COLRED.
- ◆ Desarrollo de sistemas de alerta temprana (SAT) que permitan un buen nivel de prevención ante catástrofes de tipo natural en la microcuenca.
- ◆ Capacitación y asistencia técnica en procesos de uso y manejo de tecnologías para el control de erosión y torrentes, así como, en la planificación, implementación y seguimiento de los planes de gestión de riesgo.
- ◆ Campañas de difusión para dar a conocer a la población las zonas críticas de riesgos y medidas a de preparación ante estos eventos, sobre todo debe quedar claro quien los provoca (desastres naturales).
- ◆ A través del comité de microcuenca fomentar el rechazo a la minería.

### **Resultados esperados**

- ◆ Establecimiento de obras para el control de erosión y torrentes en las pequeñas parcelas de productores que aun no tienen, esto mediante el desarrollo de procesos de adopción tecnológica para la producción sostenible, conservación de suelos, entre otros.
- ◆ Planes de gestión de riesgos en cada comunidad que conforman la microcuenca, actualizados, elaborados e institucionalizados.
- ◆ Establecimientos de planes de gestión de riesgo municipales relacionados con los planes de gestión de riesgos comunales.
- ◆ Desarrollo de procesos de conservación de suelos, a partir de la implementación de tecnologías de retención del suelo que permitirán el logro de un mayor nivel de equilibrio en los sistemas de producción.

- ◆ Fortalecidos los conocimientos del consejo de microcuenca a nivel municipal y comunal para implementar las estrategias para la gestión de riesgo y de manejo.
- ◆ Impulsar proyectos en la parte alta de la microcuenca para evitar implementar la minería.

**Cuadro 53. Listado de proyectos del programa para la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales.**

<b>NO.</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>COSTO APROXIMADO (Q)</b>
1	Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	100,000
2	Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica.	1,000
3	Definir las propuestas e implementar el plan estratégico sobre las COLRED	5,000
4	Diseñar, elaborar y/o actualizar planes de gestión de riesgo ante desastres socio-naturales en las comunidades	50,000
5	Dotación de medios y equipos para la implementación de los planes de gestión de riesgo en las comunidades de las microcuenca	100,000
6	Información, educación y comunicación sobre gestión local del riesgo	5,000
	Totales	261,000

## **12.4 Programa de educación y capacitación ambiental**

### **Objetivo general del programa**

- ◆ Fomentar que el gobierno municipal, instituciones del estado, organismos, comunidades, y familias conozcan, utilicen y se apropien de técnicas o tecnologías para la protección, conservación y manejo sostenible del medio ambiente, así como los procesos de sensibilización integral sobre la temática ambiental en las comunidades de la microcuenca Esquichá.

### **Objetivos específicos del programa**

- ◆ Desarrollo de procesos de educación ambiental formal e informal que garanticen procesos de sensibilización de los pobladores en diferentes niveles sociales y edades.
- ◆ Dirigir la educación ambiental a la población en general, tanto dentro de la microcuenca como fuera de esta y sobre todo dirigido a la población infantil que es la mayoría.
- ◆ Fortalecer los procesos de sensibilización claves para establecer procesos de adopción de tecnologías, desarrollo de procesos productivos sostenibles.
- ◆ Crear capacidades en las nuevas generaciones para garantizar la protección del ambiente a mediano y largo plazo.
- ◆ Concienciar y sensibilizar a la población en el manejo y protección de los recursos naturales y el ambiente en las comunidades que conforman la microcuenca.

### **Estrategias**

- ◆ Fomento de la educación ambiental con enfoques de microcuenca a nivel de todos los sectores sociales, económicos y ambientales.
- ◆ Procesos de capacitación integral que permitan incorporar temáticas en las escuelas.
- ◆ Difusión de la temática ambiental a través de medios escritos y audiovisuales, campañas educativas y la promoción del manejo adecuado de los recursos naturales y el ambiente.
- ◆ Promover y crear espacios para la participación con equidad de género en los diferentes procesos generados en la implementación del programa.

### Resultados esperados

- ◆ Fortalecidos los componentes del plan de manejo, a través, del componente de educación ambiental, lo que contribuye al cumplimiento de sus resultados e impactos esperados.
- ◆ Hombres, mujeres y sus familias sensibilizados y concienciados en el manejo sostenible de los recursos naturales y el ambiente.
- ◆ Hombres, mujeres y sus familias, tanto dentro como fuera de la microcuenca conocen, manejan y aplican técnicas para la protección, conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y el ambiente.
- ◆ Hombres, mujeres y sus familias gozando de un ambiente saludable en las comunidades de la microcuenca.

**Cuadro 54. Listados de proyecto del programa de educación y capacitación ambiental.**

<b>NO</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>COSTO APROXIMADO (Q)</b>
1	Implementación de una oficina forestal comunitaria	10,000
2	Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones.	10,000
3	Promover espacios de participación y Crecimiento empresarial para la mujer.	100,000
4	Educación y sensibilización ambiental con enfoque de cuencas a nivel formal	10,000
5	Capacitación ambiental a líderes comunitarios y población en general	10,000
6	Campañas integrales de sensibilización ambiental y promoción de tecnologías limpias.	8,000
7	Desarrollo de las redes ambientalistas en las microcuencas	25,000
8	Desarrollo de un sistema de información y divulgación de la temática ambiental de las microcuencas	5,000
9	Desarrollo de procesos de investigación y gestión del conocimiento a nivel local	30,000
	<b>Totales</b>	<b>208,00</b>

## **12.5 Programa de alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente en la producción agrícola**

### **Objetivo general del programa**

- ◆ Impulsar el desarrollo e incorporación de alternativas o tecnologías limpias que permitan la producción sostenible de los sistemas agropecuarios y forestales de la microcuenca.

### **Objetivos específicos del programa**

- ◆ Desarrollar procesos de adopción e implementación de obras de conservación de suelo, en las comunidades que faltan, que implanten estas buenas prácticas.
- ◆ Garantizar la diversificación de los sistemas de producción agropecuarios existentes.
- ◆ Desarrollar sistemas agroforestales y silvopastoriles alternativos en las unidades de producción agropecuarias en la parte alta de la microcuenca; que es donde mas deforestación existe actualmente.
- ◆ Mejorar la infraestructura de los sistemas de producción agropecuarias en la microcuenca y donde ya existen estas, capacitar a los productores para incrementar la producción.
- ◆ Desarrollar procesos de adopción tecnológica que permitan el aumento del valor agregado de la producción a partir de la promoción de enfoques para la elaboración de productos y subproductos con fines de comercialización.
- ◆ Promover la seguridad alimentaria a partir de la diversificación, aumento de la productividad, adaptación de los sistemas y sistemas de almacenamiento y comercialización eficientes.

### **Beneficiario**

Todas las Familias productoras, que es el 98% de las personas dedicada a la agricultura como actividad primaria y población aledaña.

### **Estrategias**

- ◆ Fortalecer a los productores individuales y asociaciones de productores agrícolas y pequeños ganaderos en temáticas de agricultura sostenible para el manejo adecuado de los recursos naturales y medio ambiente en sus parcelas.
- ◆ Gestionar e implementar esquemas de financiamiento con tasas de interés accesibles y condiciones de garantía flexible.

- ◆ Promoción de sistemas de producción que generen menos impactos negativos y se conviertan en estabilizadores al disminuir el impacto de los fenómenos climáticos importantes.
- ◆ Promover sistemas de asistencia técnica y capacitación integral dirigida a la incorporación de prácticas sostenibles en los sistemas de producción.
- ◆ Creación de condiciones económicas, sociales, organizativas e institucionales para el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles

### Resultados esperados

- ◆ Incrementada la productividad de los suelos y los rendimientos de los sistemas agropecuarios existentes en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Aumentada la oferta de productos en los sistemas agropecuarios y mejoradas las condiciones de vida de hombres, mujeres y sus familias, por la diversificación de la producción en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Establecidos, manejados y adoptados sistemas agroforestales y silvopastoriles por hombres, mujeres y sus familias en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Incorporados, manejados y adoptados de tecnologías de producción limpia, logrando un manejo sostenible de los recursos naturales por hombres, mujeres y sus familias que garantizan un ambiente más saludable en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Establecida y mejorada la infraestructura de las unidades productivas, garantizando un mejor manejo agropecuario en la microcuenca.
- ◆ Mejorados los ingresos de hombres, mujeres y sus familias en las comunidades de la microcuenca.
- ◆ Hombres, mujeres y sus familias brindan valor agregado a los diferentes productos generados en sus sistemas de producción agropecuarios en las comunidades de la microcuenca.

**Cuadro 55. Listado de proyectos del programa de alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente en la producción agrícola.**

NO	PROYECTO	COSTO APROXIMADO (Q)
1	Apoyo a la comercialización de la producción dirigido a pequeños y medianos productores	50,000
2	Asistencia técnica continua para el desarrollo tecnológico, administrativo y económico de los sistemas de producción	
3	Capacitación para el mejoramiento sostenible de los sistemas de producción agropecuarios	60,000
4	Fomento del valor agregado de la producción.	30,000
5	Fortalecimiento de los sistemas de producción agropecuarios, mediante la dotación y mejoramiento de infraestructura a productores y productoras de las comunidades de la microcuenca.	25,000
6	Identificar el potencial ecoturístico de la región	90,000
7	Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	10,000

8	Proyectos de lombrí compost y abonos orgánicos	200,000
9	Implementación de invernaderos en todas las comunidades	60,000
10	Implementación de sistemas de miniriego.	50,000
11	Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	500,000
12	Proyectos de pagos por servicios ambientales	50,000
13	Proyectos de galerías mejoradas.	60,000
14	Paneles solares familiares.	100,000
	<b>Totales</b>	<b>1,235,000</b>

## **12.6 Programa de organización y desarrollo institucional para la gestión de cuencas**

### **Objetivo general del programa**

- ◆ Desarrollo de procesos organizativos e institucionales que permitan el desarrollo de condiciones para el manejo y la gestión de cuencas, mediante la creación, fortalecimiento e implementación de sistemas organizativos e institucionales para el mejoramiento de procesos de comunicación, concertación y gestión conjunta.

### **Objetivos específicos del programa**

- ◆ Potencializar, mejorar y establecer niveles de coordinación interinstitucional en los diferentes grupos organizados como municipios, entidades del estado, ONG, sociedad civil, entre otros, mediante metodologías de acción investigación participativa para dar respuesta a metas comunes en la microcuenca.
- ◆ Desarrollar un sistema organizativo que permita la integración de todos los actores en el manejo integral de la microcuenca, mediante acciones complementarias, coordinadas y de forma conjunta.
- ◆ Desarrollo de un sistema institucional que permita crear las bases organizativas y ambientales para el desarrollo de modelos de gestión y manejo de cuencas, mediante el fortalecimiento, ejecución y desarrollo de normativas, reglas de juego y marco legal local.
- ◆ Desarrollo de entidades para el manejo de cuencas hidrográficas en diferentes niveles territoriales y administrativos en el municipio de Tacaná y San José Ojetenam.

### **Beneficiario**

Comité de cuencas, gobiernos locales, instituciones del estado, ONG, sociedad civil, entre otros.

### **Estrategias**

- ◆ Identificar necesidades e intereses comunes entre los actores presentes en la microcuenca que permita realizar un análisis de beneficio costo para la elaboración de una agenda común en la implementación del plan de manejo de la microcuenca.
- ◆ Desarrollo de Consejos de cuenca en diferentes niveles territoriales y administrativos, desde el nivel municipal, microcuenca y comunidad.

- ◆ Promover que la sociedad civil, gobiernos locales, ONG, gobierno central, entre otros, reconozcan a los consejos de microcuencas, en sus diferentes niveles, como las estructuras que lideran, gestionan, evalúa y da seguimiento a la implementación del plan de manejo de la microcuencas.
- ◆ Promover, facilitar, motivar y crear espacios para la participación con equidad de género tanto a hombres, mujeres, niños y niñas en los diferentes procesos generados en la implementación del programa.

### Resultados esperados

- ◆ Establecidas coordinaciones interinstitucionales y generada la sinergia entre los diferentes actores lo que facilita la implementación del plan de manejo de la microcuenca.
- ◆ Establecimiento de un comité de cuenca para el manejo de todas las microcuencas del Municipio de Tacaná, sobre todo el manejo de la cuenca del Río Coatán.
- ◆ A nivel de las comunidades se han establecido comités locales de cuenca por comunidades o microcuencas en las que se incorpore el liderazgo de organizaciones comunitarias como los COCODE´s, Comités de agua, iglesias, COLRED, entre otros.
- ◆ Generadas alianzas, a través, de convenios de colaboración entre actores, lo que facilita la gestión de recursos y medios, ante donantes, gobierno central, organismos nacionales e internacionales para la implementación del plan de manejo de la microcuenca.
- ◆ Desarrollado un sistema de legalidad que institucionaliza los enfoques de manejo de cuencas y crea las condiciones para el cumplimiento de las normativas ambientales.
- ◆ Elaborados POA anuales donde se concerta una agenda común para ejecutar el plan de manejo de la microcuenca, por parte de los diferentes actores presentes en la zona.
- ◆ Fortalecida la capacidad operativa y técnica del gobierno municipal para la implementación del plan.
- ◆ Fortalecidos las capacidades de los actores locales sobre los enfoques de manejo y gestión de cuencas, recursos financieros y materiales para generar su auto-desarrollo en la microcuenca.

**Cuadro 56. Listado de proyectos del programa de organización y desarrollo institucional para le gestión de cuencas.**

NO	PROYECTO	COSTO APROXIMADO (Q)
1	Estructuración y desarrollo de comités de cuenca en diferentes niveles territoriales	50,000
2	Desarrollo de los procesos de institucionalidad y gobernanza para el manejo de los recursos naturales	60,000

3	Equipamiento y operatividad del comité de cuenca y Gobierno Municipal para la implementación del PMM	10,000
4	Desarrollo de procesos participativos, de incidencia comunitaria.	30,000
5	Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	5,000
6	Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	60,000
	<b>Totales</b>	<b>1500,000</b>

### **XIII. Resultados (estrategias de planificación)**

#### **13.1 Planificación territorial desde una visión técnica.**

La Estrategia para el Manejo del Paisaje Forestal en la microcuenca Esquichá, servirá como elemento orientador e integrador de los diferentes esfuerzos regionales y locales, en temas relacionados a la conservación de los recursos naturales (suelo, agua y bosque), bajo la premisa del fortalecimiento de la capacidad de gestión de las organizaciones locales y de las comunidades, con el refuerzo que las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales les pueden brindar.

La estrategia parte de la premisa que el éxito de la restauración forestal dentro de la microcuenca, está condicionado al mejoramiento de los medios de vida tradicionales de la población local, porque estos son los que rigen el desarrollo de las acciones productivas que se desarrollan en la actualidad. La estructura de los sistemas naturales existentes aunado al modelo de producción actual, hace altamente vulnerable la sostenibilidad de los recursos naturales y de las comunidades que dependen de ellos. Bajo estas condiciones, se considera que los sistemas de producción actuales son inestables a largo plazo.

Se considera que la estrategia de restauración del paisaje forestal tendrá los resultados esperados, siempre y cuando se logre asegurar la provisión de alimentos básicos e ingresos para las familias de forma permanente y local, ya sea que ellos los generen en forma directa o que tengan las posibilidades de obtenerlos derivados de las actividades productivas que desarrollen en sus territorios. Esto significa incluir en la propuesta, esfuerzos e inversiones en promocionar actividades de generación de ingreso o empleo que sean menos dependientes del capital natural y que su uso y manejo, sea menos impactantes hacia los mismos, principalmente porque en el corto plazo, los sistemas de producción agropecuarios seguirán influenciando sus medios de vida y la fuente principal de sus ingresos.

##### **13.1.1 Análisis de los indicadores ambientales en la microcuenca**

Con la finalidad que los implementadores de la estrategia, cuenten con elementos que les permitan orientar sus acciones, se propone realizar un análisis de los principales indicadores ambientales que se tienen para el país. Estos indicadores son parte del Sistema de Información Estratégica Ambiental (SIEAM), los que han servido de base para la producción y el mantenimiento de los datos que componen los Informes del Ambiente para Guatemala.

Este sistema se basa en el análisis, interpretación y monitoreo de una serie de indicadores, los cuales se generaron para los principales componentes. Estos indicadores permiten interpretar la realidad ambiental de Guatemala y la relación que se da entre las poblaciones y su entorno natural. Los indicadores permiten obtener de una forma rápida y resumida, los principales valores disponibles para cada componente, los cuales se organizan de acuerdo al nivel de: Presión, Estado, Impacto y Respuesta (PEIR). Este análisis permite contar con una línea de referencia sobre las condiciones en la microcuenca, que permita a futuro, continuar con su monitoreo y evaluación para que se pueda medir el impacto de la aplicación de la estrategia.

**Cuadro 57 Análisis de los indicadores ambientales en la microcuenca**

COMPONENTE AMBIENTAL	TIERRA	BOSQUE	AGUA
<b>Estado</b>	Capacidad de Uso de la Tierra = 34.14% Fp; 30.67% F/Fp; 15.58% Ap/F; 15.29% Am/Aa; 4.32% A	Cobertura Forestal = 28.82% del área posee cobertura bosque.	Caudal ecológico = no existe información, pero no se maneja el concepto en las microcuencas
	Uso actual de la tierra = 39.23% agricultura limpia; 31.32 arbustales y pastos naturales; 28.82% bosque y 0.63% otros usos	Cobertura Forestal per capita = 0.09 has promedio (varia de 0.04 a 0.37 has por habitante en las microcuencas)	Excedentes hídricos = las comunidades de las partes altas, consumen la totalidad de agua de los nacimientos
	Degradación de las tierras = Índice de degradación, de 0.38 a 0.44 (muy alto, dato a nivel municipal)	Aptitud preferentemente forestal = 80.19% del territorio, tiene aptitud preferentemente forestal	Oferta bruta per capita = no existe información
	Deterioro físico de la tierra por sobreuso = 68.15% de la totalidad de las tierras de las microcuencas están en sobreuso; 80.19% de tierras con aptitud preferentemente forestal se encuentran en sobre uso	Deforestación anual = 1.49% de pérdida absoluta de la cobertura forestal	Servicio de agua para consumo humano, es sectorizado por escasez manifiesta
<b>Presión</b>	Tierras agrícolas = 19.61% del total de tierras poseen potencial agrícola	Demanda de productos forestales = 53,196 m <sup>3</sup> /año de leña	Índice de cobertura de agua potable = 83% hogares cuentan con servicio de agua
	Modelo de producción granos básicos, 39.23% del área total.	Extracción de materia prima para la construcción no controlada	Otros usos del agua = minirriegos no planificados
	Disponibilidad de tierras destinadas a la agricultura per capita = propietarios minifundistas (< 0.87 ha)	Manejo forestal = < 1% de la cobertura esta bajo manejo aprobado	Escasez = comunidades sin cobertura y cuentan con acceso a manantiales con limitaciones
	Desigualdad en el acceso a la tierra = Índice GINI 0.47 a 0.51 (San José Ojetenam = 29)		
<b>Impacto</b>	Pobreza en rangos de 84.45 a 90.00%.		
	Erosión en las tierras destinadas a la agricultura	Problemas para la obtención de madera y leña para las comunidades	Altos índices de morbilidad por enfermedades de origen hídrico
	Baja productividad = riesgo a la inseguridad alimentaria	Pérdida de funcionalidad de los ecosistemas.	Altos índices de mortalidad por enfermedades de origen hídrico
	Alta vulnerabilidad ante deslizamientos por fenómenos hidroclimáticos	Baja resiliencia de los bosques	Mortalidad infantil por enfermedades de origen hídrico
<b>Respuesta actual</b>		Baja generación de bienes y servicios ambientales para las comunidades	Baja productividad de la población económicamente activa
	Protección del territorio = estructuras de conservación de suelos existentes en las microcuencas	Existencia de Normas consuetudinarias para el manejo y a protección de los bosques	Grado de protección de las zonas de recarga hídrica = pocos casos, no significativos
	No se tiene información de proyectos orientados a mejorar las condiciones de las tierras agrícolas en las microcuencas	Reforestaciones comunitarias establecidas con apoyo de ONG's principalmente	Índice de cobertura de saneamiento = 87% de las viviendas tienen letrina o pozo ciego
		Viveros forestales en las comunidades	Volumen tratado de descargas domésticas producidas % = no existen plantas de tratamientos de agua
	Proyectos de PINFOR / PINPEP		

### 13.1.2 Definición de la Visión

Con la finalidad que la estrategia posea elementos de dirección hacia dónde enfocar sus acciones, se procedió a definir la visión estratégica de la misma. Este proceso fue realizado con los elementos proporcionados por los representantes de las comunidades de la microcuenca, quienes participaron en los diferentes talleres, reuniones y visitas de campo realizados. En este proceso se obtuvo los elementos básicos para establecer la visión comunitaria, así como las aspiraciones relacionadas a sus medios de vida.

Con los elementos obtenidos en los talleres y las aspiraciones sobre sus medios de vida, fue posible crear una visión comunitaria sobre la restauración del paisaje forestal a través de un plan de manejo, la cual se definió como: “Los pobladores de la microcuenca Esquichá, han mejorado sus opciones de ingreso y empleo de forma permanente, lo que les ha permitido reducir la pobreza y las migraciones, así como mejorar la disponibilidad de agua y de los recursos de los bosques, con la consecuente influencia en los medios de vida de las comunidades”.

### 13.1.3 Establecimiento de la Misión

Con la finalidad de cumplir con la Visión comunitaria respecto a la restauración del paisaje forestal en las comunidades ubicadas en las microcuencas, se deberá establecer y cumplir con una serie de condiciones que permitan su propio desarrollo. De este proceso se estableció la Misión de la Estrategia, la cual se describe como: “Ejecutar las líneas estratégicas que permitan la restauración

del paisaje forestal y la reducción de la vulnerabilidad de la población ante desastres naturales, mejorar e incrementar la productividad de los sistemas existentes, mejorar la comercialización de su producción y garantizar la gobernabilidad local”.

#### **13.1.4 Líneas estratégicas**

Para cumplir con los objetivos que las comunidades ubicadas en la microcuenca Esquichá desean, es necesario que la Estrategia para el Manejo del Paisaje Forestal, considere cuatro líneas estratégicas, las que al ser ejecutadas de forma interrelacionada, permitirán alcanzar la visión de las comunidades sobre su desarrollo. Estas líneas estratégicas se construyeron a partir del análisis de la problemática y de las aspiraciones de la población, lo cual permitió construir estas propuestas y plantear los objetivos para cada una. Las líneas propuestas se describen a continuación:

#### **13.1.5 Línea estratégica 1. Fortalecimiento de la Organización e Institucionalidad Local**

##### **→ Resultado estratégico 1**

Las comunidades de las microcuenca Esquichá a través del fortalecimiento de la gobernanza, de la capacidad de gestión local y de organización cuentan con bases sólidas y conocimientos para manejar responsablemente sus recursos naturales, conocen sus necesidades y tienen la capacidad de proponer soluciones y proyectos para beneficio propio.

##### **→ Indicadores estratégicos**

- ◆ Número de organizaciones fortalecidas.
- ◆ Número de proyectos para beneficios locales gestionados, implementados y en funcionamiento.
- ◆ Personas capacitadas y concientizadas en materia de recursos naturales y ambiente.

##### **→ Objetivo Estratégico 1:**

Contribuir al fortalecimiento del tejido social y a la capacidad de las comunidades de las microcuencas, para la identificación, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo.

Para lograr este objetivo, se propone la ejecución de las siguientes acciones:

- ◆ Fortalecimiento de organizaciones existentes.
- ◆ Fortalecimiento de la capacidad de gestión local.
- ◆ Fortalecimiento de la gobernanza local, a través del diálogo comunitario y regional sobre el uso y manejo de los recursos naturales
- ◆ Educación ambiental.
- ◆ Fortalecimiento e institucionalización de sistemas de manejo de información a nivel municipal.

#### **13.1.6 Línea estratégica 2. Promoción de la Diversificación Productiva**

##### **→ Resultado estratégico 2**

Las comunidades de la microcuenca Esquichá ejecutan proyectos productivos de su interés, con encadenamientos productivos que les permite mejorar sus ingresos al minimizar el uso de

intermediarios; además cuentan con acceso y capacidad de utilizar instrumentos financieros disponibles para poder hacer realidad los proyectos.

➔ **Indicadores estratégicos**

- ◆ Número de proyectos productivos consensuados con las comunidades de las microcuencas
- ◆ Número de encadenamientos productivos para al menos XX productos identificados en cada una de las comunidades.
- ◆ Personas empoderadas con el tema de encadenamientos productivos.
- ◆ Instrumentos financieros innovadores que permitan el acceso a créditos y permiten la ejecución de proyectos.

➔ **Objetivo Estratégico 2:**

Mejorar las condiciones de empleo/ingresos de los agricultores pobres de las microcuencas, por medio de la intensificación y diversificación de su productividad actual y la generación de opciones de ocupación no agropecuaria.

Para lograr este objetivo, se propone la ejecución de las siguientes acciones:

- ◆ Identificación participativa de productos y mercados con potencial de desarrollo para la región
- ◆ Fomento de la diversificación productiva, agropecuaria y forestal principalmente
- ◆ Promoción del encadenamiento productivo

### 13.1.7 Línea estratégica 3. Manejo del Paisaje Forestal

➔ **Resultado estratégico 3**

Las comunidades de la microcuenca Esquichá están comprometidas con el manejo responsable de sus recursos naturales, tienen la capacidad de ejecutar proyectos que contribuyan a recuperar la cobertura forestal y consecuentemente mejorar los bienes y servicios ambientales. Los bosques de ribera se encuentran recuperados. El uso de la leña se hace eficientemente reduciendo la presión sobre el recurso.

➔ **Indicadores estratégicos**

- ◆ Número de hectáreas de protección y producción forestal encaminados.
- ◆ Instrumentos financieros innovadores existen para permitir la ejecución de proyectos
- ◆ Personas empoderadas y comprometidas con el uso responsable de sus recursos naturales.
- ◆ Alternativas energéticas para reducir la presión sobre el uso de leña

➔ **Objetivo Estratégico 3:**

Promocionar y ejecutar proyectos orientados a la protección, restauración y uso sostenible de los recursos naturales (principalmente los forestales), de forma que permita la restauración del paisaje forestal y la generación de bienes y servicios ambientales a la población local.

Para lograr este objetivo, se propone la ejecución de las siguientes acciones:

- ◆ Fomento del manejo forestal.

- ◆ Promoción de la restauración de la cobertura forestal en áreas de aptitud forestal.
- ◆ Restauración de la cobertura forestal en áreas degradadas con fines de protección.
- ◆ Restauración de los bosques de ribera.
- ◆ Identificación de alternativas locales para mejorar la eficiencia en el uso de la leña.

### 13.1.8 Línea estratégica 4. Gestión de Riesgo por Desastres Naturales

#### → Resultado estratégico 4

Las comunidades de la microcuenca Esquichá están conscientes sobre el riesgo y vulnerabilidad a desastres naturales a que están sujetas, por lo que están comprometidas a la ejecución de proyectos que minimicen el riesgo a deslizamientos y sequía; por lo que se llevan a cabo prácticas de conservación de suelos de manera eficiente y ordenada. Además, se aprovecha el área de lluvia para abastecer de agua a las comunidades.

#### → Indicadores estratégicos

- ◆ Número de riesgos y amenazas identificados
- ◆ Plan de acción para atender riesgos por deslizamientos para la microcuenca más vulnerable
- ◆ Número de proyectos de conservación del suelo consensuados con las comunidades de las microcuencas.
- ◆ Organizaciones locales con capacidad para responder ante desastres naturales
- ◆ Número de proyectos de almacenamiento de agua.

#### → Objetivo Estratégico 4:

Mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades rurales de la microcuenca, ante las amenazas hidrológicas asociadas a la variabilidad climática.

Para lograr este objetivo, se propone la ejecución de las siguientes acciones:

- ◆ Gestión de Riesgo, con énfasis en las amenazas por deslizamientos y sequía.
- ◆ Promover la conservación de suelos en las actividades agropecuarias.
- ◆ Incorporar prácticas orientadas a la cosecha de agua de lluvia, en zonas de escasez de agua es severa.

Fuente: Documento de restauración del paisaje forestal UICN 2009 LLS

## XIV. Impactos y beneficios esperados

- ◆ Se realizó una propuesta del plan de manejo para la microcuenca del río Esquichá, en la cuenca del río Coatán, Tacaná San Marcos, con el fin de contribuir a la conservación de los recursos naturales, con el protagonismo y participación de las comunidades locales.
- ◆ Se generó información sobre los capitales de la microcuenca (humano, social, político, cultural, natural, financiero y construido) del Río Esquichá para conocer la situación actual de la misma y en base a ello se propuso el plan de manejo.

- ◆ Que toda la información generada puedan utilizarse y ejecutar de acuerdo la planificación del consejo de la Microcuenca del río Esquichá.
- ◆ Los líderes comunitarios propusieron conjuntamente un plan de manejo integrado para la microcuenca y las comunidades ejecutaran los proyectos en beneficio propio para avanzar hacia la conservación de sus recursos naturales.
- ◆ La participación de las comunidades es muy importante, para la planificación de la microcuenca en general y sobre todo la participación de las mujeres.
- ◆ En toda la ejecución o tiempo de duración del plan de manejo debe de haber acompañamiento de las instituciones que tiene incidencia en toda la microcuenca.
- ◆ Las líderes de las comunidades están conscientes de lo difícil que es la integración de los proyectos como microcuenca, por eso es recomendable el apoyo técnico para que una buena parte de estos proyectos se lleve a cabo por los mismos comunitarios.
- ◆ En todo plan de manejo y sobre todo, para una microcuenca es recomendable, la participación de los líderes más conocedores y con mucha visión y sobre todo que tengan el mayor concepto de lo que es una microcuenca y su dinámica.
- ◆ Para cada una de las ideas o títulos de proyectos, es necesario realizarles la perfilación, y poder darles un acompañamiento para la gestión.
- ◆ Es recomendable utilizar las maquetas en toda la planificación, sobre todo que esta tenga plasmada la situación en que se encuentra la microcuenca o los capitales de la misma, sobre todo los recursos naturales incluyendo la cobertura forestal
- ◆ Establecer un sistema de comunicación eficiente que potencie mecanismos de motivación y garantice modos de actuación en las comunidades de la microcuenca acorde a la dinámica del desarrollo de las personas.
- ◆ Consolidar actitudes positivas hacia el trabajo en la gestión de proyectos que propicien un clima laboral adecuado en el que se integren los esfuerzos y desempeño individual con los compromisos colectivos en las comunidades y a nivel de microcuenca.
- ◆ Reforzar los valores compartidos a partir de la interiorización de los mismos sobre la base de su conceptualización e interpretación por todos los miembros de las comunidades para que se apropien de su plan estratégico.
- ◆ Implementación de un conjunto de acciones que fortalezcan el área de cooperación intercomunitarias, sobre todo en los proyectos ya ejecutados como los de agua.
- ◆ Elaboración y desarrollo de plan de capacitación y superación para las comunidades y el resto de los actores sociales del territorio en las temáticas relacionadas con la gestión de proyectos de cooperación internacional.

## **XV. Organización y estrategias para la ejecución**

Las siguientes estrategias de ejecución del plan de acción para el manejo sostenible de la microcuenca Esquichá son el resultado de la valoración de las problemáticas identificadas a

través de los capitales de la misma (natural, financiero, construido, humano, social, político y cultural) que existen dentro de la misma.

- ◆ Las unidades de intervención deben ser las pequeñas asociaciones de agricultores, la cooperativa, consejo de microcuenca y pequeños empresarios dueños de invernaderos, tomando en cuenta criterios como el área, nivel de afectación, externalidades. Las cuales deben ser intervenidas mediante la aplicación de nuevos enfoques, tecnologías, metodologías, entre otros aspectos que permitan desarrollar sistemas de producción sostenibles ambientalmente, garantizando una sostenibilidad económica.
- ◆ Se debe garantizar la participación amplia (equidad de género), concertada y colaborativa de todos los actores presentes en la microcuenca, valorando las organizaciones presentes en ella, sus experiencias, conocimientos, intereses, oportunidades y fortalezas; así como potencializando el nivel de coordinación existente entre estas.
- ◆ Se deben impulsar procesos de desarrollo organizativo e institucional que permitan mejorar los niveles de concertación, comunicación, gestión conjunta para el manejo de la microcuenca, esto a partir de la creación de una plataforma de concertación (consejo de microcuenca) que integre a todos los sectores que tienen incidencia en el territorio desde los niveles comunitarios como COCODE´s de segundo nivel de cada microrregión, hasta el consejo municipal.
- ◆ Definir que será la junta directiva del comité (consejo de microcuenca) la que se encargara de la gestión ante entes locales, nacionales, regionales e internacionales, sobre aspectos financieros, técnicos, formativos y humanos para el desarrollo adecuado de todas las actividades que se han planteado en el presente plan, que fueron priorizados 20.
- ◆ Establecer normas y reglas de juego para el buen funcionamiento del comité de microcuenca, a través de la reglamentación de dicha estructura. (normas locales)
- ◆ Definir las estructuras administrativas y de monitoreo dentro del esquema del comité de microcuenca; una junta directiva y una asamblea general a nivel del área de intervención del plan de manejo.
- ◆ Establecer los nexos formales e informales mediante instrumentos como convenios, cartas de entendimiento, contratos técnicos, contratos de ejecución de obras, estudios técnicos, entre otros, que involucren los distintos niveles organizativos presentes en la microcuenca, las entidades gubernamentales y privadas, firmas consultoras especializadas, grupos organizados y otros a juicio de la junta directiva del consejo de microcuenca.
- ◆ Consensuar una agenda común de todos los actores para el manejo de la microcuenca, a través de la elaboración de un POA (Plan Operativo Anual) en los cuales se inserten las acciones conjuntas, compartidas y complementarias de los diferentes actores, donde el plan de acción será el instrumento orientador y el consejo, que se encargará de liderar, garantizar y monitorear dicho proceso.
- ◆ Desarrollar procesos de divulgación, institucionalización, adopción e implementación del PMM (plan de manejo de microcuenca) mediante el establecimiento de ordenanzas, foros, medios de comunicación, acuerdos y convenios que involucren a todos los actores con la coordinación del Gobierno Municipal y otras instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales.

- ◆ Deben de ser los Comités de Agua las estructuras de base en la aplicación del enfoque de cuencas en lo relacionado a la gestión del recurso hídrico y las fuentes de agua, sobre todo coordinación de reforestaciones y mantenimiento de toda a infraestructura.
- ◆ Establecer relación entre los COCODE's, COLRED y Comités de agua como las estructuras más influyentes dentro de la zona, en especial los COCODE ya que son una figura comunitaria con un amplio espectro en temas de desarrollo comunitario y sobre todo en la gestión de proyectos.
- ◆ Sistematizar y comunicar experiencias exitosas como resultado de la implementación del plan de manejo, que permita fomentar la multiplicación y replicabilidad de técnicas y prácticas de manejo de cuencas, en el resto de microcuencas que este dentro del municipio que sean compartidas con otros para garantizar el una estabilidad en todos los capitales de las comunidades del área.
- ◆ Establecimiento de un sistema de financiamiento sostenible que incorpore mecanismos e instrumentos como incentivos fiscales o económicos, compensación, desarrollo de fondos comunitarios, financiamiento nacional, local o internacional para la ejecución e implementación de los programas del PMM, mediante la realización de acciones de gestión, desarrollo de mercado y capitalización de inversiones en diferentes niveles.
- ◆ Se debe garantizar el establecimiento de un sistema de monitoreo participativo, compartido y apropiado por todos los actores que tienen incidencia en la microcuenca.
- ◆ El desarrollo de las capacidades locales debe ser apoyado durante los 5 años de ejecución del plan de manejo. Las instituciones y organismos locales requieren de un apoyo económico para poder participar en la ejecución de los proyectos que el plan propone en los programas establecidos.

## **XVI. Seguimiento, monitoreo y evaluación del plan**

Un componente relevante del enfoque de cogestión de microcuenca es la existencia de un sistema de monitoreo e indicadores de línea base que permitan medir el estado inicial, avance, y el impacto de las acciones implementadas. El monitoreo permanente ayuda a reflejar tendencias, a entender cómo cambian los indicadores y sus variables en cada capital (físicos y humanos), cómo se relacionan las variables entre ellas, verificar el avance hacia los objetivos del programa y ajustar las acciones a implementar en el futuro.

El monitoreo es una función permanente cuyo objetivo es generar indicaciones tempranas sobre los progresos, o falta de los mismos, en el logro de los objetivos de la intervención. El monitoreo permite identificar y dimensionar los posibles problemas y logros de la intervención. Constituye la base para la adopción de medidas correctivas, tanto sustantivas como operacionales, con el fin de mejorar el diseño, forma de aplicación y calidad de los resultados obtenidos por un programa o proyecto. Por otra parte, muestra las fortalezas de la intervención, haciendo posible afirmar los resultados parciales positivos.

Un sistema de evaluación incluye, en general, varios elementos, procesos y procedimientos dirigidos a generar información sobre el avance, logros, efectos e impactos de la aplicación de instrumentos (intervención) con los que se espera producir cambios en alguna unidad de análisis y/o población objetivo. Por la complejidad del tema no se presenta un desarrollo específico sobre las tecnologías y métodos tradicionales de seguimiento, monitoreo y evaluación ambiental, solo se

trata de conceptualizar la importancia del monitoreo y la posibilidad de emplear un método sencillo y práctico para monitorear y evaluar proyectos de manejo de cuencas.

Se menciona que las diferentes actividades y procesos de la implementación de manejo de cuencas conducen a la necesidad de considerar los siguientes aspectos:

- ◆ Establecer criterios globales, sobre aspectos básicos que serán medidos de acuerdo a indicadores, condiciones y metodologías específicas. Un criterio global puede ser el mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo a través de estructuras de conservación y utilización de abonos orgánicos.
- ◆ La definición de indicadores, que serán para cada criterio global y deben representar los aspectos importantes a verificar y posibles de interpretar los cambios, efectos e impactos en las comunidades y su sistema de producción.
- ◆ Las metodologías y procedimientos para medir los cambios, efectos e impactos. Establecer periodicidad de control y registro, necesidad de instrumentos y equipos, organización de datos y actividades para aplicar los métodos.
- ◆ Conocer las condiciones bajo las cuales se implementa el monitoreo y evaluación, se tipifica el tipo de intervención y su relación con los indicadores.

Tomando en consideración que la cuenca es la unidad básica de planificación, y que en el proceso ejecución e implementación del Plan de Manejo de Microcuenca (PMM) es necesario el seguimiento y monitoreo por lo cual será importante la elaboración de la línea base tomando como referencia la caracterización y el diagnóstico de la microcuenca para el establecimiento de los principales indicadores.

La línea base “es un conjunto de indicadores que sirven como marco de referencia cualitativo y cuantitativo para poder verificar, analizar, monitorear, dar seguimiento y evaluar los resultados, impactos y cambios en los recursos o capitales, relacionados con la implementación de actividades de un plan, un proyecto o un programa de manejo de cuencas hidrográficas”.

La línea base es importante en el manejo de microcuencas porque los cambios e impactos más fuertes, generalmente se producen a mediano o largo plazo (por ejemplo, 5 ó 10 años), sin embargo es importante monitorear los procesos para establecer los ajustes necesarios y sustentar la intensidad de acciones en determinados componentes con el fin de asegurar los productos esperados.

Para lograr la medición de indicadores en tiempo y espacio se debe elaborar de forma conjunta una línea de base que pueda medir los impactos de los procesos de intervención en la microcuenca Esquichá. Para ello será necesario montar la metodología necesaria, materiales e instrumentalización para monitorear esos indicadores en el mediano plazo.

Esto será posible a partir de procesos de coordinación, colaboración, comunicación y trabajo complementario entre los principales actores, que comparten responsabilidades en los procesos de elaboración y seguimiento de la línea de base, que será clave para el establecimiento del sistema de monitoreo y evaluación.

Para garantizar un buen proceso de manejo de la microcuenca Esquichá se debe establecer un sistema de monitoreo y evaluación, mediante el desarrollo de un sistema de mediciones de indicadores precisos para el mejoramiento de los procesos de intervención según la prioridad requerida.

Los procesos de levantamiento de información en campo sobre los indicadores deben ser llevados a cabo de forma complementaria entre los actores que tienen incidencia en la microcuenca y que de forma coordinada, bajo un sistema organizativo, definido en el consejo de microcuenca encargado del manejo de estas unidades hidrológicas. Este sistema de monitoreo debe ser complementario con el resto de procesos de monitoreo y evaluación que se desarrollan en el municipio de Tacaná.

En ese sentido se debe establecer un centro de procesamiento y manejo de la información del monitoreo en la oficina del comité de microcuenca, donde los actores asignados para esta labor llevan la información del indicador que les corresponde. En este lugar se procesa y analiza la información para luego compararla y medir el impacto de la intervención en función de la ejecución del PMM en corto, mediano y largo plazo.

Para el desarrollo del monitoreo, será necesaria la incorporación de herramientas, metodologías, instrumentalización, inversiones y organización y coordinación interinstitucional para lograr las etapas y actividades del monitoreo en el corto, mediano y largo plazo.

El proceso de monitoreo de un indicador determinado debe estar a cargo de la organización o actor cuyo nivel de especialidad, incidencia, recursos e intervención sea compatible con la naturaleza y el tipo de indicador. Así por ejemplo, con respecto a la contaminación del agua, organizaciones como el Ministerio de Salud deberían ser los encargados de monitorear estándares como el nivel de coliformes fecales, metales pesados, u otros indicadores.

Una vez establecido el sistema de monitoreo, se deben desarrollar procesos de evaluación en periodos de tiempo, según la naturaleza de uno o varios indicadores, para la toma de decisiones que fortalecerán los niveles de intervención en la microcuenca. En ese sentido se deben establecer periodos de evaluación que oscilarían entre los tres meses y un año.

Con base en la caracterización y diagnóstico, así como experiencias y revisión de literatura, en el cuadro 58, se proponen los principales indicadores que pueden ser utilizados para el establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación para la microcuenca Esquichá.

**Cuadro 58 Propuesta de indicadores para el establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación**

Indicadores	Magnitudes	Fuentes de verificación	Recurso	Posible responsable
1. Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las instituciones sectoriales.	% de Gente Conciente	Encuestas y Entrevistas	Humano	Promotor ambiental de todas la comunidades
2. Promover espacios de participación de la mujer	Mas Ligerezas comunitarias	Encuestas	Humano, social y Político.	Grupos de hombres organizados. OMM (municipalidad)
3. Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	Socializar la organización	Medios de comunicación	Social	consejo de microcuenca.
4. Definir las propuestas e implementar el plan estratégico.	Socialización	A través de los medios de comunicación	Social y político.	Consejo de microcuenca y

5. Implementación de una oficina forestal comunitaria.	Gestión comunitaria.	Implementación de OFC.	Humano, social y político	INAB, Municipalidad, C. M.
6. Realizar las propuestas para declarar área protegida toda la parte alta de la Microcuenca; donde están las especies endémicas. (únicas del lugar)	Elaborar una propuesta.	Gente interesada y concientizada	Natural y social	Comunidad de San Pablo, COMUDE acompañado del C. M. CONAP
7. Identificar el potencial ecoturístico de la región.	Implementación de granjas familiares	Elaboración de proyectos	Natural y financiero	Visitas a la microcuenca CONAP
8. Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	Elaboración de proyectos	Numero de usuarias	Natural	Consejo de Microcuenca con
9. Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	Coordinación con los comités de agua.	Área reforestada	Natural, humano y social	Consejo de Microcuenca con (INAB)
10. Proyectos de lombricompost y abonos orgánicos.	Elaboración de los perfiles u propuestas	No de productores	Natural, Financiero y humano	Consejo de Microcuenca con (MAGA)
11. Recolección de semillas y reforestación de pinabete	Épocas de recolección	Personas productoras	Natural	representantes de los viveros y OFM e INAB
12. Proyectos de pagos por servicios ambientales.	Concientización de las personas usuarias de los recursos	Comunidades que pagan el servicio.	Natural y financiero	Comunidad de Canatzaj en coordinación con el consejo de microcuenca.
13. Implementación de invernaderos en todas las comunidades	Incrementar la infraestructura de producción en la microcuenca	Numero de invernaderos en la microcuenca	Natural, humano, construido y financiero.	Grupos organizados Y MAGA con otras organizaciones afines
14. Crecimiento empresarial de la mujer.	Creación de proyectos para mujeres	Mayor numero de empresarias en la microcuenca	Financiero y social	Grupos organizados Y OMM
15. Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	Proyectos de abonos orgánicos en la microcuenca	Aumento de la producción orgánica	Natural, humano y Financiero.	Grupos organizados.
16. Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	Fomentar el crecimiento económico en la microcuenca	Aumento empresarial en la microcuenca.	financiero	cooperativas
17. Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica	Por medio de organizaciones fomentar esta resistencia	A través de los medios de comunicación	Social y político	Enero del 2009 hasta que se solucione el problema
18. Sistemas de mini riego	Gestionar en diferentes	No me comunidades	Construido , financiero	Consejo de microcuenca y

	instituciones de la presentes	con miniriego	y natural	grupos organizados.
19. Proyectos de galeras mejoradas.	Gestionar a través de instituciones presentes	Aumento de galeras mejoradas en la microcuenca.	Natural y financiero	Comunidades interesadas con coordinación con el C. M.
20. Paneles solares familiares	Gestionar y difundir	No de paneles solares en la microcuenca.	Natural y financiero	Personas interesadas.

## XVII. Costos del plan, inversiones y su ejecución

Para la ejecución de este plan se necesitan alrededor de Q 3, 534,000.00 distribuidos entre los programas que se ejecutarán, organización para la ejecución, sistema de monitoreo y evaluación, sistematización de información y costos operativos que se requieren para la ejecución del plan de manejo de la microcuenca Esquichá.

**Cuadro 59. Matriz de presupuesto general de la microcuenca Esquichá, Tacaná, San Marcos.**

<b>Programa para el mejoramiento de del manejo, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico basado en el manejo de los recursos naturales</b>		
<b>No.</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Costo aproximado (Q)</b>
1	Conservación y manejo de la cobertura vegetal en fuentes de agua, zonas riparias y zonas de recarga en las comunidades de la microcuenca.	150,000.00
3	Construcción de sistemas de manejo de desechos sólidos y aguas residuales en comunidades de la microcuenca	100,000.00
4	Recolección de semillas y reforestación de pinabete.	80,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>330,000.00</b>
<b>Programa para la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales</b>		
<b>No.</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Costo aproximado (Q)</b>
1	Reforestación en áreas vulnerables y realizar conservación de suelos.	100,000
2	Apoyo hacia las autoridades de la Microcuenca y poner resistencia para descentralizar la energía eléctrica.	1,000
3	Definir las propuestas e implementar el plan estratégico sobre las COLRED	5,000
4	Diseñar, elaborar y/o actualizar planes de gestión de riesgo ante desastres socio-naturales en las comunidades	50,000
5	Dotación de medios y equipos para la implementación de los planes de gestión de riesgo en las comunidades de las microcuenca	100,000
6	Información, educación y comunicación sobre gestión local del riesgo	5,000
<b>Subtotales</b>		<b>261,000</b>
<b>Programa de educación y capacitación ambiental</b>		
<b>No</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Costo aproximado (Q)</b>
1	Implementación de una oficina forestal comunitaria	10,000
2	Capacitaciones para el manejo integrado de los recursos naturales e involucrar a todas las comunidades de la microcuenca, a través de las	10,000

	instituciones.	
3	Promover espacios de participación y Crecimiento empresarial para la mujer.	100,000
4	Educación y sensibilización ambiental con enfoque de cuencas a nivel formal	10,000
5	Capacitación ambiental a líderes comunitarios y población en general	10,000
6	Campañas integrales de sensibilización ambiental y promoción de tecnologías limpias.	8,000
7	Desarrollo de las redes ambientalistas en las microcuencas	25,000
8	Desarrollo de un sistema de información y divulgación de la temática ambiental de las microcuencas	5,000
9	Desarrollo de procesos de investigación y gestión del conocimiento a nivel local	30,000
<b>Subtotales</b>		<b>208,00</b>
Programa de alternativas tecnológicas sostenibles y amigables con el ambiente en la producción agrícola		
<b>No</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Costo aproximado (Q)</b>
1	Apoyo a la comercialización de la producción dirigido a pequeños y medianos productores	50,000
2	Asistencia técnica continua para el desarrollo tecnológico, administrativo y económico de los sistemas de producción	50,000
3	Capacitación para el mejoramiento sostenible de los sistemas de producción agropecuarios	60,000
4	Fomento del valor agregado de la producción.	30,000
5	Fortalecimiento de los sistemas de producción agropecuarios, mediante la dotación y mejoramiento de infraestructura a productores y productoras de las comunidades de la microcuenca.	25,000
6	Identificar el potencial ecoturístico de la región	90,000
7	Energía por medio de Gas metano producido por Biodigestores.	10,000
8	Proyectos de lombri compost y abonos orgánicos	200,000
9	Implementación de invernaderos en todas las comunidades	60,000
10	Implementación de sistemas de miniriego.	50,000
11	Fomentar la producción orgánica, tecnificar la agricultura y sistematizarla.	500,000
12	Proyectos de pagos por servicios ambientales	50,000
13	Proyectos de galerías mejoradas.	60,000
14	Paneles solares familiares.	100,000
<b>Subtotales</b>		<b>1,235,000</b>
Programa de organización y desarrollo institucional para la gestión de cuencas		
<b>No</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Costo aproximado (Q)</b>
1	Estructuración y desarrollo de comités de cuenca en diferentes niveles territoriales	50,000
2	Desarrollo de los procesos de institucionalidad y gobernanza para el manejo de los recursos naturales	60,000
3	Equipamiento y operatividad del comité de cuenca y Gobierno Municipal para la implementación del PMM	10,000
4	Desarrollo de procesos participativos, de incidencia comunitaria.	30,000
5	Difundir más lo que es un consejo de Microcuenca y cual es su función.	5,000
6	Desarrollo en la formación empresarial (créditos e incentivos)	60,000

<b>Subtotales</b>	<b>1500,000</b>
<b>Total</b>	<b>3,534,000</b>

## **XVIII. Documentos consultados**

- 18.1 PNUD** (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, GT). 2006. Historia Hidrológica de Guatemala, Guatemala.

- 18.2** **CARE** (Cooperación Americana de Remesas al Exterior, GT). 2002. Plan Estratégico de Desarrollo, municipio de Tacaná, San Marcos. Guatemala.
- 18.3** **SIG** (Sistema de Información Geográfica)-MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT), 2004. CD Atlas Temático de las Cuencas Hidrográficas de la República de Guatemala.
- 18.4** **Aguilar, J. 1990.** Características físicas de las cuencas hidrológicas. Material impreso y apuntes de clase. Atlántida, la Ceiba Honduras. CURLA-UNAM. 8P
- 18.5** **Linsley, A. 1,998.** Hidrología para ingenieros 2Ed. México D.F. Minessota, 513p.
- 18.6** **Nitler, J. 1,993.** El manejo de cuencas en el proyecto de desarrollo Agrícola de Guatemala. PDA. MAGA. Guatemala. 92 p.
- 18.7** **Herrera, I. 995.** Manual de Hidrología. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Guatemala. 223 p.
- 18.8** **Hidrogeología Práctica 2,002.** Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Guatemala. Vol. 1 190 p.
- 18.9** Valdez, C. 1986. Hidrológica. ESNACIFOR. Honduras.
- 18.10** **ENCICLOPEDIA,** Encarta. 2,007. Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



- 18.11** Kholer, M; Linsley, R. 1,993. Hidrología para Ingenieros. 2Ed. Trad. Alejandro Deeb. Et Al. México, McGRAW-HILL 389 p.
- 18.12** **MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, PE). 1,984. Metodología para priorización de cuencas, subcuencas y microcuencas en conservación de suelos y aguas. Proyecto Manejo de Cuencas. Perú. 76 p.
- 18.13** **MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2003. Atlas Temático de las Cuencas Hidrográficas de la Republica de Guatemala. (Disco Compacto) Guatemala. 1disco compacto.
- 18.14** Méndez, M. 2007. Priorización de las Microcuencas con Fines de Anejo Integrado de la Subcuenca Río Canibal, Cuenca Río Cuilco, Huehuetenango, Guatemala. Tesis Ingeniero Forestal, CUNOROC/USAC. Guatemala. 188p.
- 18.15** Morales, J. Priorización de las Microcuencas de Batzolom, Chicoy y Musmuna de la Subcuenca del Río Limón, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango, Guatemala. Tesis Ingeniero Forestal, CUNOROC/USAC. Guatemala. 114p.
- 18.16** UICN – MESOAMERICA, 2004. Guía para la Sistematización, Área de Conservación de Bosques y Áreas Protegidas.
- 18.17** DMP (Oficina Municipal de Planificación GT). 2007 Plan Comunitario de Desarrollo de Cantón Tojchish Candelaria, Micro Región Cantón San Pablo
- 18.18** Gómez J, 2008 (DEMV) Diagnostico enfocando a medio de vida o capitales de la comunidad.
- 18.19** INE (Instituto Nacional de Estadística GT). 2002. Censo de Población y Habitación. Guatemala.
- 18.20** UICN, 1999. Sobre el conocimiento tradicional de la vida silvestre y el derecho consuetudinario: Normas más efectivas de conservación. Área Temática de Vida Silvestre.
- 18.21** <http://www.educaconamor.cl/diagnost.htm>

## XIX. Anexos

◆ Plan de gestión anual (Perfiles de proyectos)

Recurso	Proyecto	Cuando	Donde	Responsable	Donde Gestionar
Social	Socialización consejo MIC	Abril - Noviembre	Subcuenca	Todos	UICN, care, CRS, CODEDE, Municipalidad
	Apoyo y acompañamiento al consejo de microcuenca Esquichá	Todo 2011	Microcuenca	Consejo de Microcuenca	UICN, care, CRS, FAO, PPD, Municipalidad
Humano	Giras de Intercambio	Abril - Octubre	Microcuenca	Consejo de Microcuenca	UICN, FAO, Municipalidad, INAB, care, CRS
	Capacitaciones: - Agrícola, Pecuario, Forestal, Artesanía, Salud, Biodigestores, Manualidades (Tejer), Floristería, Hidroponía, Elaboración de Jabón, Cocina	Abril - Noviembre	Microcuenca	Consejo de Microcuenca	UICN, FAO, Municipalidad, INAB, care, CRS, INTECAP, ECO, FONAPAZ, Prorural, ACH, INFOM
Natural	Reforestacion	Mayo - Junio	Parte alta y Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca	Municipalidad, Oficina forestal municipal, INAB, UICN, Prorural, FAO, PPD.

	Zanjas de Infiltración	Enero - Abril	Parte alta y Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca	UICN, care, CRS, FAO, PPD, Municipalidad
	Ecoturismo	Enero - Noviembre	Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca - Estudiante EPS	CONAP, INAB, UICN, Prorural, Municipalidad
	Recolección de Semillas Forestales	Noviembre - Enero	Parte alta y Toda la Microcuenca	Representante de Viveros	INAB, Oficina Forestal Municipal, Municipalidad, UICN.
	Fortalecimiento y Apoyo a Viveros Forestales	Enero - Noviembre	Parte alta y Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca - Estudiante EPS	UICN, care, FAO, cáritas, INAB, Oficina Forestal Municipal
	Conservación de Suelos	Mayo - Octubre	Parte alta y Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca - Propietarios - Comunidades	UICN, FAO, PPD, Prorural, cáritas
<b>Construido</b>	Paneles Solares	Enero - Septiembre	Los Ángeles, Nueva Reforma, Tojchis, Candelaria	Consejo de Microcuenca - Propietarios - Comunidades	UICN, PPD
	Galerías Mejoradas para Gallinas	Enero - Octubre	Comunidades	Consejo de Microcuenca - Propietarios - Comunidades	FAO, MAGA, cáritas, PPD
	Invernaderos: - Hongos, - Hortalizas	Enero - Noviembre	Flor de Mayo, Canatzaj, Santa María, Nueva Reforma, Candelaria, Sanajabá	Consejo de Microcuenca - Propietarios - Comunidades	FAO, MAGA, cáritas
	Estanques Piscícolas	Febrero - Diciembre	Canatzaj, Santa María, Tojchoj Grande, Tuismil, Flor de Mayo	Consejo de Microcuenca - Propietarios - Comunidades	MI-CUENCA, cáritas, MAGA
	Letrinas (Aboneras y PSR)	Enero - Septiembre	Tuismil, Santa María, Canatzaj	Consejo de Microcuenca	MI-CUENCA, FAO, INFOM, Municipalidad

	Reconstrucción Agua Potable	Marzo - Octubre	Canatzaj, Tuismil, Tojchoj Grande, Toaca	Consejo de Microcuenca	MI- CUENCA, Agua del Pueblo, FAO, Municipalidad
	Sumideros y Pilas	Marzo - Noviembre	Toda la Microcuenca	Consejo de Microcuenca	MI-CUENCA, FAO, INFOM, Municipalidad
<b>Cultural</b>	Torneo de Fut-Ball	Abril	Subcuenca Coatàn	Consejo de Microcuenca	MCD, UICN
	Comidas Típicas	Septiembre - Octubre	Microcuenca	Consejo de Microcuenca	ECO,UICN, Ministerio de Cultura, cáritas, Sesan
	Aniversario de Consejo de Microcuenca	Pendiente	Microcuenca	Consejo de Microcuenca	UICN, cáritas, CRS

◆ Ciclo de plan de manejo

