

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
ESCUELA DE POSGRADO**

**Plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa,
Matagalpa, Nicaragua**

por

José Eduardo Escobar García

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

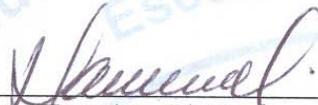
Magister Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas

Turrialba, Costa Rica, 2008

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

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO INTEGRADO
DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

FIRMANTES:



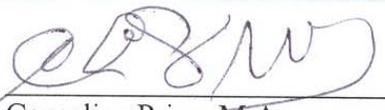
Jorge Faustino, Ph.D.
Consejero Principal



Francisco Jiménez, Dr.Sc.
Miembro Comité Consejero

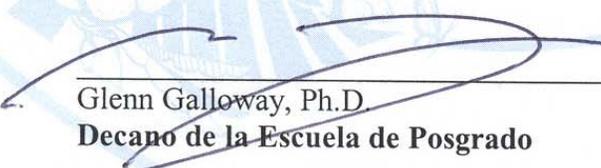


Sergio Velásquez, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Cornelius Prins, M.A.
Miembro Comité Consejero

Néstor Castellón, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



José Eduardo Escobar García
Candidato

DEDICATORIA

A Dios

Mi Señor, mi amigo y gran ayudador. A Él sea la gloria y la honra.

A mi esposa Ana Ligia

Porque los dos somos más que un par. Por su apoyo incondicional por llevar conmigo este triunfo hasta el final.

A mi hijo Eduardo

Por ser mi inspiración y orgullo.

A mi Maita Mélida Herrera

Por compartir conmigo su ejemplo.
Porque el fruto de aquellos años es en Mí.

y a mi madre Daysi García

Por todo el sacrificio, por su entrega, por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida.

“Fíate de Jehová de todo tu corazón, no te apoyes en tu propia prudencia reconócelo en todos tus caminos y él enderecerá tus veredas”.

Proverbio 3:5-7

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor consejero Ph.D. Jorge Faustino, por su valioso apoyo durante la ejecución de la investigación, asimismo por sus sabios consejos, paciencia y comprensión.

Al Dr. Francisco Jiménez, por su colaboración, por su discurso permanente de realizar esfuerzos por alcanzar las metas, por su oportuno conocimiento y apoyo. Al resto de miembros de mi comité asesor MSc. Sergio Velásquez, MSc. Prins y MSc. Nestor Castellón, por sus sugerencias, aportes y ayuda brindada durante la ejecución del estudio.

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por permitirme ser parte de su gran familia y facilitarme las condiciones para alcanzar esta maestría.

A la Alcaldía Municipal de Matagalpa por la oportunidad brindada.

Al programa FOCUENCAS/CATIE/ASDI del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza por el apoyo y las facilidades brindadas durante el desarrollo de esta investigación.

A los miembros del comité ejecutivo de cuencas del río Jucuapa, a los comités locales de cuencas, líderes comunitarios y comunitarios en general de la subcuenca del río Jucuapa, por darme la oportunidad de aprender de ellos.

A los miembros del equipo CATIE Focuencas de Matagalpa, especialmente a Rubí Castro e Isabel Toruño por sus colaboraciones.

A los miembros de DIMGARENA de la municipalidad de Matagalpa y especialmente Don Emilio por todo su apoyo y colaboración.

A la Iglesia SINAI por sus oraciones y especialmente a los hermanos Rodolfo Hernández y al hermano Juan Guzmán. A mi familia y especialmente a mi hermano Sergio por todo su apoyo en la etapa de campo de la investigación.

A todos mis compañeros en CATIE, con quienes compartí momentos multicultural y sobre todo la amistad.

BIOGRAFÍA

El autor nació en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua el 16 de noviembre de 1980. Graduado de la Universidad Nacional Agraria de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, con el título de Ingeniero Agrónomo con Orientación en suelos y agua en el año 2002. Trabajó a partir del año 2003 como docente de Universidad en el programa a distancia en la Universidad del Norte de Nicaragua (UNN) y en la Universidad Popular de Nicaragua (UPONIC) hasta el año 2006. Trabajo durante el período del 2004 al 2006 en la Alcaldía Municipal de Matagalpa (ALMAT) como miembro del equipo técnico encargados de elaborar el plan de ordenamiento y desarrollo urbano de Matagalpa. En el 2005 trabajó también como miembro del equipo técnico encargado de elaborar el plan ambiental municipal. Posteriormente en el 2006 asume la coordinación del departamento de planificación territorial de la municipalidad de Matagalpa.

Ingresó a la Escuela de posgrado Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en la maestría de manejo integrado de cuencas hidrográficas en enero del año 2007 y se graduó en diciembre del 2008.

CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
BIOGRAFÍA	V
CONTENIDO	VI
RESUMEN.....	IX
ABSTRAC	X
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS	XIV
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Caracterización del problema.....	2
1.2 Importancia y justificación de la investigación	3
1.3 Objetivos del estudio.....	4
<i>Objetivo general</i>	4
<i>Objetivos específicos</i>	4
Preguntas de investigación	5
2. MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.1 Cuenca hidrográfica	6
2.2 La cuenca como unidad de planificación	6
2.2.1 <i>Planificación y desarrollo sostenible</i>	6
2.2.2 <i>La cuenca unidad básica natural para la planificación</i>	7
2.3 Ordenamiento territorial.....	7
2.3.1 <i>Conceptualización y su relación con el desarrollo rural territorial</i>	7
2.3.2 <i>Objetivos del plan de ordenamiento territorial</i>	10
2.3.3 <i>Principios rectores del ordenamiento territorial</i>	11
2.4 Las escalas de trabajo del OT.....	12
2.5 Sistemas de información geográfica y su aplicación en OT.....	13
2.6 El marco jurídico del ordenamiento territorial en Nicaragua.....	15
2.7 Antecedentes de estudios afines al ordenamiento territorial en Matagalpa.....	16
2.8 Algunos estudios realizados en la subcuenca de Jucuapa	17
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Localización del área de estudio	19

3.2 Proceso de ordenamiento territorial y fases realizadas en el estudio	20
3.2.1 Fase I. Preliminar o de planeación	22
3.2.2 Fase II: Diagnóstico territorial y análisis de contexto	23
3.2.3. Fase III Evaluación (diagnóstico integral y prospectiva)	27
3.2.4 Fase IV. Formulación del plan de ordenamiento territorial	37
3.2.5 Fase V. Propuesta para la implementación del POT	40
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Resultado 1: diagnóstico de la subcuenca del río Jucuapa	41
4.1.2 Aspecto físico natural	41
4.1.2.1 Clima	41
4.1.2.2 Fisiografía	42
4.1.2.3 Pendiente y relieve	42
4.1.2.4 Geología	45
4.1.2.5 Capacidad de uso de la tierra	47
4.1.2.5.1 Uso agrícola	47
4.1.2.5.2 Uso pecuario (G)	48
4.1.2.5.3 Uso forestal (B)	49
4.1.2.6 Uso actual del suelo en la subcuenca del río Jucuapa	52
4.1.2.6.1 Agrícola	52
4.1.2.6.2 Pecuario	52
4.1.2.6.3 Uso forestal, vegetación natural y agroforestales	53
4.1.2.6.4 Asentamiento humano:	54
4.1.2.7 Principales problemas y logros ambientales	56
4.1.3 Aspectos socioeconómicos de la subcuenca	59
4.1.3.1 Población	59
4.1.3.2 Viviendas	59
4.1.3.3 Equipamiento y servicio	60
4.1.3.4 Infraestructura vial	60
4.1.3.6 Organización	64
4.1.4.6.1 Diagnóstico institucional de la subcuenca	64
4.1.4 Modelo actual del territorio	67
4.1.4.1 Síntesis del diagnóstico	68
4.2 Resultado 2: análisis prospectivo de la subcuenca del río Jucuapa	72
4.3 Resultado 3: plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa	105
4.4 Resultado 4: propuesta para la implementación del POT	125

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
5.1 Conclusiones	131
5.2 Recomendaciones.....	133
6. LITERATURA CITADA.....	136
7. ANEXOS.....	141

RESUMEN

Escobar García, J.E. 2008. Plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Turrialba, CR. CATIE, Tesis Mag. Sc. 202 p.

Palabras clave: diagnóstico territorial, conflicto de uso, protección hídrica, análisis prospectivo, planificación territorial, uso de suelo, zonificación, líneas estratégicas.

El objetivo de la investigación fue elaborar el plan de ordenamiento territorial (POT) para la subcuenca del río Jucuapa en Matagalpa, Nicaragua como instrumento de gestión del uso del suelo que permita mejorar las condiciones de los recursos naturales, la eficiencia de las inversiones y visionar el desarrollo futuro de la subcuenca con la participación de actores locales, el Comité Ejecutivo de la Cuenta (CEC) de las 10 comunidades en la subcuenca. El trabajo inició con el diagnóstico territorial participativo que permitió generar información base para la evaluación del suelo, áreas bajo riesgo, áreas para protección hídrica; luego un análisis prospectivo iniciando como el modelo territorial, el escenario tendencial, así como el modelo territorial futuro sometido a consenso en talleres de consulta, como base para la formulación del POT con su reglamento y cartera de proyectos propuesto. Se propone estrategias para la implementación del Plan con aportes de los actores locales como insumo. Se determinó una superficie de 5,17 km² (12%) en subuso, 24,43km² (60%) en sobreuso y 11,14 km² (28%) en uso adecuado como resultado del análisis de conflicto de uso del suelo. El área especial para protección hídrica se estimó en 4,35 km² (10%). La zonificación está formado por 16 categorías con una distribución superficial equitativa con 47, 85% para aspectos productivos y 49, 26 % para aspectos de conservación, la diferencia corresponde a los rubros de infraestructura vial y desarrollo urbano (2,89%). El POT como marco de referencia temporal considera un horizonte de 12 años, consta de seis líneas estratégicas: protección de los recursos naturales, fomento de la actividades productiva y demás alternativas económicas, integración territorial, dotación de vivienda social, mejoramiento de la infraestructura básica y dotación del equipamiento social y por último el fortalecimiento del capital humano, social e institucional. Para la operatividad del plan es importante considerar la propuesta de implementación que comprende la concertación y aprobación del plan, la instrumentalización y ajuste del plan.

ABSTRAC

Escobar García, J.E. 2008. Territorial ordering plan for the Jucuapa river sub-watershed , Matagalpa, Nicaragua. Turrialba, CR. CATIE, Thesis Mag. Sc. 202 p.

Keywords: territorial diagnosis, use conflict, hydric protection, prospective analysis, territorial ordering, soil use, zonification, strategic lines

The objective of this study was to elaborate the territorial ordering plan (TOP) for the *Jucuapa* river sub-watershed in Matagalpa, Nicaragua as an instrument for soil use management which allows the improvement of the natural resources capacities, the efficiency of the investments and the visualization of the watershed future development with the participation of stakeholders from the ten communities in the sub-watershed and the sub-watershed executive committee (CEC in Spanish). The research initiated with a territorial participative diagnosis that generated fundamental information for soil evaluation, under risk areas for hydric protection. Then, a prospective analysis initiated considering the current territorial model, the tendencial scenario as well as the future territorial model subject to consensus in consultation workshops as a basis for the formulation of the TOP with its norms and group of projects proposed. In addition, strategies for the implementation of the plan were proposed with the ideas of stakeholders. An underused area of 5.17 km² (12% , an overused area of 24.43 km² (60%) and a properly used area of 11.14 km² (28%) were determined based on the analysis of the soil use conflict. The special area for hydric protection was estimated in 4.35 km² (10%). The soil zonification is composed of 16 categories with superficial equitable distribution among the various proposed uses. After the mapping , (47.85%) corresponds to productive aspects and (49.26%) corresponds to conservation aspects. The difference lies in the areas of road infrastructure and human settlements development (2.89%). The TOP ,as a temporary reference frame, with a time period of 12 years. It consists of six strategic lines: protection of natural resources, promotion of productive activities and other economic alternatives, territorial integration, social housing provision , basic infrastructure improvement, social services provision and, finally, the strengthening of the human, social and institutional capitals. In order to operationalize the plan, it is important to consider the implementation proposal which contemplates the divulgation and approval of the plan, its instrumentalization and adjustment.

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Fines generales del ordenamiento territorial</i>	11
<i>Cuadro 2. Algunas variables consideradas para el diagnóstico.</i>	24
<i>Cuadro 3. Actividades y herramientas metodológicas aplicadas en los talleres</i>	25
<i>Cuadro 4. Variables claves para la evaluación prospectiva</i>	28
<i>Cuadro 5. Posibilidad de recarga para la variable pendiente (Pend)</i>	31
<i>Cuadro 6. Posibilidad de recarga para la variable textura (Tx)</i>	31
<i>Cuadro 7. Posibilidad de recarga para la variable geológica (Ts)</i>	31
<i>Cuadro 8. Posibilidad de recarga para la variable cobertura vegetal (Cve)</i>	32
<i>Cuadro 9. Posibilidad de recarga para la variable uso de suelo (Us)</i>	32
<i>Cuadro 10. Potencial de recarga hídrica</i>	33
<i>Cuadro 11. Algunas variables analizadas</i>	33
<i>Cuadro 12. Modelo analítico para determinar infiltración</i>	35
<i>Cuadro 13. Distribución de las áreas de la subcuenca por pendiente</i>	43
<i>Cuadro 14. Uso actual del suelo en la subcuenca del río Jucuapa</i>	54
<i>Cuadro 15. Distribución de la población por comunidad en la subcuenca del río Jucuapa</i>	59
<i>Cuadro 16. Estado de la infraestructura vial en las comunidades</i>	61
<i>Cuadro 17. Rendimiento y venta promedio de cultivos principales en la subcuenca del río Jucuapa</i>	62
<i>Cuadro 18. Matriz problemas y necesidad de la subcuenca del río Jucuapa</i>	68
<i>Cuadro 19. Evaluación de conflicto de uso de suelo en la subcuenca del río Jucuapa</i>	74
<i>Cuadro 20. Análisis general del tipo de riesgo por comunidad</i>	77
<i>Cuadro 21. Márgenes o derecho de ribera propuestos</i>	82
<i>Cuadro 22. Fuentes de agua seleccionadas en la subcuenca del río Jucuapa</i>	85
<i>Cuadro 23. Porcentaje o índice de infiltración</i>	86
<i>Cuadro 24. Agua disponible (m³/año)</i>	86
<i>Cuadro 25. Área actual y futura a proteger en la subcuenca del río Jucuapa</i>	87
<i>Cuadro 26. Cálculo de la tasa de avance de los cultivos anuales</i>	91
<i>Cuadro 27. Áreas requeridas en el tiempo de cultivos anuales para suplir la demanda de la población en la subcuenca del río Jucuapa</i>	91
<i>Cuadro 28. Cálculo de la tasa de avance del cultivo del café</i>	92
<i>Cuadro 29. Tendencia temporal del área de café en la subcuenca del río Jucuapa</i>	92
<i>Cuadro 30. Escenario tendencial de la población en la subcuenca del río Jucuapa</i>	93
<i>Cuadro 31. Déficit actual de viviendas en la subcuenca</i>	93

<i>Cuadro 32. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca del río Jucuapa, según el modelo tendencial.....</i>	<i>94</i>
<i>Cuadro 33. Categorías de uso del suelo, según el modelo óptimo o ideal para la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>95</i>
<i>Cuadro 34. Escenario óptimo de la población en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>95</i>
<i>Cuadro 35. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca</i>	<i>96</i>
<i>Cuadro 36. Zonificación del ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa.</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro 37. Escenario intermedio o concensuado de la población en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>101</i>
<i>Cuadro 38. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca</i>	<i>102</i>
<i>Cuadro 39. Requerimiento de las dimensiones técnicas para acueductos de suministros de agua en las comunidades de la subcuenca del río Jucuapa.</i>	<i>104</i>
<i>Cuadro 40. Proyectos por cada línea estratégica del POT de la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>108</i>
<i>Cuadro 41. Tipo de derecho de ribera de acuerdo a la clase y descripción de la red de drenaje en la subcuenca del río Jucuapa.</i>	<i>118</i>
<i>Cuadro 42. Total de lluvia durante el 2007, en los diferentes sitios de la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>158</i>
<i>Cuadro 43. Algunas especies arbóreas representativos reportadas por los pobladores de las nueve comunidades de la subcuenca del Río Jucuapa.....</i>	<i>160</i>
<i>Cuadro 44. Algunas especies de animales representativos reportadas por los pobladores de las nueve comunidades de la subcuenca del Río Jucuapa.....</i>	<i>161</i>
<i>Cuadro 45. Sectores que conforman las comunidades.....</i>	<i>163</i>
<i>Cuadro 46. Datos demográficos de la Subcuenca del Río Jucuapa.....</i>	<i>164</i>
<i>Cuadro 47. Densidad poblacional comunal.....</i>	<i>166</i>
<i>Cuadro 48. Fuentes de agua existentes en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>169</i>
<i>Cuadro 49. Otras organizaciones locales existentes en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>175</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. “El objetivo del plan es presentar la visión de futuro que armoniza las aspiraciones de la población, con las capacidades del territorio y el desarrollo de la región o del país”</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Mapa de ubicación de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3. Esquema general metodológico del POT</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4. Distribución de las áreas de la subcuenca por pendiente.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5. Mapa de tipos de pendientes en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 6. Mapa geológico de la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>46</i>

<i>Figura 7. Mapa de capacidad de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8. Mapa del uso actual de la Subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 9. Principales problemas ambientales en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>58</i>
<i>Figura 10. Porcentaje de encuestados satisfechos con las acciones de las instituciones en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 11. Porcentaje de encuestados no satisfechos con las acciones de las instituciones en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 12. Percepción actual por parte de los pobladores de la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>67</i>
<i>Figura 13. Confrontación de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>75</i>
<i>Figura 14. Mapa confrontación de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 15. Mapa de riesgo en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 16. Mapa de la zona protegida Apante que forma parte de la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 17. Mapa de zonas especiales para la protección hídrica en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>89</i>
<i>Figura 18. Mapas de las superficies ocupadas por los cultivos anuales en el año 2001, actualmente y proyectada al 2020.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 19. Mapas de las superficies ocupadas por el cultivo del café en el año 2001, actualmente y proyectada al 2020.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 20. Mapa de escenario óptimo de categorías de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa. ..</i>	<i>97</i>
<i>Figura 21. Mapa zonificación funcional de la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>99</i>
<i>Figura 22. Mapa de zonificación de la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>124</i>
<i>Figura 23. Precipitación mensual durante el 2007 en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>158</i>
<i>Figura 24. Grupo de edades en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura 25. Densidad poblacional en la subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 26. Grado de escolaridad de la población en la subcuenca del río Jucuapa</i>	<i>168</i>

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ALMAT	Alcaldía Municipal de Matagalpa
BHC	Balance Hídrico Climático
BID	Banco Interamericano de desarrollo
CAM	Comisión Ambiental Municipal
CDMat	Comisión Departamental de Matagalpa
CEC	Comité Ejecutivo de la Subcuenca del Río Jucuapa
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIGMAT	Centro de Información Geográfica de Matagalpa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FOCUENCAS II	Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
IZPRH	Identificación de Zonas Potenciales de Recarga Hídrica
MAG	Mini Acueductos por Gravedad
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente
MINSA	Ministerio de Salud
ONG	Organismos no Gubernamentales
OCSA	Obras de conservación de suelos y aguas
OPT	Oficina de Planificación Territorial
OT	Ordenamiento Territorial
PDUM	Plan de Desarrollo Urbano de Matagalpa
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RAS	Recarga de Aguas Subterráneas
SIG	Sistemas de Información geográfico
UNAN-CUR Matagalpa	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Centro Universitario Regional Matagalpa

1. INTRODUCCIÓN

La degradación de las tierras tiene su origen en factores económicos, sociales y culturales, que se traducen en la sobreexplotación y alta presión de los recursos y en las prácticas inadecuadas del manejo de los suelos y aguas, que conllevan a la pérdida de la fertilidad del suelo y consecuentemente de su productividad, afectando la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras (FAO 2001).

Nicaragua se caracteriza por su riqueza natural, su extensión territorial en Centroamérica y alto potencial hídrico. Entre otras características también posee altos niveles de pobreza, y de degradación del ambiente. Actualmente el crecimiento poblacional de Centroamérica ha venido en aumento, y en pocos años más, la población se habrá duplicado.

Esta tendencia crea un reto en lograr equilibrar las acciones dirigidas a la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, considerando que cualquier acción creará un efecto en cadena dentro de un sistema dinámico, natural territorial. De ahí la importancia de considerar la cuenca como la unidad básica de planificación, manejo, gestión e implementación de las acciones; y que el recurso agua es el elemento estratégico que se utiliza para manejar de manera integral la cuenca; donde se considera el manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en función de las necesidades humanas, buscando un balance entre equidad, sostenibilidad y desarrollo (Jiménez 2007).

En ese sentido muchos esfuerzos en la actualidad están dirigidos a mejorar las condiciones de las comunidades bajo un enfoque multidisciplinario a través de la participación de diferentes actores, inmersos en un marco de representatividad y participación con acciones en diferentes niveles que permitan disminuir la vulnerabilidad biofísica y socioeconómica, tanto a nivel rural, como urbano. Partiendo de esto, se debe contar con herramientas de planificación que permitan realizar acciones con un enfoque integral, abordando diferentes perspectivas de desarrollo, gestión de recursos, institucionalidad, organización, entre otros, a partir de información confiable. Adicionalmente, conciliar los intereses de los diferentes sectores y actores implicados en el uso del territorio, teniendo la necesidad de preservar la biodiversidad, los valores naturales y las funciones ecológicas de dichos espacios; de ahí la importancia de la aplicación de ordenamiento territorial para el mejoramiento de la gestión del uso del suelo y direccionar la inversión.

Considerando que el ordenamiento territorial es una función cuya acción, planificación y gestión corresponde a la administración pública, este debe partir de la necesidad identificada de los propios actores que forman parte de un espacio, por lo cual debe ser trabajado de manera concertada y participativa. Este no es un proceso de corto plazo, y por lo tanto requiere de un sistema de seguimiento firmemente anclado a nivel de la municipalidad y otros actores institucionales. También es una actividad

de carácter integral que debe considerar todas las áreas temáticas que constituyen el sistema territorial: medio físico, población, actividades, infraestructuras y servicios públicos, marco legal y marco institucional (MARENA 1997 CATIE 2002).

1.1 Caracterización del problema

En la subcuenca del río Jucuapa los pobladores históricamente se han dedicado a la producción de granos básicos, café, hortalizas y ganadería en pequeña escala; actualmente existen en sectores de la subcuenca buenas prácticas como las de conservación de suelos y agua; pero también hay malas prácticas desarrolladas a través del tiempo que han provocado un desequilibrio ambiental. Los suelos presentan altos niveles de degradación, todavía el número de incendios o quemas para la preparación de los suelos para la siembra es acentuada, dejándolos pobres y desprotegidos, con fuertes pendientes (donde se cultivan granos básicos y hortalizas), provocando el arrastre de agroquímicos por escorrentía superficial (Córdoba 2002).

A esto se le suma la deforestación, especialmente en las riberas de los ríos, así como la contaminación del agua, debido al vertido de desechos (en los cauces), provenientes de la producción agrícola como: residuos de plaguicidas por el lavado de bombas de mochila, detergentes asociados al lavado de ropa y con alguna frecuencia la contaminación por los subproductos del café (aguas mieles y pulpa) provenientes de su beneficiado.

Actualmente, la subcuenca del río Jucuapa se caracteriza por su vulnerabilidad a fenómenos naturales como la sequía, el deslizamiento, a la degradación del suelo debida a su mal uso, pobreza y a la carencia de herramientas como el ordenamiento territorial. A lo anterior se suman otros problemas como la contaminación del recurso hídrico y la baja intervención institucional de forma integrada. Es necesario resolver estos problemas, a partir de la implementación de planes con un enfoque más integral que permita involucrar a la mayor cantidad de actores claves en el proceso de implementación y seguimiento (Orozco 2006).

Según la problemática, la falta de ordenamiento territorial es un factor determinante en los comportamientos de la producción y la degradación de los recursos naturales en la subcuenca; de ahí la necesidad de realizar iniciativas dirigidas al buen uso de los recursos, contemplando su conservación, pero también su aprovechamiento racional sostenible.

Considerando la problemáticas en muchas cuencas, el CATIE, a través del programa FOCUENCAS I y II, ha realizado acciones bajo el enfoque manejo de cuencas y desarrollo de cogestión en cuatro subcuencas

laboratorio, incluyendo Jucuapa y Aguas Calientes en Nicaragua y la subcuenca la Soledad y Copán en Honduras, en conjunto con las instancias y actores de la sociedad civil, comunidades, organizaciones locales e instituciones.

El objetivo principal del programa FOCUENCAS II es la gestión integrada de cuencas para contribuir al uso sostenible, protección, y restauración de los recursos naturales, en particular del agua; al desarrollo rural sostenible y a la disminución de la vulnerabilidad a las inundaciones, deslizamientos y escasez de agua en América Central (CATIE 2006); el ordenamiento territorial como iniciativa de la buena administración de la gestión del uso de los recursos, y de la buena eficiencia y eficiencia de las inversiones en Jucuapa es un componente importante para alcanzar dicho objetivo.

1.2 Importancia y justificación de la investigación

Tomando en cuenta que uno de los problemas prioritarios a resolver en la subcuenca Jucuapa es la falta de ordenamiento territorial, el déficit y contaminación del agua, la degradación acelerado del recurso suelo, surge la necesidad de un plan para la gestión del uso del suelo que permita disminuir la vulnerabilidad y mejorar la eficiencia de las inversiones, así como la necesidad de un marco regulatorio que permita normar el uso del suelo; y considerando también que son necesarias las propuestas de alternativas que permitan visionar el desarrollo de la subcuenca, se hace tan necesario realizar un plan de ordenamiento territorial que incluya todos estos elementos, que permita planificar para el desarrollo sostenible y por consiguiente lograr la conservación de los recursos naturales. Además, la ocupación del territorio en la subcuenca presenta serios desequilibrios en la distribución geográfica de la población y de las actividades económicas y productivas.

Aunque no todas las tendencias son negativas, con la aplicación del proceso de aprendizaje adaptativo también existen muchas lecciones aprendidas con resultados muy positivos, como el proceso incipiente, pero de mucha relevancia de los arreglos en zonas de conflicto especialmente en las fuentes de agua, el proceso de educación ambiental, la incorporación de tecnologías y prácticas amigables al ambiente como el emplazamiento de beneficios ecológicos para la descontaminación del río Jucuapa, el proceso de mesas de concertación interinstitucional con la iniciativas de agendas comunes, entre otras acciones. Además, el gobierno municipal está consciente de la necesidad de ordenar el territorio y es parte de sus estrategias de desarrollo reflejado en el plan de desarrollo municipal. Todo ello favorece la elaboración y los procesos de implementación del POT. En este sentido, la formulación e implementación de procesos de ordenamiento territorial deben llevarse a cabo cada vez más a niveles descentralizados de modo que sea más factible la apropiación y aplicación del plan promovido mediante procesos participativos.

Así, el ordenamiento territorial para la subcuenca constituirá una herramienta de gestión basada en la identificación de objetivos claros y planteamiento de estrategias concretas para la articulación de acciones de los diferentes actores locales, promoviendo además su fortalecimiento en el proceso de búsqueda del desarrollo territorial sostenible. Con esta investigación se pretende desarrollar y validar acciones con carácter participativo, cuyo producto sea el plan de ordenamiento territorial de la subcuenca. Particularmente hace énfasis en el crecimiento poblacional, los requerimientos de equipamientos e infraestructura, la zonas especiales como las áreas de alta vulnerabilidad, de desarrollo socioeconómico, con potenciales de recarga hídrica y otras de importancia hidrológica, que sirvan como base para la toma de decisiones y para continuar con la implementación de la cogestión de la subcuenca.

1.3 Objetivos del estudio

Objetivo general

Contribuir al desarrollo de la subcuenca Jucuapa, Matagalpa, mediante la elaboración de un plan de ordenamiento territorial para la planificación y gestión del territorio, que facilite la toma de decisiones y oriente las inversiones en el desarrollo sostenible de la subcuenca, durante el período 2009 al 2020.

Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico territorial participativo de la subcuenca Jucuapa, con base en la caracterización biofísica, socioeconómica y ambiental.
2. Realizar un análisis prospectivo, a través de diferentes escenarios territoriales, en la subcuenca considerando las zonas especiales.
3. Elaborar una propuesta de ordenamiento territorial, considerando los escenarios analizados del territorio, las alternativas concertadas para la solución de conflictos de uso y gestión del territorio y su respectiva normativa vigente en el país.
4. Plantear una estrategia de implementación del plan de ordenamiento territorial, considerando los procesos o ejes estratégicos de desarrollo municipal, los actores claves, el marco legal e institucional existente y el plan de cogestión de la subcuenca.

Preguntas de investigación

Objetivo 1:

¿Qué potencialidades y oportunidades socioeconómicas y ambientales existen en la subcuenca?

¿Cuál es la problemática biofísica, la capacidad y el tipo de uso actual del suelo en la subcuenca?

¿Qué factores influyen en la problemática socioeconómica y ambiental de la subcuenca?

¿Cuáles son las causas y consecuencias de la problemática biofísica, ambiental y socioeconómica en la subcuenca?

Objetivo 2:

¿Qué áreas se identifican como zonas especiales, y cuál es el grado de priorización por su impacto ambiental?

¿Cuáles son los escenarios de gestión territorial que se visualizan bajo diferentes horizontes temporales de proyección?

¿Cuál es el requerimiento básico en servicio, equipamientos e infraestructura actual, obtenido por déficit y crecimiento poblacional en la subcuenca para la elaboración del POT?

Objetivo 3:

¿Qué medidas técnicas de planificación y normativas para el control del uso del suelo son necesarias para el ordenamiento y gestión del uso de suelo?

¿Qué posibles estrategias de desarrollo integral son de importancia y apremiantes para la formulación del plan de ordenamiento territorial?

¿Qué líneas estratégicas de desarrollo, programas e ideas de proyectos serán necesarias y viables para la formulación de proyectos que se adapten a la realidad, considerando la problemática y potencialidades en la subcuenca?

Objetivo 4

¿Qué estrategia se puede utilizar para la implementación del plan de ordenamiento territorial?

¿Cómo se relacionan los procesos de desarrollo municipal y la propuesta del POT en la subcuenca?

¿Cómo influye el marco legal e institucional actual sobre OT, en la implementación del POT de la subcuenca?

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es la unidad territorial definida por la existencia de la divisoria de las aguas las cuales drenan en un punto en común. Las cuencas hidrográficas son unidades morfológicas superficiales; sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, también conocido como "parteaguas". La cuenca es una unidad geográfica donde ocurren todas las acciones antrópicas y fenómenos naturales, permite, además, analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelos y vegetación (INE 2005).

La cuenca hidrográfica es la unidad funcional para el estudio de la influencia del clima, cobertura, tipo de suelo, pendiente, geología y actividades humanas en la calidad y cantidad de agua disponible (Swisher y Todd-Bockarie 1996).

2.2 La cuenca como unidad de planificación

2.2.1 Planificación y desarrollo sostenible

Antes de mencionar a la cuenca como unidad de planificación es necesario definir en qué consiste la planificación. Según Romero y Lorito (2006) es "Un proceso racional de toma de decisiones", pero la planificación orientada al territorio y al desarrollo en el tiempo, se caracteriza, en el caso de Nicaragua, por propender a un proceso participativo en donde las decisiones las toman un grupo de personas, teniendo éstas una función representativa de una colectividad mayor, es decir, hablamos de una planificación participativa. Pero el proceso de la planificación lleva consigo una responsabilidad o un compromiso con el futuro, o sea, planificar implica además de desear el cumplimiento de nuestros deseos como resultado positivo de nuestras acciones, valorar y asumir el impacto negativo que éstas puedan causar.

En consecuencia con los propósitos ambientales, se ha derivado la planificación y su aplicación en el manejo sostenible de la tierra que procura el manejo y uso ambientalmente adecuado de la tierra, a fin de reducir y prevenir la degradación a largo plazo, promover la salud de los ecosistemas, aliviar la pobreza y alcanzar el desarrollo sostenible.

2.2.2 La cuenca unidad básica natural para la planificación

La cuenca es un sistema dinámico, cuyas acciones que se llevan a cabo en ella obligan tener una visión holística por el conjunto de componentes que la conforman, por ello, cualquier acción que se realice en la misma producirá efectos en todo el sistema, ya sea desequilibrándolo o bien fortaleciendo sus capacidades, como es el caso de múltiples servicios ambientales como suelo para producción, agua para consumo humano, potencial paisajístico, entre otros servicios; de ahí la idea de afirmar que la cuenca es la mejor unidad para la planificación y manejo, ya que está definida de manera natural considerando el agua como el componente integrador para su buena gestión y manejo.

Según Jiménez (2007) el sistema cuenca está conformado por componentes que interaccionan funcionalmente en el tiempo y el espacio y que interactúan también con otros sistemas del entorno, de manera que su análisis requiere de entender las relaciones sistémicas, pero también estudiar el comportamiento de sus partes. El enfoque sistémico e integral de cuencas hidrográficas considera a esta unidad hidrológica como el escenario biofísico y socioeconómico natural y lógico para el reconocimiento, caracterización, diagnóstico, planificación, implementación, ejecución, seguimiento, monitoreo y evaluación del uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente.

2.3 Ordenamiento territorial

2.3.1 Conceptualización y su relación con el desarrollo rural territorial

Según la GTZ (2006) el ordenamiento presupone una cierta organización. Un intento de controlar la articulación entre elementos con algún criterio de racionalidad. En materia territorial, ordenamiento significa lograr, como se resalta en la frase **"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"**. Así también expresar la frase complementaria **"Un momento para cada cosa y cada cosa en su momento"**.

El término *ordenamiento* tiene, por una parte, un sentido elemental que se refiera a poner orden: *Ordenar es colocar las cosas en el lugar o la posición que les corresponde*. Este lugar o posición correspondiente se determina estableciendo un balance entre las conveniencias del que ordena y de la estabilidad de lo ordenado, para ello se utilizan dos criterios básicos:

- Lograr y mantener el equilibrio de una cosa o un conjunto de cosas de nuestra realidad vinculadas entre sí, tomando en cuenta que cada cosa que existe tiene una forma, un tamaño, una consistencia

y además cumple una función cuando se presentan determinadas condiciones y por tanto esa función se cumplirá si se ubica en el lugar adecuado.

- La búsqueda del mejor resultado, en otras palabras, que cada cosa funcione a la mayor perfección posible, a costa del menor gasto de energía o recursos, o sea, que estamos hablando de un criterio de eficiencia o economía.

El ordenamiento territorial no ordena a la naturaleza, pues ésta, ya está ahí con su dinámica propia soportando los cambios que la humanidad ha realizado; se puede decir que lo que se ordena es esa parte de la realidad que las personas construyen, lo que hemos tomado de la naturaleza, lo hemos transformado y lo hemos depositado en otro lugar: las carreteras, los puentes, los edificios, los campos cultivados, los diferentes cambios de uso de suelo, los equipamientos entre otros...

La realidad está formada por sistemas y los sistemas formados por un conjunto de cosas o elementos. Ordenar la realidad es colocar los elementos de cada sistema, de forma que los otros elementos puedan funcionar mientras cada sistema logre y mantenga su equilibrio, sin intervenir negativamente en el equilibrio de los otros sistemas y la realidad sea buena, mejore y sea perdurable. Según Romero y Lorito (2006) otra consideración importante en la concepción del término ordenamiento es, que ordenar también significa *mandar*.

Consideremos previamente, que las personas son el elemento de la realidad que manipula, usa, aprovecha los otros elementos de la realidad para su mantenimiento y, para ello, las personas no pueden hacerlo por libre albedrío deben sujetarse a lo que la mayoría ha entendido y acordado, lo que se traduce en una norma jurídica, que implica un sentido de *mandato o normativa*, es decir que conlleva cierto grado de obligatoriedad de cumplimiento y por lo tanto implica además, la existencia de una institucionalidad competente para su aplicación las reglas de juego.

Según Jiménez (2007) el ordenamiento territorial constituye tanto una proyección espacial de las políticas ambientales, sociales, económicas y culturales, como una gama de instrumentos de planificación y mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso de la tierra y regulación de la vida económica. Mediante este proceso, la acción municipal e institucional logrará una zonificación que favorezca la reducción de la vulnerabilidad y el aprovechamiento racional de los recursos de las cuencas (suelos, bosques y árboles, agua, minería, materiales de construcción, turismo, recreación, infraestructura, entre otros). Este ordenamiento debe contemplar las necesidades futuras y el crecimiento poblacional, de acuerdo a la capacidad de carga y tecnificación posible en la cuenca.

El ordenamiento territorial es el componente base del plan rector para la gestión territorial a nivel de microcuencas y cuencas. Según Romero y Lorito (2006) la definición del OT en Nicaragua luego de varias entrevistas a muchos actores y decisores a nivel nacional más aceptada y que fue tomada de la política del OT consiste en que es: *“un instrumento importante en apoyo al proceso de cambio en el uso del territorio que permita el aprovechamiento racional y adecuado de los recursos naturales, la protección del ambiente, la prevención de riesgos, un mejor ordenamiento de la infraestructura, la actividad económica y la población, para maximizar el potencial de desarrollo a nivel nacional, regiones autónomas, departamentos, municipios y áreas urbanas”*¹.

El OT también es definido como la estructura de usos de la tierra y la conducción de su desarrollo a través de medidas de política. Es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas. Esto quiere decir sencillamente que con el ordenamiento se tiene: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar (Convenio IGAC. Proyecto CHECUA - CAR - GTZ – KFW 1998).

La necesidad de elaborar un plan de ordenamiento territorial (POT), parte de dos aspectos básicos: por un lado, existen diversos problemas críticos relacionados con la ocupación y uso del territorio que obstaculizan el requerido desarrollo sostenible del territorio y por otro, es necesario articular las diversas políticas sectoriales, así como orientar las acciones a lograr el desarrollo sostenible; y tomando en cuenta este término según Müller (1996), la definición de desarrollo sostenible adolece de cierta imprecisión y amplitud, debido a que involucra aspectos éticos y morales además de las múltiples facetas implicadas. La misma autora señala que la fortaleza del concepto radica en su capacidad para generar consenso entre diferentes grupos sociales con preocupaciones tan variadas como la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la protección del ambiente.

El desarrollo sostenible es, por tanto, una realidad multifactorial, en la que intervienen objetivos ambientales, sociales y económicos, así como las tasas de intercambio entre ellos. La ordenación territorial en la actualidad no puede desligarse de la consecución de objetivos de sostenibilidad. La toma de decisiones en este ámbito requiere de técnicas de análisis capaces de modelar esta diversidad de criterios y sus interrelaciones. Las técnicas de análisis multicriterio apoyan la toma de decisiones en situaciones con múltiples objetivos y restricciones, como la mayoría de los problemas de ordenación territorial. Otra fortaleza de estas técnicas es que permiten documentar y justificar las decisiones tomadas.

¹ POLITICA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. INETER. Managua, Nicaragua. Septiembre 2001.

El ordenamiento territorial (OT) no es una práctica nueva, en realidad constituye un ejercicio cotidiano que permite planear espacialmente diversas actividades y que aborda dos puntos primordiales para la vida comunitaria y campesina, estos puntos son: a) la visión de futuro de la comunidad, es decir la estrategia de desarrollo a seguir y b) el uso de cada porción de su territorio, es decir las estrategias territoriales de manipulación de los recursos con que cuenta la comunidad (naturales, humanos, financieros, entre otros) (González y Miranda s. f. 2002).

2.3.2 Objetivos del plan de ordenamiento territorial

El POT es el instrumento racionalizador de la toma de decisiones sobre los procesos de uso y ocupación del territorio. Los POT tienen como objetivos (IGAC, 1996 citado por Faustino 2007) (figura 1):

- Formular la política de uso y ocupación del territorio de conformidad con los objetivos estratégicos y las metas del plan de desarrollo, integrando territorialmente los planes sectoriales.
- Elaborar una propuesta concertada para la distribución y regulación de los usos de la tierra y la localización funcional de las actividades e infraestructura, de tal manera que se garantice el aprovechamiento de las potencialidades y la minimización o mitigación de los impactos ambientales.
- Establecer un marco normativo para el control y regulación de las acciones y usos previstos en el plan, así como para la determinación de mecanismos de gestión que le permitan a los administradores territoriales su implementación y ajuste periódico en las metas y actuaciones programadas.

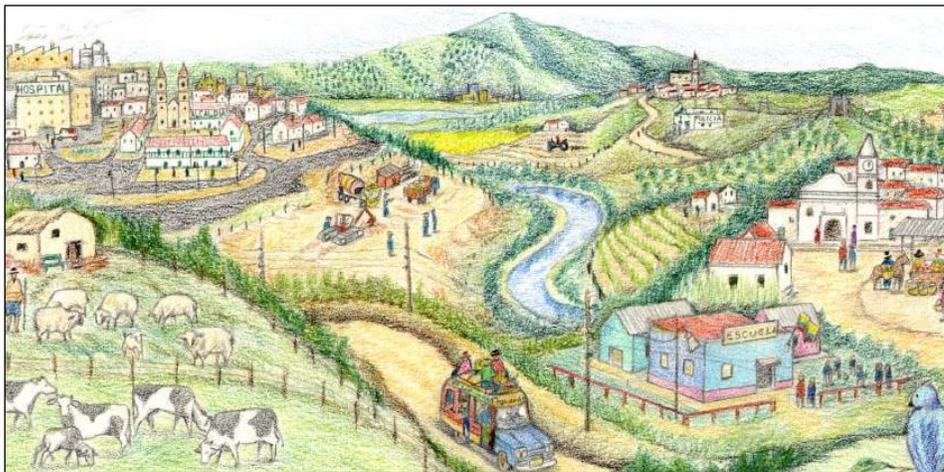


Figura 1. “El objetivo del plan es presentar la visión de futuro que armoniza las aspiraciones de la población, con las capacidades del territorio y el desarrollo de la región o del país”

Fuente: Faustino (2007)

También se puede referir al OT como proceso colectivo que implica una serie de decisiones a partir de las cuales una población, a través de sus diferentes formas de organización social, política, administrativa,

económica, ambiental y sus visiones culturales del mundo, da un uso adecuado y racional del territorio (cuadro 1) (GTZ 2006).

<i>Cuadro 1. Fines generales del ordenamiento territorial</i>	
1	Reconocimiento de las potencialidades, restricciones, desequilibrios y riesgos del territorio
2	Valoración del territorio y sus recursos por las poblaciones, como base de afirmación de su identidad territorial
3	Detener, estabilizar y reorientar los procesos de intervención espontánea y crecimiento urbano o caseríos descontrolado, ordenando las áreas actualmente ocupadas por las poblaciones; reducir desequilibrios demográficos entre poblados
4	Reducir desequilibrios espaciales de crecimiento económico
5	Articulación sostenible de las actividades practicadas por los grupos sociales buscando el equilibrio entre la utilización y conservación de los recursos naturales
6	Orientar los planes de inversión pública y privada en el territorio
7	Orientar el uso patrimonial del territorio
	Prevención del riesgo de desastres, teniendo en cuenta las amenazas y vulnerabilidades naturales, así como los provenientes de las actividades humanas
8	Desarrollo de las capacidades de gestión descentralizada de territorios; por quiénes se encuentran más cerca de él.

Fuente. GTZ (2006)

2.3.3 Principios rectores del ordenamiento territorial

Según Romero y Lorito (2006) los principios rectores del ordenamiento territorial son:

- **Integral.** Caracteriza las dinámicas y estructuras territoriales bajo una aproximación holística al considerar las dimensiones biofísicas, económicas, socioculturales, político-administrativas y espaciales de forma interactuante en el territorio.
- **Articulador.** El proceso de OT establece armonía y coherencia entre las políticas de desarrollo sectorial y ambiental en todos los niveles territoriales.
- **Participativo.** Aporta legitimidad y viabilidad al proceso. Depende de la participación de los actores sociales y busca, garantizar el control ciudadano sobre las decisiones del gobierno.
- **Prospectivo.** La prospectiva territorial permite identificar las tendencias de uso y ocupación del territorio y el impacto que sobre él tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas. El futuro del proceso de uso y ocupación y las medidas previstas para la materialización del futuro deseado se apoyan en el diseño de escenarios, sobre las cuales se gestionará y gerenciará el desarrollo territorial local.

- **Distribución de competencias.** Bajo los principios de complementariedad, subsidiariedad y concurrencia, el ordenamiento territorial incorpora los aspectos relacionados con las funciones territoriales y competencias de las entidades territoriales o administrativas.
- **Equilibrio territorial.** La ejecución de políticas de O.T. busca reducir los desequilibrios territoriales y mejorar las condiciones de vida de su población a través de la adecuada distribución de actividades y servicios básicos, la mejor organización funcional del territorio y las posibilidades de su uso.
- **Sostenibilidad.** Garantiza que el uso actual de los recursos naturales no impida a las próximas generaciones su utilización y calidad adecuadas.

2.4 Las escalas de trabajo del OT

Según Romero y Lorito (2006) la dimensión espacial del ordenamiento territorial radica en que se trata del espacio geográfico, y para su abordaje distingue diferentes escalas de trabajo, que corresponden a diferentes niveles de planificación:

- **Nacional.** Comprende la planificación del territorio de un país y corresponde con el ámbito de toma de decisiones de las instituciones centrales del Gobierno. En Nicaragua, aunque existen muchas instituciones que toman decisiones sobre el uso del territorio, aún no se ha elaborado un plan con enfoque de ordenamiento territorial nacional, pero algunas de éstas como el INETER, el MARENA y el MTI, han elaborado propuestas o partes de un plan a los que llamaremos planes nacionales sectoriales.
- **Intermedia o regional².** Comprende la planificación de una parte considerable del territorio de un país, delimitada por aspectos administrativos o naturales. En esta escala se puede hablar de una

² Tradicionalmente y en el ámbito de la realidad nicaragüense, el término *Regional* se ha interpretado como lo correspondiente a una unidad territorial administrativa, dado que existen las llamadas Regiones Autónomas del Atlántico y además en una época anterior (años 80's) la Región fue una categoría de división política administrativa del país; en otros ámbitos y con justa razón, se habla de la Región del Caribe o de la Región Centroamericana. Todas estas denominaciones seguramente son correctas pero limitadas al uso de una porción espacial de gran dimensión.

Para los efectos de esta metodología se asume el concepto de Regional como una categoría de planificación, que desde la dimensión político administrativa comprende el territorio circunscrito dentro de límites nacionales, departamentales o regional autónomos, municipales y zonales; desde un punto de vista ambiental se aplica al territorio comprendido en una cuenca hidrográfica, en un valle, las cumbres de una cordillera, la

región administrativa, un departamento o de una cuenca hidrográfica. El trabajo a esta escala corresponde a instancias de Gobierno Central. En el caso de Nicaragua, no existen instancias de planificación intermedia institucionalizadas, pero se han definido instancias temporales para tratar zonas de interés a través de proyectos, como por ejemplo PROTIERRA en la Región de Occidente o el caso del Corredor Biológico del Atlántico (CBA) o el Proyecto Río San Juan, ejecutado de forma conjunta con el Gobierno de Costa Rica por tratarse de un asunto de interés binacional y de grandes partes de la frontera internacional del territorio nacional.

- **Local.** Comprende el tratamiento del territorio de un municipio.
- **Microlocal.** Comprende el tratamiento de una parte del municipio como una comarca, una microregión o una microcuenca.
- **Urbana.** Mejor conocida como urbanismo comprende el espacio de los asentamientos humanos, en su mayor dimensión la ciudad, o en menor la comunidad, el barrio o una zona urbana. Desde un punto de vista más amplio el urbanismo se encarga del estudio de las interacciones entre los asentamientos humanos y ofrece una forma particular de analizar el subsistema humano.

2.5 Sistemas de información geográfica y su aplicación en OT

Las bases de datos espaciales, variables de gran importancia en el dimensionamiento geográfico hace poco tiempo eran sencillamente los mapas, documento y fotografías. Sin embargo, los volúmenes de información y los distintos formatos requerían de grandes espacios de almacenamiento y de personal especializado para su manejo. En la actualidad, muchos de estos inconvenientes han sido resueltos con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), basados en la vinculación de equipo de cómputo, programas y personal especializados, que integran los medios anteriores, abaten los costos de almacenamiento, procesamiento y análisis y agilizan la actualización de cualquier tipo de datos, aún con formatos distintos, que contengan atributos geográficos (Vega 2008).

parte del territorio donde coinciden características agro ecológicas o de biodiversidad, etc., y, desde la dimensión cultural se aplica a la parte de territorio donde se asienta una determinada población distinguida por su etnia, idioma, religión u otra característica social.

El análisis de lo Regional en la formulación de planes municipales se debería tratar desde varios tipos de regiones, pero su abordaje depende de la información que se disponga de ellas. Por eso lo más prudente es que por ahora el análisis regional se mantenga dentro del espacio delimitado por el departamento.

Según (NCCGIA 1990) un sistema de información geográfica es un sistema de equipos, programas y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión. Las aplicaciones de los SIG son muy diversas, pudiéndose aplicar para fines comerciales, de entretenimiento, catastro, turismo, ciencias de la salud, predicción de fenómenos ambientales y otros, sin embargo en el área ambiental son de gran importancia para la realización de inventarios, evaluaciones de impacto, localización de áreas con características ambientales particulares, pero específicamente son una herramienta de gran utilidad para el ordenamiento territorial (Ruiz-Luna *et ál.* 2002).

Preguntas que puede responder un SIG relacionadas al OT (Faustino 2007):

Ubicación: ¿Qué está en?...que cosas existen en un sitio en particular...puede describirse un sitio mediante un nombre, código, referencia geográfica...

Condición: ¿Dónde está?...ubicar sitio en donde una condición se cumple...requiere de análisis espacial...

Tendencias: ¿Qué ha cambiado desde?... busca encontrar diferencias en un sitio en el tiempo...

Patrones: ¿Qué patrones espaciales existen? ¿Qué sitios cumplen un determinado patrón y dónde están ubicados...?

Modelamiento: ¿Qué pasaría si...?

En el proceso de recibir y transferir la información a los grupos locales, los SIG son herramientas de gran importancia, tanto los datos primarios y secundarios que se pudieran recolectar sobre los recursos naturales y el ambiente productivo, socioeconómico se podrán archivar sistemáticamente en los SIG. La capacidad de los SIG y la disponibilidad de la información permitirá el análisis para la planificación, por medio de varias extensiones en el caso de Arc view que permite realizar sobreposición de datos, combinar mapas, modelación de procesos y elaborar cálculos repetitivos, entre otros.

El objetivo del uso de SIG es de fortalecer los trabajos que se realizan en la subcuenca para llegar a una planificación territorial que tenga aplicabilidad práctica para los grupos de interés en el manejo de los recursos naturales. No sólo se piensa en llegar a un mapa final, sino también estimular una perspectiva escénica y una secuencia lógica de coleccionar información y hacer análisis con una perspectiva del espacio

panorámico. Una característica importante del SIG es la alta capacidad de generación de modelos de simulación, predicción y decisión, que pueden ser utilizados en la elaboración y planificación de escenarios.

2.6 El marco jurídico del ordenamiento territorial en Nicaragua

El marco jurídico comprende el conjunto de políticas, leyes, normas y decretos nacionales que definen el concepto asumido por Nicaragua del ordenamiento territorial, lo asumen como una responsabilidad del estado y determinan la institucionalidad competente para ejercerlo. La legislación nicaragüense contiene un basamento sobre el ordenamiento territorial expresado en algunos instrumentos jurídicos, tales como:

- La Constitución Política de Nicaragua que contiene algunos preceptos relacionados al OT, que fundamentalmente se refieren al derecho de los ciudadanos a un ambiente sano y al compromiso del estado de asegurarlo mediante el desarrollo material, integral y armónico del país, como lo expresan los artículos 60, 98, 99 y 179.

- La Ley General del Ambiente contribuye al marco jurídico del OT, por cuanto define su contenido esencial como política que procura el marco de relaciones de la sociedad con la naturaleza (artículo 14) y por otro establece una primera delimitación de competencias institucionales del OT, confiriendo responsabilidades normativas al INETER y al MARENA (artículo 15) y ejecutivas a los gobiernos municipales y regionales autónomos (artículo 16).

- Normas, pautas y criterios para el ordenamiento territorial³. Se basan en el marco del uso sostenible de la tierra y la prevención de desastres (artículo 1) y su aplicación obligatoria en la elaboración y aplicación de planes de ordenamiento territorial (artículo 2).

- La política nacional de ordenamiento territorial. Entre algunos objetivos presentes están procurar un desarrollo económico organizado y equilibrado en el territorio, que conlleve un mejoramiento en las condiciones de vida de la población; influir y orientar técnicamente para que los flujos migratorios naturales de la población se desarrollen de manera ordenada y aporten al desarrollo económico y social del país, procurar la utilización adecuada del territorio sobre una base de orientación técnica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, productivos, laborales, sociales; coadyuvar en la

³ DECRETO No. 78-2002, Aprobado en Febrero del 2002.

promoción, ejecución e implementación de programas de prevención y mitigación de los desastres causados por fenómenos naturales, integrados estratégicamente con los procesos de ordenamiento territorial, incluyendo los aspectos de capacitación y formulación, entre otras.

- La participación ciudadana. Romero y Lorito (2006) afirman que el proceso de planificación del desarrollo y del ordenamiento del territorio, se ha planteado como un proceso fundamentalmente participativo. Para Nicaragua es una suerte el hecho que se ha venido institucionalizando la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones y en particular en los procesos de planificación a nivel municipal. Esta participación se manifiesta a través de los espacios y mecanismos que ha dinamizado e implementado el Sistema de Planificación Municipal (SPM), de cara a la programación sistemática de la inversión anual y multianual. Tales mecanismos constituyen una oportunidad y una ventaja del ámbito administrativo municipal en la cual se inserta el proceso y en este sentido reconoce y plantea el comité de desarrollo municipal, las mesas de concertación y/o comisiones de trabajo y el comité territorial.

- La Ley 40. Con la Ley 40, aprobada en 1988, que se le otorga a los municipios un amplio campo de competencias y ampliado en la reforma constitucional de 1995, al señalar la Carta Magna en el art. 177 que “*Los Gobiernos Municipales tienen competencia en materia que incida en el desarrollo económico de su circunscripción*” lo que ha favorecido también la realización de ordenamiento territorial municipales con el seguimiento y asistencia del ente rector INETER. Además la ley 261, reformas e incorporaciones a la Ley de Municipios del 22 de agosto de 1997 y publicada en La Gaceta Diario Oficial N°162 del 26 de agosto de 1997, Arto. 6, 7 numeral 5 incisos a. b. c. y e., numeral 8 y Arto. 28 numerales 4 y 5; consolida cualquier iniciativa en pro del desarrollo del territorio y faculta y justifica la autenticidad y favorece la institucionalidad de los planes de ordenamiento territorial.

2.7 Antecedentes de estudios afines al ordenamiento territorial en Matagalpa

Para ALMAT (2004), la municipalidad ha avanzado en el reconocimiento de su problemática y de sus potencialidades. Antes del año 2004 no existía un reglamento que normara el control y gestión del uso de suelo en el municipio, pero se habían realizado una serie de estudios de planificación territorial que servirían de referencia para la elaboración del OT en la subcuenca, teniendo presente que muchos de ellos se caracterizan por ser estudios que enfocan sus acciones a la ciudad; entre ellos se encuentran:

- ❑ Plan Regulador para la Ciudad de Matagalpa (Oficina Nacional de Urbanismo 1963).
- ❑ Reglamento del Plan Regulador. (Oficina Nacional de Urbanismo 1963).

- ❑ Plan Director de Matagalpa (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos-MINVAH 1998).
- ❑ Esquema Urbano de Ordenamiento Físico de Matagalpa (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos-MINVAH 1988).
- ❑ Esquema Urbano de Ordenamiento Físico de Matagalpa (ALMAT-INIFOM 1993).
- ❑ Estudio de Ordenamiento Territorial Matagalpa-Jinotega (INETER 1998).
- ❑ Caracterización de la Ciudad de Matagalpa (ALMAT 2000)
- ❑ Estudio de Manejo de Riesgos Naturales del Municipio de Matagalpa (COSUDE 2000).
- ❑ Plan estratégico Municipal (Consejo Nacional de Hermanamiento Holanda/ Nicaragua-ALMAT 2000).
- ❑ Actualización y Complementación del estudio de análisis de riesgo y elaboración del Plan Municipal para la Prevención y Mitigación de desastres Naturales (GOMSAM SA - 2003).
- ❑ Plan de Ordenamiento Territorial y desarrollo urbano de Matagalpa. Matagalpa, Nicaragua. el cual incluye 16 comunidades ubicadas en la zona periférica urbana (ALMAT 2004).
- ❑ Plan Ambiental Municipal de Matagalpa (ALMAT 2006).

A pesar que se han realizado numerosos estudios en cuanto al aspecto de la planificación física, el seguimiento y continuidad de los mismos actualmente son el reto en su aplicabilidad e inserción de las acciones locales. Uno de los factores que ha influido en algunos casos, es la política del país, además de las políticas de centralización en el Gobierno, donde las municipalidades carecían de decisiones técnicas y de recursos para implementar dichos planes.

2.8 Algunos estudios realizados en la subcuenca de Jucuapa

- ❑ Caracterización y sondeo de la microcuenca del río Jucuapa (Gómez 2001).
- ❑ Parámetros críticos para reducir los niveles de vulnerabilidad en la microcuenca del río Jucuapa en Matagalpa (Acevedo 2001).
- ❑ Calidad del agua y su relación con los usos actuales en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua (Córdoba 2002).
- ❑ Metodología de planificación ambiental participativa para formular el plan rector de producción y conservación (PRPC) de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa-Nicaragua (Morales 2003).
- ❑ Sistematización de las metodologías de ejecución en las instituciones, organizaciones y proyectos que inciden en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa (Urbina 2003).

- ❑ Valoración económica de la oferta del servicio ambiental hídrico en las subcuencas de los ríos Jucuapa y Cállico, Nicaragua (Baltodano 2005).
- ❑ Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y conservación en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua (Mendoza 2005).
- ❑ Evaluación participativa de forrajes mejorados para el manejo sostenible de los recursos naturales en la subcuenca del río Jucuapa Matagalpa, Nicaragua (Payán 2006).
- ❑ Implementación de proyectos y programas de desarrollo en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua.
- ❑ Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de gestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cállico y Jucuapa (Orozco 2006).
- ❑ Plan de cogestión de la subcuenca, línea base y sistematización de experiencia realizado por el comité de la subcuenca.
- ❑ Elaboración participativa de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas, aplicada a la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua (Matus 2007).
- ❑ Análisis de la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua, con énfasis en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa (Centeno 2007)

3. METODOLOGÍA

3.1. Localización del área de estudio

La subcuenca de Jucuapa debe su nombre al río que drena en el río grande de Matagalpa, es una subcuenca intermunicipal, se ubica (figura 2) en la región Central de Nicaragua, en el municipio de Matagalpa, entre las coordenadas 86°02'30.9", 85°53'40.25" de longitud oeste y 12°50'06.19", 12°53'35.68" de latitud norte. Drena al río Grande de Matagalpa a través de numerosos tributarios y es compartida por los municipios de Matagalpa y Sébaco.

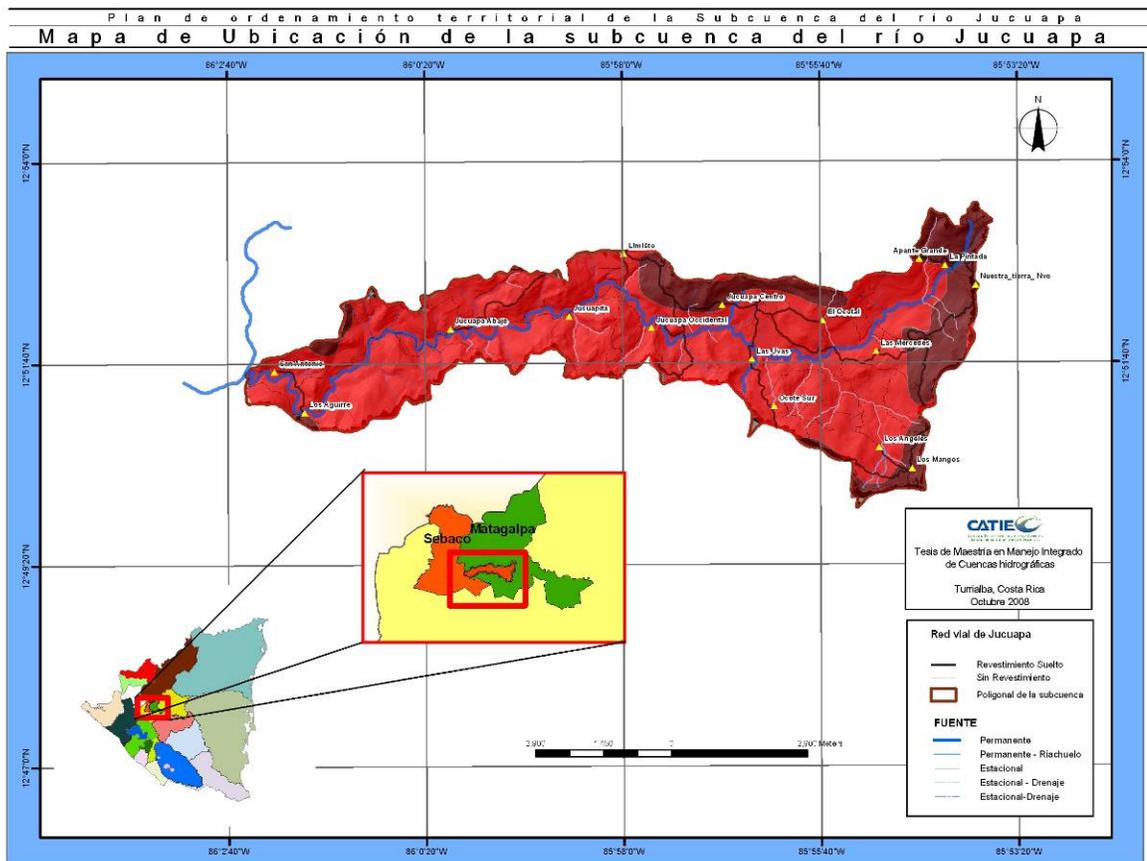


Figura 2. Mapa de ubicación de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa

Fuente: datos básico cartográfico – FOCUENCAS.

Limita al norte con el perímetro periurbano de Matagalpa, las comunidades de las Tejas No 2 y el área protegida de Apante, al sur comunidad El Guineo y el Municipio de Sébaco, al este con Samulalí, y al oeste con el Municipio de Sébaco. Está comprendida por ocho comunidades del Municipio de Matagalpa (Las Mercedes, Ocotal, Ocotel sur, Jucuapa Centro, Nuestra Tierra, Jucuapa Occidental, Limixto y Jucuapa Abajo) y una del Municipio de Sébaco (Santa Cruz). Tiene una superficie de 40.8 km² (4,084 ha), el 98%

corresponde a las ocho comunidades del Municipio de Matagalpa 40.06 km² (4,006 ha) y el 2% a la comunidad del Municipio de Sébaco 0.78 km² (78.23 ha).

3.2 Proceso de ordenamiento territorial y fases realizadas en el estudio

El plan de ordenamiento territorial (POT) como instrumento de planificación de naturaleza técnica, política y administrativa se realizó con base en diferentes etapas, tanto de campo como de gabinete, que permitieron obtener información primaria y secundaria, análisis, mecanismos y estrategias de investigación.

La crítica principal que han recibido los distintos instrumentos normativos y metodológicos actuales, ha sido la complejidad de los procedimientos técnico – científicos de sus aplicaciones prácticas. Quizás esta percepción se genera por una parte en las limitadas capacidades tecnológicas que el desarrollo de nuestro país ofrece y porque aún el OT constituye una labor poco conocida e inmersa en los procesos de gestión del desarrollo.

Otro aspecto importante que ha dificultado el uso de los métodos de OT ha sido el uso de un lenguaje poco accesible, un lenguaje que abusa de tecnicismos y que limita el uso de la misma a los ciudadanos y tomadores de decisiones (Romero y Lorito 2006). La metodología que se aplicó tomó como referencia la metodología para elaborar e implementar Planes Municipales de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra. PNUD, MARENA (2006), metodología que rescata además las experiencias elaborados por la PRONOT, el cual fue coordinado por INETER.

Esta metodología fue tomada como una guía, pero no una receta por el dimensionamiento, naturaleza y realidad de la zona de estudio, pero sí una referencia que establece los pasos a seguir con determinada lógica de procedimiento y la aplicación de determinadas normas técnicas de la materia para poder llegar a un producto que contenga determinados alcances. En su aplicación la metodología necesitó considerar determinadas normas técnicas y jurídicas vigentes. Las cuales fueron útiles en los procesos de análisis y facilitaron la evaluación de las situaciones, como por ejemplo la norma de Cobertura Máxima de Servicio e Infraestructura. Éstas sirven, para delimitar los contenidos y propósitos de los planes, como por ejemplo las restricciones de uso de una porción de suelo que se encuentra en determinadas condiciones de riesgo para personas o edificaciones.

A continuación se presenta el esquema metodológico con el cual se trabajó y que interrelaciona la investigación en cinco fases o etapas y su correspondencia con los objetivos específicos planteados (Figura 3).

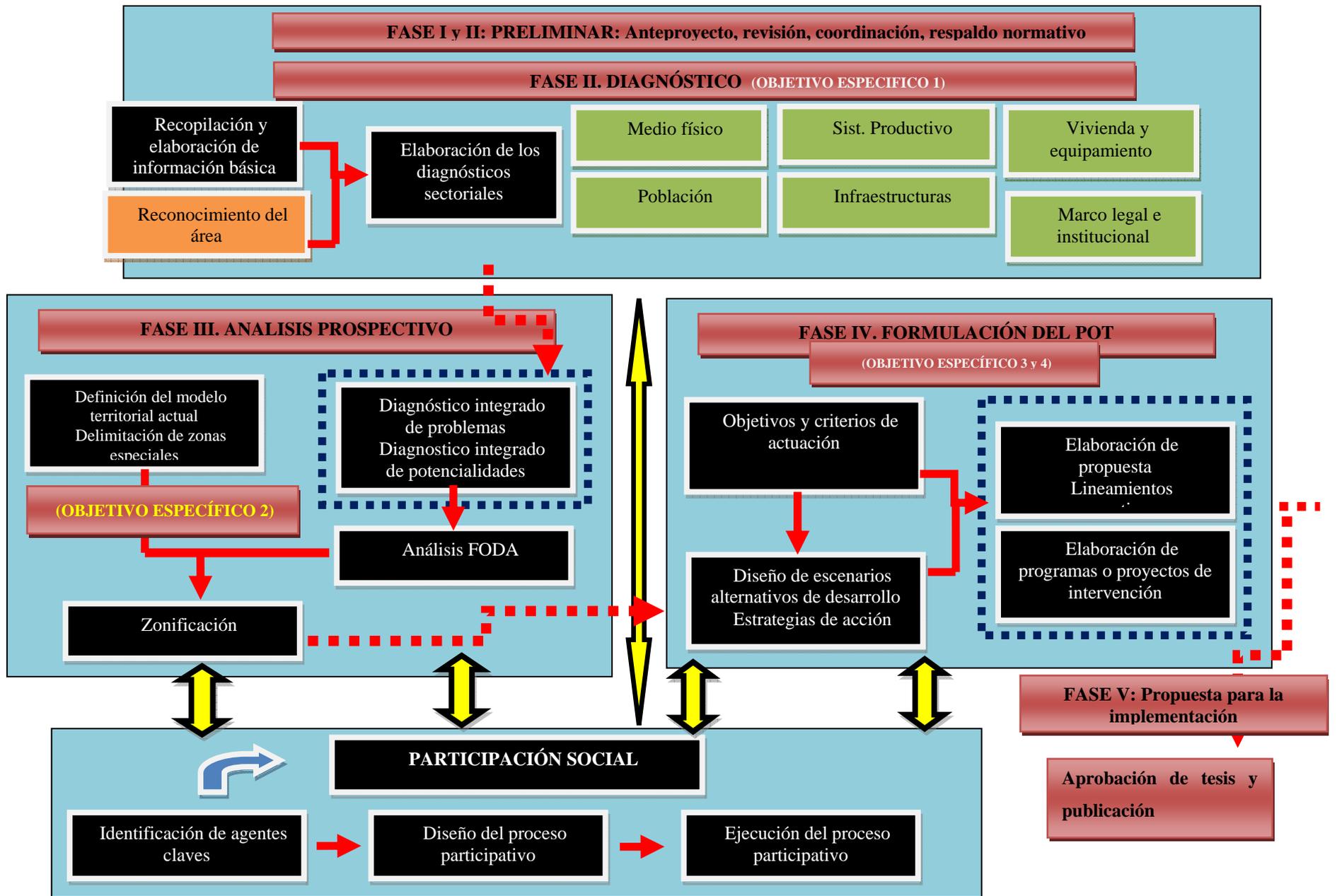


Figura 3. Esquema general metodológico del POT

3.2.1 Fase I. Preliminar o de planeación

Considerando el proceso metodológico de la figura 5, para el caso de la elaboración del POT, en la fase preliminar las acciones que se desarrollaron fueron:

- ❑ Formulación del anteproyecto de investigación.
- ❑ Elaboración de un plan de trabajo (cronograma de actividades, presupuesto tentativo).
- ❑ Definición e identificación del ámbito espacial objeto de ordenación.
- ❑ Conocimiento del marco legal en materia de desarrollo territorial.
- ❑ Determinación política del gobierno municipal, que ordene la elaboración del Plan. Esta determinación se concretizó con una certificación que evidencia mediante la resolución respectiva del Consejo Municipal, que en apego al marco legal vigente establece el inicio del proceso de la investigación.
- ❑ Presentación ante los miembros del comité ejecutivo de la subcuenca Jucuapa.
- ❑ Taller participativo con las bases locales a fin de presentar el trabajo a realizarse e identificar a los actores claves y definir responsabilidades. La presentación del tema de investigación a la municipalidad de Matagalpa, organismos involucrados en la subcuenca, líderes comunitarios y los diferentes actores de la subcuenca, con el apoyo de la oficina territorial del programa FOCUENCAS II y definición de responsabilidades y acuerdos para el apoyo de la investigación; entre los que se puede mencionar están: participación en el proceso, apoyo logístico y recursos, intercambio o generación de información, movilización de recursos humanos, aplicabilidad, desarrollo e incorporación de enfoques de trabajo, institucionalización del plan de ordenamiento.
- ❑ Un aspecto fundamental de esta fase fue la identificación de las estructuras de gestión (técnico y político) y en esto fue conveniente participar en el Comité de la Subcuenca y en reuniones de la Comisión Ambiental Municipal de Matagalpa (CAM), para que estuvieran informados y le dieran seguimiento a la investigación y facilitaran la influencia de los diferentes procesos de planificación a nivel del municipio de Matagalpa.
- ❑ Reconocimiento del área de estudio, realizando un primer recorrido con el propósito de conocer las comunidades, socializar con los comunitarios, tratar de ir percibiendo la realidad de la zona.
- ❑ Determinación de las diferentes fuentes de información, así como la incorporación de capacitaciones a algunos funcionarios en el manejo de SIG y su importancia en los POT.

3.2.2 Fase II: Diagnóstico territorial y análisis de contexto

El propósito general de esta etapa fue realizar un análisis de la realidad en la zona de estudio; cómo ha sido el pasado reciente, cómo es la situación actual y cómo tienden a ser en el futuro las diferentes características o subsistemas que integran al sistema territorial. Se realizó un análisis integral de la situación actual del territorio, para identificar los potenciales y las limitaciones para del desarrollo sostenible, se estudiaron los aspectos relativos al medio físico, los recursos naturales y el medio ambiente, las actividades productivas, los asentamientos humanos y lo organizacional e institucional. Para ello se ejecutaron las siguientes actividades:

- a) **Reconocimiento del área:** se realizó una visualización a partir de actividades de reconocimiento a través de visitas al terreno, instituciones, productores y pobladores de tal forma que se pudiera obtener una radiografía más completa del área y contrastar la información primaria con la secundaria.
- b) **Capacitación sobre OT:** se realizó un taller de capacitación a líderes, miembros de los CLC, y de los CAPS de cada comunidad sobre generalidades, importancia y componentes que conforman el POT y cómo ellos se podrían ver involucrados durante la etapa de campo de la investigación.
- c) **Participación en cada reunión ordinaria del CEC:** el comité acordó la realización de las reuniones ordinarias de los CEC, no en las oficinas o en áreas de las instituciones miembros, sino en el terreno en cada una de las comunidades, en donde por orden geográfico (de arriba hacia abajo) fuera rotando cada mes la respectiva reunión; esto favoreció el involucramiento en la operatividad del CEC e identificación con los actores claves y el reconocimiento de parte ellos, y sobre todo de presentarle los diferentes avances de la etapa de campo y agendar actividades futuras.
- d) **Recolección de información secundaria:** donde se incluyen todos los diferentes datos elaborados durante los años del programa FOCUENCAS I y II, así como todas aquellas iniciativas interinstitucionales que han recopilado información. Esta información incluyó:
 - Planes elaborados o en ejecución
 - Bases de datos digitales
 - Bases de datos cartográficos existentes

- Estudios de tesis de grado y de maestría
- Leyes y ordenanzas y revisión de la parte legal nacional y municipal
- Documentos y diagnósticos información socioeconómica y biofísica

También se realizaron visitas a los organismos presentes en la subcuenca.

e) **Generación, actualización y validación de información primaria:** en cuanto a la generación se realizaron 150 encuestas (ver anexo), el tamaño y muestra se definió en el sitio de acuerdo a criterio dinamismo socioeconómico territorial para toda la subcuenca, donde se levantó información de cada comunidad.

Estas encuestas fueron previstas con la idea de coleccionar información acerca del aspecto social, ambiental, productivo, económico y legal. Las variables que se estudiaron se definieron y validaron en el campo con los pobladores o actores claves por prioridad, estrategia y criterio técnico, entre otros (Cuadro 2).

Cuadro 2. Algunas variables consideradas para el diagnóstico.

Subsistema	Aspectos	Variables	
Ecológica	Físico natural	Geomorfología	Pendiente
		Geología	Suelo (profundidad, drenaje)
		Hidrología	Clima
		Vegetación	Fauna silvestre
Social	Población	Población, TN y TAC	Densidad poblacional
		Migraciones	Niveles de pobreza
	Servicios básicos	Cobertura de caminos Calidad de construcción de los caminos Acceso a los servicios básicos Cobertura, acceso y calidad de servicios de educación y salud	
	Organización	Nivel de organización y manejo de conflictos	
Político Administrativo	Política y delimitación territorial	Política e iniciativas del gobierno municipal en pro de la planificación territorial Delimitación y competencia administrativa territorial	

Subsistema	Aspectos	Variables	
Económica	Actividades productivas	Tenencia y uso de la tierra Servicios (turismo) Empleo	Producción Ingresos
	Actividades extractivas	Ingresos Egresos Empleo	
Legal e institucional	Legal e institucional	Organizaciones decisorias en materia de recursos naturales, medio ambiente, desarrollo y servicios. Instituciones consultivas	

e.1) Realización de talleres: se llevaron a cabo nueve talleres, uno en cada comunidad. Una vez sistematizadas la información, analizadas de fuentes secundaria y de la información obtenida en las encuestas levantadas, se realizaron las siguientes actividades y se obtuvieron los siguientes productos, aplicando diferentes herramientas metodológicas (cuadro 3) (Geilfus 2000 y Barrantes 1999):



Cuadro 3. Actividades y herramientas metodológicas aplicadas en los talleres

Actividades	Herramienta metodológica utilizada	Resultados esperados	Indicador de verificación
Validación de información	Grupo focal de acuerdo a subsistema	Validado datos del diagnóstico de su comunidad	Documento presentado para validación y matriz de datos
Importancia del POT en la subcuenca	Lluvia de ideas	Participantes construyen concepto relacionados a ordenamiento territorial: áreas especiales como las zonas de recarga hídrica, zonas con alto riesgo, conflicto de usos de suelo.	Participantes contestan preguntas relacionadas con los conceptos construidos.

Propuesta de estrategia para el POT	FODA Matriz de evaluación de recursos y conflictos	Participantes conocen y proporcionan estrategias o acciones necesaria para elaboración de ordenamiento territorial	Mapa de identificación de zonas especiales. Elementos brindados por participantes para elaboración del POT
Mapeo	Mapeo participativo	Realizado el mapeo y evaluación de los principales recursos naturales de la comunidad.	Mapa de principales recursos naturales y matriz de evaluación de dichos recursos en la comunidad.

e.2) Generación de mapas temáticos: Se empleó el SIG como herramienta principal, se recopiló la información necesaria para la elaboración de un sistema de información geográfica de las áreas de estudio, en el que se pudieran insertar los datos recogidos. Para ello se contó con las bases de datos digitales que posee la oficina de Focuecas, información del CEC en Matagalpa y bases de información del MAGFOR, MARENA, ALMAT. Para la subcuenca se contó con la base cartográfica elaborada por el CIGMAT al CEC (imagen IKONOS, SPOT del 2003). Las variables gráficas faltantes se generaron a partir de datos propios, obtenidos en levantamientos de campo con GPS ETREX 12. Entre otros insumos usados en este componente están:

De campo

- Hojas cartográficas a escala 1/50 000
- MED - SRTM (NASA)
- Cámaras fotográficas
- Libreta de campo
- Medio de transporte
- Imagen SPOT 2003

De laboratorio

Estos datos fueron convertidos a formato del software de SIG Arc View, Arc Gis 9.2 independientemente del programa utilizado para su generación y al sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) con el Datum WGS 84 Zona 16 N. Se emplearon, en distintas fases del trabajo, los programas de SIG, Arc View, Arc Gis 9.2.

Entre algunos mapas temáticos del medio físico elaborados están:

- Mapa de ubicación
- Mapa geológico
- Mapa de relieve
- Mapa de pendientes
- Mapa de riesgo (deslizamientos, derrumbe entre otros)
- Mapa de tipo de suelos
- Mapa de uso actual del suelo
- Mapa de uso potencial del suelo

Mapas temáticos del medio político administrativo y socioeconómico:

- Mapa de división política del área de estudio con respecto a la delimitación administrativa municipal, de cada comunidad. La definición comunal se realizó en los talleres en cada comunidad, en los que, con su conocimiento definieron los sitios que por historia y costumbre, delimitan a cada comunidad.
 - Mapa de áreas protegidas (zona de amortiguamiento Apante)
 - Mapa de la base económica de la subcuenca.
- f) **Análisis integral territorial.** El trabajo de análisis fue un proceso que combinó la descripción y la evaluación de los valores de las variables e indicadores considerados para los elementos de cada subsistema del territorio. Esto favoreció realizar un diagnóstico resumen sobre los limitaciones y problemáticas, potencialidades, amenazas y oportunidades.

3.2.3. Fase III Evaluación (diagnóstico integral y prospectiva)

Todo el esfuerzo de recopilación y homogeneización de datos, realizado en las fases anteriores forman el diagnóstico sectorial y el integrado correspondiente. Tienen por objetivo y que es tarea de esta fase, lograr un conocimiento de la realidad actual y de su posible evolución, lo que permite emprender un estudio prospectivo confiable. El objetivo de esta fase es realizar una prospectiva de la situación actual hacia un conjunto de situaciones alternativas futuras, teniendo en cuenta tanto las tendencias de evolución de las diferentes variables, como las potencialidades de desarrollo. Para el desarrollo de este paso se realizaron tres tareas básicas: la evaluación (diagnóstico integral), la proyección de las tendencias y el diseño de escenarios (prospectiva) y selección del escenario o MDFT.

A) Evaluación o análisis prospectivo

La evaluación se realizó partiendo de las características actuales. Se consideró la realización de la definición de las variables claves, cuyo resultado fue en el análisis integral territorial. El uso del SIG en esta etapa fue primordial porque facilitó la modelación espacial de los diferentes escenarios, de tal forma que el resultante del proceso fuese claro, trabajable cartográfica y operativa. A continuación se presentan las variables claves definidas.

1. Variables claves definidas:

<i>Cuadro 4. Variables claves para la evaluación prospectiva</i>		
Subsistema	Tema	Variable clave
Político administrativo	Competencia política administrativa municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Área territorial correspondiente a la competencia municipal respectivamente de los dos municipios (Sébacó, Matagalpa). - La inversión - Área de la delimitación territorial comunal y su respectiva administración organizacional
	Población	<ul style="list-style-type: none"> - No. de niños nacidos al año, inmigración en la subcuenca - No. de muertos al año - Grupos de edades según género - Densidad poblacional
Social	Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - No. de viviendas requeridas por comunidad - Densidad habitacional por comunidad - Áreas requeridas - Áreas de transformación
	Salud	- Cantidad de instalaciones de equipamiento para servicios públicos habrá que proveer (No. de puestos de salud requeridos, no. de casas bases, no. de recursos humanos requeridos).
	Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de analfabetismo - Cantidad de instalaciones de equipamiento para servicios públicos, habrá que proveer (No. de aulas, puestos de salud requeridos, no. de casas bases, no. de recursos humanos requeridos)
	Organización	<ul style="list-style-type: none"> - No de organizaciones y nivel de participación por género - Capacidad de gestión (No. de proyectos gestionados y ejecutados)

Infraestructura y servicio	Vialidad	- Km de caminos en buen, regular y mal estado
	Manejo de desechos sólidos	- Áreas requeridas para basureros o sitios de acopio de desechos agroquímicos
	Cementerio	-Áreas requeridas -Distribución de los lugares con potencialidades
	Agua potable	- Demanda de agua potable en el tiempo - Requerimientos básicos para un MAG
Económico	Empleo e ingreso	- Ingreso por familia (C\$ de la PEA/subcuenca) - Ocupación de la fuerza laboral
	Formas y manejo del uso de la tierra	- Tipos de sistemas de producción - Tenencia de la tierra y distribución en la subcuenca - Áreas ocupadas por cultivos anuales
	Financiamiento	- Créditos, mecanismos y alternativas de sostenibilidad
Biofísico	Bosque	- Tasa de reforestación
	Agua	- Zonas potencial con recarga hídrica - Áreas con potencial de protección a las fuentes de agua potable
	Suelo	- Uso actual del suelo y sus respectivas áreas - Uso potencial del suelo y sus áreas - Conflicto del uso del suelo y sus respectivas áreas - áreas de frontera agrícola (cultivos anuales, cultivo del café).
	Riesgo	- Tipos de riesgos (sequía, deslizamiento, y derrumbes) - No de viviendas, equipamientos e infraestructuras amenazadas

Entre algunas evaluaciones que se hicieron están:

2- Evaluación de usos de suelo: para ello se utilizó la capa de uso actual que tiene el CEC de la subcuenca, el que pagó el servicio al CIGMAT, los cuales usaron imagen satelital SPOT 5, con 2.5 metros de resolución espacial en la banda pancromática y 10 metros en las bandas multispectrales. Esta resolución permite detallar cualquier información que se pueda obtener sobre la base de esta imagen y mejorar de manera significativa la calidad de la cartografía existente; este trabajo fue ratificado en campo.

3- Evaluación de conflictos de uso de suelo: la valoración de los conflictos de uso se hizo sobre la base de comparar las categorías existentes de uso actual de la tierra (mapa de uso actual) con el mapa de capacidad de uso del suelo. Para la definición de los conflictos de uso se define que cuando la tierra es utilizada de acuerdo a su capacidad se dice que está en *uso adecuado*, en el caso contrario está en conflicto. Se pueden tener dos tipos de conflictos, el primero se da cuando la actividad que se está realizando es de mayor intensidad a la que la tierra puede soportar, en este caso el conflicto es el *sobreuso*, el segundo caso es el *subuso* que se da cuando la tierra se utiliza por debajo de su potencial (metodología INETER).

4- Evaluación de riesgos: en este subsistema se consideraron los riesgos naturales y los riesgos antropogénicos. Para eso se tomaron en cuenta los trabajos anteriores realizados por la municipalidad e instituciones locales y la cooperación externa; por ejemplo los estudios de riesgo realizados por GOMSAMSA (2002) y estudios del servicio geológico - P. Hradecky y al (2001). Estos estudios fueron complementados con la información y experiencia empírica de los productores de cada una de las comunidades.

5- Zonas protegidas: se analizó y evaluó las diferentes zonas o áreas que forman parte del área protegida de Apante, porque según estudios, estos poseen potencial de recarga hídrica o que el marco legal define como margen fluvial:

- a) *Superficie inserta dentro del área protegida de Apante:* se consideró el marco normativo.
- b) *Zona de protección hídrica: margen de protección o derecho de ribera;* se tomó en cuenta el marco legal, pero también la participación de los actores locales que permitiera, y al menos, una intervención factible.
- c) *Zonas con potencial de recarga hídrica;* para este insumo lo que se hizo fue considerar el producto obtenido por Matus (2007), el cual utilizó una metodología donde dio una asignación de escalas de tipo cualitativo para las variables pendiente, textura, geología y uso del suelo. En la misma ponderación, 5 indica un potencial de recarga hídrica muy alta y una ponderación de 1 indica un potencial de recarga hídrico muy bajo. Esta metodología fue validada en campo con participación de actores locales. La ponderación otorgada para cada una de las variables que afectan el potencial de recarga se muestran en los cuadros 5,6,7,8 y 9.

Cuadro 5. Posibilidad de recarga para la variable pendiente (Pend)

Pendiente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
0 - 6	Muy alta	5
6 – 15	Alta	4
15 – 45	Moderada	3
45 -65	Baja	2
>65	Muy baja	1

Cuadro 6. Posibilidad de recarga para la variable textura (Tx)

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
Suelos que van de franco arenoso a arenosos, con tamaño de agregados o partículas de gruesos a medios con alta a buena capacidad de infiltración.	Muy alta	5
Suelos francos, con partes iguales de arena, limo y arcilla con buena a moderada capacidad de infiltración.	Alta	4
Suelos francos limosos, con partículas medio a finas, con moderada capacidad de infiltración Franco a franco arcilloso, franco arcillo arenoso.	Moderada	3
Suelos franco arcillosos, combinación de limo y arcilla con partículas finas, suelos pesados con muestras de compactación con poca capacidad de infiltración.	Baja	2
Suelos arcillosos muy pesados con partículas muy finas, comparados con muy mala capacidad de infiltración.	Muy baja	1

Cuadro 7. Posibilidad de recarga para la variable geológica (Ts)

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
Rocas muy permeables muy suaves, constituida por cristales o agregados gruesos con macro poros.	Muy alta	5
Rocas permeables suaves, constituida por cristales o agregados medianos con poros conectados entre sí, como arenas finas, areniscas, con poca cementación.	Alta	4
Rocas moderadamente permeables semisuaves, con poros conectados regularmente entre sí.	Moderada	3

Rocas poco permeables, un poco duras, moderadamente compactadas, constituidas por partículas finas, una combinación de gravas con arcillas, con presencia de fracturas conectadas entre sí.	Baja	2
Rocas impermeables duras, cementadas compactadas, constituidas por partículas muy finas, sin presencia de fracturas.	Muy baja	1

Cuadro 8. Posibilidad de recarga para la variable cobertura vegetal (Cve)

Cobertura vegetal	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosque	Muy alta	5
Zacate con más del 75% de cobertura vegetal	Alta	4
Pastizales	Moderada	3
Terrenos cultivados	Baja	2
Zacates menos del 40%	Muy baja	1

Cuadro 9. Posibilidad de recarga para la variable uso de suelo (Us)

Uso del suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosques de tres estratos	Muy alta	5
Sistemas agroforestales y silvopastoriles	Alta	4
Terrenos cultivados y con obras de CSA	Moderada	3
Terrenos cultivados sin ninguna obra de CSA	Baja	2
Terrenos agropecuarios con manejo intensivo	Muy baja	1

Finalmente con la información generada, y mediante la superposición de capas en Arc View se otorgaron pesos a cada una de las variables consideradas influyentes en la determinación del potencial de recarga hídrico y se procedió a realizar la sumatoria, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$PR = [0,27(Pend) + 0,23(Ts) + 0,12(Tr) + 0,25(Cve) + 0,13(Us)]$$

Donde PR es el potencial de recarga hídrica.

El valor total alcanzado nos indicará el potencial de recarga de acuerdo a la escala mostrada en el cuadro 10.

Cuadro 10. Potencial de recarga hídrica

Posibilidad de recarga	Ponderación
Muy alta	4,10 - 5,00
Alta	3,50 – 4,09
Moderada	2,60 – 3,49
Baja	2,00 - 2,59
Muy baja	1,00 – 1,99

d) Zonas con potencial de protección a las fuentes de agua para suministro de agua potable y para la administración

Para la definición de la zona con potencial de protección a la fuente se hizo un estudio de tipo cualitativo que buscó integrar en una metodología los elementos técnicos y del conocimiento local que permitan de una forma práctica, sencilla y entendible para los actores locales, la identificación y delimitación de las zonas de protección inmediata a las fuentes, por la importancia de recargar estas fuentes que abastecen a sus comunidades. Toruño y Martínez (2006) realizaron un estudio para protección de las fuentes de agua, el cual sirvió de base para esta actividad dentro de la fase metodológica. Se siguió un proceso que consta de dos fases con sus respectivas actividades: la primera es revisión de información bibliográfica y elaboración de la propuesta metodológica para la identificación y forma de delimitación de la zona suficiente o de protección a la fuente de agua, la segunda se refiere a la aplicación a través del SIG y la de proponer estrategias y acciones para el manejo de zonas. En la primera fase se definieron las siguientes variables las cuales se presentan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Algunas variables analizadas

Variable	Sub variable	Indicadores	Herramientas
Agua	Fuente de agua	Ubicación: Parte alta, parte media, parte baja de la subcuenca o microcuenca	Observación, informe de estudios anteriores
Agua	Tipo de fuente	Río, quebrada, pozo natural, pozo mejorado, mini acueducto por gravedad.	Observación, informe de estudios anteriores
Agua	Uso del agua	Uso doméstico (Tomar, lavar y bañar), uso agrícola y uso pecuario.	Entrevistas y estudios anteriores
Agua	Beneficiarios	Número habitantes abastecidos	Diagnóstico de cada comunidad
Situación legal	Tenencia de la fuente	1. Comunitaria con escritura 2. Comunitaria sin escritura 3. Privada 4. Otros	Estudios anteriores

Agua	Infraestructura de la captación de agua	Tiene y es de concreto No tiene	Observación
Agua	Estado físico de la infraestructura de captación	1. Bueno 2. Regular 3. Malo	Observación
Recarga hídrica inmediata de la fuente	Área que cubre	Metros y hectáreas	GPS y análisis a través del SIG
Recarga hídrica inmediata de la fuente	Topografía de la pendiente en función del relieve	1. Plano o casi plano (0-3%) 2. Ligeramente ondulado (3-8%) 3. Moderadamente ondulado (8-15%) 4. Ondulado (15-30%) 5. Fuertemente ondulado (30-60%) 6. Escarpado (60-75%) 7. Fuertemente escarpado (más de 75%)	Análisis SIG
Uso del suelo	Diversidad de especies forestales en el área de recarga	Especies y cantidad	Estudios anteriores y observación
Clima	Precipitación	mm/año por comunidad	Datos pluviográficos levantados por el INTA

Método aplicado

El método aplicado consistió en el cálculo del área de protección o área suficiente de la fuente de agua. El área suficiente es la superficie al interior de la microcuenca, necesaria para el mantenimiento de la productividad de la fuente de agua partiendo de lo que establece el reglamento forestal. Para calcular el área de protección se usó el siguiente procedimiento: primeramente se calculó el área a proteger, considerando el radio que establece el reglamento forestal, mediante la siguiente fórmula.

$$A = \pi r^2$$

A= área a proteger

$\pi = 3.1416$

r^2 = radio alrededor de la fuente

Se calcula el volumen precipitado durante un año tomando en cuenta la precipitación anual de la zona y luego se multiplica el volumen precipitado por un estimado de infiltración que es del 30% de dicho volumen, en este caso para ello se aplicará la metodología o *Modelo analítico para determinar infiltración (Schosinsky y Losilla)*, (cuadro 12) que consiste en lo siguiente:

Cuadro 12. Modelo analítico para determinar infiltración

Modelo analítico para determinar infiltración (Schosinsky y Losilla)				
Estimación de Infiltración = 0.88 * C (Kfc+ Kp+Kv)*precipitación				
Estimación de constante				
Arcilla compacta impermeable	Combin. limo y arcilla	Limo arenosos no muy compacto		
0.1	0.2	0.4		
Muy plano (0.02 -0.06%)	Plano (0.3 -0.4%)	Algo plana (1 -2%)	Promedio (2 -7%)	Fuerte > 7%
0.3	0.2	0.15	0.1	0.06
con pasto menos de 50%	Terrenos cultivados	Pasto con árboles	Bosque	Cobertura con zacate más de 75%
0.09	0.1	0.18	0.2	0.21

Además se retomó el estudio realizado para determinar el potencial de recarga hídrica realizado por Matus (2007). Luego el volumen calculado se multiplica por un factor que depende del lugar donde se ubica la fuente de captación con relación a la longitud de la microcuencas (0.25 = parte media alta, 0.5 = parte media, 0.75 = parte media baja, 1 = parte baja). Posteriormente se estima el consumo humano por persona, que según la dotación que establece ENACAL es de 121 litros por persona por día en la población rural, luego se calcula la población abastecida por año con la siguiente fórmula:

$$PA = AD / CA$$

PA = Población abastecida

AD = Agua disponible

CA = Consumo de agua

Con este resultado es posible determinar con una simple regla de tres, cuál es el área a proteger en una fuente de agua para abastecer a una población existente en una zona.

B) Cálculo de las demandas o requerimientos considerando hipótesis tendenciales

Para el cálculo se tomaron en cuenta las siguientes orientaciones:

- Las proyecciones de todos los temas se hacen en el mejor de los casos para los mismos tres horizontes temporales de corto, mediano y largo plazo que los actores locales o la legislación de la materia podrán precisar.
- La tasa de crecimiento de población es una variable base a partir de la cual se estructuran los cálculos de la mayoría de las proyecciones de las tendencias.

- Las proyecciones primero se hacen desde un planteamiento propio de cada variable o indicador, pero luego se vinculan con otros en el que el diagnóstico evidenció que existe una fuerte relación.

Se propusieron varias hipótesis que definen las posibles tendencias; una es que la situación actual permanece en el tiempo, otra hipótesis es considerar que las cosas empeoran y la última es que mejoran.

Una vez que se estimaron las hipótesis de crecimiento y distribución de población y estimado el comportamiento de las variables claves, Se estimó las demandas que cada pronóstico de crecimiento implicaría, particularmente aquellas a cubrir con proyectos de inversión pública. Por ahora estos cálculos son preliminares y son una referencia útil para el diseño de los escenarios. Un listado básico, como ejemplo, es el siguiente:

- Cantidad de instalaciones de equipamiento para servicios públicos habrá que proveer (aulas, parques, puestos de salud, entre otras).
- Cantidad de recursos humanos de atención en servicios básicos de salud y educación habrá que formar y/o contratar.
- Cantidad de leña habrá que cosechar.
- Cantidad de agua que proveer.

C) Diseño de escenarios y selección del escenario de desarrollo concertado

Para la elaboración de diseños de escenarios de desarrollo y la selección del escenario alternativo, se usaron dos criterios tomando en cuenta que es un tema de debate entre los expertos de la actualidad y que las distintas experiencias contemporáneas desarrolladas indican variedad de criterios (Romero y Lorito 2006). Los criterios son:

- El criterio de la factibilidad: con este criterio se propuso construir tres alternativas de escenario que se diferencian por el grado de factibilidad de su aplicación:

El escenario ***Tendencial***: es el que se construyó con la proyección de las tendencias actuales sin hacer nada, pensando que todo continua igual, sin interferir; por ejemplo considerar la deforestación, las

aumento de las áreas de sobreuso del suelo, el área de los cultivos anuales, el café en el tiempo aumento de las áreas subutilizadas, la misma tasa anual de crecimiento poblacional, entre otros.

El escenario *ideal*: es la imagen óptima que el modelo territorial futuro debería de alcanzar. Los criterios básicos para definirlo fueron orientados en el sentido de resolver todos los problemas y superar las limitaciones que el diagnóstico ha identificado y responde a la visión de desarrollo que se ha venido definiendo desde la etapa preparatoria. Por ejemplo, en la subcuenca definir la zona de protección hídrica bajo ley, el respeto fidedigno del área protegida de Apante, protección de las zonas con alto riesgo y transformación de las mismas, uso del suelo acorde con la capacidad de uso, cobertura infraestructural, servicio y equipamientos entre otros.

El escenario *intermedio*. Se consideraron los elementos integrantes de los dos escenarios anteriores, introduciendo el criterio de mayor probabilidad de concretarse, criterios de voluntad política (tomando en cuenta las certificaciones, ordenanzas e iniciativas anteriores o antecedentes realizados en la municipalidad), consenso con los pobladores, institucional y alguna disponibilidad de recursos financieros.

- El criterio de la subordinación de actividades: tienen que ver con la factibilidad política e inserción de la planificación municipal en pro de la planificación de la subcuenca; considera además las externalidades

3.2.4 Fase IV. Formulación del plan de ordenamiento territorial

En esta fase se buscó encontrar el modelo territorial futuro o llamado imagen objetivo deseado de ordenamiento y desarrollo de la subcuenca. Espacialmente se expresa mediante la integración y coherencia de las zonificaciones funcionales y contiene los aspectos claves de cada subsistema de forma integrada y armoniosa. Entre las actividades realizadas para su formulación están:

- **Análisis de la situación actual:** para ello se realizó un análisis de la situación actual, para lo cual se dispone de los resultados del diagnóstico (conflictos, potencial, oportunidades, restricciones, tendencias, funcionalidad, dinámica). Además como resultado de las entrevistas realizadas se recopiló la percepción acerca de la propuesta de zonificación presentada, considerando la disponibilidad y voluntad para que sea factible la implementación. El proceso inició con la determinación de las

variables claves que sirven de conexión, catalizadores, controladores y armonizadores del POT, los cuales se indican a continuación:

- Demográfica: la tasa de crecimiento poblacional, en la que se define las proyecciones de población de los diferentes escenarios y la evolución de éstas en el corto, medio y largo plazo.
 - Económica: en la que se definen las proyecciones de las capacidades (área de sistemas agroforestales como el café bajo sombra, cultivos anuales en asocio o con aplicación de obras físicas de conservación de suelos y agua; así como las potencialidades productivas naturales, el empleo y la producción asociados, según los diferentes horizontes tecnológicos.
 - Infraestructuras y equipamientos: implica los requerimientos considerando el déficit actual y el requerimiento futuro de acuerdo a proyección poblacional, la definición de las áreas potenciales de desarrollo (como el caso de la proximidad a los mercados, centro de acopio entre otros), los niveles de conexión y las necesidades de actuación.
- Cualitativamente se realizó mediante la **descripción de la Zonificación Funcional** integrada que releva *los ejes estratégicos de desarrollo* sobre los cuales marchará el destino de la subcuenca y la redacción general de la **imagen objetivo**, que se traduce en la definición de los cambios esperados, sobre todo en el uso de la tierra y las adecuaciones en la tecnología y las prácticas de manejo de los recursos naturales, para el corto, mediano y largo plazo.

Formulación del plan: aquí se incluye la definición de los ejes temáticos estratégicos antes mencionados para la zonificación. En el punto anterior se obtiene una propuesta de los actores clave, de modo que sirva de herramienta para la elaboración de la propuesta; en esta fase definieron acciones y responsabilidades. También se realizó una representación del modo gráfico el Modelo de Ordenamiento Futuro, recogiendo en la cartografía los principales elementos significativos de dicho modelo y que son parte elemental y estratégico del plan de uso y de ocupación del suelo:

- Límites de zonas administrativas y núcleos de población seleccionados como centros de zonas.
- Estructura del sistema de asentamientos humanos
- Estructura vial
- Zonas destinadas para uso de actividades económicas y productivas, compatibles con la capacidad del suelo
- Zonas destinadas para mejora y consolidación de asentamientos y de nuevos asentamientos humanos

- Espacios y zonas de protección natural
- La zonificación normativa, la cual tiene la mayor coherencia y correspondencia posible con los otros contenidos de la propuesta. Dentro de la investigación el alcance mismo llega hasta un análisis normativo de manera general reconocido por su alcance, deberá realizar como un capítulo de orden jurídico de la propuesta, pero además, debe generarse un reglamento que se prepara en formato jurídico el cual constituirá el plan regulador.

Esta fase fue muy importante, se contó con el aporte de los miembros de la comisión ambiental municipal, así como el aporte y sugerencias dadas por los miembros del gobierno local municipal. Una vez obtenido este análisis con los insumos y la información obtenida se procedió a la elaboración del plan de ordenamiento territorial con la siguiente estructura:

- Visión:** idea o conjunto de ideas que se tienen de la organización a futuro.
- Horizonte:** periodo en el cual se estima poder evaluar resultados de impacto.
- Objetivo:** meta o propósito del plan.
- Estrategia de desarrollo:** la estrategia de desarrollo es la desagregación de la imagen objetivo con las precisiones necesarias a nivel temático, sectorial y geográfico conservando una estructura propositiva de subsistemas. La estrategia incluye tres aspectos de contenido:
 - **Lineamientos:** los lineamientos son directrices que marcan los pasos y trazan el camino a seguir en relación a determinados temas; establecen criterios para seleccionar la provisión de determinados requerimientos sectoriales y criterios para priorizar su localización espacial.
 - **Programas:** o ejes temáticos considerados en la zonificación propuesta. Los programas son un conjunto de actuaciones (acciones y proyectos) que se clasifican conforme su orientación hacia los objetivos de desarrollo. La propuesta propone un listado de proyectos a nivel de idea que está basada en los requerimientos sectoriales priorizados por los lineamientos que ya se han determinaron antes.
 - **Proyectos estratégicos:** son aquellos proyectos que generan un impacto importante en el desarrollo de la subcuenca y su ejecución permite una aproximación más rápida a la imagen objetivo (Romero y Lorito 2006).

3.2.5 Fase V. Propuesta para la implementación del POT

La fase de **implementación** es la parte del proceso de planificación que comprende la gestión y puesta en práctica los aspectos administrativos y operacionales del plan. Esta fase define la programación de actuaciones de acuerdo a las normas generales y específicas sobre las cuales se regulará el plan de ordenamiento territorial

Con base en la información generada en las fases anteriores, se realizó una propuesta concertada de planificación de las acciones que favorecen su factibilidad y se propone una estrategia de implementación del POT, considerando los resultados anteriores y articulando o tomando en cuenta la experiencia obtenida en el plan de cogestión.

Esta estrategia para la implementación comprende de manera general los siguientes componentes:

- **Propuesta de instrumentación:** consiste en la generación de un conjunto de medios y herramientas específicas. El alcance propuesto se llegó hasta la definición de algunos temas, tales como políticas locales, normativa, técnica y divulgación que permitirán la aplicación de los mandatos y orientaciones del plan.

- **Propuesta de la operación:** consiste en la propuesta para la ejecución de todas las acciones que son parte del POT y el uso y aplicación de los instrumentos generados por el proceso, para garantizar el logro de objetivos trazados. Por ejemplo; el mayor involucramiento del capital del sector privado articulado a la inversión pública un ejercicio transparente y a la vez visualizado en sus avances y logros, a través de una comunicación social permanente.

- **Control, seguimiento y evaluación:** ¿Quiénes?, ¿Cómo?

- **Ajuste del plan:** los planes de desarrollo no son estáticos y deben ser corregidos y actualizados ¿Por quiénes? ¿Cada cuánto tiempo?...

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado 1: diagnóstico de la subcuenca del río Jucuapa

El propósito general de esta etapa es realizar un análisis de la realidad en el tiempo, o sea, cómo ha sido en el pasado reciente, cómo es la situación actual y cómo tienden a ser en el futuro los subsistemas que integran el sistema territorial. El mismo servirá para identificar las potencialidades y las limitaciones para el desarrollo sostenible, para identificar, localizar espacialmente y priorizar de manera participativa los problemas que afectan el normal desarrollo territorial, y para establecer las utilidades posibles para el uso y manejo sostenible de los recursos de la tierra.

4.1.2 Aspecto físico natural

4.1.2.1 Clima

El clima del municipio de Matagalpa en general y considerando donde se ubica la subcuenca es característico de la zona tropical lluviosa con un período seco corto alrededor de 2 meses (marzo y abril). La altura del terreno determina las condiciones climáticas moderadamente frescas y húmedas, catalogadas como clima de sabana tropical de altura. Entre algunas características climáticas se puede mencionar:

- La precipitación media anual en la subcuenca es de 1.164 mm. En parte de la zona media y en la totalidad de la zona baja, ocurren precipitaciones menores de 800 mm anuales, cubriendo el 31,77% del área total. En cambio, en la mayor extensión del área de la zona media y totalidad de la zona alta se presentan precipitaciones anuales que oscilan en el rango de 800 a 1200 mm (Díaz y Gómez 2001). Por iniciativas del CEC se instalaron una serie de estaciones pluviométricos en todas la comunidades de la subcuenca, donde productores seleccionados y capacitados realizaron la medición diaria de las lluvias y al INTA le corresponde darle seguimiento y organizar los datos. Ya se encuentra registrado todo el año 2007, sus análisis lo puede encontrar en el anexo 3.
- Según Díaz y Gómez (2001), la temperatura media anual es de 25,2 °C. Los valores más bajos se presentan en los meses de diciembre y enero, coincidiendo estas temperaturas con las incursiones de las masas de aire frío de procedencia polar.

4.1.2.2 Fisiografía

La subcuenca forma parte de la gran provincia fisiográfica de las Tierras Altas del Interior, que comprende casi toda la región central del país y que también se le conoce como el "Escudo Central Montañoso", en el cual se distribuyen una serie de accidentes geográficos que en su mayoría corresponden al sistema montañoso volcánico. Dos accidentes geográficos son los que caracterizan la subcuenca la meseta de Estrada y la cordillera Dariense (Morales 2003).

4.1.2.3 Pendiente y relieve

Usando el SIG se pudo realizar un mapa de pendiente clasificándolas en seis rangos de pendientes, se calcularon las áreas respectivamente y se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 4:

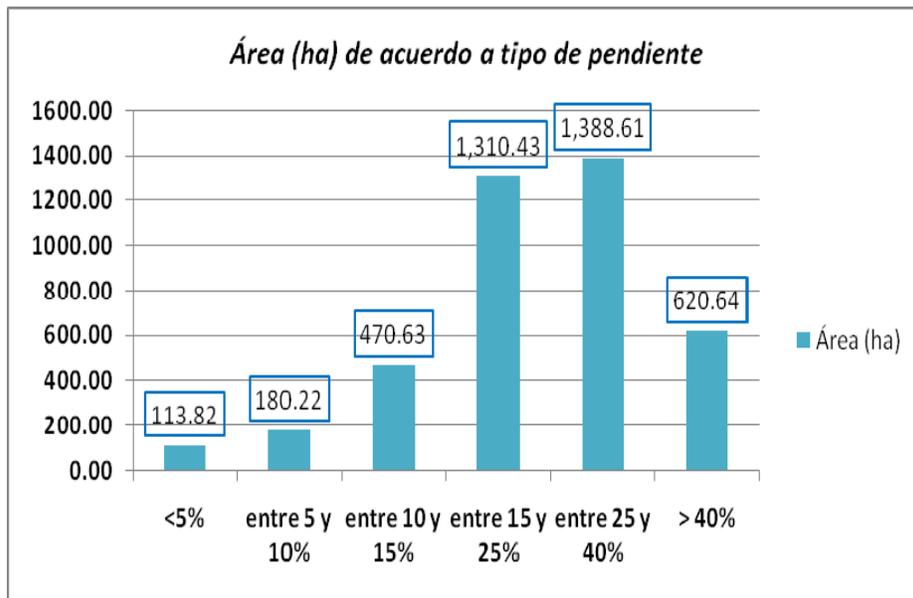


Figura 4. Distribución de las áreas de la subcuenca por pendiente

En la subcuenca se diferencian seis rangos de pendiente (figura 5). Las pendientes dominantes son las de los rangos de 15 – 25 % y 25 a 40%, distribuidas en la parte alta, media y baja, las cuales juntas representan el 66% del área total; en cuanto a los rangos que van desde los menores al 5% hasta los 15% suman 19% (cuadro 13).

Los terrenos escarpados a muy escarpados representan el 15%; por lo tanto si estos suelos tienen poco o ninguna cobertura vegetal, son susceptibles a severos daños por erosión hídrica, al combinarse las precipitaciones con los altos grados de pendiente.

Cuadro 13. Distribución de las áreas de la subcuenca por pendiente

Tipo de pendientes	Área (ha)	%
<5%	113.82	3
entre 5 y 10%	180.22	4
entre 10 y 15%	470.63	12
entre 15 y 25%	1,310.43	32
entre 25 y 40%	1,388.61	34
> 40%	620.64	15
Total	4,084.35	100.00

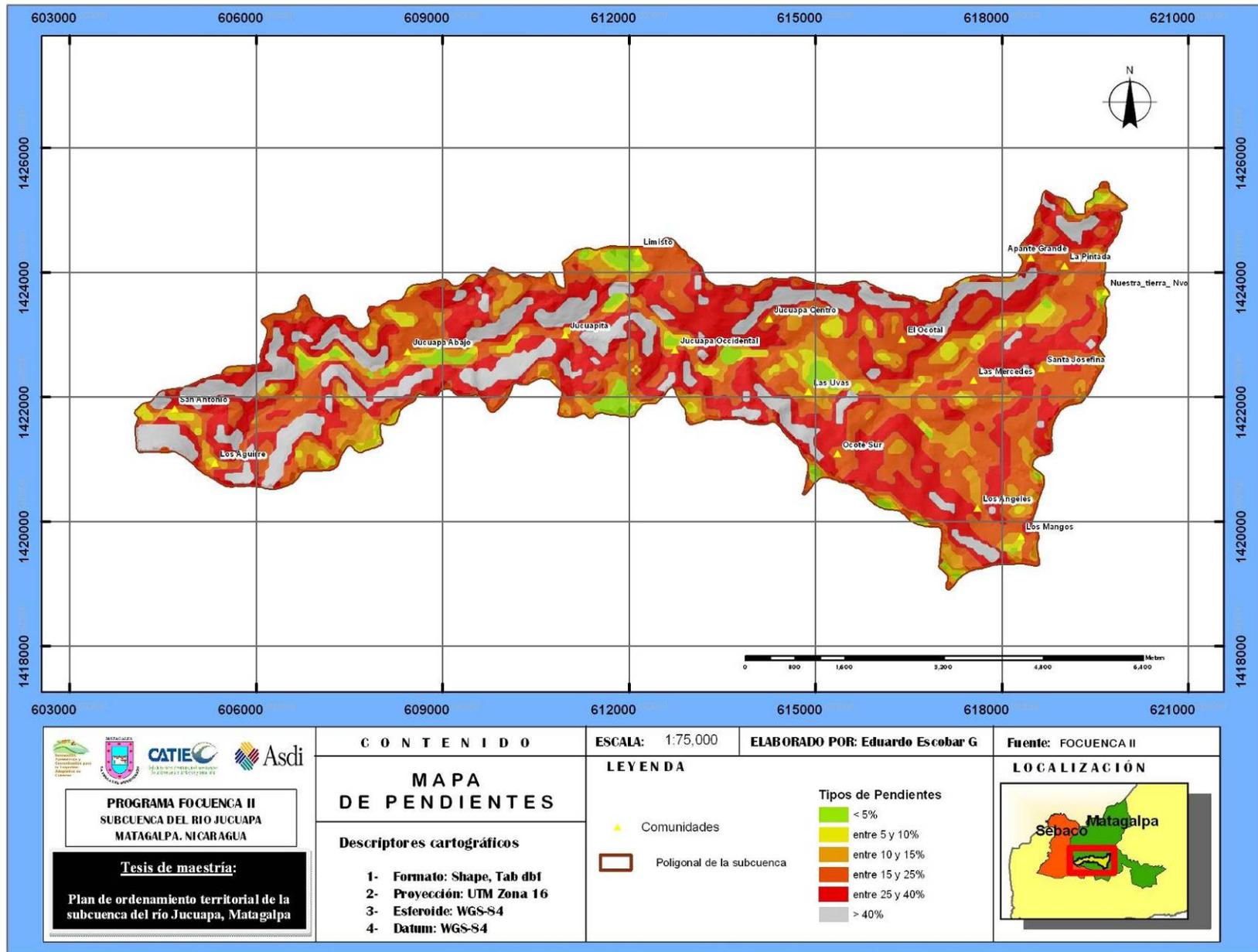


Figura 5. Mapa de tipos de pendientes en la subcuenca del río Jucuapa

4.1.2.4 Geología

Con base en el estudio del Servicio Geológico Checo,⁴ la zona está formado, por rocas volcánicas calcoalcalinas de edad cenozoica que se componen de diferentes tipos, siendo los más relevantes: tobas, ignimbritas, flujos piroclásticos, y coladas de lavas.⁵ Según la génesis geomorfológica la formación pertenece al Grupo Coyol inferior o Grupo Tamarindo.

Morales (2003) considera que de acuerdo al mapa geológico extraído de los departamentos de Matagalpa y Jinotega, escala 1:50000 elaborado por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR) y presentado en el documento Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas de Matagalpa y Jinotega (figura 6). En la subcuenca se identifican dos unidades geológicas la coyol inferior que corresponde al 81% del área de las subcuenca (3288 Ha) y se localiza en la parte alta, media; y la unidad coyol superior que cubre un área de 19% (777 Ha) y se ha localizado en la parte media y baja.

⁴ Servicio Geológico Checo - P. Hradecky y al.; ob. cit

⁵ Ver Plano N°04: Constitución Geológica

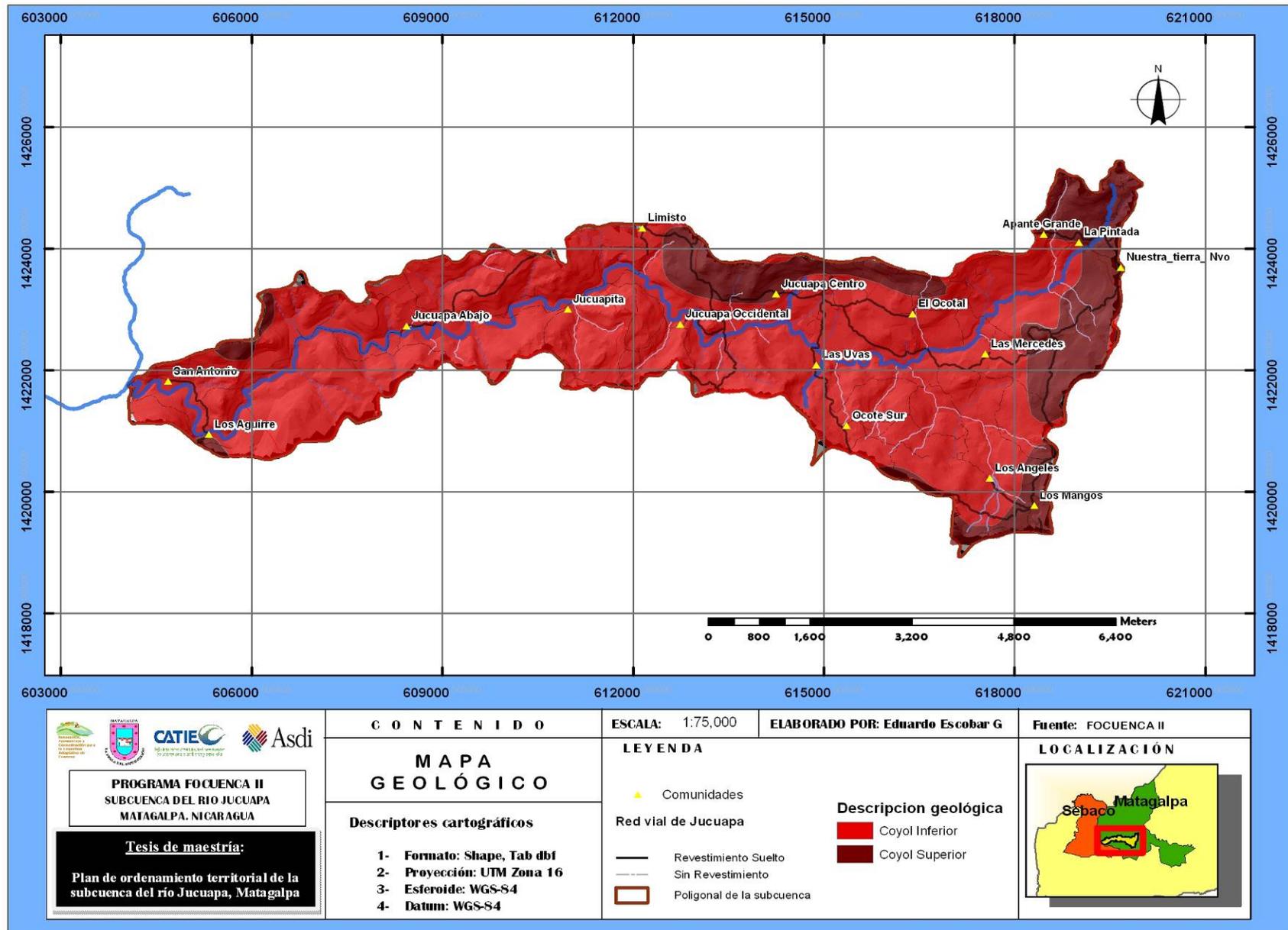


Figura 6. Mapa geológico de la subcuenca del río Jucuapa

4.1.2.5 Capacidad de uso de la tierra

La capacidad de uso es la utilización más apropiada de la tierra dentro de cada patrón edafoclimáticas, aprovechándola con el mínimo deterioro de los recursos naturales. En la subcuenca del río Jucuapa de acuerdo al mapa de capacidad de uso (figura 7) extraído del Sistema de Información Departamental (SID) de Matagalpa y Jinotega proporcionado por el MAG-FOR, 2001, en la subcuenca se identifican tres categorías de uso:

4.1.2.5.1 Uso agrícola

Incluye tierras que por sus condiciones edafoclimáticas favorecidas y mínimas limitaciones físicas, ofrecen un amplio rango de alternativas de producción, con prácticas de manejo y conservación para la sostenibilidad de las características físico- químicas de las mismas. Presentan una extensión territorial de 399 hectáreas, que representa el 9.85% el territorio de la subcuenca. En esta clase de uso potencial se identificaron las siguientes variaciones por limitaciones de suelos y/o clima:

Cultivos anuales de climas frescos sin canícula (Af)

Los suelos están ubicados en áreas con altitudes superiores a los 700 msnm, con un régimen de precipitación de 1300 a 2000 mm/año, con una buena distribución durante el período lluvioso, sin la presencia de períodos caniculares, con una temperatura media anual inferior a los 24 °C. De acuerdo a las condiciones edáficas y climáticas, estos suelos son aptos para agricultura de secano (bajo condiciones de años normales).

Esta clase de capacidad agrupa suelos ubicados en la parte alta de la subcuenca, apropiados para la producción de: arroz, maíz, frijol, tabaco, papa, linaza, repollo, zanahoria, rábano, chile jalapeño, piña, plátano, cacao, café, cítricos, frutales, pastos y bosques. Se distribuyen en una superficie de 29 hectáreas, que representa el 0.71% del área total.

Cultivos anuales de clima fresco con canícula definida (Af2)

La presencia de un período canicular definido, limita el menú de cultivos a maíz, frijol, tabaco, pastos y bosque. Poseen una superficie de 370 hectáreas, que corresponde al 9.14% del área total, y se distribuyen en la parte alta y una pequeña área de la parte media de la subcuenca.

4.1.2.5.2 Uso pecuario (G)

Esta categoría agrupa todos los suelos de relieve plano con pendientes menores del 8%, de texturas arcillosas y muy arcillosas (vérticos y vertisoles), de drenaje moderadamente bueno e imperfecto, y suelos con pendientes de 15 a 30% con o sin piedras en la superficie y en el subsuelo. Cubre una extensión total de 530 hectáreas, que corresponde al 13.07% del área total. En esta clase de uso potencial se identificaron las siguientes variaciones por limitaciones de suelos y/o clima:

Pastoreo extensivo en suelos con pendiente menor de 15% (Gi)

Esta clase agrupa suelos planos, con pendientes menores del 15%; superficiales a profundos (> 90 cm); de texturas franco arcillosas a arcillosas en todo el perfil; drenaje moderadamente bueno a imperfecto; de alta fertilidad aparente (CIC > de 40). Las condiciones climáticas presentan un régimen de precipitación que varía de 800 a 1600 mm/año, sin la presencia de periodos caniculares; la temperatura media anual predominante es de 22 a 24 °C. Esta clase de capacidad se localiza en una pequeña área de la parte alta y parte media de la subcuenca, y se distribuye en una superficie de 309 hectáreas, que corresponde al 7.61% del área total.

Pastoreo extensivo en suelos vertisoles (Giw)

Esta clase agrupa únicamente suelos clasificados como Vertisoles, que se localizan en una topografía plana y ligeramente depresional con pendientes menores del 4%; generalmente son profundos (> 90 cms); de texturas muy arcillosas (más del 60% de arcilla); con un drenaje interno moderadamente bueno a imperfecto. Se localizan en las planicies y valles intramontanos de la subcuenca, en áreas con altitudes menores a los 700 msnm, en zonas climáticas sub-húmedas y semi-secas, con precipitaciones de 800 a 1600 milímetros anuales y con temperaturas de 22 a más de 27 °C. Se distribuyen en una superficie de 182 hectáreas, que representa el 4.49% del área de la subcuenca y se localizan en la parte media y una pequeña área de la parte baja.

Pastoreo extensivo en zonas climáticas con canícula severa (Sf4)

Los suelos de esta clase están ubicados en áreas con altitudes superiores a los 700 msnm, con un régimen de precipitación de 1200 a 1600 mm/año, con una buena distribución durante el período lluvioso, con presencia de período canicular severo, con una temperatura media anual inferior a los 22 °C. Debido a la fuerte restricción por pendiente y la alta pedregosidad en la superficie y el perfil, estos suelos son adecuados para el desarrollo de una ganadería de doble propósito, con pastoreo extensivo y manejo

silvopastoril. Se distribuyen en una superficie de 39 hectáreas, que corresponde al 0.97% del área de la subcuenca y se localizan en un área pequeña de la parte baja.

4.1.2.5.3 Uso forestal (B)

Esta categoría agrupa todos los suelos que presentan una topografía quebrada a escarpada, con pendientes superiores al 30% y están distribuidos por toda el área de la subcuenca. Presentan una amplia diversidad en cuanto a las características edáficas y climáticas. Posee una superficie total de 3126 hectáreas, que representa el 77.08% del área total. De acuerdo al tipo de bosque y a las características edafoclimáticas, en la subcuenca se identifican las siguientes clases de uso forestal:

Bosque de conservación (BC)

Esta clase agrupa suelos que presentan una topografía muy escarpada con pendientes de 50 a 75%; son profundos a poco profundos, moderada a fuertemente erosionados; las texturas son franco arenosas, francas y franco arcillosas, poseen gravas y piedras en la superficie y el perfil. La precipitación media anual es de 800 a 1200 milímetros y la temperatura media anual es mayor de 22 °C.

Los suelos de esta clase son apropiados para la conservación de la vida silvestre y de cuencas hidrográficas. Estos suelos se ubican en la parte alta, media y mayoría del área de la parte baja; abarcan un área de 1733 hectáreas, que representa el 42.74% del área total.

Bosque húmedo de producción de especies perennifolias (Bth)

Comprende suelos ubicados en terrenos con altitudes comprendidas entre los 500 y los 700 msnm, de relieve quebrado a escarpado, con pendientes de 30 a 50%, profundos a poco superficiales, bien drenados, moderada a fuertemente erosionados.

La precipitación media anual es de 800 a 1600 milímetros, con una temperatura media anual que varía de los 22 a 24 °C, sin la presencia de períodos caniculares. Esta categoría comprende suelos aptos para bosques de producción de especies perennifolias, los cuales se encuentran ubicados en su totalidad en la parte media y una pequeña área de la parte baja de la subcuenca; se distribuyen en una superficie de 743 hectáreas que representa el 18.30% del área total.

Café con sombra y/o bosque latifoliado de producción (Pf)

Agrupación de suelos con pendientes que varían de 15 a 50% y condiciones de clima fresco a frío con temperaturas medias mensuales inferiores a los 24 °C, y precipitaciones bien distribuidas durante el período lluvioso, con rangos de 1200 a 1800 milímetros, sin o con la presencia de períodos caniculares cortos (benigna). Las características edafoclimáticas hacen que estos suelos sean aptos para bosque de producción, tanto latifoliados como de coníferas, lo mismo que para café bajo sombra y/o frutales. Cubren un área de 650 hectáreas, correspondiente al 16.04% del área total de la subcuenca y se ubican en la parte alta.

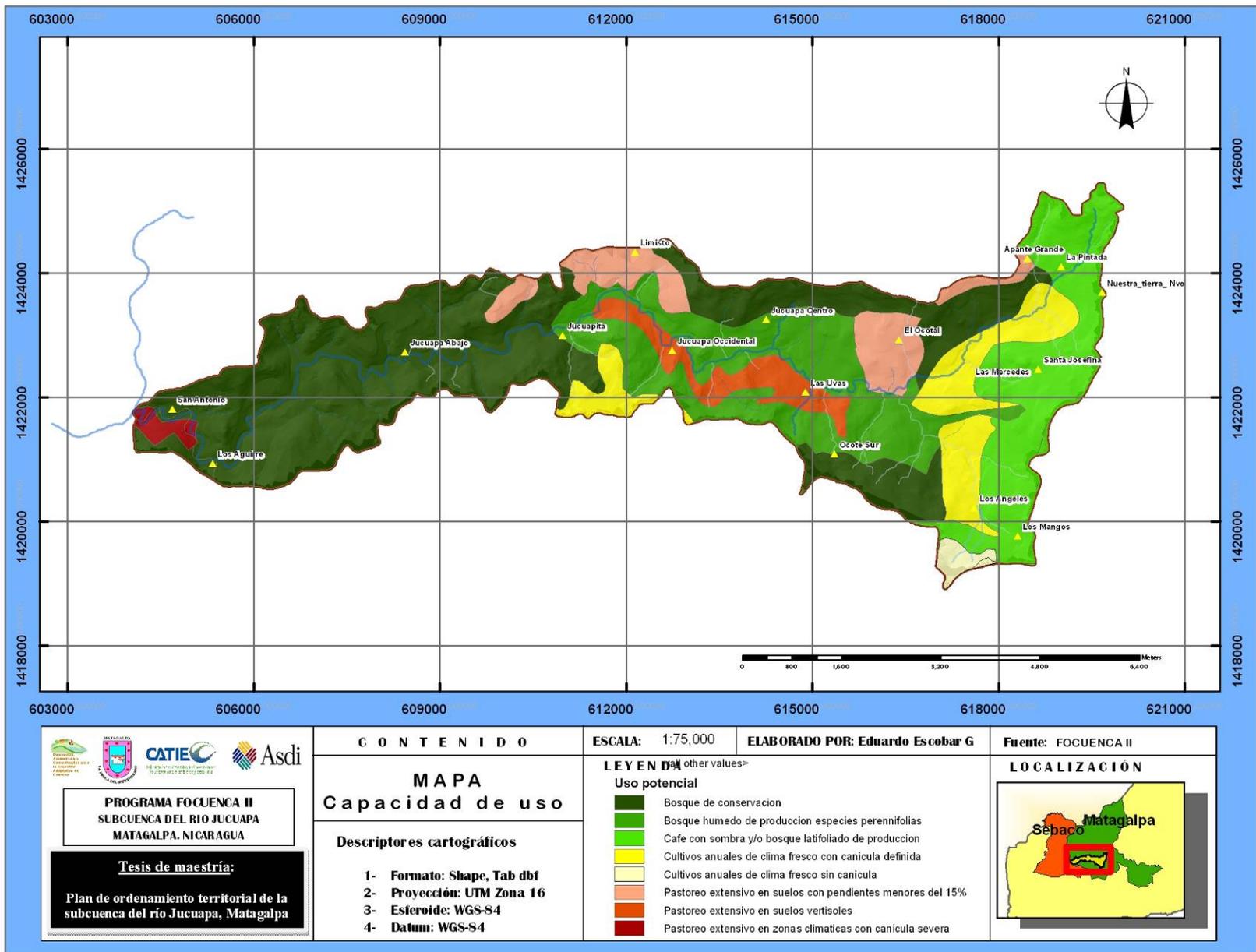


Figura 7. Mapa de capacidad de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

4.1.2.6 Uso actual del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

El uso actual de la subcuenca ya existía, puesto que el CIGMAT había prestado servicio al CEC, permitiendo obtenerlo a través de una imagen clasificada SPOT 5, tomada en abril del 2003 y luego fue verificado y actualizado en campo. La imagen fuente es una imagen multiespectral (bandas verde, rojo, azul, infrarrojo medio e infrarrojo cercano) de 10 m de resolución espacial y 2.5 m de resolución espacial en la banda pancromática. El mapa de uso de suelo actual (figura 8) tiene diecisiete clases, las áreas respectivas se detallan en el cuadro 14. Es importante mencionar que en el año 2003, Morales realizó el uso actual, pero trabajó con otras categorías y supuso una escala más general basado en la fuente del MAGFOR. EL levantamiento realizado fue a mayor detalle por el servicio prestado por CIGMAT. A continuación se detallan las clases:

4.1.2.6.1 Agrícola

- a. **Granos básicos:** se refiere a tierras bajo cultivos transitorios, praderas temporales, para riego o pastoreo y tierras temporalmente en descanso. Los cultivos que más se dan en la subcuenca es el sorgo, maíz, frijol, cultivos de parra y hortalizas en pequeña escala. A diferencia de las parcelas donde se cultivan hortalizas, estas son de mayor tamaño y con formas irregulares.
- b. **Zona quemada:** son parcelas donde la maleza ha sido eliminada mediante la quema antes de la época de siembra. Generalmente se trata de parcelas para el cultivo de granos básicos (maíz, frijoles). La quema, es una práctica común y frecuente en la época previa al invierno, por tal razón fueron fácilmente detectadas en la imagen satelital, la cual fue tomada en abril.
- c. **Huerto:** en esta clase se incluyen aquellos cultivos de hortalizas y verduras. Se encuentran solamente en áreas relativamente planas y bajas donde puede garantizarse la irrigación durante el período seco. Por lo tanto, las vegas de los ríos o zonas donde se dispone de agua subterránea, son áreas para el cultivo de hortalizas (tomate, chiltoma, cebolla, pipian). Actualmente en este ciclo productivo logramos observar parcelas de papas.
- d. **Cultivo en parra.** bajo esta clase se clasifican las plantas trepadoras que crecen en forma de enredaderas o parras. Se encontraron cultivos de maracuyá y chayote, en áreas de poca pendiente cerca de las fuentes de agua.

4.1.2.6.2 Pecuario

- e. **Pasto mejorado:** se refiere a zonas donde existen pastos cultivados o pastos mejorados y se han desarrollado por aplicación de tecnologías que mejoran la productividad. Éste se encuentra en

áreas donde es posible la irrigación, cerca de ríos u otras fuentes de agua disponibles en época seca, al igual que las hortalizas. Se encontró en algunas parcelas próximas al bosque ribereño; generalmente en algunas partes del tramo que corresponde al río Jucuapa.

- f. **Pasto con árboles:** son áreas donde existen pastos naturales o mejorados en las que se han desarrollado abundantes árboles sin llegar a ser un bosque porque no tienen tal extensión. En términos de área, esta clase tiene una presencia considerable en el área de la subcuenca.
- g. **Pasto más maleza:** son áreas de ganadería con presencia de pasto natural y maleza, o en pastos donde se desarrollan junto a las malezas. Por lo general, por falta de manejo poseen un porcentaje de malezas y matorrales. La presencia de árboles es escasa y pueden ser áreas, tanto inclinadas como planas. Se encuentran de manera dispersa en el área de la subcuenca.

4.1.2.6.3 Uso forestal, vegetación natural y agroforestales

- h. **Bosque latifoliado alto cerrado:** comprende árboles mayores a 12 metros de altura y con cobertura de las copas entre un 70% y 100%. En este tipo de bosque encontramos árboles, tales como robles y laurel en mayor porcentaje.
- i. **Bosque latifoliado bajo cerrado:** comprende árboles menores a 12 metros de altura y con cobertura de las copas entre un 70% y 100%.
- j. **Bosque latifoliado alto abierto,** comprende árboles mayores a 12 metros de altura y con cobertura de las copas entre 40% y 70%. En este tipo de bosque encontramos, en su mayoría, árboles de roble.
- k. **Bosque latifoliado bajo abierto:** comprende árboles menores a 12 metros de altura y con cobertura de las copas entre 40% y 70%.
- l. **Bosque ribereño:** es el tipo de bosque que se encuentra en la ribera de los ríos. Pueden ser árboles altos o bajos, pero generalmente cerrados.
- m. **Bosque mixto:** es el tipo de bosque donde se combinan árboles latifoliados y coníferas. Se encuentra en pequeñas proporciones en el límite norte de la subcuenca, al norte del tanque de agua del lugar conocido como El Caracol.
- n. **Vegetación natural:** son unidades con cobertura de vegetación arbustiva generadas a partir del aclareo del bosque natural para agricultura itinerante. Con cobertura de arbustos y malezas densas, generalmente caducifolias, espinosas, que definen áreas que actualmente no están siendo aprovechadas en la agricultura.

- o. **Café con sombra:** agrupa los suelos que se encuentran en la parte alta de la subcuenca, donde las temperaturas son inferiores a las existentes en el resto de la subcuenca. Se cultiva bajo las sombras del bosque original o de sombra plantada para este fin. Esta clase se localiza con mayor porcentaje en el límite con la subcuenca del río Cállico.

4.1.2.6.4 Asentamiento humano:

- p. **Asentamiento humano:** se trata de agrupaciones pequeñas y dispersas de baja densidad de viviendas. Los asentamientos humanos de mayor tamaño son Jucuapa Abajo, Jucuapa Occidental, Jucuapa Centro, Limixto, El Ocotal y Ocote Sur. Otros asentamientos más pequeños o sectores son Las Mercedes, Las Uvas, Nuestra Tierra, entre otras.
- q. **Campo deportivo:** en esta clase se incluyen aquellas áreas destinadas al uso deportivo (por lo general base ball), los cuales fueron digitalizados porque se observaron durante el trabajo de campo.

Cuadro 14. Uso actual del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

Uso actual	Ha
Asentamiento humanos	58.56
Bosque de galería	199.93
Bosque latifoliado alto abierto	75.64
Bosque latifoliado alto cerrado	117.60
Bosque latifoliado bajo abierto	266.98
Bosque latifoliado bajo cerrado	10.39
Bosque mixto	1.79
Café con sombra	547.54
Campo deportivo	2.80
Cultivo de parra	9.52
Granos básicos	944.16
Huertos	10.46
Pastos con árboles	505.39
Pasto más maleza	377.26
Pasto mejorado	4.07
Vegetación Natural	928.75
Zona quemada	36.84
Total de Área	4,097.67

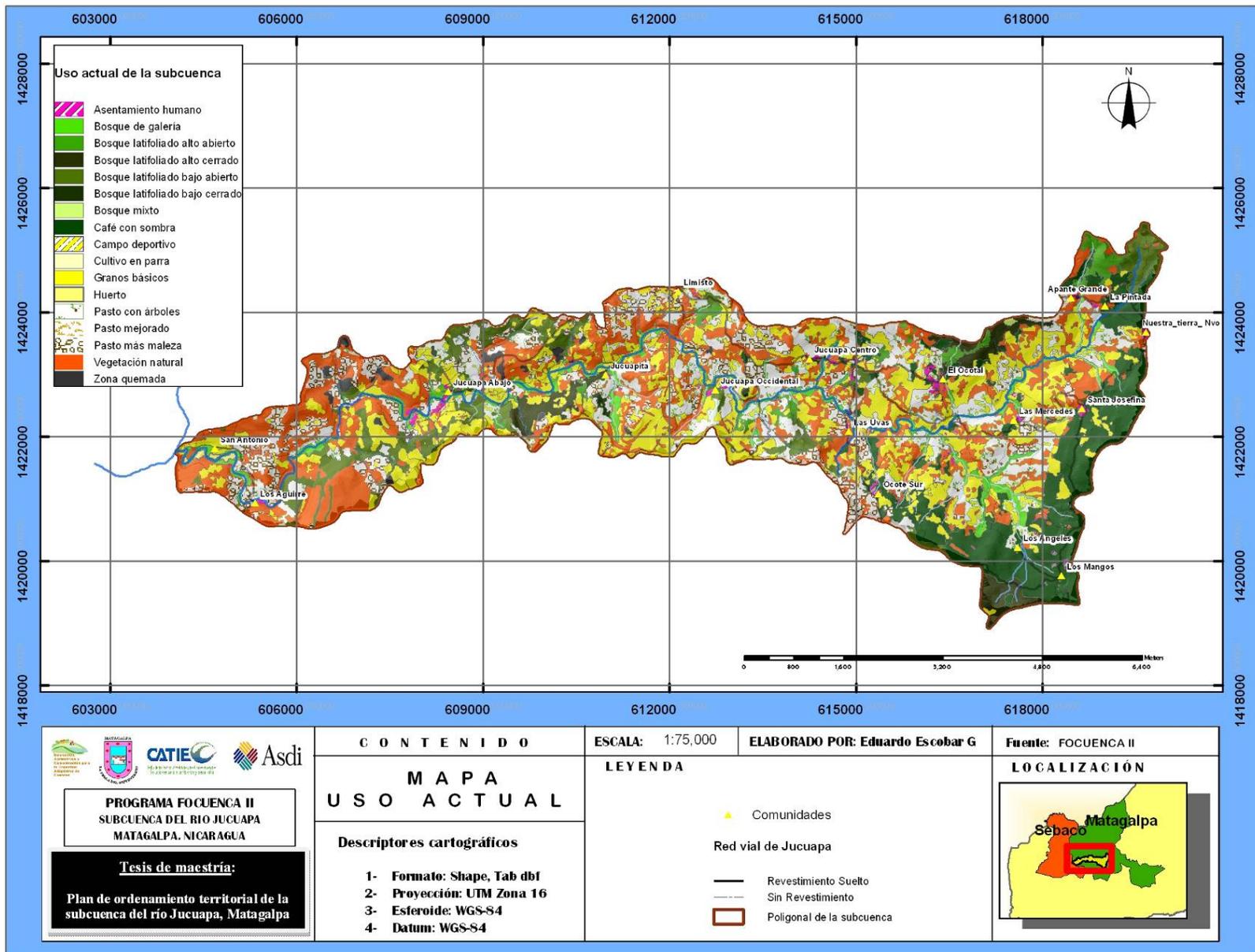


Figura 8. Mapa del uso actual de la Subcuenca del río Jucuapa

4.1.2.7 Principales problemas y logros ambientales

Existen varios indicadores de la degradación ambiental en el entorno de una unidad hidrológica. En el caso de la subcuenca uno de los más visibles a nivel popular es el cambio drástico en el caudal del río Jucuapa, que aún en temporadas lluviosas hay momentos en que se seca, pasando a ser el cauce principal de un río afluente, a una baja corriente intermitente. En lo que se refiere a la salud, se observaron varios casos de enfermedades diarreicas y de algunas enfermedades respiratorias que directa o indirectamente están relacionadas con la calidad del ambiente.

Las degradaciones ambientales⁶ son producto de varios factores de origen natural y antropogénica, o sea producto de la actividad humana. En el caso de la subcuenca se puede distinguir factores de origen naturales como movimientos de terreno, erosión hídrica y eólica, huracanes, lluvias intensivas, canículas, la sequía o la dinámica geológica; pero también los factores de origen antropogénica más característicos del área encontramos la deforestación, la agricultura y pastoreo extensivo, el monocultivo, y la contaminación por aguas residuales, desechos sólidos, pesticidas, insecticidas y otros productos químicos. Aunque esto refleja de manera general la problemática; pero también existen procesos de solución que se reflejan en algunos logros, por ejemplo, con la aplicación del proceso de aprendizaje adaptativo también existen muchas lecciones aprendidas con resultados muy positivos, como la educación ambiental, la no quema, entre otras.

Principales problemas ambientales en la subcuenca del río Jucuapa

Deforestación

La deforestación es uno de los principales problemas ambientales causados ya sea por la expansión de los cultivos tradicionales o de pasto, por la extracción de leña, por quemas o con fines comerciales. Según la ALMAT (2003), la deforestación tiene como resultado la disminución de la estabilidad de los suelos, la pérdida de la protección natural frente a los movimientos de terreno, la degradación del hábitat natural de la fauna y de la biodiversidad, así como cambios en el microclima local. También la pérdida de la cubierta forestal favorece la erosión, ya que los ecosistemas forestales son muy eficaces para retener y proteger mantillos porosos y humus ricos.⁷

⁷ **Bernard J. Nebel y Richard T. Wright;** "*Ciencias ambientales – Ecología y desarrollo sostenible*"; Prentice may Inc; México; 1999; p. 227

Disminución de la capacidad de los suelos y la erosión

Con respecto a la agricultura, el problema es que las parcelas se cultivan de manera continua, sin tiempo de descanso, sin rotación anual de los cultivos y tipo monocultivo. El resultado es que el suelo se deteriora, reduciendo su calidad nutricional y su productividad. Los cultivos o la cubierta vegetal pierden en densidad favoreciendo la erosión.⁸ Cuando los campos de cultivos llegan a ser infértiles debido a la lixiviación de los nutrientes, generalmente se convierten en pasto empeorando aun más la erosión.

Lo anterior introduce el problema de la erosión que también es significativo. Según Morales (2003) 285 hectáreas (7.02%) de los suelos de la parte media y baja corresponden a erosión extrema (E); con erosión fuerte (F) son afectadas 2231 hectáreas (54.99%) de suelos de la parte baja y media, significa que se ha perdido prácticamente todo el horizonte A, incluyendo parte del horizonte B u horizontes subyacentes. Un total de 182 hectáreas (4.49%) de suelos de la parte media presentan erosión leve (L); El 33.49% (1357 hectáreas) de suelos de la parte alta y media son influenciados por erosión moderada (M). Por otra parte, la erosión tiene impacto en el ciclo hídrico, siendo que un suelo desnudo aumenta el escurrimiento pluvial, de tal manera que las aguas de precipitaciones no se infiltran y entonces no recargan los acuíferos.⁹

Quemas

Con la preparación de los suelos cada año grandes extensiones de tierras son quemadas para la siembra del nuevo ciclo, dejando al suelo más degradado (baja la fertilidad) y vulnerable a la erosión al dejarlo desnudo. Según algunos entrevistados uno de las causas son los costos de producción, otra es la falta de conciencia ambiental.

La sequía

Estos cambios abruptos en el clima, que se ven reflejados en la variabilidad de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, es uno de los principales problemas ambientales, porque según los productores de la zona media y baja de la subcuenca, cada vez más se intensifican las lluvias torrenciales, o bien la sequía, dejándolos más vulnerables a perder las cosechas cada año.

Contaminación

Otro problema relevante es la contaminación de los recursos hídricos, ya sea por las aguas residuales o por fugas en letrinas, o por los desechos o subproductos de las cosechas del café, aunque realmente este año, según los productores, en menor escala; ya que se ha invertido en beneficios ecológicos que han

⁸ Bernard J. Nebel y Richard T. Wright; ob. cit. pp. 226-227

⁹ Bernard J. Nebel y Richard T. Wright; ob. cit. p. 221

favorecido la disminución de la carga contaminante, los agroquímicos tal como fungicidas y herbicidas que cada año al preparar la tierra aplican estos productos dejando además los embases en las fuentes.

En resumen, de acuerdo a los resultados encontrados del análisis de las encuestas y de la participación en los talleres, se puede afirmar que el 25% de los encuestados consideran que el principal problema ambiental es la deforestación, el 21% consideran a la contaminación de las fuentes de agua por agroquímicos y el riesgo a deslizamientos y especialmente a las sequías, luego le sigue en un 18% la erosión de los suelos, acarreado pérdidas de la fertilidad y de la producción y por último, el mal manejo de la basura (Figura 9).

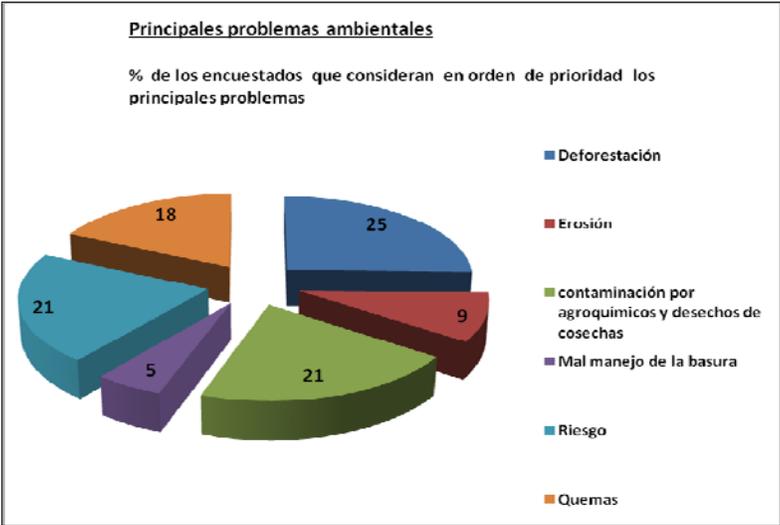


Figura 9. Principales problemas ambientales en la subcuenca del río Jucuapa
Fuente: propia; talleres y las encuestas

Algunos logros ambientales

Aunque no todas las tendencias son negativas, con la aplicación del proceso de aprendizaje adaptativo también existen muchas lecciones aprendidas con resultados muy positivos para la conservación del ambiente:

- El proceso incipiente pero de mucha relevancia de los arreglos en zonas de conflicto especialmente en las fuentes de agua, donde no se permite despale, ni quemas y sí el incentivo de la reforestación.
- Inicio en la implementación del proceso de educación ambiental.
- La incorporación de tecnologías y prácticas amigables al ambiente como el emplazamiento de beneficios ecológicos para la descontaminación del río Jucuapa, apropiación por algunos productores de OCSA.

- El proceso de mesas de concertación interinstitucional con las iniciativas de agendas comunes, que facilitan un buen escenario para la aplicación de las leyes ambientales por las instituciones rectoras.
- El gobierno municipal está consciente de la necesidad de ordenar el territorio y eso incluye el contrarrestar las acciones en contra del ambiente.

4.1.3 Aspectos socioeconómicos de la subcuenca

4.1.3.1 Población

La población total en la subcuenca es de 4,471 habitantes, con un total de 923 familias; el promedio de miembros por familia es de seis personas (cuadro 15), con 48.2% de hombre y un 51.8% de mujeres y la tasa anual de crecimiento es de 2.53% (anexo 3). La característica general de la población es el predominio de una población rural.

Cuadro 15. Distribución de la población por comunidad en la subcuenca del río Jucuapa

Zona	comunidad	No de familias	habitantes	Hab/fam
Alta	Nuestra Tierra	103	416	4.8
	Las Mercedes	156	718	5
	Ocotál	52	296	6
	Ocote Sur	117	560	5
Media	Jucuapa Centro	108	412	4.7
	Jucuapa Occidental	91	537	6
	Limixto	132	645	5.3
Baja	Jucuapa Abajo	148	812	5.5
	Santa Cruz	16	75	5
Total		923	4471	5.6 promedio

Fuente: Propia en los talleres de validación 2008

4.1.3.2 Viviendas

En la subcuenca existen 808 viviendas de las cuales más del 60% están en mal estado. Las comunidades que poseen mayor número de viviendas son: Las Mercedes (135), Jucuapa Abajo (124) y Ocote Sur (102); Jucuapa Centro y Nuestra Tierra presentan la menor densidad habitacional seguidos por Santa Cruz (anexo 3). Los materiales con que están construidas las viviendas dependen del nivel de bienestar que posee la familia. Entre estos figuran: techo de zinc, teja, plástico, y/o rejón (caña de millón); pared de

bloque, tabla, adobe, ladrillo, plástico y/o rejón (caña de millón); piso de cemento, ladrillo y/o tierra. La tipología de vivienda es de asentamiento progresivo. Las dimensiones de las viviendas predominan entre los 6 x 6 vrs y de 6 x 8 vrs. Uno de los mayores problemas que enfrentan es el hacinamiento, cabe destacar que existen casos en que dos o más familias habitan en la misma vivienda. La mayor problemática existente es el déficit de viviendas en la subcuenca por hacinamiento, porque se encuentran en mal estado o porque se encuentran ubicadas en zonas de riesgo; algo que destacar es que las densidades de viviendas son bajas en la mayoría de las comunidades facilitando el desarrollo de las mismas por la disponibilidad de terreno.

En el caso de las propiedades, la mayoría lo que poseen es promesa de venta, otras poseen título; pero no está registrada la propiedad creando cierta incertidumbre.

4.1.3.3 Equipamiento y servicio

En la subcuenca se cuenta con dos centro de salud que no logran brindar cobertura a toda la población, los cuales poseen déficit de personal y de equipamientos. En cuanto a la educación existe más del 17% de la población que es analfabeta, predomina una educación primaria multigrado y existe un déficit de equipamiento por infraestructura en mal estado; de acuerdo a los pobladores y normas el mayor déficit es por la falta de centros de educación secundaria y técnicas (anexo 3). Referente al servicio de agua para consumo humano, en la subcuenca más del 70% de la población logran suplir sus necesidad por medio de sistemas de abastecimiento por miniacueductos por gravedad; pero en época de invierno; aunque en época seca se intensifica el problema especialmente en las comunidades ubicadas en la zona baja de la subcuenca; entre algunos logros alcanzados están el emplazamiento de estructuras para la cosecha de agua (lagunetas, piletas, bombas emas, entre otras).

En cuanto al cementerio, existen tres que logran cubrir con la demanda, pero el problema resulta en las ubicaciones de los mismos. No poseen un espacio delimitado donde logren tratar con la basura inorgánica, especialmente con los envases de agroquímicos. Los medios de comunicación son limitados, en la actualidad muy pocos usan celular, aunque la cobertura de la señal es también limitada.

4.1.3.4 Infraestructura vial

La jerarquía vial se puede definir a través de dos ejes principales en el caso de las comunidades que pertenecen a Matagalpa, una es el eje que va del barrio Apante hasta llegar a la comunidad de el Guineo,

pasando por la entrada o uno de los accesos para llegar a Ocotál, al sector de La Pintada, la comunidad de Nuestra Tierra, el sector de Santa Josefina, Los Mangos; esta travesía está revestida en regular estado y aproximadamente hay 18 km desde el centro de la ciudad de Matagalpa.

El otro eje principal es el que va del sur de la ciudad hasta llegar al barrio Las Tejas; todo ese recorrido es de 4 km y está asfaltado; luego pasa el río grande de Matagalpa que es una de las limitantes de comunicación, ya que en período lluvioso se vuelve inaccesible por la subida del nivel del río; luego pasa por Las Tejas 2 y 3, el sector Las Limas hasta llegar a Limixto (hasta el nodo en Limixto hay 12 km aproximadamente) este transepto está en muy mal estado. A partir de Limixto se puede llegar al resto de las comunidades o bien a Jucuapa Abajo o Jucuapa Centro donde se bifurca hacia Ocotál, Las Mercedes o a Ocote Sur. A continuación se presenta la distancia y estado de los transeptos dentro de cada comunidad (cuadro 16):

Cuadro 16. Estado de la infraestructura vial en las comunidades

Comunidad	Total en Km	Estado	Km (peatonal)
Jucuapa centro	11.206	Regular	4.058
Jucuapa Occidental	7.387	Malo	5.221
Nuestra Tierra	5.921	Regular	3.517
Las Mercedes	19.047	Malo	6.767
Limixto	6.429	Malo	3.813
Jucuapa Abajo	18.616	Regular	11.658
Santa Cruz	6.186	Malo	4.468
Ocote Sur	15.27	Malo	7.809
Ocotál	6.263	Malo	0.54

Fuente: Propia, taller y uso del SIG

4.1.3.5 Ocupación y actividades económicas

La principal actividad que realizan los productores de las comunidades está centrada en la producción de granos básicos, café y en menor escala producción pecuaria. También cultivan hortalizas, cultivos de parra, cítricos y musáceas. Estas actividades generan ingresos económicos a las familias mediante la comercialización de cosechas y productos.

Otras actividades que generan ingresos económicos son: pequeñas pulperías, costura, carpintería, albañilería, ebanistería, venta de productos (horneado, pinol, café molido, chicha, cacao, nacatamal), lavado de ropa, destace de animales, fabricación de tejas, ladrillo de cuarterón, de instrumentos musicales; ollas de barro, hamacas y elaboración de arreglos florales (Morales 2003).

La actividad productiva es marginal debido a los bajos niveles de ingreso y limitantes productivas (bajo potencial de los suelos, escasez de agua en período seco, la proliferación de plagas y enfermedades, falta de apoyo financiero a los productores para realizar actividades productivas, acceso a crédito y poca asistencia técnica). Los rendimientos de los cultivos tradicionales son bajos (cuadro 17) a pesar de que muchos productores utilizan semilla mejorada e implementan algunas prácticas de conservación de suelos y agua.

Cuadro 17. Rendimiento y venta promedio de cultivos principales en la subcuenca del río Jucuapa

Cultivo	Maiz	Frijol	Café
Rendimiento (kg/ha)	1939	969	387
Venta (\$/kg)	0.15	0.45 – 0.51	0.61

Fuente: talleres participativos

La mano de obra generalmente es familiar, pocas veces los productores contratan jornaleros de manera temporal para realizar actividades de preparación de tierra, siembra y recolección de cosecha. El salario que se paga es de \$ 1.60 con comida al día y/o \$ 1.8 cuando el contratista no brinda la alimentación. Las familias que se ubican en el estrato social muy pobre, y que no poseen tierra (solamente el solar donde viven) recurren a la venta de su fuerza de trabajo. De acuerdo a las entrevistas realizadas en porcentaje en el caso del estrato social que vende su fuerza de trabajo alcanzan un salario mensual promedio de \$60; en el caso de algunos productores que poseen tierras a través de la comercialización de las cosechas alcanzan hasta \$600 por ciclo.

La ganadería se practica en menor escala. Según Morales (2003) aproximadamente 256 fincas poseen ganado vacuno, de las cuales el 39% posee de 3 a 5 cabezas de ganado. El tipo de ganadería que se practica es de doble propósito (lechería y engorde). Las razas de ganado que predominan son criollas. El ganado pastorea libremente en las áreas de potreros de los productores. No se promueve la alimentación del ganado en la época seca, se le suministra guate de maíz y millón. La mayoría de las familias consumen productos derivados de la leche; un pequeño porcentaje se vende a nivel local y poseen ganado menor y caballos que utilizan como medio de transporte y de carga.

Comercialización

Más del 60% de la producción se destina para autoconsumo familiar y el resto para comercialización en el mercado Sur de Matagalpa. La fluctuación de precios en el mercado y la falta de canales seguros y

adecuados de comercialización de productos, dificulta a los productores recuperar la inversión económica realizada y poder obtener márgenes de ganancia aceptables.

Tenencia de la tierra

La forma de tenencia de la tierra en la mayoría de las comunidades es privada, la cual se obtuvo a través de herencia y/o reforma agraria; un 8% ha sido comprada. Gran cantidad de productores alquilan tierra para disponer de mayor área de siembra; otros siembran a medias (sistema en el cual un productor que posee tierra la entrega a otro productor que no posee este medio de producción; este último invierte en mano de obra e insumos, y al final la producción se divide equitativamente entre ambos productores).

La mayoría de las familias poseen documentos legales que las acreditan como dueños de sus tierras. También conservan el título colectivo, el cual es una forma de tenencia de la tierra cuando se trabajaba bajo la forma de cooperativas. Hay familias que por razones económicas no han podido legalizar sus tierras y obtener sus títulos de propiedad. El área promedio de tierra por familia es aproximadamente de 2 a 3.4 ha. La práctica de la venta de tierras no es muy usada.

Nuestra Tierra presenta un caso peculiar en cuanto a la tenencia de la tierra ya que poseen como documento legal el acuerdo de la Tunas. En el país con la caída de los precios del café para los años 2001-2002-2003, y específicamente en las zonas cafetaleras (zona norcentral) se produce una crisis social y económica donde la mayoría de los productores cafetaleros llegan a un gran estado de endeudamiento, pérdidas de sus bienes, altos costos de producción, dejando de producir porque la inversión en la producción de café no es rentable y su dependencia financiera es más marcada.

De igual manera, fueron más afectados los sectores sociales prestadores de sus servicios laborales a este gran conjunto de productores cafetaleros. Al no existir la producción del café, estos sectores se vieron desempleados, vulnerables, pero la mayor afectación es que el estado se vio incompetente en resolverles los problemas. El proceso de demanda y presión hacia el Gobierno para que resolviera estos problemas se extendió a tal punto que la presión social llegó a las carreteras, a permanecer en huelgas y otras medidas de presión.

Según los pobladores hasta que fue firmada la resolución de las Tunas, por representantes de los productores, representantes del Estado y gobiernos municipales se distribuyeron algunos beneficios como la entrega de tierras. De ahí que en el año 2004, sectores de la Fundadora, San Francisco, Puente Las Cañas – Santa Emilia (aproximadamente 134 familias organizadas) fueron beneficiadas luego de la lucha de demandas y son ubicada en comunidad La Pintada, zona de amortiguamiento del área protegida,

Municipio de Matagalpa. De las 135 familias solamente 103 familias han quedado, muchos de ellos han vendidos, otros han abandonado el lugar.

La comunidad de Santa Cruz se caracteriza porque su tenencia es igual por herencia y dominan dos familias que poseen la mayoría de los terrenos, los López y los Aguirre.

4.1.3.6 Organización

Organizaciones locales

Existen estructuras organizativas a nivel local que tienen funciones y roles específicos, entre las cuales están los CLC que son unidades básicas para el manejo de la subcuenca y que vinculan sus acciones con el CEC; los CAPS encargados de la administración de los sistemas de abastecimiento de agua, incluyendo el mantenimiento del sistema, cobro de tarifas y control y protección de las fuentes de agua y especialmente las zonas de recarga hídrica: entre otras organizaciones están los brigadistas de salud que asisten a MINSA en la comunidad y la asociación de pobladores que son la unidad básica social que vinculan sus acciones con la ALMAT.

4.1.4.6.1 Diagnóstico institucional de la subcuenca

El diagnóstico institucional se refiere a la valoración de la situación actual de las diferentes instituciones, organismos y/o proyectos del sector público y privado que realizan acciones en las comunidades que forman parte de la subcuenca. Además, se tomó en cuenta la información y apreciación que brindaron los informantes claves que asistieron a los talleres participativos de diagnóstico comunitario, acerca del rol que desempeñan las instituciones en las comunidades en las cuales tienen incidencia. A través de las encuestas realizadas ellos opinaron sobre el grado de satisfacción por el servicio prestado por dichas instituciones.

Entre las preguntas realizadas está la siguiente:

- *¿Cuál son las instituciones, organismos o proyectos que tienen presencia y realizan acciones de desarrollo en la subcuenca? ¿Qué otras deberían de estar?*

El resultado obtenido a esta pregunta fue que después de 14 instituciones, organismos y/o proyectos del sector estatal y privado las cuales promueven diferentes actividades de desarrollo comunitario.

Entre ellas están: la Alcaldía Municipal de Matagalpa (ALMAT), Alcaldía de Sébaco, el Ministerio de Educación (MINED), el Ministerio de Salud (MINSA-SILAIS Matagalpa), el Colectivo de Mujeres de Matagalpa, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), el MAGFOR, el MARENA, el Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Local en Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres (FOCUENCAS-CATIE-ASDI), UNAG (Unión Nacional de agricultores y ganaderos), UNICAFE, FUMDEC, la fundación Guardabarranco, el Movimiento Comunal, la UNAN Cur Matagalpa tienen presencia en la Subcuenca lo cual representa un alto grado de cobertura institucional total.

Del total de instituciones, el 30% son ONG, el 60% son instituciones del sector estatal (MARENA, MAGFOR, INTA, UNAG) y el 30% (3) restante, corresponden a un proyecto (FOCUENCAS-CATIE-ASDI) e institución de la sociedad civil (Movimiento Comunal Nicaragüense, UNAN). El 70% de las instituciones desarrollan acciones a nivel regional, departamental y municipal, las dos ONG (Colectivo de Mujeres de Matagalpa y la Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario-FUMDEC) tienen cobertura a nivel del departamento y municipio de Matagalpa.

La mayoría de las instituciones que tienen presencia en la subcuenca promueven acciones relacionadas con aspectos sociales y productivos, con salud, con educación, prevención y mitigación de desastres naturales, manejo de cuencas y transferencia de tecnología, con manejo y aprovechamiento sostenible de recursos naturales entre otras acciones.

Una de las instituciones que está interesada y que está iniciando su involucramiento en la subcuenca es IPADEN, que junto al CEC están ejecutando el proyecto de educación técnica a distancia a jóvenes de la subcuenca, con el objetivo de fortalecer el capital humano, de manera que al final de los cursos se logren promocionar jóvenes con títulos en técnico en agronomía, contabilidad y administración.

Nivel de satisfacción

Otra de las preguntas realizadas fue: ¿Usted se siente satisfecho (as) con las acciones realizadas por la instituciones mencionadas? ¿Cree Usted que es mejor el trabajo realizado por las instituciones en conjunto a través del CEC que al realizarlo de manera individual? Estas interrogantes se hicieron con el propósito de determinar de manera general el potencial y la efectividad que pudiera existir en el momento que el POT se implemente.

El resultado fue que el INTA presentó mayor nivel de satisfacción; (más del 75% de los entrevistados estaban satisfechos). Sin embargo consideraron que este año 2008 no había el mismo número de técnicos involucrados y que eso disminuía su incidencia. Luego le continúan varias instituciones como UNAG, MINED, FUMDEC, Red de mujeres, FOCUENCA, ALMAT, entre otras (figura 10 y 11).

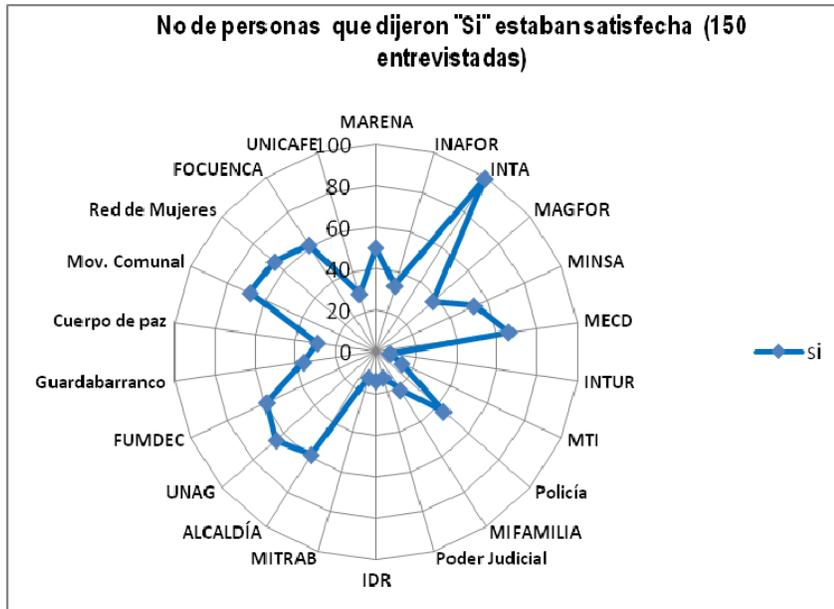


Figura 10. Porcentaje de encuestados satisfechos con las acciones de las instituciones en la subcuenca del río Jucuapa.

Fuente: Análisis de las encuestas levantadas

En el caso de no estar satisfecho, qué habría que mejorar y que deben de involucrarse más, se encuentra INAFOR, MARENA, MITRAB, IDR, MIFAMILIA, MTI (por la falta de mejoramiento de los camino y sobre el todo el puente en las Tejas):

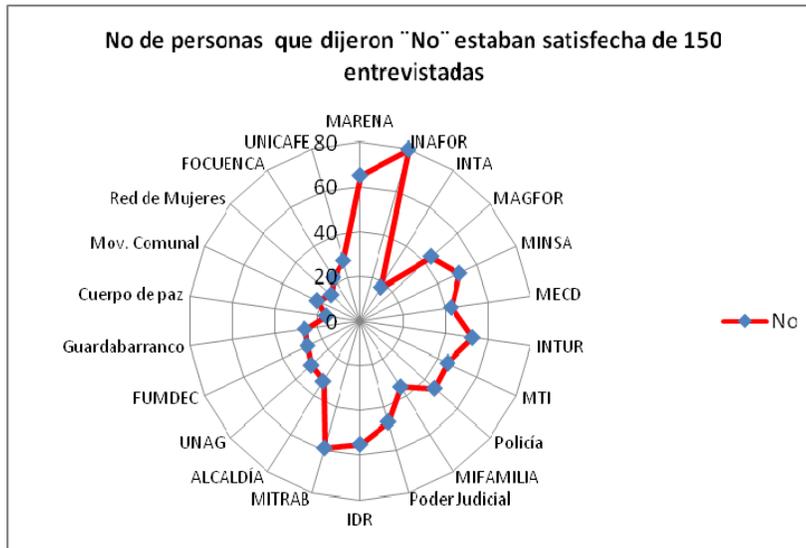


Figura 11. Porcentaje de encuestados no satisfechos con las acciones de las instituciones en la subcuenca del río Jucuapa

Fuente: Analisis de las encuestas levantadas

4.1.4 Modelo actual del territorio

El modelo actual del territorio se plantea luego de realizar un análisis integral de la situación actual del territorio, para identificar los potenciales y las limitaciones para del desarrollo sostenible, identificar, localizar espacialmente y priorizar de manera participativa realizando los talleres en cada comunidad, detectando los problemas que afectan el normal desarrollo territorial, de acuerdo con el análisis de cada aspecto, por componentes.

Antes de detallar los problemas, sus causas y consecuencias, (síntesis del diagnóstico) es necesario mencionar lo que se les preguntó a los habitantes de cada comunidad ¿Cuál es la percepción que tienen de su comunidad? .Los resultados obtenidos indican que el 51% de los entrevistados afirman que la comunidad es un lugar donde viven, en que puede mejorar para vivir mejor; 39% afirman que es el lugar que le rodea y que quiere mejorar con sus vecinos, 8% dice que es un lugar donde cree que puede empeorar por las cosas que están sucediendo y 2% afirma que es un conjunto de personas que se relacionan y establecen sencillamente relaciones de vecinos (figura 12).

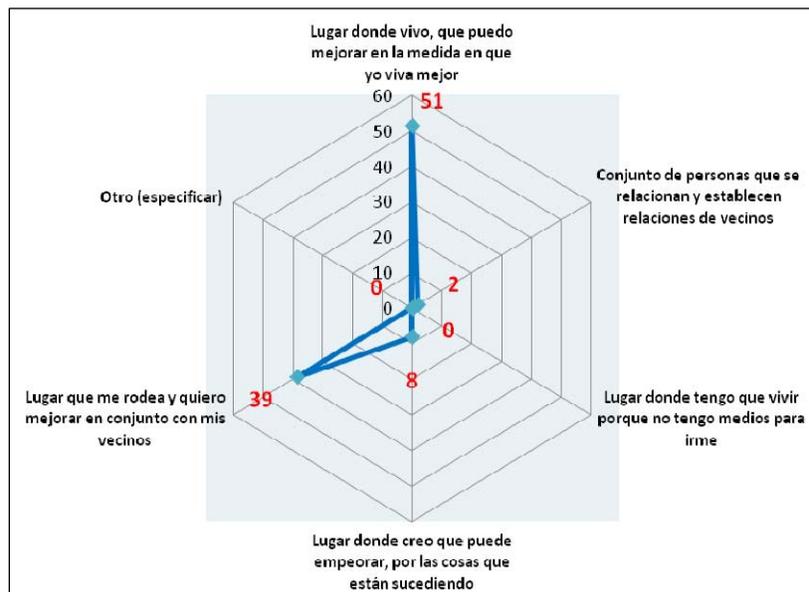


Figura 12. Percepción actual por parte de los pobladores de la subcuenca del río Jucuapa

Fuente: datos analizados de las encuestas

4.1.4.1 Síntesis del diagnóstico

Problemas

El resumen del diagnóstico se presenta a continuación a través de una matriz donde define la problemática las causas y los efectos (cuadro 18):

Cuadro 18. Matriz problemas y necesidad de la subcuenca del río Jucuapa

Causas	Problemas	Efecto
Diagnóstico biofísico		
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Falta de alternativas energéticas <input type="checkbox"/> Avance de la frontera agrícola <input type="checkbox"/> Agricultura de subsistencia <input type="checkbox"/> Prácticas agrícolas inadecuadas <input type="checkbox"/> Plagas y enfermedades <input type="checkbox"/> Expansión de ganadería extensiva 	Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aumento de la erosión <input type="checkbox"/> Aumento de la vulnerabilidad <input type="checkbox"/> Reducción de capacidad de recarga hídrica <input type="checkbox"/> Pérdida de la fertilidad de los suelos <input type="checkbox"/> Pérdida de la biodiversidad <input type="checkbox"/> Pérdida del valor ecoturístico <input type="checkbox"/> Incremento en algunas zonas de riesgo de deslizamiento <input type="checkbox"/> Incremento de conflictos por uso del agua, aumento de costo de producción
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Plagas y enfermedades <input type="checkbox"/> Altos costos de insumos agrícolas <input type="checkbox"/> Falta de conciencia ambiental y compromiso social <input type="checkbox"/> Debilidad institucional a la hora de aplicar las leyes 	Quemas	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mayor erosión <input type="checkbox"/> Pérdida de la microfauna del suelo <input type="checkbox"/> Reducción de la cobertura
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prácticas agrícolas inadecuadas <input type="checkbox"/> Manejo inadecuadas de desechos sólidos <input type="checkbox"/> Quemas <input type="checkbox"/> Uso inadecuado de agroquímicos <input type="checkbox"/> Falta de ordenanzas <input type="checkbox"/> Debilidad institucional 	Degradación física y química de los suelos y de los cuerpos de agua (contaminación)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Incremento de la erosión <input type="checkbox"/> Pérdida de la fertilidad de los suelos <input type="checkbox"/> Pérdida de la biodiversidad <input type="checkbox"/> Reducción de la infiltración e incremento del escurrimiento <input type="checkbox"/> Disminución de la capacidad de recarga hídrica <input type="checkbox"/> Aumento de enfermedades <input type="checkbox"/> Aumento de los costos de producción
Diagnóstico socioeconómico		
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Falta de viviendas y de programas de apoyo <input type="checkbox"/> Crecimiento poblacional <input type="checkbox"/> Falta de documento de escrituración de los terrenos <input type="checkbox"/> Inmigración en la parte alta de la subcuenca 	Necesidad de viviendas	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hay 792 familias viven en 654 viviendas, la mayoría en mal estado. <input type="checkbox"/> Deterioro progresivo del nivel de vida de la población
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Demandas de tierras y viviendas 	Nuevos asentamientos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hay presión sobre los recursos naturales: agua, suelos y bosques.
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Deficiente sistema de salud 	Hay disponibles sólo dos centros de salud y generalmente carecen de	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Población padece de muchas enfermedades

	medicamentos y personal	
<input type="checkbox"/> Deficiente sistema de educación básica	Los centros de estudios solo imparten primaria (multigrado) y falta centro de secundaria)	<input type="checkbox"/> Baja escolaridad. <input type="checkbox"/> La mayoría de la población a lo sumo consigue estudios de primaria el grado promedio es tercer grado.
<input type="checkbox"/> El despale <input type="checkbox"/> Déficit de precipitación en período seco de diciembre a mayo <input type="checkbox"/> La falta de mejoramiento de los sistemas de abastecimiento <input type="checkbox"/> Mal uso y aprovechamiento del agua <input type="checkbox"/> Alteración del ciclo hidrológico por uso inadecuado de la tierra <input type="checkbox"/> Capacidad institucional limitada (falta de recursos) <input type="checkbox"/> Dispersión de las casas	Abastecimiento insuficiente de agua potable en verano, en cantidad y calidad (especialmente en las comunidades de Limixto, Jucuapa Abajo, y Santa Cruz dependen del río)	<input type="checkbox"/> La población padece enfermedades por la falta de agua. <input type="checkbox"/> Encarecimiento de costo de abastecimiento per cápita <input type="checkbox"/> Reducción en la calidad del agua en sistemas que operan solamente en época lluviosa y seca <input type="checkbox"/> Reducción de opciones de desarrollo para las mujeres (asociatividad, entre otras)
<input type="checkbox"/> Reten del río a través de obras o muros que no dan el paso <input type="checkbox"/> La producción bajo riego <input type="checkbox"/> Falta de aplicación de leyes <input type="checkbox"/> Sequía	Conflicto por el agua de los manantiales y por el río para consumo	<input type="checkbox"/> Muchas familias en verano sufren por la falta de agua para tomar, <input type="checkbox"/> No hay disponibilidad
<input type="checkbox"/> Falta de energía eléctrica en Nuestra Tierra, Jucuapa Abajo, <input type="checkbox"/> No hay inversión por las instituciones	No se dispone de energía eléctrica, pública ni domiciliar en algunas comunidades	<input type="checkbox"/> Alto consumo de leña, despale y falta de conservación de alimentos y medicinas.
<input type="checkbox"/> Falta de mantenimiento por parte de las autoridades correspondientes	Los caminos pasan en mal estado la mayor parte del año.	<input type="checkbox"/> Existen grandes dificultades para trasladar la producción y movilizar a la población
<input type="checkbox"/> El desempleo y los bajos salarios y la falta de incentivos para la producción	Alta migración del campo a la ciudad y fuera del país.	<input type="checkbox"/> Abandono familiar y de la tierra.
Diagnóstico productivo		
<input type="checkbox"/> Uso intensivo de los suelos y uso irracional de los bosques, lo cual ha ocasionado	Bajo potencial productivo de la tierra	<input type="checkbox"/> Desequilibrio ambiental y falta de diversificación productiva.
<input type="checkbox"/> Mal uso de tierra, el uso actual no corresponde al potencial. <input type="checkbox"/> Falta de incentivos productivos	Conflicto de uso de suelo	<input type="checkbox"/> Reducida la capacidad de uso de la tierra <input type="checkbox"/> Aumento de los costos de producción <input type="checkbox"/> Aumento del riesgo (sequía, deslizamientos, entre otros)
<input type="checkbox"/> Altos costos de producción <input type="checkbox"/> Financiamiento insuficiente para el desarrollo agropecuario, industrial y turístico	Bajo rendimientos, producción marginal y de subsistencia	<input type="checkbox"/> Bajos ingresos familiares <input type="checkbox"/> Altos índices de desempleo <input type="checkbox"/> Reducción de la calidad de vida
Comercialización		
<input type="checkbox"/> Falta de canales seguros de	La comercialización se	<input type="checkbox"/> Se produce poco y adicionalmente se

comercialización y organización comunitaria <input type="checkbox"/> El 95% no tiene servicio de teléfonos públicos, solamente se comunican con algunos teléfonos celulares en sitios específicos donde cubre la señal	hace mediante intermediarios que se llevan las ganancias	vende barato.
<input type="checkbox"/> Pequeños productores de granos básicos con bajo nivel tecnológico <input type="checkbox"/> Ganadería extensiva con bajo nivel tecnológico <input type="checkbox"/> Desconocimiento del mercado regional y local <input type="checkbox"/> 40% de los caminos sólo son transitables en tiempo seco <input type="checkbox"/> Debilidad de procesos de poscosecha para reducir pérdidas y aumentar el valor agregado <input type="checkbox"/> Falta de puente en las Tejas <input type="checkbox"/> Insuficiente diversificación agrícola, alta vulnerabilidad	Problemas de comercialización y valor agregado para el 70% del área dedicada a granos básicos, pastos y hortalizas. Hay deficiencia del sistema vial dificultando transporte de productos	<input type="checkbox"/> Baja calidad de los productos en el mercado <input type="checkbox"/> Incapacidad para llenar requisitos mínimos de calidad <input type="checkbox"/> Pérdidas masivas por sequías y/o inundaciones <input type="checkbox"/> Mayor migración por baja oferta de empleos <input type="checkbox"/> Estancamiento económico
Tenencia de la tierra		
<input type="checkbox"/> Existen problemas agrarios por la tenencia de la tierra	Disputa por la propiedad y usufructo de la tierra	<input type="checkbox"/> No hay acceso a sistemas de crédito, ni apoyo de programas de ayuda internacional.
Diagnóstico organizacional e institucional		
<input type="checkbox"/> Hay presencia de más de 13 instituciones y dos municipalidades pero con pocos recursos disponibles	Falta de apalancamiento de fondos y falta de agenda común	<input type="checkbox"/> Baja producción, diversificación y comercialización agropecuaria.
<input type="checkbox"/> Falta de motivación por parte de los miembros de los CLC, y de los CAPS	Falta de planificación concertado (falta de POA)	<input type="checkbox"/> Pocos proyectos gestionados y ejecutados <input type="checkbox"/>

Potencialidades en la subcuenca del río Jucuapa

Su posición geográfica: facilita la concentración de las comunidades, por ejemplo el Guineo, Bijagüe y de otras que no pertenecen a la subcuenca, haciendo factible el establecimiento de nuevos equipamientos e infraestructura, que no sólo asista o cubra la demanda de la población sino también del resto de las comunidades, evitándose la necesidad de ir hasta Matagalpa.

Potencialidad para la diversidad productiva: la subcuenca posee una gran diversidad de recursos naturales que pueden ser un potencial económico factible, si se diseñan sistemas adecuados y equilibrados de producción que permitan su aprovechamiento sostenible y rescatar algunas actividades o lugares que puedan permitir un turismo rentables, pero no a expensas del sacrificio de estos recursos.

Potencial paisajístico y turismo rural comunitario: por la belleza escénica y paisajística de la zona alta de la subcuenca, por las costumbres religiosas, por la tradición de la elaboración de atoleras que se realizan; el salto en el río, la visitas a las fincas que presentan diversidad productiva que permiten ser de interés para experimentar la agudeza y honorable trabajo del campo, ya sea en la tierra, o con los animales, particularmente el ganado.

La extensión de tierras es un potencial para la densificación y desarrollo de los asentamientos, considerando que ahora las densidades de ocupación por viviendas son bajas, lo cual favorece el espacio disponible para crecimiento poblacional futuro, pero necesariamente requiere de un ordenamiento y planificación de dicho crecimiento. Otro recurso potencial es el capital humano y nivel de organización; por ejemplo con la iniciativa de descentralización que aplica el CEC y la participación de cada comunidad de forma rotativa se favorece el desarrollo y ejecución de acciones o actividades.

Amenazas:

- ❑ Que las instituciones estatales reduzcan sus acciones por falta de recursos por los cambio de políticas por iniciativas gubernamentales.
- ❑ Que no existan efectividad en el seguimiento de parte de los CEC.
- ❑ La variabilidad o inestabilidad de los precios de los granos básicos y del café.
- ❑ Mayor disminución del caudal del río y particularmente en la parte media y baja de la subcuenca.
- ❑ Intensificación de los períodos caniculares o de sequía, especialmente en Limixto y Jucuapa Abajo.

Oportunidades:

- ❑ *Algunas lecciones aprendidas abren nuevas oportunidades.* con la aplicación del proceso de aprendizaje adaptativo, también existen muchas lecciones que son un potencial de oportunidades, como el proceso incipiente pero de mucha relevancia de los arreglos en zonas de conflicto especialmente en las fuentes de agua, el proceso de educación ambiental, la incorporación de tecnologías y prácticas amigables al ambiente como el emplazamiento de beneficios ecológicos para la descontaminación del río Jucuapa, el proceso de mesas de concertación interinstitucional con la iniciativas de agendas comunes, entre otras acciones.

- ❑ Involucramiento de nuevas instituciones para retomar las lecciones aprendidas, como por ejemplo Micuenca, JICA, IPADEN, entre otros.
- ❑ Las nuevas iniciativas o políticas del gobierno local dirigidas hacia el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- ❑ La UNAN juega un papel importante en la apropiación de la investigación para el escalamiento de la cogestión de cuencas (facilitador).
- ❑ Con la aprobación de la asamblea del anteproyecto de ley sobre ordenamiento territorial permitirá la instrumentación, respaldo legal y aplicación de iniciativas de incentivos de desarrollo.

Algunos condicionantes para el desarrollo territorial

- Los gobiernos municipales asociados, deben asumir la estrategia de desarrollo territorial propuesta por el estudio
- Ordenanza municipal para aprobar y ejecutar el POT propuesto
- Reforestación inmediata de las zonas próximas a las fuentes de agua
- Reforestación paulatina de las áreas con vocación forestal
- Programas de capacitación, persuasión y organización para transformar las formas acostumbradas de producir, por aquellas que orienten el uso adecuado del suelo
- Financiamiento indispensable para la reforestación y las actividades productivas
- Programas de capacitación para fortalecer la gestión de proyectos y capacitación en las leyes que inciden en el buen accionar del ambiente
- Fortalecer la organización local y la capacitación sobre gestión de riesgo

4.2 Resultado 2: análisis prospectivo de la subcuenca del río Jucuapa

El objetivo de esta fase es la proyección de la situación actual hacia un conjunto de alternativas futuras, teniendo en cuenta las tendencias de evolución en las diferentes variables seleccionadas y que se mencionaron en la metodología, como las potencialidades de desarrollo.

A) **Evaluación y análisis prospectivo:** para eso fue necesario previamente realizar una evaluación de los recursos y de esas variables mencionadas. Iniciaremos con la evaluación de la parte biofísica, partiendo de la evaluación de suelos para determinar la intensidad de uso.

4.2.1 Confrontación de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

El objetivo de la confrontación entre el uso actual del suelo y la capacidad de uso fue tener un conocimiento cuantificado de la forma en que está siendo utilizado el territorio de la subcuenca, con el fin de poder determinar el nivel de intervención y degradación de los recursos naturales, con el propósito de orientar proyectos que tiendan a restaurar los recursos naturales, mejoren la eficiencia de producción y se pueda mantener el equilibrio entre la naturaleza y la sociedad.

En el cuadro 19 se presentan los datos de evaluación de conflictos de uso; en la figura 13, la confrontación de uso del suelo expresada en área y en la figura 14, el mapa de confrontación de uso del suelo.

Uso adecuado (B)

Consiste en un estado de equilibrio entre el uso actual y la capacidad de uso de la tierra, es decir que se satisfacen los requerimientos entre la conservación y el desarrollo. Esta categoría presenta una superficie de 1,114.1 hectáreas, equivalente al 27.3% del área total de la subcuenca.

Sobreutilizado (A)

Esta categoría ocupa la mayor parte del área de la subcuenca, con aproximadamente 2443.3 hectáreas, que representan el 59.8% del área total.

Subutilizado (SU)

El uso actual corresponde a una alternativa de menor productividad que la de capacidad de uso. Presenta una extensión territorial de 517 hectáreas, correspondiente al 12.7% del área de la subcuenca. Estos suelos se encuentran localizados en la parte media alta y media.

De manera general se puede afirmar que en la parte alta de la subcuenca predomina un uso adecuado (Nuestra Tierra-La Pintada, parte de las Mercedes, Los Mangos); en la parte media y baja predomina la sobreutilización de los suelos (Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Jucuapa Abajo), mientras que la subutilización predomina en Ocotál, parte de las Mercedes y en las Uvas.

Cuadro 19. Evaluación de conflicto de uso de suelo en la subcuenca del río Jucuapa

Capacidad de uso →	Café con sombra y/o bosque latifoliados de producción	Cultivos anuales de clima fresco sin canícula	Bosque de conservación	Bosque húmedo de producción especies perennifolias	Cultivos anuales de clima fresco con canícula definida	Pastoreo extensivo en suelos con pendientes menores del 15%	Pastoreo extensivo en suelos verticales	Pastoreo extensivo en zonas climáticas con canícula severa
Uso actual ↓								
Zona quemada	A	A	A	A	A	A	A	A
Granos básicos	A	B	A	A	B	A	A	A
Vegetación natural	C	C	A	A	C	C	C	C
Pasto con malezas	A	C	A	A	C	B	B	B
pasto mejorado	A	A	A	A	C	B	B	B
Pasto con arboles	A	C	A	A	C	B	B	B
Huertos	B	C	A	A	B	A	A	A
Cultivos en parras	B	B	A	A	B	A	A	A
café con sombra	B	C	A	B	C	C	C	C
Bosque mixto	B	C	A	B	C	C	C	C
Bosque de galería	B	C	B	B	C	C	C	C
Bosque latifoliado bajo abierto	B	C	B	B	C	C	C	C
Bosque latifoliado Alto abierto	B	C	B	B	C	C	C	C
Bosque latifoliado bajo cerrado	B	C	B	B	C	C	C	C
Bosque latifoliado alto cerrado	B	C	B	B	C	C	C	C
Asentamiento Humano	A	A	A	A	A	A	A	A
Campo deportivo	A	A	A	A	A	A	A	A

A: sobretutilizado B: adecuado C: subutilizado

A continuación se presenta de manera gráfica (figura 13) el resultado de la confrontación:

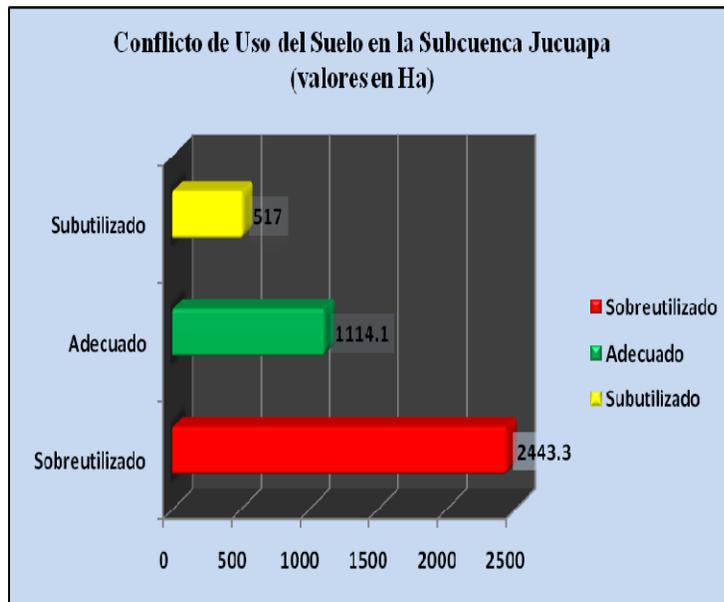


Figura 13. Confrontación de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

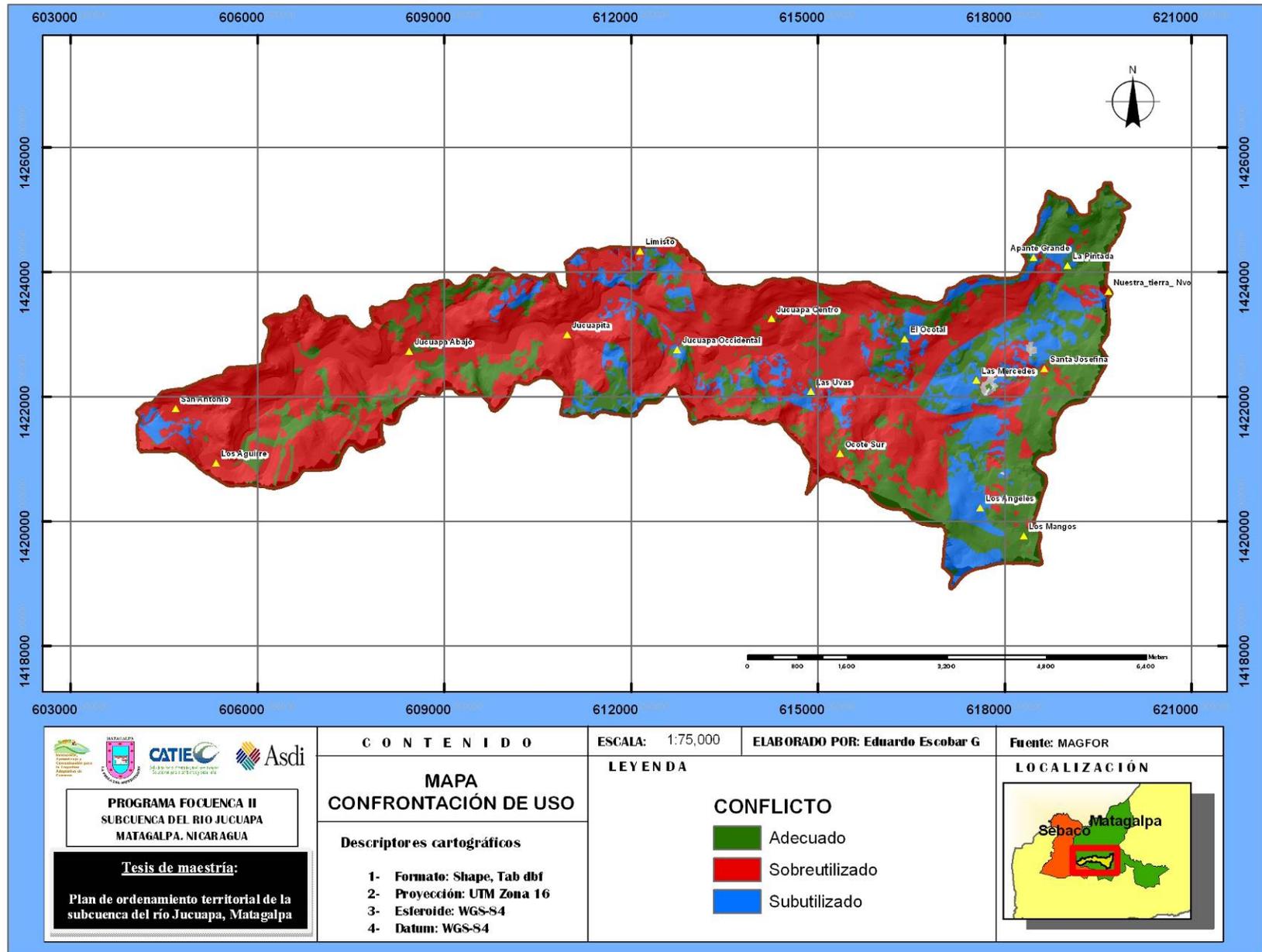


Figura 14. Mapa confrontación de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa

4.2.2 Análisis y evaluación de riesgo

La evaluación de riesgo es un componente primordial para ser tomado en cuenta en un plan de ordenamiento. Como se explicó anteriormente, este resultado fue producto del análisis de la información secundaria de estudios realizados a nivel municipal por GOMSAMSA y estudios de los Estudio del servicio geológico - P. Hradecky y al (CGS), así como la participación de los habitantes de las comunidades que estuvieron presentes en los talleres. El cuadro 20 presenta los principales riesgos por comunidad y la figura 15 su espacialización.

Cuadro 20. Análisis general del tipo de riesgo por comunidad

Comunidad	Tipo de amenaza						Descripción general de la amenaza y riesgo
	Deslizamiento	Derrumbes	Inundación	Fallas sísmicas	Sequías	Quemas	
La Pintada Nuestra Tierra							*El sitio se localiza en el caserío de la Pintada; se identificaron dos deslizamientos de peligro bajo. Se encuentra en terreno sub estabilizado, no hay elementos expuesto en el sector en la dirección del deslizamiento. Otro sitio es Nuestra Tierra, cercano a más de 40 viviendas que podrían ser afectadas
Las Mercedes							<u>Deslizamiento</u> del cerro en la parte alta por donde nace la corriente Los Ángeles: de acuerdo a Gomsamsa (2002), el deslizamiento presenta cierto movimiento, y el riesgo es alto donde pudiendo afectar varias infraestructuras como la escuela y las viviendas cercanas (ver mapa de riesgo). La otra zona importante de mencionar es la zona este de la comunidad, gran parte de la zona cercana al parte aguas de la subcuenca (al lado del camino que va a los Mangos) que presentan altas pendientes y riesgo medio a alto de sufrir deslizamientos. <u>Derrumbe</u> : de acuerdo al taller realizado y estudios de los Gomsamsa más de 15 casas se encuentran en zona de peligro a derrumbe; el sitio se ubica en el cerro conocido como El Chanco. • <u>Inundación</u> : realmente la zona en riesgo medio a bajo son cuatro casas ubicadas en el sector Las Maderas. Se encuentran a más de 25 m del cuerpo de agua; se ubican cercano al Encuentro.

Ocotal							<p><u>Deslizamiento del cerro Las Minas</u>: de acuerdo a Gomsamsa (2002), el deslizamiento presenta cierto movimiento aunque un poco pasivo. Más de una docena de viviendas están en riesgo. El grado de riesgo general en la comunidad es bajo, pero podrían ser afectados más de 30 casas así como la infraestructura del proyecto de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Falla sísmica</u>: de acuerdo a estudios realizado en el 2002, en el municipio de Matagalpa por consultores CGS, la comunidad es atravesada por una falla sísmica compartida también una parte por la comunidad de Ocotal. Está situada sobre el macizo y de alto relieve, actualmente se encuentra en estado pasivo; el último movimiento fue en 1930. <p><u>Contaminación de las quebradas</u>: deposición basuras y de embases de agroquímicos</p>
Ocote sur							Deslizamiento del cerro Las Minas
Jucuapa Occidental							Derrumbes y deslizamiento: lo más afectado es la red vial, los taludes del camino se derrumba por la formación geológico y la geodinámica del sitio
Jucuapa Centro							<ul style="list-style-type: none"> • <u>Deslizamiento del cerro Las Minas</u> • <u>Falla sísmica</u>: de acuerdo a estudios realizado en el 2002 en el municipio. <p><u>Contaminación de las quebradas</u>: deposición basuras y de embases de agroquímicos</p>
Limixto							<p><u>Deslizamiento y derrumbes</u> en algunos cerros ubicados en la parte alta de la casa comunal. <u>Inundación</u>: hay más de 15 viviendas que están en alto riesgo porque se encuentran próximas al río. <u>Sequía</u>: es una o la mayor amenaza que tiene la comunidad, cada año lucha por el agua no sólo la lluvia para la cosecha, sino para el abastecimiento humano. Quemadas y contaminación de los suelos agrícolas.</p>
Jucuapa Abajo							<ul style="list-style-type: none"> • <u>Quemadas</u>: es una de las acciones tradicionales que realizan los productores para preparar la tierra antes de la siembra, pero tiene impacto negativo porque aumenta la geodinámica, aumentando los grados de erosión y aumenta la amenazas de deslizamientos. • <u>Sufren retención</u> de las aguas del río, provoca escasez de agua. • <u>Sufren de sequía</u> provocando grandes pérdidas en la cosecha de los cultivos anuales y estos se ve más reflejado en la zona sur de la comunidad
Santa Cruz							De acuerdo a los habitantes el problema mayor que poseen es la vulnerabilidad del agua porque ellos consumen agua directamente del río Jucuapa; la contaminación del mismo es un problema. Otro es la vulnerabilidad infraestructural a través de vías en mal estado y el sitio es poco accesible.

De manera general esto nos indica que en la subcuenca predomina en la parte alta el deslizamiento pasando de un riesgo bajo (Nuestra Tierra – La Pintada) a riesgo medio y alto en Santa Josefina, Las Mercedes (cerro el Chanco) y en el caserío del Mango. Otro tipo de riesgo que predomina es la sequía, ésto se ve reflejado en la parte media y baja de la subcuenca, donde se ven amenazados la producción

agropecuaria, especialmente en Limixto y Jucuapa Abajo; también ocurre en algunos sectores de Limixto y Jucuapa Occidental, aunque con un riesgo de medio a bajo.

Según los pobladores en los últimos años por un lado se ha arreciado la intensidad de la sequía y por otro, lluvias cortas con alta intensidad que provocan pérdida de los suelos. Las principales causas de ello, es que todavía se están aplicando quemas para preparar la tierra y hay mucha deforestación. Otro riesgo que llama mucho la atención son las fallas existentes en la subcuenca que tienen conectividad con las fallas que atraviesan Apante, aunque de acuerdo a los CGS (2002) éstas se encuentran pasivas, el último movimiento ocurrió en 1930.

Estos resultados determinan las áreas sensibles y de gran interés para la formulación del POT, ya que inciden en el fortalecimiento de la gestión del riesgo con sus dos elementos fundamentales: la prevención y la mitigación, tratando de reducir las consecuencias e impactos durante y después del fenómeno.

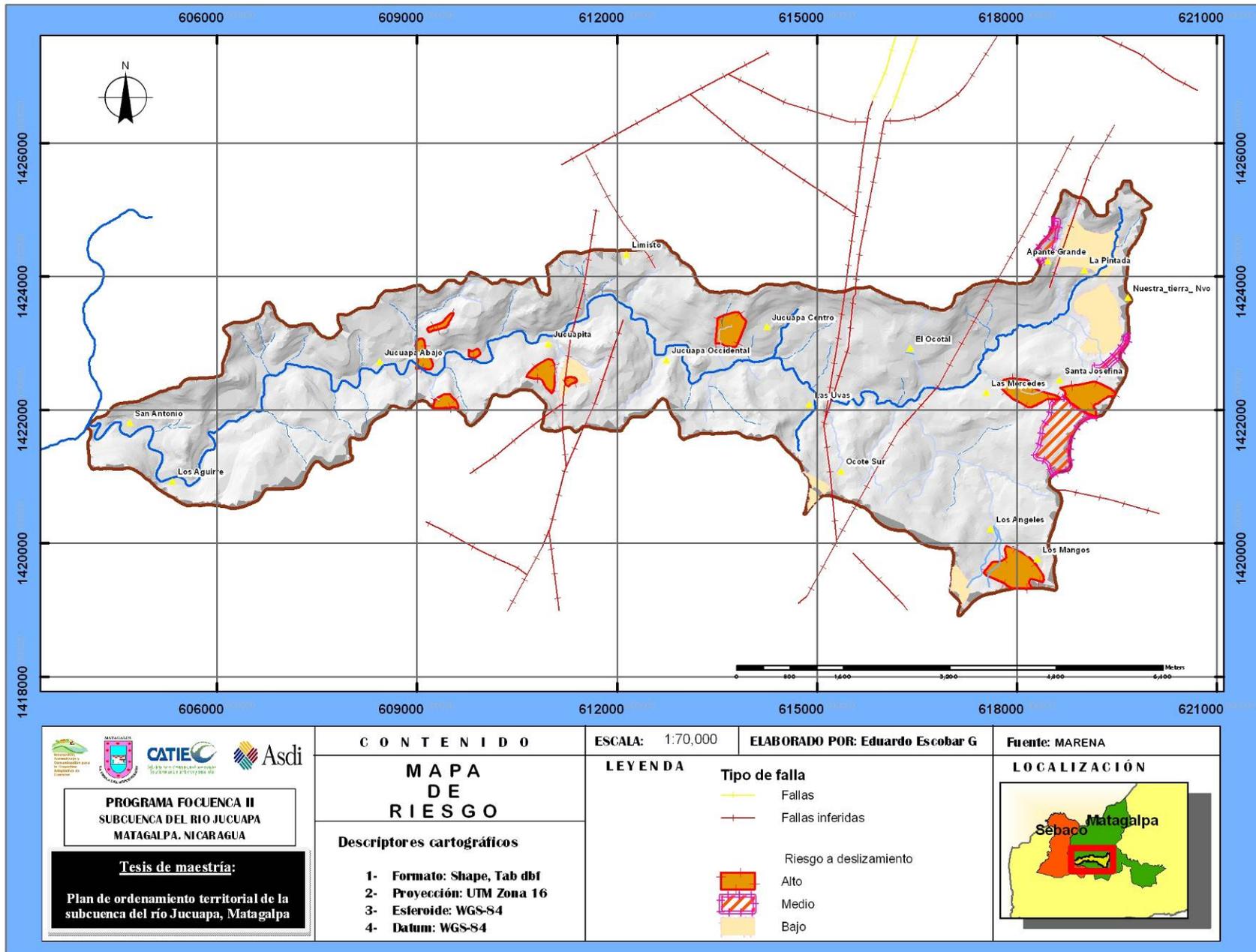


Figura 15. Mapa de riesgo en la subcuenca del río Jucuapa

desarrollo y ordenamiento territorial urbano de Matagalpa y por la concertación con los pobladores de la subcuenca. Ellos afirmaban también, que por el aprovechamiento que hay en los suelos y por la necesidad de aumentar sus ingresos, era necesario tipificar la protección de acuerdo al tipo de corriente hídrica. Entonces se consideró el orden y tipo de corriente (temporalidad del caudal), obteniendo el resultado que se muestra en el cuadro 21.

Cuadro 21. Márgenes o derecho de ribera propuestos

Clase de corriente	Nombre	Tipo de corriente	Derecho de ribera (m)
I	Cauce principal (unión hasta desembocadura)	Permanente ancho	50
II	Unión (las Mercedes hasta origen de fuente en Comunidad de Nuestra Tierra)	Permanente sencillo	30
II	Unión (Las Mercedes) hasta origen de corriente Los Ángeles	Intermitente ancho	30
II	Resto de tributarios	Intermitente sencillo	15

Se consideran los diferentes usos y problemáticas de los márgenes del cauce principal y diferentes tributarios, se pueden mencionar algunos insumos normativos a considerar en la zonificación. Según el artículo 69 de la Ley 620, las personas que pretenden realizar obras para uso o aprovechamiento de las aguas, que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar la concesión o autorización respectiva ante las autoridades correspondientes, deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución, de las obras que pretenden realizar, demostrar que no se afecta riesgosamente el flujo de las aguas, ni los derechos de terceros aguas abajo. La autoridad competente, resolverá si acepta o rechaza la solicitud de ejecución de las obras y trabajos, en su caso, dará a conocer a los interesados las modificaciones que deban hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua, ni los derechos de terceros.

Según el Arto. 75. de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en el uso del agua gozarán de prioridad las necesidades de consumo humano y los servicios públicos.

c) Zonas con potencial de recarga hídrica

Como se mencionó en la metodología, para la identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica aplicó la ponderación de las diferentes variables evaluadas, como la pendiente, el tipo de roca, la textura, el uso del suelo, entre otras. Afortunadamente ya existe un trabajo realizado por Matus (2007) en el que expresa que en la parte alta de la subcuenca cuenta con las mayores disponibilidades de agua, ya sea para

que infiltre y recargue o para que escurra. Esta parte cuenta con una moderada a alta posibilidad para que ocurra la recarga hídrica.

En la aplicación de la metodología en conjunto con los comités locales de cuencas se obtuvo: que las zonas identificadas y evaluadas en Nuestra Tierra, El Ocotal y Limixto presentan altas posibilidades para que ocurra la recarga hídrica por presentar características que favorecen la infiltración del agua en el suelo; las áreas identificadas y evaluadas en Jucuapa Centro, Ocote Sur, Jucuapa Occidental y Jucuapa Abajo tienen una moderada posibilidad para que ocurra la recarga hídrica.

El mapa de recarga hídrica tiene un comportamiento bastante similar al mapa de balance climático, debido a que la mayor disponibilidad de agua en la subcuenca se encuentra en los extremos de esta (parte alta y baja) y va disminuyendo a medida que se acerca a la parte media.

d) Zonas con potencial de protección a las fuentes de agua.

El decreto de Normas, Pautas y Criterios para el OT, en el Arto 6, numeral 13, afirma que se debe enfatizar el manejo integral de las cuencas hidrográficas, evitando particularmente el deterioro de su capacidad de regulación de flujos hídricos, promoviendo medidas de manejo adecuado de los suelos y mejorando las prácticas agrícolas, pecuarias, forestales y otras actividades económicas, particularmente en las siguientes áreas:

- a) Áreas periféricas a nacimientos de cuerpos de agua.
- b) Áreas de infiltración para recarga de acuíferos, que permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas entre la superficie y el subsuelo.

Al interactuar con los representantes de instituciones y sobre todo con pobladores a través de los talleres participativos y especialmente con las giras de campo o visita a las fuentes de agua con miembros de los CAPS, manifestaron que ellos estaban interesados en saber cuál es la protección inmediata de las fuentes de agua que abastecen a la población para facilitar la administración de dicha área y evitar uno de los grandes problemas como la deforestación, la contaminación y conflictos de uso. Los resultados fueron sometidos a opinión y validación de los diferentes actores.

En esta etapa fue muy importante considerar información secundaria como el plan de protección para fuentes de agua de consumo humano, subcuenca del río Jucuapa (Toruño y Martínez 2006). Para ello se realizaron varias actividades, como se explicó en la metodología:

a) Identificación básica de las fuentes de agua

Para la identificación de las fuentes de agua existentes en la subcuenca del río Jucuapa y que abastecen a los sectores se revisó el trabajo antes mencionado; se lograron identificar 28 fuentes las cuales abastecen a la mayoría de las familias de la subcuenca.

b) Selección y caracterización básica de las fuentes

Para la selección se priorizaron aquellas fuentes que abastecían un mayor número de familias; partiendo de esa premisa se seleccionaron 11 fuentes, representados por los sectores que abastecen (cuadro 22):

Cuadro 22. Fuentes de agua seleccionadas en la subcuenca del río Jucuapa

Tipo de fuente	Comunidad (ubicación)	Uso del agua	Beneficiarios	Legalidad del terreno	Topografía
Mini acueducto	Jucuapa Centro	Domiciliar	330 hab (66 viviendas) 88 familias	Tiene escritura	>50 %
Mini acueducto Puestos públicos	Jucuapa Centro _ abastece Jucuapa Occidental (parte media)	Domiciliar Observación: en algunos sitios donde están ubicados los puestos, manifiestan según entrevistas y taller que son casi privados.	537 hab	Tiene escritura	Ente 30 a 50 %
Quebrada + Mini acueducto	Nuestra Tierra (parte alta)	Lavar, tomar, bañar Observación: de acuerdo a entrevistas algunos manifiestan que además están utilizándolo algunos beneficiarios para regar sus cultivos	416 hab	Sin escritura	Ente 30 a 50 %
Quebrada + Mini acueducto	Las Mercedes 3 – Santa Josefina (parte alta)	Lavar, tomar, bañar	140 hab	Tiene escritura	Ente 25 a 50 %
Mini acueducto	Las Mercedes 1	Domiciliar	252 hab	Comunitaria	Ente 25 a 40 %
Mini acueducto	Las Mercedes 2	Domiciliar	138 hab	Comunitaria pero necesita certificación	Ente 15 a 25 %
Mini acueducto (un solo puesto con lavaderos comunales)	Limixto _ (Parte media)	Lavar, tomar, bañar	645 Hab	Tiene Escritura	Entre 15 a 25%
Pozo a excavar	Jucuapa Abajo (Parte baja)	Domiciliar	20 familias (120 hab)	Proceso de escrituración	Entre 5 a 30%
2 Pozos	Santa Cruz (parte baja), en el sector de los Aguirre y en la Escuela	Domiciliar	75 hab	Tiene escritura	Menos de 15 %
Quebrada + MAG	Ocote Sur	Domiciliar	434 hab	Tiene escritura	Más de 45%
Mini acueducto	Ocotol (Parte alta)	Lavar, tomar, bañar	53 familias	Tiene escritura	Más de 50%

Fuente: Martínez, Toruño (2006)

c) Cálculo del área suficiente o área de potencial de protección inmediata a la fuente de agua

Posterior a la caracterización básica de las fuentes de agua, se estimó el área suficiente o de protección, los que una vez encontradas fueron plasmadas a través del SIG en el mapa (figura 17).

El reglamento forestal establece que hay que proteger 250 metros alrededor del nacimiento de una fuente de agua, este parámetro lo considera ENACAL para calcular el área de protección de una fuente. Al aplicar la fórmula de $A = \pi r^2$ entonces Área = $3.1416 (250 \text{ m})^2$ sería igual a 196,350 m². Luego, tomando en consideración los datos de precipitación histórica interpolada obtenida del estudio de Matus (2007) se pasó a estimar la infiltración aplicando el *Modelo analítico para determinar infiltración (Schosinsky y Losilla)*, obteniendo el resultado que se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 23. Porcentaje o índice de infiltración

Comunidad	Constante	Textura	Pendiente	Cobertura vegetal	Precipitación (mm/año)	Infiltración	Porcentaje
Jucuapa Centro	0.88	0.2	0.06	0.1	950	301.0	0.31
Jucuapa Occidental	0.88	0.2	0.06	0.1	950	301.0	0.31
Nuestra Tierra	0.88	0.2	0.06	0.2	1345	544.5	0.40
Santa Josefina	0.88	0.2	0.06	0.2	1345	544.5	0.40
Las Mercedes No 1	0.88	0.2	0.06	0.1	1064	337.1	0.31
Las Mercedes No 2	0.88	0.2	0.1	0.1	1064	374.5	0.35
Limixto	0.88	0.2	0.06	0.18	783	303.2	0.38
Jucuapa Abajo	0.88	0.3	0.1	0.09	950	409.6	0.43
Santa Cruz	0.88	0.3	0.1	0.1	1064	468.2	0.44
Ocote Sur	0.88	0.2	0.06	0.2	1200	485.8	0.40
Ocotal	0.88	0.3	0.06	0.18	1064	505.6	0.47

Luego se calculó el agua disponible al año (cuadro 24).

Cuadro 24. Agua disponible (m³/año)

Comunidad	Prec. (mm/año)	Prec. (m/año)	Área de protección (m ²)	Volumen precipitado (m ³ /año)	Estimación de la infiltración	Agua disponible (infiltración)	Ubicación en la micro-cuenca	Agua disponible (m ³ /año)
Jucuapa Centro	950	0.95	196350	186532.5	0.3168	59093.49	0.50	29546.75
Jucuapa Occidental	950	0.95	196350	186532.5	0.3168	59093.49	0.50	29546.75
Nuestra Tierra	1345	1.345	196350	264090.75	0.4048	106903.93	0.25	26725.98
Santa Josefina	1345	1.345	196350	264090.75	0.4048	106903.93	0.25	26725.98

Las Mercedes No 1	1064	1.064	196350	208916.4	0.3168	66184.71	0.75	49638.54
Las Mercedes No 2	1064	1.064	196350	208916.4	0.352	73538.57	0.50	36769.29
Limixto	783	0.783	196350	153742.05	0.3872	59528.92	0.25	14882.23
Jucuapa Abajo	950	0.95	196350	186532.5	0.4312	80432.81	0.25	20108.20
Santa Cruz	1064	1.064	196350	208916.4	0.44	91923.21	0.75	68942.41
Ocote Sur	1200	1.2	196350	235620	0.4048	95378.97	0.50	47689.49
Ocotral	1064	1.064	196350	208916.4	0.4752	99277.07	0.50	49638.54

Continuando con los procedimientos anteriores, se estima el consumo humano por persona, que según la dotación que establece ENACAL es de 75 litros por persona por día en la población rural, equivalente a 27.41 m³/año. Por lo tanto, se utilizarán los datos de población beneficiaria abastecida por sitios y luego, se calcula la población abastecida por año con la siguiente fórmula:

$$PA = AD/CA$$

PA = Población abastecida
AD = Agua disponible
CA = Consumo de agua

Con este resultado es posible determinar con una simple regla de tres, cuál es el área a proteger en una fuente de agua para abastecer a una población existente en una zona. Aplicando el método, el resultado obtenido se presenta en el cuadro 25.

Cuadro 25. Área actual y futura a proteger en la subcuenca del río Jucuapa

Comunidad	Demanda al año (m ³ /año/ha b)	Área protegida	Cálculo de población abastecida al año	Población (actual)	Factor de crecimiento (año 2020)	Población futura (2020)	Área actual a proteger (ha)	Área futura a proteger (ha)
Jucuapa centro	27.41	19.6	1078	330	1.35	446	6.0	8.12
Jucuapa Occidental	27.41	19.6	1078	537	1.35	725	9.8	13.21
Nuestra Tierra	27.41	19.6	975	416	1.35	562	8.4	11.31
Santa Josefina	27.41	19.6	975	140	1.35	189	2.8	3.81
Las Mercedes No 1	27.41	19.6	1811	252	1.35	340	2.7	3.69
Las	27.41	19.6	1341	138	1.35	186	2.0	2.73

Mercedes No 2								
Limixto	27.41	19.6	543	645	1.35	871	23.3	31.50
Jucuapa Abajo	27.41	19.6	734	120	1.35	162	3.2	4.34
Santa Cruz	27.41	19.6	2515	75	1.35	101	0.6	0.79
Ocote Sur	27.41	19.6	1740	434	1.35	586	4.9	6.61
Ocotal	27.41	19.6	1811	217	1.35	293	2.4	3.18
			Total	3304		4460	66.14	89.28

Según los resultados, se refleja que tomando en cuenta la oferta resultante del agua disponible y considerando la demanda poblacional actual se necesita proteger 66.14 ha (94.11 Mz) y en el futuro (2020) requerirán aumentar las áreas a 89.28 Ha (127,05 Mz). El caso de Limixto y Jucuapa Occidental son las comunidades que requieren proteger mayor superficie. En este análisis no se contempla el resto de la población porque son las que no están siendo abastecidas (sectores de Jucuapa Abajo) o porque no se contempló en la selección de fuentes.

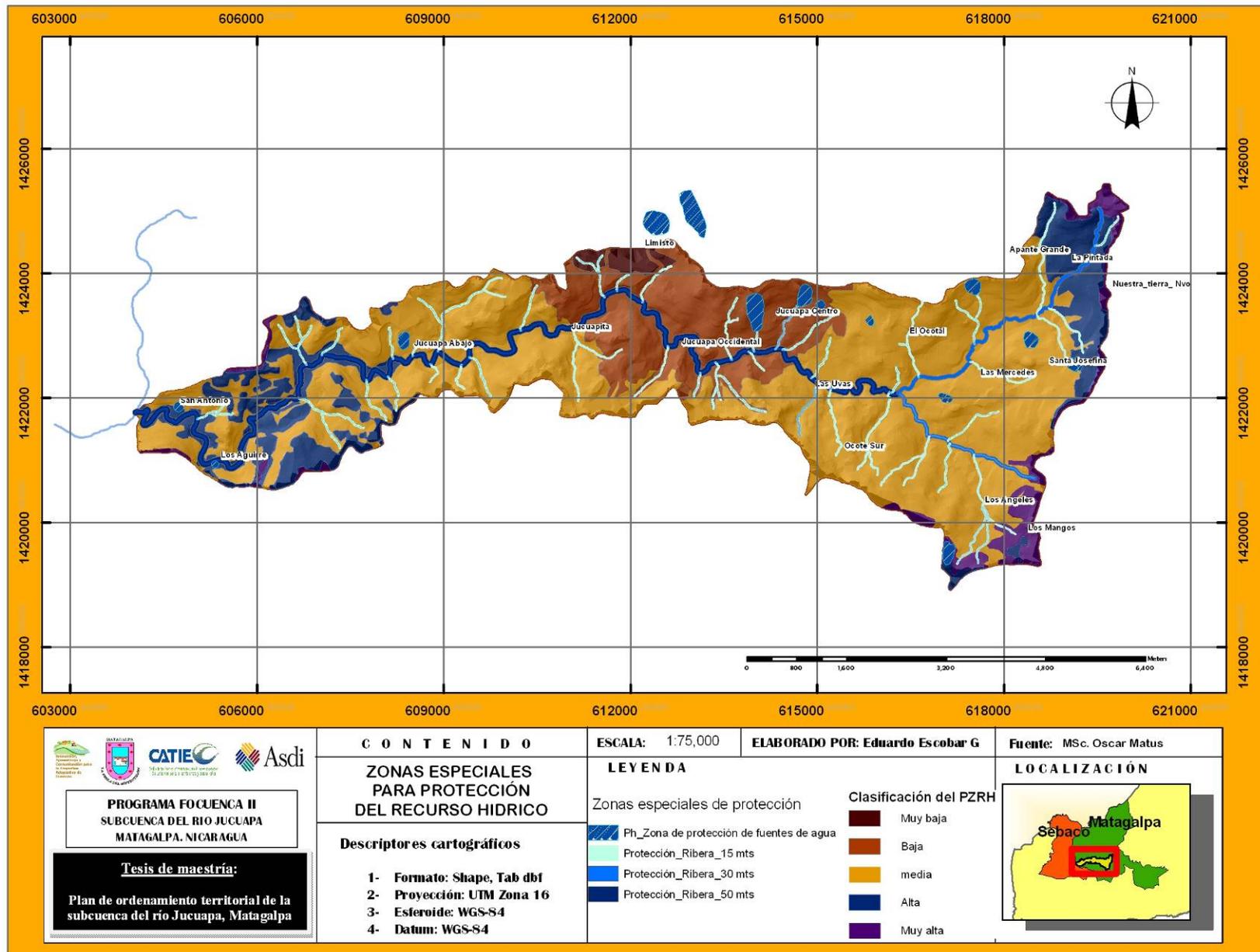


Figura 17. Mapa de zonas especiales para la protección hídrica en la subcuenca del río Jucuapa

B) Diseño de escenarios y selección del escenario de desarrollo concertado

El diseño de los escenarios consiste en la definición de alternativas del modelo territorial futuro a proponer, las cuales pretenden establecer el balance entre lo deseable (los objetivos) y lo posible (potencialidades, limitantes y factores externos o externalidades). Se realizaron tres escenarios: el escenario tendencial, que como se explicó en la metodología se refiere a la proyección de las tendencias actuales sin hacer nada, pensando que todo continúa igual, sin interferir. El segundo escenario es el óptimo o ideal que se refiere al modelo territorial futuro con la idea de que con este escenario todos los problemas son resueltos y que se superan las limitantes, se cumple la normativa vigente y se respeta las zonas especiales de protección. El último escenario, llamado intermedio, es el que integra los dos anteriores, las propuestas por los pobladores que se traducen en un conjunto de ideas, de estrategias que ellos manifestaron en los talleres, reuniones ordinarias del CEC, en momentos de reflexión y se consideraron las externalidades.

- **Escenario tendencial**

- a) Áreas ocupadas por cultivos de dinamizan la economía de la subcuenca

En el uso intensivo del suelo, el diagnóstico reflejó que existe degradación de los mismos, al cual se le añade la intensificación de sequía. Por otra parte, el análisis socioeconómico nos refleja que la subcuenca se caracteriza por una producción de subsistencia y particularmente una enorme dependencia a la producción de granos básicos, hortalizas y cultivo de parra, en la mayoría de la subcuenca, pero especialmente en la zona media y baja. También en la zona alta de la subcuenca predomina el cultivo de café bajo sombra, pero que si no se maneja de manera sostenible, amenaza la mayor posibilidad de recarga hídrica. A partir de las bases de datos georeferenciados del año 2001 del MAGFOR, se seleccionaron los cultivos anuales y se realizó un análisis tendencial de uso del suelo por esta actividad además por que también es el factor disparador de los suelos sobreadministrados.

Cultivos anuales

Para determinar la tendencia se estimó la tasa de incremento de superficie de cultivos anuales con el insumo del MAGFOR, correspondiendo al área que ocupaban en ese entonces y relacionarlo con el área actual (7 años acumulados), y considerando como supuestos que no existen cambios diferentes o positivos, y al aumentar la población, aumenta la demanda de alimentos y la necesidad de superficie para responder a esa demanda. El cuadro 26, 27 y la figura 18 muestran los resultados de estos cálculos.

Cuadro 26. Cálculo de la tasa de avance de los cultivos anuales

Área Actual (ha)	Área (ha) para el año 2001	Tasa (7 años)	Tasa (1)
964	859	12.24	1.75

Cuadro 27. Áreas requeridas en el tiempo de cultivos anuales para suplir la demanda de la población en la subcuenca del río Jucuapa

Tiempo	Actual	Futuro		
		Corto plazo (2009-2012)	Mediano (2013-2016)	largo plazo (2017-2020)
Área ocupadas (ha)	964	1033	1107	1187
Nueva superficie (ha)		69	143	223

Al aplicar la tasa encontrada en el análisis tendencial se obtiene que para el año 2020 el incremento de las áreas ocupadas para cultivos anuales debe ser de 223 ha, pasando de 964 ha a 1187 ha (figura 18).

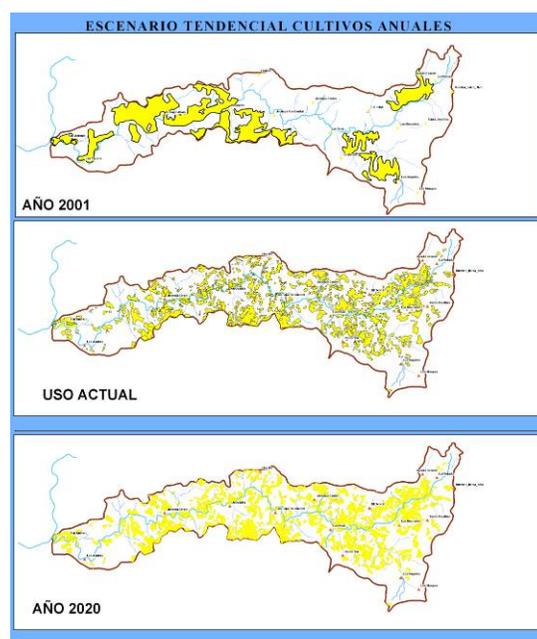


Figura 18. Mapas de las superficies ocupadas por los cultivos anuales en el año 2001, actualmente y proyectada al 2020.

Cultivo del café: en el caso del café al analizar los datos sucede lo contrario y es que parece ser que por razones de la caída del precio del café en los años 2002 y 2003, las superficies se fueron reduciendo; el otro supuesto es que estas áreas fueron ocupadas por vegetación natural y por cultivos anuales. De acuerdo al grupo temático café del CATIE, el cual tiene incidencia en la subcuenca otra de las razones de la reducción de las áreas es la baja productividad del cultivo por la falta de asistencia técnica, el financiamiento limitado. Al calcular la tasa y encontrar la diferencia de las áreas ocupadas y hacer la tendencia se obtienen el resultado, que se muestra en el cuadro 28 y cuadro 29.

Cuadro 28. Cálculo de la tasa de avance del cultivo del café

Área actual (ha)	2001	Tasa (7)	Tasa (1)
547	891	-38.55	-5.51

Pero también, los pobladores afirmaban que actualmente se han implementado prácticas tecnológicas con el apoyo de instituciones especialmente del grupo café (CATIE), haciendo más eficiente el uso de los terrenos siempre utilizando sistemas agroforestales. Al aplicar la tasa haciendo un análisis tendencial se obtiene que posiblemente para el año 2020 el áreas de café se reduciría en 270 ha (figura 19 y cuadro 29).

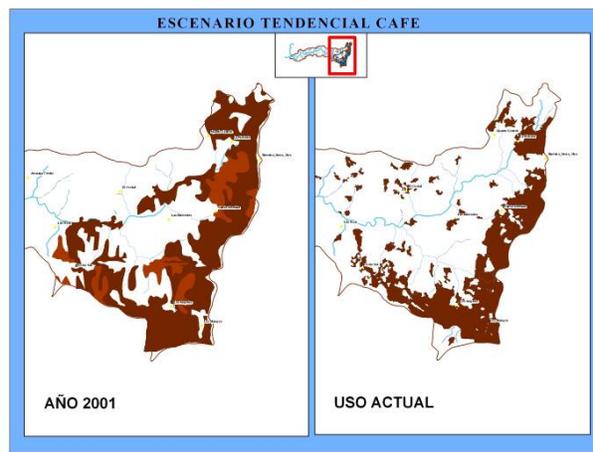


Figura 19. Mapas de las superficies ocupadas por el cultivo del café en el año 2001, actualmente y proyectada al 2020.

Cuadro 29. Tendencia temporal del área de café en la subcuenca del río Jucuapa

Tiempo	Actual	Futuro		
		Corto plazo (2009-2012)	Mediano (2013-2016)	largo plazo (2017-2020)
Área ocupadas (ha)	547.54	437	348	277
Variación del área (ha)	-----	-110	-199	-270

b) Variables socioeconómicas

Para el caso de las variables socioeconómicas, como se mencionó anteriormente, se aplicaron los siguientes supuestos:

- Las externalidades siempre ocupan un factor determinante en el desarrollo, así como la voluntad política, considerando que la situación continúa igual.
- Mantener constante la tasa de crecimiento poblacional de un 2.53%.

- El MINSA y los organismos que trabajan con enfoque de cuencas vierten sus acciones para reducir el crecimiento poblacional y reducen la tasa de mortalidad.

El resultado obtenido, aplicando siempre el método de proyección geométrica, se muestra en el cuadro 30.

Cuadro 30. Escenario tendencial de la población en la subcuenca del río Jucuapa

Escenario 1 (modelo tendencial)				
Población Actual	Corto plazo (2009-2012)	Mediano (2013-2016)	largo plazo (2017-2020)	Crecimiento poblacional
4471	4940	5459	6034	1,562

Significa que para el año 2020, manteniéndose constante la tasa de crecimiento anual, habrá 6,034 habitantes en la subcuenca, aumentando la densidad poblacional a 148 hab/km². El crecimiento poblacional sería de 1532 habitantes. Este aumento trae consigo un incremento de demanda de servicios, equipamientos, infraestructura pero especialmente de viviendas, empleos y más terrenos para cultivar.

Requerimiento actual de vivienda

El requerimiento actual de viviendas se obtuvo aplicando las normas para un asentamiento o desarrollo. Por ejemplo, considerar 10 x 20 m para lotes donde se ubicará la vivienda. Otros factores son el hacinamiento, viviendas que se encuentran en mal estado o casas que están en alto riesgo. Este análisis refleja el déficit actual por los factores antes mencionados. El cuadro 31 muestra este déficit por comunidad.

Cuadro 31. Déficit actual de viviendas en la subcuenca

Comunidad	Hab.	No. de familia	Miembros por familia	No. de vivienda	Densidad hab. (habitante/vivienda)	Hacinamiento	Mal estado + casas en riesgos	Déficit	* Terreno (m ²)
Jucuapa Centro	412	108	4	93	4.43	15	38	53	10600
Jucuapa Occidental	537	91	6	84	6.39	7	21	28	5600
Nuestra Tierra	416	103	4	96	4.33	7	90	97	19400
Las Mercedes	718	156	5	135	5.31	21	40	61	12200
Limixto	645	132	5	110	5.86	22	23	45	9000
Jucuapa Abajo	812	148	5	124	6.54	24	90	114	22800
Santa Cruz	75	20	4	16	4.68	4	8	12	2400
Ocote Sur	560	117	5	102	5.49	15	56	71	14200
Ocotal	296	52	6	48	6.16	4	35	39	7800
Total	4471	927		808		119	401	520	104000

*Norma: un terreno para vivienda de 10 x 20 m

Este resultado refleja que en la subcuenca actualmente existen 808 viviendas y que producto del hacinamiento, de viviendas en mal estado o por riesgo, hay un déficit de 520 viviendas requiriéndose 10.40 ha para resolver esa necesidad. Al aplicar la tasa de crecimiento actual, para conocer el requerimiento de viviendas para el año 2020, se obtiene que se requerirán 282 viviendas y sumando el déficit actual, se llegan a 802 viviendas, necesitándose 16.82 ha para suplir esta necesidad espacial.

Para calcular el requerimiento espacial de los servicios, equipamientos e infraestructura básicos se utilizaron las normas para el requerimiento y desarrollo de los asentamientos o caseríos y considerando la misma tasa de crecimiento; los resultados se presentan en el cuadro 32.

Cuadro 32. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca del río Jucuapa, según el modelo tendencial.

Requerimientos		Área (m ²)
Servicios	Cementerio (4.6 M ² /tumba; 350 tumba/1000 hab; 1.61 m ² /hab)	9714.74
Servicios	Basurero	3620
Transporte	Requerimientos en m ² de terreno de terminal (120 m ²)	360
Infraestructura productiva	Casa colectiva de producción (cooperativa) (0.14 m ² /hab)	845
	Tienda popular (0.06 m ² /hab), comisariato, pulpería equipada	362
Bienestar social	Cultura (biblioteca, museo; 0.01 m ² /hab)	60
	Puesto de policía	80
	Servicio infantil rural (26% de la población x 1.4 m ² construido)	2196
Equipamiento recreativo	Cancha deportivo (mínimo 0.4 m ² /hab)	2414
	Parque infantil 0.43 m ² de terreno/hab)	2595
Total (m²)		22,247

- **Escenario óptimo**

Escenario óptimo o modelo ideal: como se mencionó anteriormente se refiere al análisis prospectivo, excluyendo la problemática, los limitantes en la subcuenca. Se consideraron los siguientes supuestos:

- Que el uso del suelo es acorde a la capacidad de uno del suelo, se respeta los usos de bosque de conservación, bosques húmedos de producción, especies perennifolias, café bajo sombra, cultivos anuales, pastoreo extensivo, entre otras.
- Se delimitan y se respeta las zonas de protección hídrica, considerando sobre todo también las zonas con alto potencial de recarga hídrica; se guarda los márgenes o derecho de ribera y se protege las zonas con potencial de protección de las fuentes de agua.

- Se fortalece y se respeta las áreas que poseen riesgos, no permitiendo que estas áreas sean ocupadas para otra cosa que no sea la rehabilitación ecológica, de manera que disminuya el nivel de riesgo.
- a) Variables biofísicas: el resultado obtenido fue el siguiente, representado en el cuadro 33 y figura 20.

Cuadro 33. Categorías de uso del suelo, según el modelo óptimo o ideal para la subcuenca del río Jucuapa

Categorías	Ha	%
Bosque de conservación	1,573.29	38.52
Bosque húmedo de producción especies perennifolias	652.11	15.96
Cafe con sombra y/o bosque latifoliados de producción	595.15	14.57
Cultivos anuales de clima fresco con canícula definida	346.12	8.47
Cultivos anuales de clima fresco sin canícula	36.49	0.89
Pastoreo extensivo en suelos con pendientes menores del 15%	276.12	6.76
Pastoreo extensivo en suelos vertisoles	161.03	3.94
Pastoreo extensivo en zonas climáticas con canícula severa	26.23	0.64
Zonas con potencial de protección inmediata a las fuentes de agua dentro de la subcuenca	34.62	0.85
Protección de ribera a 15 m	143.12	3.50
Protección de ribera a 30 m	47.95	1.17
Protección de ribera a 50 m	192.61	4.72
Total	4,084.84	100.00

- b) Análisis del modelo óptimo para variables socioeconómicas

Para el caso de las variables socioeconómicas, como se mencionó anteriormente, se aplicaron los siguientes supuestos:

- Existe voluntad política y asumen la responsabilidad institucional que favorezca la disminución del crecimiento poblacional.
- De acuerdo a los entrevistados y pobladores, afirman que lo óptimo sería disminuir la tasa de crecimiento poblacional de un 2.53 a un 2%.
- El MINSA y los organismos que trabajan con enfoque de cuencas vierten sus acciones para reducir el crecimiento poblacional y reducen la tasa de mortalidad.

El resultado obtenido, al aplicar el método de proyección geométrica se muestra en el cuadro 34.

Cuadro 34. Escenario óptimo de la población en la subcuenca del río Jucuapa

Modelo óptimo				
Población Actual	Corto plazo 2012	Mediano plazo 2016	Largo plazo 2020	Crecimiento poblacional
4471	4840	5232	5670	1199

Como se mencionó anteriormente, en la subcuenca actualmente existen 808 viviendas, y que producto del hacinamiento, de viviendas en mal estado o por riesgo, hay un déficit actual de 520 viviendas, y se requieren 10.40 ha para suplir la necesidad espacial. Al aplicar la tasa de crecimiento óptima (2%) para conocer el requerimiento de viviendas para el año 2020, se obtiene que se requerirán 217 viviendas y sumando el déficit actual se llega a 737 viviendas necesarias para el año 2020, necesitando 14.73 ha para suplir la necesidad espacial. Para calcular el requerimiento espacial de los servicios, equipamientos e infraestructura básicos se utilizaron las normas para el requerimiento y desarrollo de los asentamientos o caseríos. Al considerarse la tasa de crecimiento óptima se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 35.

Cuadro 35. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca del río Jucuapa

Requerimientos		Área (m²)
Servicios	Cementerio (4.6 m ² /tumba; 350 tumba/1000 hab; 1.61 m ² /hab)	9129
Servicios	Basurero	3402
Transporte	Requerimientos en m ² de terreno de terminal (120 m ²)	360
Infraestructura productiva	Casa colectiva de producción (cooperativa) (0.14 m ² /hab)	793.84
	Tienda popular (0.06 m ² /hab), comisariato, pulpería equipada	340.22
Bienestar social	Cultura (biblioteca, museo; 0.01 m ² /hab)	56.70
	Puesto de policía	80
	Servicio infantil rural (26% de la población x 1.4 m ² construido)	2064
Equipamiento recreativo	Cancha deportiva (mínimo 0.4 m ² /hab)	2268
	Parque infantil 0.43 m ² de terreno/hab)	2438
Total (m²)		20,932

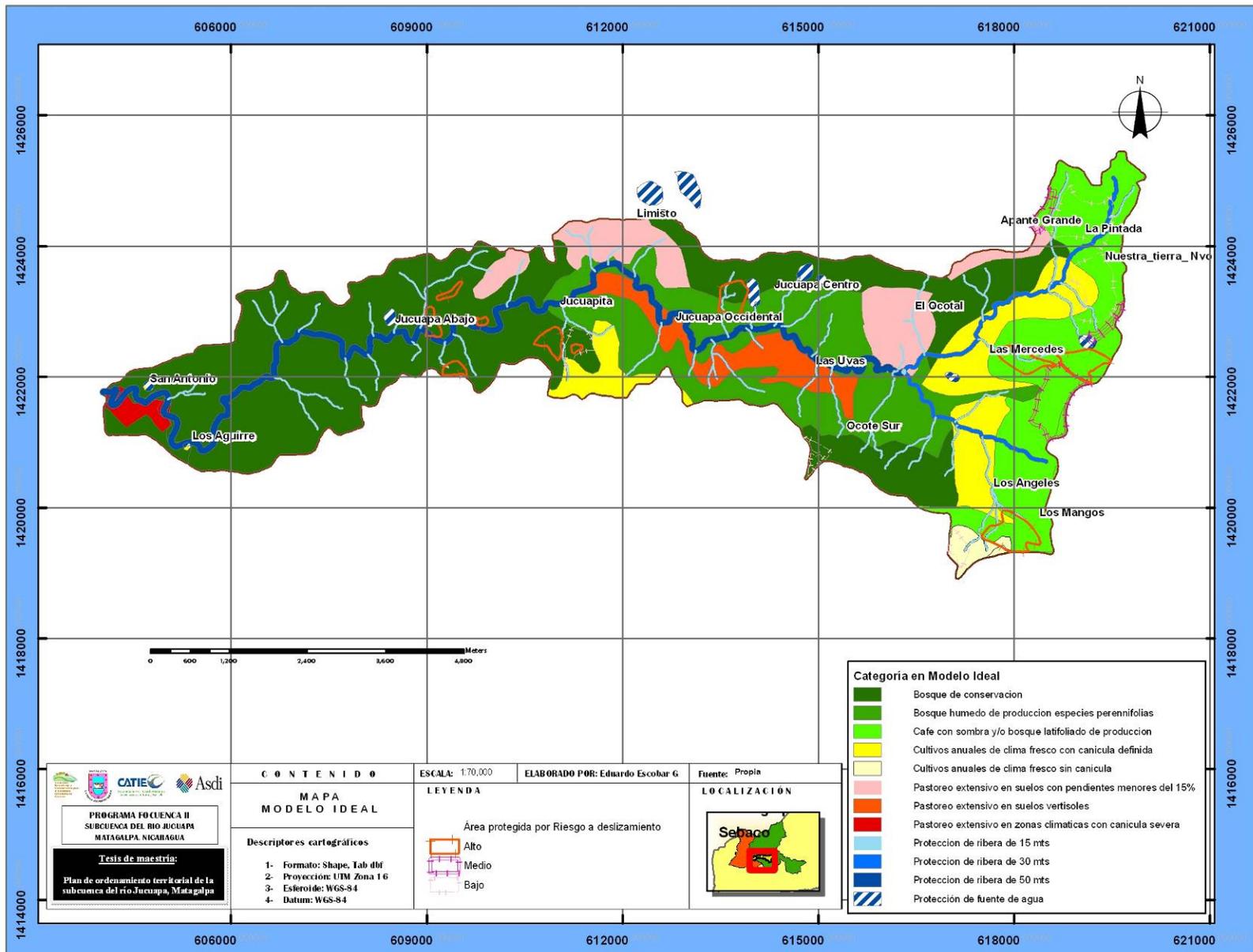


Figura 20. Mapa de escenario óptimo de categorías de uso del suelo en la subcuenca del río Jucuapa.

- **Escenario consensuado o modelo territorial futuro (MTF).**

Zonificación funcional

El MTF es la imagen objetivo deseada de ordenamiento y desarrollo del municipio. Es resultante de desarrollar conceptualmente el escenario concertado en la fase prospectiva. Espacialmente se expresa mediante la integración y coherencia de las zonificaciones funcionales y contiene los aspectos claves de cada subsistema de forma integrada y armoniosa.

Cualitativamente se expresa mediante la descripción de la zonificación funcional integrada que releva los ejes estratégicos generales de desarrollo sobre los cuales marchará el destino de la subcuenca y la redacción general de la imagen objetivo, que se traduce en la definición de los cambios esperados sobre todo en el uso de la tierra y las adecuaciones en la tecnología y las prácticas de manejo de los recursos naturales, en el corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo a la participación de los pobladores y basado en el dinamismo económico, las limitaciones y potencialidades que se mencionan a continuación son los lineamientos generales que definan la zonificación funcional de la subcuenca (figura 21).

1. Rehabilitación ecológica y desarrollo de la agricultura y ganadería de canícula media y severa. Se considera el manejo de la regeneración natural como una oportunidad, lo mismo que la cosecha de agua. Esta zona está conformada por la comunidad de Jucuapa Abajo y la comunidad de Santa Cruz.
2. Desarrollo de la producción agrícola especialmente de cultivos anuales (maíz, frijoles) y de la producción silvopastoril. Establecer infraestructura de acopio, de servicio, equipamiento e impulsar las microempresas con enfoque de género. Esta zona está conformada por las comunidades de Limixto, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y de Ocote Sur.
3. Desarrollo de la producción agroforestal especialmente del cultivo del café y se aprovechará el potencial paisajístico. La conservación del recurso forestal es una prioridad para la producción de agua a través de la zona de recarga hídrica. Esta zona está conformada por las comunidades de las Mercedes, Ocotal y Nuestra Tierra – La Pintada.

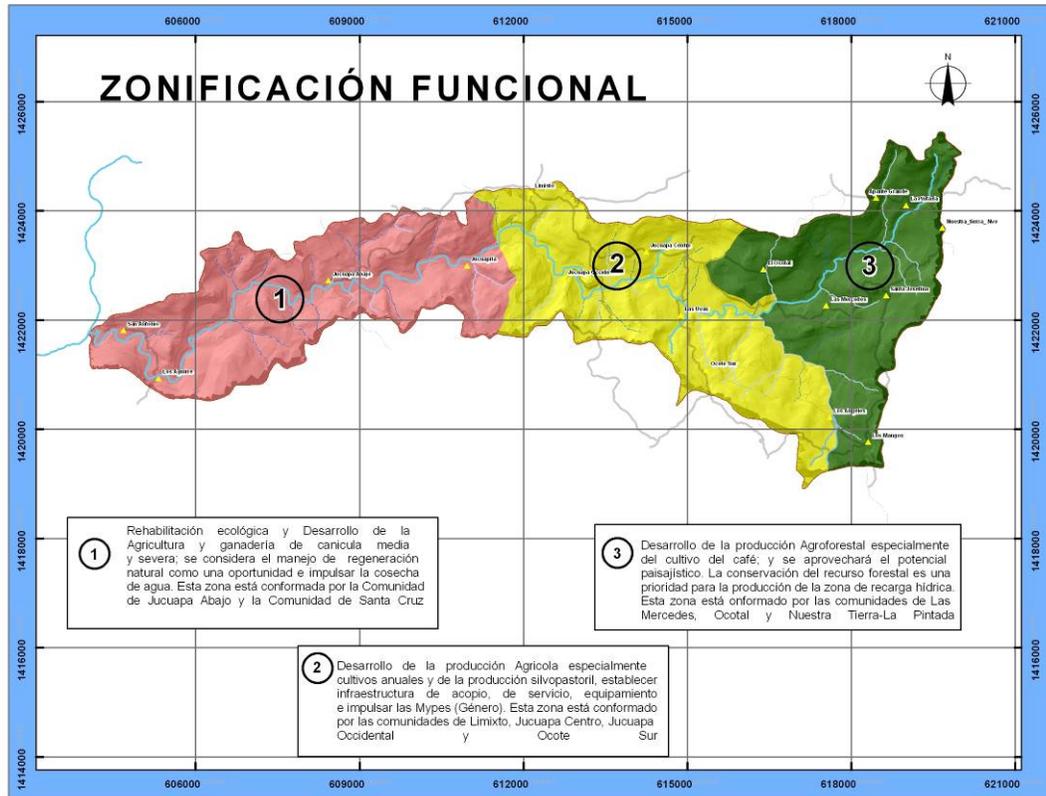


Figura 21. Mapa zonificación funcional de la subcuenca del río Jucuapa

Para la realización del escenario consensuado o escenario intermedio se consideraron dos etapas: una primera etapa en la cual se plantean los usos adecuados de acuerdo a la capacidad de los suelos; para ello se tienen en cuenta los actuales conflictos de uso y la accesibilidad en la zona de estudio, y una segunda etapa en donde se incorporan las áreas de manejo especial, tales como áreas de protección (por ejemplo el área protegida Apante que hace parte de las subcuenca), zonas con riesgo de deslizamientos, derrumbes, áreas especiales por su vulnerabilidad, protección de los márgenes fluviales, áreas con potencial para la protección de las fuentes de agua y áreas de protección forestal, definiendo las categorías de la zonificación normativa e insumos para complementar la concertación de las estrategias de desarrollo propuesta por los pobladores o actores que participaron en los talleres o en las entrevistas. La integración de los mapas de uso actual, conflictos de uso y accesibilidad se realizó mediante la combinación de temas (uso + conflicto + acceso) en Arc View, para desarrollar la base de datos SIG sobre un modelo digital de terreno de 5 m.

El cuadro 36 presenta el resultado obtenido a través del uso del SIG. Cabe señalar que este resultado es un conjunto de categoría que permitirán establecer las estrategias de desarrollo a través de un conjunto de ideas de proyectos o cartera de proyectos, así como será el insumo para la zonificación normativa.

Cuadro 36. Zonificación del ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa.

Zonificación			
Código	Categorías	Ha	%
A	Zonas de desarrollo potencial agropecuario		
A1	Desarrollo potencial para cultivos anuales y producción pecuaria/ o expansión de asentamiento poblacional	584.88	14.32
A2	Desarrollo potencial agropecuaria con técnicas de conservación de suelos y agua y sistemas agroforestales	509.77	12.48
B	Zonas de desarrollo actual agropecuario		
B3	Desarrollo de agricultura semitecnificada y tecnificada en núcleos tradicionales	9.66	0.24
B4	Desarrollo pecuario semitecnificado y tecnificado	30.26	0.74
C	Zonas de desarrollo forestal, agroforestal y de potencial paisajístico		
C7	Protección de bosque de galería	21.50	0.53
C8	Desarrollo para la producción agroforestal	349.02	8.54
C9	Desarrollo para la producción de café bajo sombra	508.67	12.45
C10	Protección forestal y desarrollo del potencial paisajístico recreación e investigación ecológica	1,179.88	28.88
D	Zonas de restauración ecológica		
D11	Restauración Ecológica	408.43	10.00
E	Zona de asentamientos humanos		
E5	Desarrollo de núcleos poblacionales con densidades medias de viviendas	12.46	0.31
E6	Desarrollo de núcleos poblacionales con bajas densidades de viviendas	34.64	0.85
E7	Zona de ordenamiento especial	1.63	0.04
E8	Infraestructura y/o cementerio	1.53	0.04
F	Zonas de protección hídrica		
F12	Zonas con potencial de protección inmediata a las fuentes de agua dentro de la subcuenca	51.88	1.27
F13	Protección de ribera a 15 m	143.12	3.50
F14	Protección de ribera a 30 m	47.98	1.17
F15	Protección de ribera a 50 m	192.61	4.72
Total del área de la subcuenca		4,084.49	100.00
F16	Zonas con potencial de protección inmediata a las fuentes de agua fuera de la subcuenca	30.25	100.00

Para el caso de las variables socioeconómicas se hizo un análisis concertado:

a) Variables socioeconómicas

Antes de iniciar el análisis, es importante mencionar que de acuerdo a entrevistas e intervenciones de los pobladores representantes de las comunidades que participaron en los talleres, uno de los problemas que han tenido es la llegada de nueva gente, quienes han intensificado el uso del suelo. El número de niños nacidos al año se ha incrementado, la emigración de la gente es temporal, ya que en tiempos muertos o no activos, parte de la población económicamente activa viaja a la ciudad o a los beneficios de café a trabajar y una porción se han visto obligados a viajar a Costa Rica. Sin embargo, esta emigración es temporal y no afecta la población total. Ellos afirman que si el MINSA, junto con el MCN, FUMDEC, y el Colectivo de Mujeres emprenden campañas de educación sexual, salud preventiva, y si el MAGFOR, la UNAG, INTA, ALMAT suman esfuerzos en garantizar recursos o financiamiento para las cosechas, hay muchas posibilidades que la tasa de crecimiento poblacional, disminuya un poco, pero sobre todo se mantenga estable.

El censo obtenido y propuesto es bajar hasta 2.24 (cuadro 37) considerando el supuesto de disminuir el número de niños nacidos al año en 100 en toda la subcuenca. Según el MINSA citado por ALMAT (2005) se afirma que en el Hospital Regional nace un promedio diario de 20 niños. Esto nos marca una gran referencia del elevado crecimiento en la región, y se considera que en la subcuenca es relativamente baja.

El resultado obtenido es el siguiente, en el caso demográfico y aplicando siempre el método de proyección geométrica:

Cuadro 37. Escenario intermedio o concensuado de la población en la subcuenca del río Jucuapa

Escenario 3 (modelo concensuado)				
Población actual	Corto plazo 2012	Mediano plazo 2016	Largo plazo 2020	Crecimiento poblacional
4471	4885	5338	5833	1362

Significa que para el año 2020, aplicando la tasa de crecimiento poblacional de 2.24% consensuada habrán 5833 habitantes en la subcuenca, lo que aumenta la densidad poblacional a 142 hab/km² y resulta en aumento poblacional de 1362 habitantes. Este aumento trae consigo un aumento de demanda de servicios, equipamientos, infraestructura, pero especialmente de viviendas, empleos y más terrenos para cultivar.

Requerimiento actual de vivienda

En la subcuenca actualmente existen 808 viviendas, y producto del hacinamiento de viviendas en mal estado o por riesgo, hay un déficit actual de 520 viviendas requiriéndose 10.40 ha para suplir la necesidad espacial y aplicando la tasa de crecimiento poblacional consensuado (2.24%) para conocer el requerimiento de viviendas para el 2020, entonces se requerirán 246 viviendas y sumando el déficit actual se llegan a 766 viviendas necesarias necesitando 15.32 ha para suplir la necesidad espacial.

Requerimiento de área para servicios e infraestructura:

Para calcular el requerimiento espacial de los servicios, equipamientos e infraestructura básicos se utilizaron las normas para el requerimiento y desarrollo de los asentamientos o caseríos y considerando la misma tasa de crecimiento poblacional. Los resultados se presentan en el cuadro 38.

Cuadro 38. Superficie de área requerida para servicio e infraestructura en la subcuenca

Requerimientos		Área (m ²)
Servicios	Cementerio (4.6 M ² /tumba; 350 tumba/1000 hab; 1.61 m ² /hab)	9390
Servicios	Basurero	3500
Transporte	Requerimientos en m ² de terreno de terminal (120 m ²)	360
Infraestructura productiva	Casa colectiva de producción (cooperativa) (0.14 m ² /hab)	817
	Tienda popular (0.06 m ² /hab), comisariato, pulpería equipada	350
Bienestar social	Cultura (biblioteca, museo; 0.01 m ² /hab)	58
	Puesto de policía	80
	Servicio infantil rural (26% de la población x 1.4 m ² construído)	2123
Equipamiento recreativo	Cancha deportivo (mínimo 0.4 m ² /hab)	2333
	Parque infantil 0.43 m ² de terreno/hab)	2508
Total (m²)		21,519

Salud

El requerimiento actual en salud por existir un déficit, es que de acuerdo a normas es necesario establecer un nuevo puesto de salud en la Comunidad de Nuestra Tierra para que logre cubrir el servicio a Ocotál, Santa Josefina, Los Mangos y El Guineo. En general la subcuenca requiere de un médico más y tres enfermeras(as). También es necesario mejorar los equipamientos existentes, especialmente el de Jucuapa Abajo. Otro de los requerimientos es fortalecer las casas bases existentes y crear nuevas especialmente en Santa Cruz. El requerimiento de terreno es de 293 m² y de 70 m² de construcción, con una norma de 0.05 m²/hab y 0.012 m², respectivamente. Según estos análisis y de acuerdo a entrevistas, por espacio no hay déficit, lo que sí existe es déficit en el área construida, puesto que requieren mejorar el equipamiento

Educación

En la aplicación de normas, actualmente el déficit en equipamiento educacional, es de cinco aulas, por el mal estado en que se encuentran las de Jucuapa Occidental, Ocote Sur y Las Mercedes y se necesita un reemplazo completo de la escuela de Jucuapa Centro. Otro requerimiento es la de un centro de secundaria; aproximadamente 120 estudiantes tienen primaria aprobada y requieren de un centro de estudios de secundaria y que logre minimizar los costos en los que incurren al viajar hasta la ciudad de Matagalpa o a la comunidad de Quebrada Honda. Aplicando la norma el requerimiento de espacio de terreno es de 1200 m² para 3 aulas con 46 m² cada aula. Para el año 2020 considerando que aproximadamente 1750 jóvenes están en edad para estudiar primaria y se requerirá de 46,660 m² de terreno y de 13,998 m² de construcción.

Necesidad de agua

El agua de consumo humano es apremiante, de acuerdo al diagnóstico. Los pobladores afirmaban que la situación del agua en Jucuapa y en varios sectores no solo dependía de ellos, sino también de la sequía o de las lluvias. Entonces piensan que el escenario futuro realmente que va ser igual o peor, pero sugirieron que se trabaja con las condiciones actuales.

Entonces consideran las normas de dotación de 75 l/hab/día en la zona rural, y tomando en cuenta los beneficiarios por sectores que se abastecen a través de miniacueductos se hizo un análisis tendencial para determinar algunos valores sobre la capacidad volumétrica necesaria del tanque para el año 2024, el caudal necesario en línea de conducción, el diámetro más económico para la línea de conducción, así como el caudal en la red de distribución, el diámetro más económico para la red de distribución y el caudal unitario en la red de distribución (cuadro 39).

Estos resultados también servirán para la planificación y la inversión necesaria y como referencia para el monitoreo. Para eso se tomó en cuenta a los beneficiarios actuales de los diferentes sistemas de abastecimientos de MAG en los diferentes sectores de las comunidades.

Cuadro 39. Requerimiento de las dimensiones técnicas para acueductos de suministros de agua en las comunidades de la subcuenca del río Jucuapa.

Comunidad	Nuestra Tierra	Las Mercedes 1	Las Mercedes 2	Santa Josefina	Limixto
Capacidad del tanque en galones (1 gln = 3.785 litros)	5,956	3,608	1,975	2,004	9,235
Caudal en línea de conducción (m ³ /seg)	0.00097851	0.00059275	0.00032460	0.00032930	0.00151715
Diámetro más económico para la línea de conducción (plg)	1 4/7	1 1/4	1	1	2
Caudal en red de distribución (m ³ /seg)	0.00163084	0.00098791	0.00054100	0.00054884	0.00252859
Diámetro más económico para la red de distribución en plg (1 plg = 2.54 cm)	2	1 4/7	1 1/5	1 1/5	2 2/5
Caudal unitario (q) en red de distribución (lps)	0.003920295	0.003920295	0.003920295	0.00392029	0.0039203

Cuadro 39. Continuación...

Comunidad	Jucuapa Occidental	Jucuapa Centro	Ocotal	Ocote sur
Capacidad del tanque en galones (1 gln = 3.785 litros)	7,688	4,724	3,107	6,214
Caudal en línea de conducción (m ³ /seg)	0.00126312	0.00077622	0.00051042	0.00102084
Diámetro más económico para la línea de conducción (plg)	1 3/4	1 2/5	1 1/6	1 3/5
Caudal en red de distribución (m ³ /seg)	0.00210520	0.00129370	0.00085070	0.00170141
Diámetro más económico para la red de distribución en plg (1 plg = 2.54 cm)	2 1/5	1 7/9	1 1/2	2
Caudal unitario (q) en red de distribución (lps)	0.00392029	0.00392029	0.003920295	0.00392029

Seguridad

En cuanto a la seguridad, según los entrevistados es de gran importancia su accionar en la subcuenca; se aplicaron las normas de requerimientos (dos policías por cada 1000 habitantes), entonces actualmente se necesitan 8 policías y para el año 2020 se necesitarán 12 policías, con una diferencia de 4.

4.3 Resultado 3: plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa

4.4.1 Visión del POT

La subcuenca del río Jucuapa es un territorio ordenado, accesible, atractivo y con un desarrollo planificado sostenible, sustentable y con equidad, se realizan actividades económicas, sociales, institucionales acorde a su plan de ordenamiento territorial, se ofrecen los espacios y servicios necesarios para realizar las distintas actividades de la población y sus visitantes, lo cual contribuye a una mejor calidad de vida y satisfacción en su acción conjunta.

La subcuenca del río Jucuapa es un territorio de referencia municipal para escalar sus lecciones aprendidas a todo el territorio municipal.

4.4.2 Horizonte del POTP

El horizonte del plan de ordenamiento territorial para la subcuenca del río Jucuapa es de 12 años, planificando sus acciones en corto mediano y largo plazo, coincidiendo con la planificación municipal.

4.4.3 Objetivos del POTP

- ❑ Ser un instrumento orientador, de gestión y normativo del uso planificado del suelo y ser componente o insumo del plan de cogestión de la subcuenca.
- ❑ Ordenar y regular los espacios necesarios, con el fin de localizar racionalmente las diferentes actividades relacionadas al desarrollo social y económico, y asegurar el equilibrio de las actividades, mitigar los conflictos de usos, la cobertura de los servicios sociales y de infraestructura en el área, mediante el control de uso de suelo.
- ❑ Estimular el desarrollo del sector terciario, principalmente en lo referido a gastronomía y el turismo rural comunitario, para que genere empleo local.
- ❑ Incentivar la formación científico-técnica en las disciplinas afines al potencial y actividades económicas que caracterizan la zona y el municipio.

Líneas estratégicas del POT

Con base en el diagnóstico integral, al análisis de los escenarios y en la zonificación funcional para la subcuenca, se definen las siguientes líneas estratégicas:

Línea estratégica 1. Protección de los recursos naturales

Contempla actividades estratégicas de rehabilitación y conservación de los recursos naturales, especialmente en la protección forestal, la rehabilitación ecológica y la protección hídrica, con la idea de mejorar la cantidad y calidad del agua, considerando las áreas que bajo ley ya están calificadas en su protección y restricciones y áreas que de acuerdo a estudios técnicos poseen alto potencial de recarga. Asimismo, las áreas con potencial de protección de las fuentes de agua, con la finalidad de que se logre un equilibrio sostenido en el manejo del territorio e incentivando el aprovechamiento racional.

Línea estratégica 2. Fomento de actividades productivas y otras alternativas económicas

Se considera que no todo es conservación, sino que también debe existir un aprovechamiento del recurso, pero de manera racional, para satisfacer las necesidades básicas. Se toma en cuenta el desarrollo de lineamientos y programas para lograr el uso óptimo de los suelos con potencial para el desarrollo de sistemas productivos de uso múltiple, e incentivar todas aquellas actividades alternativas que tienen un potencial de aprovechamiento y que permite nuevos ingresos, con nuevas alternativas económicas, como el incentivo de la agroindustria, el turismo rural comunitario, entre otras.

Línea estratégica 3: Integración territorial

Esta línea estratégica tiene la finalidad de integrar la subcuenca internamente y su relación con agentes externos que son elementales para su desarrollo. Contempla lineamientos y programas, tales como la infraestructura de integración, la telecomunicación y el mejoramiento de caminos.

Línea estratégica 4. Dotación de viviendas social

Actualmente, de acuerdo al diagnóstico y al análisis de escenarios, existe un alto déficit de viviendas y es una de las premisas de los pobladores, se ha incluido esta estrategia con la idea de que sea tomada en cuenta esta gran necesidad en el momento de las gestiones o inversiones en la subcuenca. Así como considera los diferentes asentamientos o caseríos que están riesgo, de manera que se pueda minimizar ese riesgo y dotar de tan importante servicio.

Línea estratégico 5. Mejoramiento de la infraestructura de base y dotación de adecuada de equipamientos sociales

En una primera etapa, esta línea considera el mejoramiento de la infraestructura básica, la infraestructura necesaria para los sistemas de abastecimiento de agua, así como las infraestructuras de saneamiento. Además contempla impulsar la dotación de servicios sociales como los equipamientos educación, salud y cementerio.

Línea estratégica 6. Fortalecimiento del capital humano, social e institucional

Contempla el desarrollo del crecimiento del capital humano existente en la subcuenca, partiendo de acciones transversales como la educación ambiental a los diferentes grupos de edades y en los diferentes módulos formal y no formal, así como la capacitación de tecnología necesarias para la adaptación a zonas áridas, tecnología de la agroindustria, la investigación y gestión de riesgo.

4.4.5 Proyectos planteados en el POT

Con base en el diagnóstico realizado en la subcuenca y teniendo definidos las líneas estratégicas de actuación del plan de ordenamiento, establecidos en función a las categorías de zonificación de la subcuenca, se plantea el desarrollo de algunos proyectos que contribuirán a un ordenamiento progresivo, estableciendo algunas bases para desarrollar otra serie de intervenciones. Se ha tomado en cuenta la siguiente cartera de proyectos que se considera son muy oportunos para el desarrollo de la subcuenca (cuadro 40).

Cuadro 40. Proyectos por cada línea estratégica del POT de la subcuenca del río Jucuapa

Línea estratégica 1. Protección de los recursos naturales							
Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 -2010	Corto plazo 2011-2012	Med. plazo 2013-2016	Largo plazo 2017-2020	
Regeneración natural	Rehabilitación ecológica	Reforestación con especies adecuadas de las zonas destinadas para rehabilitación ecológica en Jucuapa Abajo.	X				INTA
		Establecimiento de viveros con vegetación endémica en Limixto, Jucuapa Abajo, Las Mercedes, de 20 000 plantas cada uno.	X				INTA, MARENA
	Bosque energético	Establecimiento de 4 ha de bosques energéticos en Jucuapa Abajo		X			INTA
		Establecimiento de 4 ha de bosques energéticos en Limixto		X			MAGFOR
		Establecimiento de 20 ha de bosques energéticos en Jucuapa Abajo y en Limixto.			X	X	INTA MAGFOR
Áreas protegidas	Protección forestal	Guardabosque y/o seguridad de los mismos pobladores para evitar la quema o despale en la zona intercepta con el área protegida de Apante.	X				MARENA
		Proyecto de difusión y concienciación de la legislación forestal vigente en torno al aprovechamiento adecuado del bosque.					
	Protección hídrica	Rehabilitación ambiental de los bosques ribereños desde la Unión hasta Jucuapa Abajo.	X	X	X	X	INAFOR
		Capacitación y divulgación sobre el POT y otras leyes a productores aplicados en la riberas de los ríos.	X				CEC CAPS
		Estudios para alternativas de tecnología de riego en las riberas de los ríos (microriego).	X				INTA UNAN

	Potencial de protección de las fuentes de agua	Rehabilitación de los cercos que protegen las fuentes, considerar actividades de manejo de conflictos, cambios de uso de suelos y alternativas de desarrollo, aplicación de de OCSA e incentivar la producción limpia.	X				CAPS
		Demarcación de la zonas a proteger, administración y monitoreo de acuerdo a la normatividad de esta categoría.	X				CAPS
		Estudio alternativo sobre propuesta de negociación en las áreas en conflicto por protección de las fuentes de agua.	X				UNAN
Línea estratégica 2. Fomento de las actividades productivas y otras alternativas económicas							
Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 -2010	Corto plazo 2011-2012	Med. plazo 2013-2016	Largo plazo 2017-2020	
Desarrollo sostenible: agropecuario, agroindustrial y turístico rural comunitario	Aumentar la productividad de la caficultura bajo enfoque de producción limpia	Renovación de cafetales y capacitación a productores en el manejo del suelo, del cultivo y en la comercialización de la producción.		X			INTA Grupo café
		Fortalecimiento de la producción de café bajo sombra, bajo un enfoque agroecológico, producción limpia y aumento del valor agregado para un mercado justo.		X	X		INTA, MARENA
		Mantenimiento de los beneficios ecológicos.		X			INTA
	Desarrollo del sector agroindustrial y turístico comunal rural	Capacitación en proyectos para el establecimiento de microempresas, bajo enfoque de género.	X				MAGFOR
		Industrializar productos con sello para la comercialización; productos derivados del maíz como el pinol, pozol, elote dulce, tortilla, entre otros.	X	X			INTA MAGFOR
		Capacitación para la organización, gestión y comercialización de la producción de granos básicos.	X				
	Turismo rural comunitario	Turismo rural comunitario: microruta Nuestra Tierra - Ocotul		X	X		MARENA
		Turismo rural comunitario: microruta - Jucuapa Centro – Mercedes.		X	X		MARENA

		Proyecto rescate de la cultura de Jucuapa (ferias anuales en tiempos de cosecha) atoleras y venta de productos.		X			CEC CAPS
		Proyecto de apalancamiento para el financiamiento de la producción agroforestal y silvopastorial en fincas modelos para la divulgación de experiencia de la subcuenca.	X	X			INTA UNAN
	Desarrollo de las microempresas con enfoque de género (Mypimes)	Fortalecimiento de las cooperativas a través de capacitación en administración y gerencia para agregar valor agregado al mercado de los productos de la cosecha.	X				CAPS
		Proyectos para venta de abonos orgánicos y bioplaguicidas, pero con visión microempresarial.		X			UNAN
		Venta de material cascajo para proyectos viales externos					
Desarrollo sostenible: agropecuario, agroindustrial y turístico rural comunitario	Desarrollo de las microempresas con enfoque de género (Mypimes)	Fortalecimiento e inserción de cultivos que se adaptan a las sequías como el sorgo, pitahaya, forraje cratilia, king grass, taiwán.	X	X			INTA
		Proyecto de extensión e inversión en seguridad alimentaria: manejo de poscosecha, producción de semilla en las comunidades de la zona baja de la subcuenca.	X	X			MAGFOR INTA
		Compra de infraestructura para la poscosecha que facilite el almacenamiento (acopio) para la comunidad de Limixto y Nuestra Tierra, de manera que se asegure la alimentación del año e incorpore mejores ganancias.	X	X			MAGFOR INTA UNAG
	Desarrollo de los sistemas agroforestales y silvopastoriles bajo enfoque de mecanismos de financiamiento rentable	Crédito para producción de huertos o unidades productivas que cumplan requisitos del POT.	X				UNAG
		Asistencia técnica a través de campesino a campesino, pero fuera de la subcuenca por las lecciones aprendidas.	X				UNAG
		Estudio para la producción diversificada y extensión para la comercialización en mercado justo.	X				UNAN

Línea estratégica 3. Integración territorial

Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 - 2010	Corto plazo 2011-2012	Med. plazo 2013-2016	Largo plazo 2017-2020	
Desarrollo de la integración territorial de la subcuenca con los agentes externos	Mejoramiento de caminos	Revestimiento de la red vial Santa Josefina – Jucuapa centro		X			ALMAT
		Mejoramiento del transepto Limixto – Jucuapa Abajo		X			ALMAT
		Mejoramiento del transepto Limixto – Jucuapa Centro		X			ALMAT
		Mejoramiento del transepto Limixto – Jucuapa Occidental		X			ALMAT
		Mejoramiento del transepto Jucuapa Centro – Ocotal		X			ALMAT
		Mejoramiento del transepto Jucuapa centro – Las Mercedes		X			ALMAT
		Mejoramiento de la red vial del transepto Tejas a Limixto	X				ALMAT
		Mejoramiento del transepto Ocotal a salida calle de Apante		X			ALMAT
	Mejoramiento de transporte	Diseño de horario de las rutas y construcción de casetas de espera de los buses (pequeñas terminales) y comunicación continua con los ruteros	X				UNAN, MTI ALMAT
	Comunicación	Establecimiento de antena para la señal de telefonía Compra de radiocomunicación para la comunicación Agendas radiales de comunicación comunal rural			X		Medios de comunicación
	Infraestructura de integración	Construcción de puente peatonal en Jucuapa Occidental		X			ALMAT
		Construcción de puente peatonal en las Uvas – Las Mercedes			X		ALMAT
		Construcción de puente las Tejas			X		ALMAT

Línea estratégica 4. Dotación de viviendas social							
Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 - 2010	Corto plazo 2011- 2012	Med. plazo 2013- 2016	Largo plazo 2017-2020	
Desarrollo de los núcleos poblacionales	Estudio de ordenamiento especial	Estudio de ordenamiento especial para la construcción de viviendas para sectores vulnerables de la población de la Comunidad de Nuestra Tierra, Los Mangos y Limixto	X				ALMAT
		Capacitación y sensibilización sobre gestión de riesgo en Nuestra Tierra, Santa Josefina	X				ALMAT
	Mejoramiento y construcción de nuevas viviendas	Proyecto para la construcción de 250 viviendas sociales (adobe) para la zonas con consideración prioritaria por hacinamiento, mal estado y en zonas de riesgo		X			
		Proyecto de construcción de 250 viviendas sociales con material adecuado (taquezal o adobe) por mal estado y crecimiento poblacional			X		
		Proyecto de construcción de 276 de viviendas sociales de adobe por crecimiento futuro poblacional				X	
		Establecimiento de una escuela técnica para la construcción de viviendas		X			
		Proyecto de legalización de los terrenos (escrituración vs tenencia de la tierra) para disminuir la especulación y contrarrestar los diferentes cambios de uso de suelo.	X				

Línea estratégica 4. Dotación de viviendas social

Línea estratégica 5. Mejoramiento de la infraestructura de base y dotación de adecuada de equipamientos sociales							
Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 - 2010	Corto plazo 2011-2012	Med. plazo 2013- 2016	Largo plazo 2017-2020	
Mejoramiento de la infraestructura básica	Mejoramiento del abastecimiento de agua potable	Infraestructura para cosecha de agua en Limixto, Jucuapa Abajo, Santa Cruz y el sector de Los Mangos.	X				CEC
		Proyecto de sistema de abastecimiento de agua en Los Mangos.	X				CEC
		Mejoramiento o ampliación en el sistema de abastecimiento de agua en el sector de las Uvas.	X				CEC
		Ampliación del Mini acueducto por gravedad o buscar otra fuente para abastecer a las familias que sufren la falta del suministro y necesariamente para el crecimiento futuro poblacional en la comunidad de Ocote Sur.		X			CEC
	Dotación de electrificación	Alumbrado público y energía eléctrica en Nuestra Tierra, en sectores de los Mangos y Jucuapa Abajo			X		ALMAT
	Mejoramiento del saneamiento básico	Construcción de 300 letrinas (sumando las de Santa Cruz, Jucuapa Abajo, Limixto, Jucuapa Occidental)		X			ALMAT
		Construcción de 200 letrinas en Ocotal, Las Mercedes, Caracol			X		ALMAT
		Construcción de 276 letrinas en Nuestra Tierra, Los Mangos				X	ALMAT
		Estudio y diseño para sistemas de manejo de los desechos inorgánicos y los peligrosos (uso de la carreta de bueyes y dos basureros (zona alta y la media baja), con sistema de recolección por la municipalidad cada mes					

Mejoramiento de la dotación de equipamientos sociales	Desarrollo y mejora de la salud de los pobladores	Establecimiento de puesto de salud en Nuestra Tierra que permita la cobertura a las comunidades de El Guineo, Los Mangos.		X	X		MINSA
		Establecimiento o organización de casas bases de salud equipadas y con personal capacitado.	X				MINSA
	Mejora del equipamiento educativo	Proyecto de alfabetización a través de diferentes alternativas	X	X	X		MINED
		Reemplazo de la escuela de primaria de la comunidad de Jucuapa Centro.	X				MINED
		Emplazamiento de un centro de educación secundaria que brinde cobertura al resto de las comunidades de la subcuenca, exceptuando Santa Cruz.	X				MINED
		Mejoramiento de dos aulas en Jucuapa Occidental			X		MINED
		Mejoramiento de escuela Limixto			X		MINED
		Establecimiento de escuela técnica en construcción, costura, carpintería, empacadora		X			CEC IPADEN
	Mejoramiento del equipamiento recreativo y social	Construcción de cancha deportiva en Jucuapa Abajo			X		ALMAT
		Mejoramiento de los campos deportivos de Limixto, las Mercedes, Jucuapa Centro		X	X		ALMAT
		Construcción de centro de desarrollo infantil o comedor infantil en Limixto			X		MINED
		Construcción de centro de desarrollo infantil o comedor infantil en Jucuapa Abajo			X		MINED
		Construcción de centro de desarrollo infantil o comedor infantil en Ocote Sur			X		MINED
		Ampliación de biblioteca en Jucuapa Centro		X			Organización de Mujeres

Línea estratégica 6. Fortalecimiento del capital humano, social e institucional							
Lineamiento	Programa	Proyecto estratégico	Horizonte temporal				Posible responsable
			Inmediato 2009 -2010	Corto plazo 2011-2012	Med. plazo 2013-2016	Largo plazo 2017-2020	
Educación ambiental	Programas de educación ambiental	Proyecto de educación ambiental aplicando los diferentes instrumentos de gestión y de regulación del POT y divulgación de leyes en formato popular.	X				CEC
		Proyecto de No quema agrícola y proyecto no a contaminación del río.		X			MAGFOR
Capacitación	En gestión de riesgo	Proyecto para el fortalecimiento de la organización en la elaboración o formulación de proyectos Elaboración de plan de emergencia.	X				CEC
	Tecnologías de la agroindustria	Fortalecimiento de las estructuras organizadas (CLC, CAPS) para la apropiación de la instrumentalización (POA, Plan regulador del POT, reglamento).	X				INTA
	Cosecha de agua	Seguimiento en el aumento de capacidades para la elaboración de infraestructura para la cosecha de agua.	X				CEC
	Agroecología	Estudios básicos sobre la agroecología de los diferentes sistemas productivos en la subcuenca para que sean realizados por los jóvenes estudiantes.		X			UNAN
Comunicación	Elaboración de instrumentos de planificación	Divulgación del POT. Divulgación y apropiación de leyes.	X				CEC
	Divulgación	Capacitación para la gestión y seguimiento de la cartera de proyecto. Programas de desarrollo comunitario y género: proyecto de autogestión en la mujer y capacitación	X	X	X	X	CEC Colectivo de mujeres

Zonificación normativa y su propuesta de reglamentación

Consiste en la declaración de los rangos permisibles de uso de la tierra, conforme los artículos 30 al 57 relativos a la zonificación del territorio y los artículos 58 al 75 del Capítulo V, de Las Normas Específicas de Zonificación Reglamentaria de los Usos de la Tierra, del Decreto 78-2002 de Normas Pautas y Criterios de Ordenamiento Territorial en su versión mejorada de agosto 2006. La zonificación normativa parte fundamentalmente de la base natural de soporte que perfila un determinado rango de posibilidades de uso. Sin embargo, la definición seleccionada de permisibilidad o restricción puede reducir el margen al considerar lo siguiente:

- Aplicación más conveniente de los criterios de OT del Decreto para el interés de la subcuenca en su conjunto.
- El contexto de cada zona por la situación de las zonas vecinas, o por su ubicación en una categoría distinta en la zonificación funcional.

A continuación se presenta las diferentes categorías que forman la zonificación normativa bajo una propuesta de gestión y control del uso suelo, la cual será herramienta o insumo para el reglamento del plan regulador, junto al mapa de zonificación representado en la figura 22.

(C7 y C10) Zona de protección forestal y de desarrollo con potencial paisajístico: son las áreas que por las características biofísicas y condiciones serán sometidas a un plan de protección forestal encaminado a rehabilitar y consolidar los bosques. Esta categoría figura en el mapa de zonificación

1. Dominio: al propietario del suelo le corresponde el dominio del suelo forestal existente y sus beneficios derivados, siendo responsable de la creación de un plan de manejo, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 462, Ley de Conservación, Fomento y de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal, en el arto.2.
2. Aprovechamiento: se prohíbe el aprovechamiento y el corte de árboles, exceptuando lo requerido por un programa de manejo de bosque, realizado o aprobado por las instancias rectoras.
3. Densidades de cobertura vegetal: en esta zona se debe mantener una cobertura vegetal mayor al 45% de bosques por unidad productiva.
4. Planes o programas: debe de respetarse los programas y planes elaborados por las instancias rectoras, y debe ser responsabilidad del propietario de su preservación.
5. Construcciones: se permiten:

- a. Edificaciones turísticas cuya estructura y material de construcción que este acorde con la naturaleza y condición in situ.
 - b. Edificaciones operacionales necesarias para la actividad forestal, incluyendo habitaciones colectivas para aquellas personas asociadas con tales actividades, propietarios y trabajadores fijos o migratorios.
 - c. Viviendas aisladas y dispersas.
6. Uso predominante: el uso predominante debe ser el uso forestal, tomando en cuenta lo siguiente:
- a. La compatibilidad con la vocación natural de los mismos, cuidando de mantener las características físicas/químicas y su capacidad productiva.
 - b. Introducción de especies de acuerdo a un estudio previo agroecológico y geomorfoclimático que garanticen su sostenibilidad.
 - c. El manejo técnico obedecerá al marco del plan de manejo forestal elaborado por instancias rectoras o por el propietario de la unidad productiva.
7. Uso restringido: se permiten los cultivos perennes y forestal; pero con las siguientes restricciones:
- a. Evitar prácticas agronómicas que provoquen erosión, degradación o modificación de las características topográficas y geomorfológicas, con efectos negativos.
 - b. En terrenos con pendientes iguales o superiores a 30%, los propietarios, tenedores o usuarios deberán mantener la cobertura vegetal del suelo e introducir tecnologías de OCSA, aptas para prevenir o corregir la degradación del mismo.
 - c. Los cultivos deben estar bajo sistemas productivos diversificados a excepción de los bosques.
8. Uso incompatible: quemas, y no se permite cualquier otro uso que no esté contemplado en esta propuesta de reglamento.

(F13, F14, F15) Zona de protección hídrica: son las áreas que corresponden a la protección de las riberas naturales del cauce principal y tributarios que forman el río Jucuapa. El cuadro 41 presenta una descripción del tipo de derecho de ribera.

Cuadro 41. Tipo de derecho de ribera de acuerdo a la clase y descripción de la red de drenaje en la subcuenca del río Jucuapa.

Clase de río	Nombre	Tipo de corriente	Derecho de ribera (m)
I	Cauce principal (de la unión en Las Mercedes hasta desembocadura)	Permanente ancho	50
II	Unión (las Mercedes hasta origen de fuente en Comunidad de Nuestra Tierra)	Permanente sencillo	30
II	Unión (Las Mercedes) hasta origen de la quebrada Los Ángeles	Intermitente ancho	30
III	Resto de tributarios	Intermitente sencillo	15

Son derechos de riberas respectivamente de acuerdo al tributario hídrico, los siguientes:

1. Aprovechamiento: se prohíbe el aprovechamiento y el corte de árboles, arto 96 Ley 620.
2. Construcción: solo se permiten todas aquellas alternativas técnicas y obras de infraestructura dirigidas al control de inundaciones, y se deberá realizar previo estudio para la construcción de muros de contención, de manera que no se vea perjudicado el caudal aguas abajo y perjudique a comunidades por la falta del vital recurso.
3. Densidades de cobertura vegetal: en esta zona se debe mantener una cobertura vegetal mayor al 70% de bosques por unidad productiva.
4. Planes o programas: debe de respetarse los programas y planes elaborados por las instancias rectoras.
5. Uso predominante: el uso predominante debe ser el uso forestal acorde a especies adecuadas para la conservación y producción de agua.
6. Uso restringido: se pueden emplear algunos sistemas productivos agroforestales en los suelos de las riberas con las siguientes restricciones:
 - a. El uso racional y mínimo de agroquímicos permitido por ley, y si el uso de productores orgánicos.
 - b. Que implementen alternativas de control de torrentes y defensas de riberas adecuadas que están asociados a la reforestación, estabilización de taludes, diques de contención paralelo al fluido, gaviones, muros, protección de cauces y combinaciones con medidas estructurales y prácticas adecuadas de conservación de suelos y agua. Y aplicación de Labranza cero.

7. Uso incompatible: no se permite:

- a. Viviendas o cualquier edificación hechas para cualquier función que incida en el riesgo a inundaciones.
- b. Extracción de materiales, a excepción cuando este posea una autorización de parte de MARENA y/o institución autorizada.
- c. Actividades agrícolas intensivas que aumenten las pérdidas de suelos productivos y contaminación de las aguas.
- d. Quemadas de cualquier índole
- e. Uso de agroquímicos que amenacen la salud humana

(F12,F16) Zona con potencial de protección de las fuentes de agua

1. Densidades: la densidad de cobertura vegetal en toda la delimitación o área de protección debe ser mayor al 70% .
2. Reserva: se debe garantizar entre 25%-30% de cobertura vegetal por bosque latifoliado (o de especies propias o endémicas) de manera obligatoria en la proximidad inmediata a la fuente u obra de captación.
3. Rotular: en la entrada, o donde fuese visible, se debe indicar que la zona pertenece a la protección inmediata de la fuente de agua.
4. Dimensiones de lote inmediatas a la fuente: para ello es necesario mojonear con estacas, o cercas donde fue necesario, de manera que fuese visible ante el público. y no permita la entrada a agentes contaminantes
5. Retiros de los cercos: los retiros del cerco a las vías vehiculares debe ser como mínimo 2.00 m.
6. Altura del cerco: la altura mínima es de 1.70 m.
7. Uso del suelo: los usos de suelos son regidos por la siguiente tabla.

- 
8. **Restricción:** los usos a continuación son admisibles siempre y cuando respeten las siguientes restricciones:
 - a. Pastos mejorados: sólo se permite siempre y cuando esté en asocio con forraje de altura.
 - b. Forrajes: que sean de altura, que se ocupen como banco de proteína y especies como king grass, Taiwán morado o verde, gandúl. Deben tener alta densidad en una porción no mayor a 1.5 ha.
 - c. Cultivos anuales, cultivos semiperenne y perenne: sólo se permite maíz y frijol en el caso de cultivos anuales, siempre y cuando estén en asocio y estén aplicando obras de conservación de suelos y agua (acequias, trazado de curvas de nivel, diques de piedra, barreras vivas, entre otras), la densidad debe ser no mayor al 30% del área total. En el caso de los semiperenne y perenne en bajas densidades y con OCSA.
 - d. Obras hidráulicas y visitas: siempre y cuando sean con el permiso del CAPS local y el visto bueno del CEC

Zona de Protección Paisajística y fines ecoturísticos: son aquellas áreas que figuran en el mapa de zonificación y que pertenece a las áreas de intersección de la reserva Apante. Cabe señalar que esta categoría es respetuosa del plan de área protegida de Apante, además tiene una gran importancia porque es donde posee el mayor alto potencial de recarga hídrica.

1. **Planes y programas:** debe de respetarse los programas y planes elaborados por MARENA
2. **Construcción.** Se permite realizar lo siguiente:
 - a. Edificios con fines turísticos cuya estructura y material de construcción esté acorde con la naturaleza in situ.
 - b. Edificaciones y operaciones necesarias en actividades ecoturísticas.
 - c. Obra de infraestructura menor.

3. Uso predominante: se permite las siguientes combinaciones de sistemas agroforestales; cultivos perenne más bosque (café bajo sombra) y solamente forestal.
4. Uso incompatible. No se permite lo siguiente:
 - a. Edificaciones continuas y masivas
 - b. El empleo del suelo para cultivos anuales
 - c. Prácticas agronómicas que aumenten los riesgos de pérdidas de la calidad de los suelos y contaminación de los cuerpos de agua.
 - d. Otro uso que no esté mencionado.

(A, B) Zona actual y de desarrollo potencial agropecuario: son las áreas que por sus condiciones edafológicas y topográficas se pueden realizar prácticas de sistemas de producción, combinando actividades dirigidas al manejo pecuario y agroforestal.

1. Densidades de cobertura vegetal: los propietarios de fincas en estas zonas deben mantener una cobertura vegetal mayor del 25% de bosques o combinación de cultivos perennes y bosque, por unidad productiva.
2. Construcción. Se permite lo siguiente:
 - a. Edificaciones para las operaciones agropecuarias necesarias, incluyendo habitaciones colectivas para aquellas personas asociadas con tales actividades, como propietarios y trabajadores fijos o migratorios;
 - b. Viviendas aisladas dispersas;
 - c. Obra de infraestructura menor necesarias para las operaciones de las instituciones que prestan servicios públicos;
 - d. Áreas recreativas;
 - e. Edificios con fines turísticos cuya estructura y material de construcción esté acorde con la naturaleza in situ.
3. Reserva: se debe garantizar el porcentaje necesario para vialidad y equipamiento.
4. Aprovechamiento: todas las actividades de aprovechamiento forestal deben cumplir con las normas técnicas obligatorias de manejo forestal del país, incluyendo las que se aprobarán para las áreas protegidas.
5. Uso predominante: se permiten los siguientes cultivos y sus combinaciones o sistemas múltiples productivos:
 - a. Cultivos anuales no mecanizados
 - b. Cultivos semiperennes
 - c. Cultivos Perennes
 - d. Plantaciones forestales

6. Uso restringido. El monocultivo extensivo y el manejo de pasto con las siguientes restricciones:
 - a. Tengan un 10% de su superficie de trabajo con prácticas físicas de conservación de suelos y aguas.
 - b. En el Manejo de pastos deben incluirse la delimitación de potreros y su debida rotación bajo un sistema extensivo.
 - c. En las áreas para pasto deben establecerse bajo un sistema silvopastoril.
7. Uso no permitido. No se permiten las siguientes actividades:
 - a. Cultivos anuales mecanizados;
 - b. Prácticas agronómicas que aumenten los riesgos de pérdidas de la calidad de los suelos y contaminación de los cuerpos de agua;
 - c. Otro uso que no esté mencionado.

(E5, E6) Área de asentamientos humanos: a excepción del asentamiento especial, la categoría corresponde a las áreas de asentamientos humanos rurales compuestas de viviendas dispersas que cuentan con los servicios básicos mínimos, independiente de la zona no urbanizable en la cual se encuentran emplazadas.

1. Densidades: la densidad máxima debe ser de 10- 15 viviendas por Ha. (equivalente a 60-90 hab/ha.).
2. Tipología: edificios aislados dispersos.
3. Retiros de edificación: los retiros de edificación deben de ser de mínimo 10 m entre edificación.
4. Altura edificable: la altura máxima edificable es de 7.00 m, pudiéndose edificar 2 plantas, exceptuando instalaciones especiales como silos, torres de iglesias, monumentos, o tanques de agua.
5. Uso del suelo. Los usos de suelos son regidos por lo siguiente :
 - a) Usos predominantes: viviendas unifamiliares y recreativos
 - b) Usos complementarios: comercio menor, bodegas menores, bodegas mayores servicio menor, asistencial.
 - c) Usos restringidos. Los usos a continuación son admisibles siempre y cuando respeten las siguientes restricciones:
 - Multifamiliar: se permite un máximo de dos unidades habitacionales por edificio.
 - Educación: solo se permite equipamiento educativo dedicado a la misma comunidad y a las aledañas.

(E7) Asentamiento especial: definido para Nuestra Tierra:

Para esta categoría es necesario realizar un estudio in situ para determinar:

Grado de riesgo en el sitio, posible transformación en uno de los sectores y disminuir la densidad

(E8) Infraestructura: se refiere a los espacios destinados para los servicios e infraestructura

Uso para cementerios: se permite un cementerio destinado de manera exclusiva a la población de las comunidades aledañas. Debe de cumplir con las normas de sanidad dictadas por el MINSA y quedar perfectamente cerrado con muros, mallas o verjas.

Áreas para el manejo de los desechos: los sitios donde se situarán algunos sistemas para la recolección de la basura inorgánica especialmente los recipientes de los agroquímicos y otros, serán seleccionados de acuerdo al MARENA, ALMAT y MAGFOR.

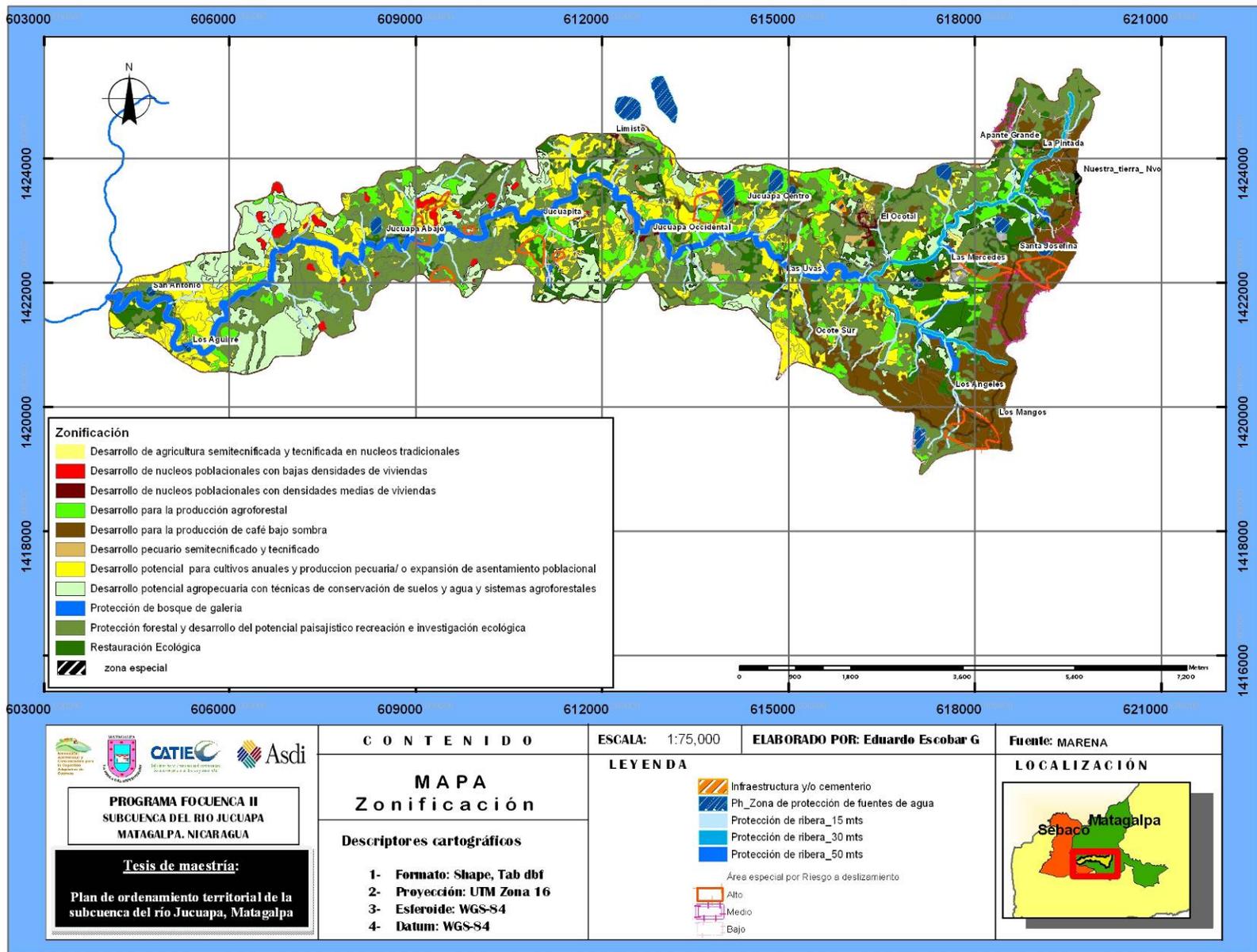


Figura 22. Mapa de zonificación de la subcuenca del río Jucuapa

4.4 Resultado 4: propuesta para la implementación del POT

La fase de **implementación** es hacer la visión realidad, bajo una misión eficaz y real. En esta fase se pretende ver objetivos alcanzados donde se logre concretar la propuesta misma del POT. La intensión de esta fase es presentar una propuesta que, articulando los resultados de las fases anteriores, prevé acciones que pretenden hacer más factible la realidad del plan.

Como se mencionó en la metodología, la implementación es la parte del proceso de planificación que comprende la gestión y puesta en práctica los aspectos administrativos y operacionales del plan. La propuesta de implementación comprende cuatro pasos básicos: la concertación y aprobación del plan, la instrumentalización, la operación y ajuste del plan.

1.1 La concertación y aprobación

Constituye el proceso de oficialización del plan y corresponde a un conjunto de acciones administrativas que deben llevarse a cabo con el propósito de conferir al plan el carácter de norma jurídica, para que pueda ser utilizado como instrumento de dirección y administración del desarrollo de la subcuenca y puedan los gobiernos municipales aplicar las regulaciones respectivas, en el uso del territorio de su jurisdicción y bajo las competencias institucionales que le han sido delegadas por ley. Además se pretende lograr acuerdos de cumplimiento, sobre el contenido proponente del plan, entre los miembros del CEC, los CLC, los CAPS y especialmente en los decisores (Concejo Municipal de Matagalpa y Concejo Municipal de Sébaco). Entre algunas de las actuaciones propuestas en esta fase están:

- ❑ Presentación ante el comité ejecutivo de la cuenca (CEC).
- ❑ Realización de talleres de presentación de la propuesta de ordenamiento a los CLC, los CAPS, ya sea en una reunión ordinaria del CEC, donde ellos puedan apropiarse del plan y que den paso a otros niveles de participación.
- ❑ Presentación ante la comisión ambiental municipal (CAM) y ante la comisión de planificación territorial municipal; es importante lograr que participen concejales del gobierno municipal para que faciliten la aprobación posteriormente.
- ❑ Luego de pasar por las actividades anteriores se debe solicitar la aprobación por parte del concejo municipal. Previamente se debe enviar copia del plan a los concejales para que facilite el proceso. Luego el concejo, en pleno, se hará la presentación para que sea aprobado a través de una ordenanza, dando continuidad a la certificación emitida y autorizada por ellos al inicio del estudio.

1.1.1 Unidad rectora de gestión e implementación del POT

De acuerdo a la ordenanza se le atribuirá la rectoría de la implementación del POT a la Alcaldía Municipal de Matagalpa recibiendo apoyo en el monitoreo y seguimiento del Comité ejecutivo de la subcuenca Jucuapa.

1.2 Instrumentalización

La instrumentación consiste en la generación de un conjunto de medios y herramientas específicas como las normativas específicas o plan regulador, propuesta de mecanismos de gestión, articulación e inserción de planes de inversión anual y multianual, entre otros, que permitirán la aplicación de los mandatos y orientaciones del plan. Propuestas de acciones a realizar:

- ❑ Terminación del plan regulador con carácter oficial normativo bajo propuesta de ordenanza, donde no sólo emitan las regulaciones, sino que defina los diferentes roles institucionales rectores que según la ley son de su obligación. Es importante que en este instrumento se oficialice el mapa de zonificación normativa y se provee de instrumento como GPS que permita su evaluación de cualquier cambio en el territorio y para que certifique su permisibilidad con la propuesta del POT.
- ❑ Creación de mecanismo de gestión: se refiere al pleno ejercicio del CEC, donde las instituciones y las organizaciones locales realizarán las gestiones conjuntas (cogestión), alianzas estratégicas, de manera que garanticen y agilicen la administración del plan y que faciliten la aplicación del plan regulador y de las estrategias de desarrollo propuestas en el plan. Tales como el rol del MARENA para zona especial o área intercepta entre la subcuenca y la superficie que es parte del área protegida de Apante; MAGFOR en la regulación de uso de agroquímicos e incentivos de producción limpia; el rol del INAFOR con presencia enérgica; en el caso de la Alcaldía Municipal de Matagalpa a través de la atribuciones que tienen sus direcciones y departamentos técnicos como la dirección de planificación territorial por medio del departamento de planificación territorial (OPT), catastro, control y desarrollo urbano (regulación del crecimiento de los asentamientos), la dirección municipal de gestión ambiental (DIMGARENA) a través del departamento de manejo de cuencas hidrográficas, de gestión ambiental y del departamento de educación ambiental.
- ❑ Inserción y articulación del POT en el PIA (Programación de Inversión Anual) y en el PIMM (Programación de Inversión Multianual). Consiste en que se inserte, a través de la participación de las organizaciones locales en la consulta que se realiza cada año, la propuesta de proyectos estratégicos en la cartera inversión, y se agilice el cumplimiento de las estrategias, lineamientos y

proyectos del plan. Este espacio es óptimo para el apalancamiento, la concertación de recursos, entre otros mecanismos de financiamiento.

- Realización de los POA consecuente con las estrategias de desarrollo propuesta en el POT, por medio de una matriz de programación financiera y validación de la localización geográfica, acorde con la zonificación normativa del POT.

- Divulgación del plan: realizar un pequeño plan que logre llegar a todos los grupos sociales de la subcuenca, por ejemplo a los niños y niñas a través de la educación ambiental insertando en los pensum de la formación formal y no formal local (escuelas de primaria) en los jóvenes a través de las escuelas técnicas, a los grandes y pequeños productores con estrategias de concientización y alternativas de cambios, a productores de granos básicos utilizando parcelas demostrativas usando la estrategia de la UNAG (de campesino a campesino). Para lo mencionado se debe realizar un POT en versión popular para que este llegue de manera clara y sencilla a todos los actores.

4.3 Operación del POT

La operación consiste en la ejecución de todas las acciones propuestas por el POT y el uso y aplicación de los instrumentos generados por el proceso anterior, para garantizar el logro de objetivos trazados. La operación es la pieza final de un ciclo del proceso de planificación e implica generar sistemáticamente orientaciones que sirvan para mejorar posteriores ciclos de planificación. Esta fase es ver la cogestión concretada; es una tarea que compete a todos los actores claves de la subcuenca y especialmente el papel de la Alcaldía Municipal como ente conciliador y rector de la planificación. Entre algunos principios propuestos que se deben salvaguardar están:

- Definición de las reglas del juego a través de la ejecución sinérgica entre los agentes inversionistas para evitar doble esfuerzo, por ejemplo, alianzas estratégicas entre MAGFOR, INTA y UNAG; INTA UNICAFE y Grupo Café del CATIE, MARENA INAFOR y CLC; ALMAT, FOCUENCA y CLC; MINSA y CAPS.

- El mayor involucramiento del capital del sector privado articulado a la inversión pública, empezando con la inserción en las mesas de participación y concertación de los grandes productores de la subcuenca, que de acuerdo a los pobladores juega un rol muy determinante en el cambio del uso del suelo.

- La descentralización: poder a la organización local a través de un ejercicio transparente y a la vez visualizado en sus avances y logros a través de una comunicación social

permanente (apoyo en la elaboración de los POA locales para crear una cultura local de planificación).

- Gestión oportuna y efectiva de recursos, que implica una calidad competitiva en la formulación de proyectos ante las ventanillas de financiamiento, fortaleciendo el capital humano de las organizaciones locales (formulación de proyectos) y facilitando el involucramiento y operatividad de los estudiantes de las carreras técnicas.
- Fortalecimiento de la estrategia de comunicación que facilite una dinámica de participación estable y beligerante (evitar la reunionitis vs agenda común eficaz)
- Fortalecer la capacidad local de control, seguimiento y evaluación sistemática por medio de la divulgación para la apropiación de los instrumentos propuestos a realizar.

4.3.1 Control, seguimiento y evaluación

Las tareas de control, seguimiento y evaluación corresponden al gobierno municipal y se pueden operativizar en el CEC o facilitar las acciones, y en las estructuras de participación locales de la subcuenca. Se realizan conforme una programación y cada tarea se ajusta según los instrumentos de programación (POA locales y POA institucionales) y conforme los horizontes temporales de la propuesta general del POT.

Control y seguimiento institucional

Como se mencionó antes el CEC debe ser el organismo que le de control y seguimiento al POT, y especialmente el MARENA y el INAFOR que son parte de los miembros del CEC deben de aplicar no sólo estrategias de concertación y negociación para tratar los casos, sino también deben ser enérgico en la eficiencia de las leyes.

También para el control, seguimiento y evaluación, como se mencionó en la instrumentalización de esta propuesta, es necesario que el gobierno municipal ejerza su autoridad para que las direcciones y departamentos de la Alcaldía Municipal de Matagalpa y que junto a las instituciones rectoras establecidas bajo ley ejerzan su funcionalidad en este territorio, a través de gestiones conjuntas.

En cuanto a la municipalidad y su rol, su planificación y accionar dependerá de su dirección DIMGARENA y sus departamentos (manejo integrado de cuencas hidrográficas, gestión ambiental municipal, educación ambiental), ya que orientará las concertaciones realizadas con las instituciones a

través de su participación en las reuniones ordinarias y extraordinarias del CEC, donde es representante de la Municipalidad y cumple el papel oficial de coordinador. Otra dirección es la de planificación de la Alcaldía a través de sus departamentos: CATASTRO, OPT (planificación territorial) el departamento de control y desarrollo urbano, la Dirección de Proyecto e Infraestructura y la dirección de relaciones con la comunidad.

Algunas de las actuaciones de seguimiento y control necesarias a retomar están:

- Durante la programación de inversiones se encargarán de controlar que la localización geográfica y sectorial de las inversiones se realice de conformidad con la propuesta de uso de la tierra y el Modelo Territorial Futuro.
- Supervisión de la ejecución de cada proyecto en el sitio, conforme matrices de programación física del PIA y del PIMM, comparación de la calidad de lo ejecutado contra lo propuesto en documento de perfil de proyecto y chequeo de soportes administrativos para verificar el cumplimiento financiero.
- Localización y facilitadores de solución de conflictos en la ejecución de planes y proyectos a través de propuestas alternativas, concertación y sobre todo negociación.
- Control de la ejecución en el mapa de localización de la cartera inversionista y su actualización periódica en la base de datos.

Control y seguimiento local

Auditoría social: a través de los CLC y los CAPS es necesario que hagan uso de los libros de registros y levantamiento de bitácora con el propósito de vigilar el cumplimiento de los proyectos de inversión en todas sus fases, hasta que se entregue a satisfacción del inversionista y usuarios potenciales, así como de vigilar la aplicación de las políticas locales, conforme los objetivos y lineamientos estratégicos del POT.

Evaluación del POT

Se realiza sistemáticamente mediante confrontación de lo planificado y lo ejecutado en términos de resultados logrados. El ejercicio se puede hacer de una forma, mediante una consulta sistemática en términos globales, a las estructuras de participación sobre los cambios advertidos, relacionados a la matriz objetivos-problemas y de otra forma mediante un proceso de verificación de campo que lleva a una evaluación técnica, que facilita la generación de mediciones de cumplimiento más precisas que puede decirnos qué objetivos se cumplen y/o en que partes del municipio se están experimentando los cambios. Se puede realizar la verificación permanente de dichos cambios en el uso del suelo de manera que se

actualice el mapa de uso actual de la tierra y se compare sistemáticamente con la propuesta de zonificación normativa, mediante la confrontación de matrices de inversión e impacto social.

Una vez evaluado, es necesario realizar medidas correctivas, considerando las decisiones que no han contribuido o no han sido exitosas, proponiéndose medidas tendientes de corrección sugeridas o basadas en la planificación territorial.

4.3.2 Ajuste del plan de ordenamiento territorial

Considerando que el POT es un plan de desarrollo y estos son dinámicos y requieren de ser evaluados, corregidos y actualizados sistemáticamente por los nuevos hallazgos por aspectos no tratados o por factores externos que repercuten en la viabilidad, se recomienda que el plan sea ajustado cada cuatro años en cada cambio de gobierno. Si existiera una razón que de acuerdo al concejo municipal es de gran peso, por su valor estratégico o repercusión, se dejará en manos de los decisores o gobierno municipal luego de que exista un sustento técnico y social para realizarlo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En cuanto al diagnóstico de la subcuenca del río Jucuapa:

1. La metodología de OT aplicada de manera general siguió los pasos propuestos para elaborar e implementar planes municipales de ordenamiento y desarrollo territorial, procurando la adaptabilidad a la realidad local de la subcuenca de del río Jucuapa y rescatar a través de un acercamiento la percepción o visión de los habitantes líderes de cada comunidad de la subcuenca, constituyendo insumos básicos para la formulación del POT y para las estrategias de implementación.
2. El desarrollo de talleres participativos, las encuestas, el involucramiento en las reuniones ordinarias y extraordinarias del CEC favoreció alcanzar los resultados y permitió la interacción y la difusión del trabajo de investigación.
3. Se logró articular información técnica, dispersa, gracias a la participación de los representantes, líderes, o actores claves de la comunidad que aportaron sus conocimientos, lo que permitió generar información local actualizada y disponible para el desarrollo de otras acciones.
4. El problema de la deforestación, quemas, erosión y zonas en riesgos son algunos de los problemas ambientales encontrados en la subcuenca. Entre los problemas socioeconómicos definidos por los pobladores se encuentra el déficit actual de viviendas, el déficit de cobertura en equipamiento de salud y educación secundaria, la consolidación de la educación técnica, el mal estado de los caminos, la falta de puentes, la falta de financiamiento para la producción y el desempleo.
5. Existen algunos procesos encaminados que favorecen el POT como la asociación de cafetaleros que acordaron minimizar la contaminación del río a través de los beneficios ecológicos, limpieza del río de manera colectiva (pobladores e instituciones) el proceso de arreglos y negociaciones en las zonas próximas a las fuentes de agua y proceso encaminado a la concertación que se ve reflejado en las iniciativas de elaborar la agenda común interinstitucional basados en los POA locales comunitarios.

En cuanto al análisis prospectivo, se concluye:

1. El conflicto del uso del suelo en la subcuenca, se da principalmente en las áreas con producción de granos básicos y pastizal extensivo, la mayoría concentrada en la parte media y baja de la subcuenca; el uso adecuado predomina en la parte alta considerando el sistema agroforestal por medio del café bajo sombra beneficioso.
2. Se logró constatar la necesidad de realizar actividades de cambio de uso del suelo e especialmente en zonas especiales, la zonas con alto potencial y bajo potencial de recarga hídrica, como la protección de las fuentes de agua y de las riberas de los cauces y quebradas, las áreas con alto riesgo a deslizamiento o derrumbe, son una prioridad para la sostenibilidad e implementación del POT.
3. Existe una tendencia a la descentralización, pero integral en la toma de decisiones por los organismos local de la subcuenca (CAPS y los CLC); hay mayor responsabilidad y retos adquiridos.

En cuanto a la formulación del POT se concluye:

1. Para el modelo objetivo se consideró el escenario intermedio, tomando en cuenta el modelo actual con sus diversos problemas, potencialidades y oportunidades, realizándose un análisis integral a través de la zonificación funcional, favoreciendo la elaboración de la zonificación normativa de la subcuenca acorde con la relevancia manifestada por parte de la población.
2. El escenario de consenso considera 16 categorías de zonificación con las que se logra una distribución superficial bastante equitativa entre los diferentes usos propuestos, así como entre los aspectos productivos (47,85%) y de conservación (49,26%), la diferencia corresponde a los rubros de infraestructura vial y desarrollo urbano (2,89%).
3. El POT queda estructurado en seis líneas estratégicas: protección de los recursos naturales, fomento de la actividades productiva y demás alternativas económicas, integración territorial, dotación de vivienda social, mejoramiento de la infraestructura base y dotación del equipamiento social y por último el fortalecimiento del capital humano, social e institucional.

4. Para cada una de las líneas estratégicas se propusieron programas e ideas de proyectos que se considera en el tiempo o en diferentes plazos; facilitando así gestión de la inversión en la subcuenca.

En cuanto a la propuesta de implementación del POT se concluye:

1. Se evidenció que la población está consciente de la necesidad de una educación ambiental, divulgación de leyes en pro del ambiente y está convencida de la práctica de la cogestión de la subcuenca es una alternativa de buenos resultados, pero creen que la participación conjunta entre las comunidades, instituciones y el gobierno local facilitará mejores resultados.
2. La Alcaldía Municipal de Matagalpa deberá ser el organismo que rectoree la implementación del POT, con el apoyo activo del CEC de la subcuenca considerando la misión y voluntad de las instituciones.
3. Es necesario que el gobierno local con sus áreas técnicas y las instancias gubernamentales, así como los ONG y demás miembros de la sociedad civil apuesten a la gestión conjunta para crear agendas comunes con inversiones estratégicas y consecuentes para que sea realidad la implementación del POT.
4. Los ajustes del POT se deben realizar cada cuatro años.

5.2 Recomendaciones

1. Que el CEC de la subcuenca dinamice y haga realidad la concertación y aprobación del POT, entendiendo la necesidad de crear una ordenanza por parte del gobierno local que permita un respaldo a la reglamentación del plan regulador propuesto e inserte la iniciativa de cartera de proyecto en la planificación de inversión municipal ya sea multianual o anual.
2. Realizar estudios específicos propuestos en la formulación del POT como el estudio de ordenamiento especial en Nuestra Tierra, diseño para el manejo de los desechos en las comunidades de la subcuenca entre otros propuestos, estudio sobre la potencialidad y factibilidad de establecer pequeñas microempresas o para la implementación de proyectos que busquen generar mercados para productos alternativos con valor agregado en la subcuenca de tal modo que se diversifique la producción.

3. Potenciar el grado de organización de los CLC y de los CAPS para que ellos sean embajadores hacia fuera de la subcuenca de las lecciones aprendidas y que permitan el desarrollo de otros territorios que se encuentra en peores condiciones en el municipio.
4. Es necesario y de prioridad la propuesta de demarcación y administración de las zonas con potencial de protección de las fuentes de agua por la tendencia de escasez futura del agua para consumo humano.
5. Realizar la instrumentalización propuestos que favorezcan la implementación del POT y seguimiento del mismo.
6. Promover la divulgación del POT en las comunidades y realizar reuniones con grupos claves y focales de la subcuenca como los grandes productores, pequeños productores, la organización de mujeres para su apropiación. De manera que consideren el POT como instrumento orientador de inversión en los horizontes temporales inmediato, corto, mediano y largo plazo
7. Promover la regularización del régimen de propiedad en los casos que se requiera y asegurar la disponibilidad de información catastral actualizada y realizar inspecciones técnicas por parte de las unidades competentes y rectoras, donde avalen o no el desarrollo de la infraestructura y viviendas acordes al POT; acciones de gran importancia para el proceso de implementación.
8. Considerar la propuesta de ajuste del plan y realizar evaluaciones periódicas de los escenarios teniendo en cuenta los cambios presentados a lo largo del proceso de implementación del POT a fin de que sirvan de insumo para la adecuación del plan.
9. Fomentar el desarrollo del capital humano y social a través de alianzas estratégicas para lograr colaboraciones, apalancamiento y coordinaciones con otras instituciones, captando recursos adicionales e integrando las demás acciones de ordenamiento.
10. Es necesario que el CEC se apropie del POT como referencia para que sus acciones no contrapongan las inversiones o esfuerzos dobles. También es necesario una mesa de concertación sobre la propuesta de responsabilidades en las diferentes líneas estratégicas. Por ejemplo mayor involucramiento de las organizaciones de las mujeres, el INAFOR y fortalecer la relación con el MINSA, el MINED (readecuar su perfil de enseñanza bajo un escenario local haciendo más pragmática y real su misión) por sus roles relevante ante la necesidad de acciones ante la propuesta.

11. Es necesario que MARENA, MINSA, INAFOR, MAGFOR y ALMAT donde parte de sus grandes atribuciones es la de normar, regular y desarrollar iniciativas de cambios positivos, realicen mediante la participación concertada acciones de control y seguimiento previendo los dobles esfuerzos o acciones encontradas.
12. El abordaje de conflictos consecuentes al POT deben ser sometidos a acciones integrales, a arreglos uno por uno y en forma paulatina, equitativos dentro del CEC y a través de reuniones especiales para tratar dichos momentos.
13. Es de gran importancia que el CEC elija a uno de sus miembros para que adopte el sistema de información geográfica como instrumento (como el mapa de zonificación) de monitoreo y control, la cual permitirá la eficiencia de la regulación del uso de suelo o las inversiones en la comunidad.
14. Orientar el proceso de ordenamiento en todas sus fases, de acuerdo a la ley, una vez aprobada y su reglamento de ordenamiento territorial, ya que ambos constituyen el marco normativo que otorga el respaldo legal al plan.

6. LITERATURA CITADA

- ALMAT (Alcaldía Municipal de Matagalpa).2004. Plan de ordenamiento y desarrollo urbano de Matagalpa. Matagalpa, NI.197 p.
- _____. 2006. Plan Ambiental Municipal de Matagalpa. Matagalpa, NI. 183 p.
- Baltodano Picado, ME. 2005. Valoración económica de la oferta del servicio ambiental hídrico en las subcuencas de los ríos Jucuapa y Cálico, Nicaragua. Tesis. Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 105 p.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2005. Estrategias de desarrollo rural. Washintong, US.145 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2002. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Valle de Ángeles, Honduras. Tegucigalpa, HN, CATIE.59 p.
- Córdoba N. 2002. Calidad del agua y su relación con los usos actuales en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. CATIE Turrialba, CR, 158 p.
- Comité de cuencas de la subcuenca Jucuapa. 2006. Sistematización de experiencias del comité río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. NI. 75 p.
- Convenio IGAC. Proyecto CHECUA - CAR - GTZ – KFW. 1998. Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal. Santa Fe de Bogotá, CO, IGAC. 77 p.
- Díaz, M. J; Gómez, D. 2001. Caracterización y sondeo de la microcuenca del río Jucuapa. Managua, Ni, Proyecto FOCUENCAS- CATIE-ASDI. 79 p.
- FAO (Food and Agricultura Organization). 2001. Programación lineal para la elaboración de escenarios óptimos de uso de la tierra: Un método para el ordenamiento territorial basado en la evaluación de tierra con estudios de caso de Brasil y Chile. Informe Técnico N°3. Proyecto Regional “Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible”. Santiago, CL. FAO.71 p.

- Faustino, J. 2005. Del manejo a la cogestión de cuencas hidrográficas. Tegucigalpa HN. CATIE, FOCUENCAS.20 p.
- _____. 2006. Notas de clase para el curso identificación, evaluación y manejo de zonas de recarga hídrica. San Salvador, ES, CATIE.113 p.
- _____. 2007. Manejo de Cuencas II. Documento base. Turrialba, CR. CATIE. 218 p.
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). 2006. Base conceptuales y Metodologías para la elaboración de la Guía Nacional de Ordenamiento Territorial. Lima, PE, Visión PC. 109 p.
- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. 3 ed. San Salvador, SV. IICA-GTZ. 208 p.
- Gliessman, S.R. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea, EE.UU. Sleeping Bear Press 357 pp.
- González, M.A; Miranda M.E. s. f. 2002. Ordenamiento territorial comunitario: un plan de uso del suelo y una estrategia de desarrollo intercomunitario en Oaxaca, México. Oaxaca, México. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental A. C. 9 p.
- Haar, Y; Blandón, F; Mendoza, R; Payan, A. 2004. Línea base de la subcuenca del río Jucuapa. Matagalpa, NI. 68 p.
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 2005. Manejo Integral de cuencas. Dirección en Manejo Integrado de Cuencas Hídricas (en línea). México. Consultado 19 de sept. 2008. Disponible en <http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/conceptos.html#A>
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) y MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). 1998. Ordenamiento territorial en región comprendida por el departamento de Matagalpa y Jinotega. Managua, Nicaragua. 8 tomos. Managua. NI.420 p.
- _____. y MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). 2003. Metodología de ordenamiento territorial. Programa de ordenamiento territorial (PRONOT). Managua, NI. 74 p.

- Jiménez O., F. 2007. Conceptos básicos en manejo de cuencas. Material de referencia en curso de maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas I. Turrialba, CR. CATIE. 22 p.
- Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Gaceta No. 105. Managua, Nicaragua. 6 de junio de 1996.NI.95 p.
- Ley No. 311, Ley Orgánica Del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER. Gaceta No. 143 28-07-1999. Managua, NI.
- Ley No. 40 y 261, Ley General de los Municipios y su Reglamento. Managua, Nicaragua. 5 de septiembre de 1997. Managua. NI.
- Ley No. 337, Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación Y Atención de Desastres. Gaceta No. 70, 07-04-2000. Managua, Nicaragua. 7 de abril del 2000.Managua.NI.
- Ley No. 620, Ley General de Aguas Nacionales y su Reglamento. Gaceta No. 169. Managua, Nicaragua. 4 de septiembre de 2007. Managua. Ni
- Marchamalo, M. 2004. Ordenación del territorio para la producción de servicios ambientales hídricos. Aplicación a la cuenca del Río Birrís (Costa Rica). Tesis Ph, D. Universidad Politécnica de Madrid, ES. 527 p.
- Martínez, A; Toruño, I. 2006. Plan de protección para fuentes de agua de consumo humano, subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Monografía ingeniero agrónomo. Matagalpa, Nicaragua, UNAN-CUR Matagalpa. NI. 224 p.
- Matus S, OD. 2007. Elaboración participativa de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas, aplicada a la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 247 p.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, NI). 1997. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial de la República de Nicaragua (PRONOT). INYPSA.NI.74 p.
- _____. 2001. Informe del estado ambiental en Nicaragua. Managua, Nicaragua. 165 p. Disponible en: www.centrogeo.org.mx/unep/documentos/Nicaragua/NICARAGUA.pdf

- Mendoza B. 2005. Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 143 p.
- Morales, J. 2001. Texto Básico: Planificación y manejo integral de cuencas hidrográficas. Managua, NI. UNA-FARENA. 345 p.
- _____. 2003. Metodología de Planificación Ambiental Participativa para Formular el Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC) de la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 238 p.
- Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales. GTZ/IICA, San José, CR. 124 p.
- NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis). 1990. Core Curriculum. Tres volúmenes: I. Introduction to GIS; II. Technical issues in GIS; III. Application issues in GIS. University of California. Santa Bárbara, US. 1:1-3.
- Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial. Decreto No. 78-2002. Managua, Nicaragua. 26 de agosto del año 2002. NI.
- Orozco, P. 2006 Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cállico y Jucuapa, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 217 p.
- Prins, K. 2006. Análisis y abordaje de conflictos en co-gestión de cuenca y recursos hídricos (Documento de trabajo, borrador). Grupo SEBSA - CATIE Turrialba, CR. 24 p.
- _____. 2007. Apuntes durante el curso desarrollo rural con enfoque institucional. Nociones y conceptos de desarrollo rural. CATIE Turrialba, CR. 9 p.
- Política General para el Ordenamiento Territorial. Decreto No. 90-2001. Managua, Nicaragua 8 de septiembre del 2001.NI.
- Rivera R, K. 2004. Diagnóstico Agrosocioeconómico, una herramienta para planificar la gestión, en la subcuenca Río Jucuapa – Nicaragua (diapositivas). Matagalpa, NI. 17 diapositivas, color.

Rivera, K. 2005. Diagnóstico agrosocioeconómico, una herramienta para planificar la gestión, en la subcuenca del río Jucuapa (diapositivas).Matagalpa, Nicaragua, INTA. 17 p.

Disponible en web:
www.Rivera.gob.ni/mesas/SOCIOECONOMIA/DIAGNOSTICO%20AGROSOCIOECONOMICO.pdf

Rodríguez, J. 2002. Los servicios ambientales del bosque: el ejemplo de Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana nº 37. Enero-Marzo 2002. CATIE. Turrialba. CR.

Romero, R. Lorito, A. 2006. Metodología para elaborar e implementar Planes Municipales de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Informe de Consultoría: revisión y ajuste de los instrumentos básicos para la formulación e implementación de los planes de ordenamiento territorial municipal. Proyecto de manejo sostenible de la tierra. PNUD, MARENA Managua, NI. 96 p.

Ruiz-Luna, A; Trelles-Ríos, NA. 2002. Ordenamiento Territorial y Sistemas de Información Geográfica. CIAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo) Unidad Mazatlán. Sinaloa, MX. 3 p.

Schejtman, A.; Berdegué, J. 2003.Desarrollo territorial rural. RIMISP, Santiago, CH. 75 p.

Swisher, M.E. y A. Todd-Bockarie (eds.) 1996. Calidad del agua. Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. U.S.A., pp. 1-7.

Urbina, LM. 2003. Sistematización de las metodologías de ejecución en las instituciones, organizaciones y proyectos que inciden en la subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 196 p.

Vega, DM. 2008. Plan de Ordenamiento Territorial Participativo para la microcuenca del río Sesesmiles, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 229 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta para el diagnóstico de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua.



CATIE CUENCA - MATAGALPA
TESIS DE MAESTRÍA:
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JUCUAPA
ENCUESTA - DIAGNÓSTICO

IDENTIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO

Municipio	<input type="text"/>	Comunidad	<input type="text"/>
Ubicación	<input type="text"/>	Nº entrevista	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

ENCUESTA

Entrevistador:

Fecha de la entrevista: día mes año

Tiempo de la entrevista: Tiempo de desplazamiento:

INFORMACIÓN OBLIGATORIA

La información recogida en este cuestionario está amparada por el secreto estadístico para preservar el derecho a la intimidad de acuerdo a leyes de la República

PREGUNTAS PREVIAS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

1 ¿Es usted habitante o propietario de terrenos de la comunidad?

Sí Ir a la pgta 3
No (Fin de la entrevista)
NS/NC

2 Explicar el concepto de habitante o propietario de terrenos

Lo entendió, lo es
Lo entendió, no lo es (Fin de la entrevista)
Sigue sin entenderlo (Fin de la entrevista)

3 ¿Está dispuesto a realizar la encuesta?

Sí
No (Fin de la entrevista tras pregunta A)

A- ¿Por qué?

PERFIL DEL ENCUESTADO Y SU FAMILIA

4 Año de nacimiento

5 Sexo

Varón
Mujer

6 Nivel de estudios

	Curso al que llegó
No sabe leer	<input type="checkbox"/>
Sin estudios	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>
Universitarios (Diplomado,...)	<input type="checkbox"/>
Superiores (Licenciado,...)	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>
NS/NC	<input type="checkbox"/>

7 Estado civil

Soltero	<input type="checkbox"/>
Acompañado	<input type="checkbox"/>
Casado (especificar)	<input type="checkbox"/>
Viudo	<input type="checkbox"/>
o	
Separado	<input type="checkbox"/>
Divorciado	<input type="checkbox"/>

8 Religión

Católico	<input type="checkbox"/>
Evangélico	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>
Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>

9 Miembros de la unidad familiar

Parentesco	Edad	Nivel de estudios	Profesión

10. Viviendas

10. La Vivienda es:

1 Propia registrada no registrada

alquilada

No propia

10. ¿Cuáles son las dimensiones de la vivienda (en metros o en varas) _____

2

10. ¿Cuáles son las dimensiones del lote o terreno donde se ubica la vivienda(en metros o en varas)

3

10.
4 Estado General de la Vivienda: (a) Bueno (b) regular C) Mala

10 ¿Cree que alguno de sus hijos se quedará a vivir definitivamente en la zona?

Sí	<input type="checkbox"/>	Ir a la pgta 12
No	<input type="checkbox"/>	
Ns/nc	<input type="checkbox"/>	Ir a la pgta 12

11 ¿Cuál cree que será el motivo principal por el que abandonarán la zona del domicilio familiar?

Motivos familiares	<input type="checkbox"/>
Dificultad para encontrar trabajo en la zona	<input type="checkbox"/>
No le gusta la vida en lo rural y prefiere marchar a la ciudad	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>

HISTORIA EN LA COMUNIDAD

12 ¿Desde qué año vive o posee usted tierras en la comunidad?

13 ¿Qué uso hacía usted o su familia de los terrenos en la comunidad, en el pasado?

Potreros	<input type="checkbox"/>
Grano básico/frijol	<input type="checkbox"/>
Trigo	<input type="checkbox"/>
Café	<input type="checkbox"/>
Leñas/madera	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>

MARCO INSTITUCIONAL

14 ¿En general está satisfecho con la gestión que está llevando a cabo las instituciones del Estado y el Gobierno Local en su comunidad?

Sí	Ns/nc	No	¿Por qué no?
----	-------	----	--------------

MARENA				
INAFO				
R				
INT				
A				
MAGFOR				
MINSA				
MECD				
INTUR				
MTI				
Policía				
MIFAMILI				
A				

Poder Judicial				
IDR				
MITRAB				
ALCALDÍA				
UNAG				
FUMDEC				
Cuerpo de paz				
Mov. Comunal				
Red de Mujeres				

15 ¿Qué papel cree usted que deberían desempeñar las ONG que actúan en su zona? (solo una resp)

Sustituto en algunos casos del gobierno dando servicios que este no puede dar	
Facilitador de procesos en coordinación con la administración pública	
Canalizadores de fondos de cooperación exterior por la incapacidad del estado	
Otras (especificar) <input type="text"/>	

ORGANIZACIÓN, PROBLEMAS AMBIENTALES Y GESTIÓN DE LA COMUNIDAD

16 ¿Cómo ve su comunidad? (solo una respuesta)

Lugar donde vivo, que puedo mejorar en la medida en que yo viva mejor	
Conjunto de personas que se relacionan y establecen relaciones de vecinos	
Lugar donde tengo que vivir porque no tengo medios para irme	
Lugar donde creo que puede empeorar, por las cosas que están sucediendo	

Lugar que me rodea y quiero mejorar en conjunto con mis vecinos	
Otro (especificar)	

17 ¿Que uso hace usted actualmente de los terrenos en la comunidad?

	especie	superficie total (mz)	nº de rto	producción de cosecha
Madera				
Pastoreo extensivo				
Leña				
Maíz				
Frutales				
Frijol				
Café				
Hortícolas				
Ninguno				
Otros				

18. **Principales problemas ambientales**

18.1 Principales Problemas Ambientales en la Comunidad y Calificación del 1 al 5 (de menos

- a. Deforestación _____
- b. Erosión _____
- c. contaminación por agroquímicos y desechos de cosechas _____
- d. Mal manejo de la basura _____
- e. Riesgo _____
- otras _____

18.3 ¿Existieron quemas en su comunidad en los últimos 5 años?

	Nº de incendios	Superficie (mz)	Uso previo al incendio
Sí	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>		
Ns/nc	<input type="text"/>		

19 ¿Existe comité de desarrollo comunitario?

- Sí
- No Ir a la pgta 22
- Ns/nc Ir a la pgta 22

20 ¿Cómo fueron elegidos los representantes del comité de desarrollo comunitario?

- Electos por los pobladores
- Nombrados por el alcalde Ir a la pgta 21
- Ns/nc Ir a la pgta 21

21 ¿Está satisfecho con su labor?

	¿Por qué no?
Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="text"/>

22 ¿Tiene conocimiento de la existencia en su comunidad de un lider comunitario? (puede ser múltiple)

- Sí, electo por los pobladores
- No existe ese cargo en la comunidad Ir a la pgta 24
- Ns/nc Ir a la pgta 24

23 ¿Está satisfecho con su labor?

	¿Por qué no?
Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="text"/>

24 ¿Cada cuanto tiempo se reúne la asamblea comunitaria?

- 1 vez cada año
- 2 veces cada año
- > 2 veces cada año

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Especificar

25 ¿Usted asiste a las asambleas?

¿Por que?

Sí	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
No	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

26 ¿Qué porcentaje de personas asiste a las asambleas?

- 0-25%
- 26-50%
- 51-75%
- >75%

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Sí sabe % ± exacto (especificar)

27 ¿Asisten siempre las mismas personas?

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>

28 ¿Cuál es el número de habitantes y propietarios en la comunidad?

Habitantes

Propietarios

- 1-50
- 50-100
- 100-300
- 300-500
- 500-1000
- >1000
- Ns/nc

<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>

Sí sabe nº o rango más exacto, especificar

29 ¿Está de acuerdo con la delimitación de su comunidad? (si existe)

¿Por que?

Sí	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
No	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

(Especificar)

ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y TENENCIA DE LA TIERRA

30 ¿Cuál es su situación profesional o laboral?

Agricultor o ganadero	<input type="checkbox"/>
Asalariado empresa privada	<input type="checkbox"/>
Asalariado empresa pública	<input type="checkbox"/>
Autónomo/ profesión libre	<input type="checkbox"/>
Empresario	<input type="checkbox"/>
Pensionista	<input type="checkbox"/>
Desempleado	<input type="checkbox"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>

Otro (especificar)

31 ¿Cuál es el número de horas diarias de su jornada laboral?

32 ¿Cuál es la superficie total que usted maneja (especificar dentro del rango correspondiente)?
(en mz)

0
0-1,1
1,1 -5
5,0 - 10
10,0 - 20
>20
Ns/nc

En la comunidad

<input type="checkbox"/>

Ignorar preguntas 36,37,38 y 43

Fuera de la comunidad

<input type="checkbox"/>

33 ¿Cuál es el nº de parcelas que usted maneja (especificar dentro del rango correspondiente)?

1 - 5
6-10
11- 20
21 - 50
> 50
Ns/Nc

En la comunidad

<input type="checkbox"/>

Fuera de la comunidad

<input type="checkbox"/>

34 Tipo de tenencia de la tierra que maneja (especificar cada tipo en mz)

Propiedad registrada
Propiedad no registrada
Arrendamiento
Amedias / medieros
Otras (especificar)
Ns/nc

En la comunidad

<input type="checkbox"/>

Fuera de la comunidad

<input type="checkbox"/>

35 ¿Cuánta superficie dedica a las distintas labores productivas? (en mz)

	En la comunidad	Fuera de la comunidad
Potrero	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cultivos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hortalizas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bosque	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Baldío	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cedido en alquiler	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ns/Nc	<input type="text"/>	<input type="text"/>

36 ¿En los últimos 5 años transformó superficie de bosque en potrero o cultivo agrícola en esta comunidad?

	¿Cuánta (mz)?
Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="text"/>

37 La calidad del suelo por porcentajes en las parcelas en su comunidad que maneja diría que es

Alta	<input type="text"/>
Media	<input type="text"/>
Baja	<input type="text"/>
Ns/nc	<input type="text"/>

38 ¿Qué tipo de abonos y fertilizantes utiliza en la tierra que maneja en la comunidad?

	¿De qué tipo?	Dosis empleadas
Plaguicidas químicos (l/mz)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Abonos químicos (qq/mz)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Plaguicidas orgánicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Abonos orgánicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nada	¿Por qué? <input type="text"/>	
Ns/Nc	<input type="text"/>	

39 ¿Su ganado vacuno es de tipo?

Cárnico	<input type="text"/>
Lechero	<input type="text"/>
Mixta	<input type="text"/>
Autoconsumo	<input type="text"/>
Ns/Nc	<input type="text"/>
Ninguno	<input type="text"/>

40 ¿Durante cuanto tiempo deja usted ganado suelto en terreno abierto en la comunidad?

Nunca	<input type="text"/>
< 3 meses	<input type="text"/>
3-6 meses	<input type="text"/>
6-9 meses	<input type="text"/>
> 9 meses	<input type="text"/>

41 Número de cabezas de ganado que posee, total y las que deja sueltas en la comunidad

	Nº de cabezas total	Nº de cabezas sueltas
Vacas		
Caballos		
Cabras		
Ovejas		
Bueyes		
Cerdos		

42 El número de cabezas de ganado de la comunidad es, aproximadamente, de

	Nº de cabezas total comunidad	Nº cabezas sueltas comunidad
Vacas		
Caballos		
Cabras		
Ovejas		
Bueyes		
Cerdos		

43 Indique cuál o cuáles de las siguientes prácticas se llevan a cabo en las tierras que usted gestiona o trabaja en la comunidad

Laboreo curva a nivel		Elaboración de compost	
Barreras vivas		Arado de disco cortador	
Acequias		Instalación de riegos por goteo	
Zanjas de drenaje		Cultivos de cobertura	
Barreras muertas		Ninguna	
Diques		Ns/Nc	
Bomba de riego (potencia)		Otras (especificar)	

ECONOMÍA Y ACCESO A SERVICIOS EN LA COMUNIDAD

44 ¿De donde obtuvo ingresos en los últimos 2 años? (promedio mensual/anual

	Autoconsumo (córdobas)	Venta (córdobas)
Autoconsumo y venta de café		
Autoconsumo y venta de leña y madera		
Autoconsumo y venta de frijol		
Autoconsumo y venta de hortalizas		
Autoconsumo y venta de ganado mayor		
Autoconsumo y venta de cerdos		
Autoconsumo y venta de gallinas y huevos		
Autoconsumo y venta de leche y subproductos		
Remesas		
Negocio comercial (especificar)		
Autoconsumo y venta de encurtidos		
Autoconsumo y venta de hierbas medicinales		
Autoconsumo y venta de jalea		
Otras (especificar)		

- 44.1 Cuál es el ingreso mensual actual promedio? _____
- 44.2 Cuál es el egreso mensual actual promedio? _____
- 44.3 ¿ En qué gasta más, y cuánto? _____

45 ¿Con cuáles de los siguientes bienes y servicios cuenta en su hogar?

	Gasto/mes	
Pozo u ojo de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexión de energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Televisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cobertura de celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocina ahorradora de leña	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biodigestor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celular (cuantos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Letrinas (mencionar el tipo, abonera o convencional)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46 ¿Cuáles son los usos que le da al agua?

	%	cantidad (litros)
Consumo para el hogar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regadío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ganadería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beneficio húmedo de café	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar) <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46.1 ¿Qué opina acerca de las zonas de recarga hídrica?

47 ¿Qué actividades potenciaría usted en la comunidad (elegir 3)?

Café bajo sombra	<input type="checkbox"/>	Plantas medicinales	<input type="checkbox"/>
Agricultura ecológica	<input type="checkbox"/>	Regadío tecnificado	<input type="checkbox"/>
Producción de maderas nobles	<input type="checkbox"/>	Ganadería tecnificada	<input type="checkbox"/>
Plantas energéticas	<input type="checkbox"/>	Turismo	<input type="checkbox"/>
Servicios ambientales	<input type="checkbox"/>	Otro(especificar) <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

48 Mencione 3 infraestructuras, servicios o recursos existentes en la comunidad que considere de mayor interés para el desarrollo de la misma.

49 Mencione 3 tipos de infraestructuras o servicios que no existen o son deficientes en la comunidad, y que considera imprescindibles para el desarrollo de la misma.

OBSERVACIONES:

Hemos terminado la encuesta se le agradece mucho su tiempo prestado, esperando que esto sea de un insumo mas al desarrollo de la subcuenca

Anexo 2. Lista de personas miembros de las comunidades de la subcuenca del río Jucuapa, encuestadas.

Nombres y apellidos	Comunidad	Nombres y Apellidos	Comunidad
Reyna M. Sobalvarro	Nuestra Tierra	Blanca Silvia Zeledón	Las Mercedes
Sofía López García	Nuestra Tierra	Francisco Lugo	Las Mercedes
Leónidas Jarquín	Nuestra Tierra	Juan Mendoza	Las Mercedes
Catalina Gómez Díaz	Nuestra Tierra	Petronila López	Las Mercedes
Luis Alberto Aráuz H.	Nuestra Tierra	Lucio Pérez Fernández	Las Mercedes
Jamileth Rodríguez S.	Nuestra Tierra	Josefa Díaz	Las Mercedes
Norma Guatemala Tercero	Nuestra Tierra	Emiliano Díaz	Las Mercedes
Sandra Andrea Téllez G.	Nuestra Tierra	Trinidad Castro	Las Mercedes
Yolanda Aguilar Orozco	Nuestra Tierra	Erika López López	Las Mercedes
María Cristina Gutiérrez	Nuestra Tierra	Víctor Altamirano	Las Mercedes
Juana Navarrete Zeledón	Nuestra Tierra	Martha Celia Díaz	Las Mercedes
Esmérita Lanzas García	Nuestra Tierra	Nelly Orozco	Las Mercedes
Clotilde Cruz	Nuestra Tierra	Ivania Eugarrío	Las Mercedes
Francisca Martínez	Nuestra Tierra	Zumilda Orozco Aguilar	Las Mercedes
Pedro Velásquez	Nuestra Tierra	Joseling Aráuz	Las Mercedes
Ismael Ríos	Nuestra Tierra	Roberto Gaitán	Las Mercedes
Meibi Luz Pravia P	Nuestra Tierra	José Gaitán	Las Mercedes
Concepción Sánchez	Nuestra Tierra	Fernando Gaitán	Las Mercedes
Aleyda Cristina Dávila	Nuestra Tierra	Paula Escoto	Ocotál
Ruth Chavarría	Nuestra Tierra	María Flores Banegas	Ocotál
María Jesús Sandoval	Nuestra Tierra	Gustavo Martínez	Ocotál
Fidelina Agurcia S.	Las Mercedes	Juana Ernestina Martínez	Ocotál
Genoveva López Pérez	Las Mercedes	Celso Castro Ochoa	Ocotál
Adrián Mairena Mercado	Las Mercedes	Jesús Ochoa	Ocotál
Reyna Isabel López Pérez	Las Mercedes	Mario Blandino	Ocotál
Vicente W. Castro López	Las Mercedes	Hilda Dormus	Ocotál
Pedro Orozco	Las Mercedes	Ruth García	Ocotál

Anexo 2. Continuación...

Nombres y apellidos	Comunidad	Nombres y Apellidos	Comunidad
Pedro Salgado	Ocotal	Narciso García	Jucuapa Centro
José Aguilar Castro	Ocotal	Luis Chavarría	Jucuapa Centro
Ronaldo Castro	Ocotal	Octavio Morán	Jucuapa Centro
Melvin Castro	Ocotal	Carlos Orozco	Jucuapa Centro
Virgilio García	Ocotal	Ivania González	Jucuapa Centro
Demetrio Sánchez Torres	Limixto	Luz Marina Flores	Jucuapa Centro
Justo Díaz	Limixto	Juan Herrera	Jucuapa Centro
Francisco Obregón Alonso	Limixto	Luis García	Jucuapa Centro
Germán Sánchez	Limixto	Carmelo Dávila	Jucuapa Centro
Roberto Hernández	Limixto	Silvia Díaz	Jucuapa Centro
Juan Alberto Sánchez	Limixto	Bernarda Flores	Jucuapa Centro
Modesta Hernández	Limixto	Juana Hernández	Jucuapa Centro
José Manuel Alonso	Limixto	Guillermina Blandón	Jucuapa Centro
Yaneth Díaz	Limixto	Aura Cruz	Jucuapa Centro
Yadira Aguilar	Limixto	Ana Rodríguez	Jucuapa Centro
Félix Hernández	Limixto	Vilma Rodríguez	Jucuapa Centro
María del Carmen Sosa	Limixto	Álvaro Dávila	Jucuapa Centro
Ángela Rodríguez	Limixto	Tatiana Matuz	Jucuapa Centro
Martha Azucena Flores	Limixto	Joel Flores	Ocote sur
Clara López	Limixto	Mariza Cruz	Ocote sur
Eíder Suarez	Limixto	Carlos Orozco	Ocote sur
Virgilio Díaz	Limixto	Ana Ramos	Ocote sur
Róger Rodríguez	Limixto	Maribel Miranda	Ocote sur
Edén Flores	Limixto	Marbellí Méndez	Ocote sur
Anastasio Rodríguez	Limixto	Petrona Ramos	Ocote sur
Santiago Díaz	Limixto	Leonor Díaz	Ocote sur
Griselda Aguilar	Jucuapa Centro	Damaris Rodríguez	Ocote sur

Anexo 2. Continuación...

Nombres y apellidos	Comunidad	Nombres y Apellidos	Comunidad
Pablo Cruz	Ocote sur	Sara Chavarría	Jucuapa Abajo
Francisca Orozco	Ocote sur	Adán Espinoza	Jucuapa Abajo
Virginia Méndez	Ocote sur	Sandro Chavarría	Jucuapa Abajo
Ipolita Cruz	Ocote sur	Gumersinda Chavarría	Jucuapa Abajo
Mary Rivas	Ocote sur	Toribio Rizo	Jucuapa Abajo
Olivia Suárez	Ocote sur	Eliodoro Salgado	Jucuapa Abajo
Auxiliadora Cruz	Ocote sur	Antonio González	Jucuapa Abajo
Basílica Díaz	Ocote sur	Benita Sánchez	Jucuapa Abajo
Reyna López	Ocote sur	Norma Gómez	Jucuapa Abajo
Byron Aráuz	Jucuapa Occidental	Jorge López	Jucuapa Abajo
Maribel Tercero Rodríguez	Jucuapa Occidental	José Daniel Flores	Santa Cruz
Raquel Salgado	Jucuapa Occidental	Elsa María Flores Matuz	Santa Cruz
Luis Alfredo Dávila	Jucuapa Occidental		
María Méndez	Jucuapa Occidental		
Efraín Dávila	Jucuapa Occidental		
Santiago Eugarrío	Jucuapa Occidental		
Jaime José Gaitán	Jucuapa Occidental		
Graciela Sánchez	Jucuapa Occidental		
Digna García	Jucuapa Occidental		
Marbellí Aguilar	Jucuapa Occidental		
Ángela Valle	Jucuapa Occidental		
Fidencio Matuz	Jucuapa Abajo		
Leonel Barbas	Jucuapa Abajo		
Enrique Salgado	Jucuapa Abajo		
Carlos Escobar Rivera	Jucuapa Abajo		
Héctor Gómez	Jucuapa Abajo		
Gloria Salgado	Jucuapa Abajo		

Fecha de levantamiento de encuestas: del 5 al 7 de marzo Encuestados (as): 150

Anexo 3. Caracterización biofísica y socioeconómica de la subcuenca del río Jucuapa

A. Caracterización biofísica

- Características morfométricas de la subcuenca del río Jucuapa

Entre algunas características morfométricas según Morales (2003) se pueden mencionar:

- La elevación media de la subcuenca es de 860 msnm. El 76% del área de la subcuenca se ubica en un rango de elevación entre los 600 y 1000 msnm, mientras que en el rango de 1000 a 1360 msnm se ubica el 24% del área restante.
- La subcuenca presenta forma rectangular-alargada (coeficiente de Gravelius igual a 2.1).
- La pendiente media del cauce principal es de 3,32% con una longitud de 23,95 kilómetros. Es importante señalar que hasta una elevación de 700 metros la pendiente del cauce principal es tan sólo de 0,99% y a partir de los 900 metros de altitud hasta los 1400, alcanza hasta 10,66%.
 - La densidad de corrientes de la subcuenca es de 1,45 corrientes/km², y representa la eficiencia de drenaje. Se obtiene de la relación entre el número de corrientes y el área de la subcuenca. La densidad de drenaje (longitud de canales por unidad de área) expresa la longitud de corrientes por km² de área; en este caso es de 1,58 km de corriente/km² de área.
 - La red de drenaje está conformada por dos ríos principales: Los Ángeles (2.77 km) y Las Mercedes (5.77 km), los cuales se unen en el lugar conocido como Los Encuentros y conforman el río Jucuapa; además existen afluentes intermitentes y muy pocos con caudal permanente. La subcuenca se clasifica como endorreica y está conformada por 17 microcuencas.

- Precipitación

Por iniciativas del Comité Ejecutivo de Cuenca se instalaron unas series de estaciones pluviométricas en todas las comunidades de la subcuenca; productores seleccionados y capacitados realizaron la medición diaria de las lluvias y al INTA le corresponde darle seguimiento y organizar los datos.

Esta red pluviométrica ya tienen registros de todo el año 2007, obteniendo un total en la subcuenca de 1,469 mm, (cuadro 42). La precipitación durante el año 2007, según los productores supera aproximadamente en un 10% del comportamiento normal; debido a varias tormentas ocurridas.

Cuadro 42. Total de lluvia durante el 2007, en los diferentes sitios de la subcuenca del río Jucuapa

Ubicación de la estación pluviométrica	mm/año
La Pintada	1819
Nuestra Tierra	2134
El Mango	1577
Las Mercedes No 1	1566
Las Mercedes No 2	1477
Ocotal	1626
Ocote Sur	1478
Las Uvas	910
Jucuapa Centro	1594
Jucuapa Occidental	1424
Limixto	1365
Jucuapita	1185
Santa Cruz	938
Promedio	1469

Fuente: datos levantados por el INTA

De acuerdo a los datos analizados, los meses de noviembre hasta mayo son las menores precipitaciones y para el año 2007 no fue excepción y el mes con mayor precipitación fue octubre con 32 mm (figura 23).



Figura 23. Precipitación mensual durante el 2007 en la subcuenca del río Jucuapa

Geodinámica

La mayor aproximación a la subcuenca referente a la geodinámica es el estudio de INETER citado por ALMAT (2003) sobre Matagalpa. El sistema geodinámico se caracteriza por antiguas fallas y se encuentran ante todo en la parte Sureste del municipio. Sin embargo, el principal fenómeno de fallamiento es una zona deprimida, que alcanza hasta 1 kilómetro, y la ciudad del norte al sur; se caracteriza por un

sistema de pequeñas fallas acompañadas de movimientos laterales.¹⁰ Considerando que la subcuenca no se encuentra tan distante y su cabecera o parte alta está comprendida por las áreas que son parte del área protegida Apante y está circundante a la ciudad; se dio a la tarea de revisar si también la subcuenca se encuentra atravesada por sistema de fallas.

En término general, Matagalpa se ubica en una región de actividad sísmica media a baja donde puede producirse sismos hasta la intensidad de V–VI MMM sobre la escala de Mercalli y muy ocasionalmente hasta VII–VIII MMM. No se considera peligro de origen sísmico. Desde el siglo 20', el único temblor registrado que sacudió Matagalpa fue en 1937 según INETER. Sin embargo según el Servicio Geológico Checo (CGC), existe una probabilidad de ocurrencia de tal fenómeno, aunque mínima, con relación a la falla tectónica que atraviesa varias comunidades del municipio, incluyendo varias comunidades de la subcuenca. En cuanto a amenazas, las características geomorfológicas y tectónicas de la región hacen de Matagalpa, y por ende a la subcuenca, una de las áreas con mayor concentración de fenómenos geodinámicos externos en la región, en especial de deslizamientos.¹¹

Biodiversidad

La biodiversidad del área de estudio en general hace parte de la representatividad del municipio de Matagalpa, el cual también hace parte de la región Central que se caracteriza ecológicamente de formación vegetal de bosques medianos o altos perennifolios de zonas frescas y húmedas.¹² De manera general predominan el *ecosistema*¹³ de nebliselvas de hojas anchas y el ecosistema montano de coníferas en la parte alta de la subcuenca, que permite una variedad de riqueza en flora y fauna. El ecosistema de la zona de estudio pertenece o hace parte aunque en pequeña escala uno de los puntos límites de transición entre las nebliselvas y el inicio de las zonas más secas y de menor altura.

Reserva Natural Apante y la subcuenca

Una de las características particulares de la subcuenca es que parte de la zona alta de la misma, forma parte del área protegida de Apante. El área protegida de Apante fue legalmente designada como Reserva Natural el 4 de noviembre de 1991 mediante el Decreto Presidencial No. 42-91, publicado en La Gaceta N° 217, Diario Oficial de la República de Nicaragua. Esta área protegida tiene un área de 1989 hectáreas

¹⁰ Servicio Geológico Checo - P. Hradecky y al.; ob. cit.; p. 8.

¹¹ COSUDE - Raúl Carreño y Héctor Barreto; ob. cit.; p.6

¹² ALMAT - Armando J. Espinal Medina; " *Caracterización - 2000*"; Alcaldía Municipal de Matagalpa; Matagalpa, 2000; p. 14

de las cuales aproximadamente 130 ha (zona núcleo) está en la subcuenca. Esta reserva cuenta con mezclas particulares de fauna y de flores que incluyen *especies endémicas*.¹⁴ Es importante mencionar que a pesar de la escasez de datos taxonómicos, una investigación hecha por MARENA¹⁵ en marzo 2000, recaudó 75 especies de plantas, incluidos una mezcla de árboles, arbustos, plantas trepadoras y plantas epifitas, cuyo 8 especies de orquídeas. *sp*" y Pino "*Pinus oocarpa*" y arbóreos gigantes conocido como Cola de Mono, "*Alsophila firma*".

Flora

Algunas especies arbóreas representativas en la subcuenca se enlistan en el cuadro 43.

Cuadro 43. Algunas especies arbóreas representativos reportadas por los pobladores de las nueve comunidades de la subcuenca del Río Jucuapa.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guanacaste Negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae	Níspero	<i>Manilkara icle</i>	Sapotaceae
Guácimo de Ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Nogal	<i>Juglans olanchana</i>	Juglandaceae
Genízaro	<i>Pithecolobium saman</i>	Mimosaceae	Ocotillo	<i>Ocotea ssp</i>	Lauracea
Higo	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba L.</i>	Burseraceae	Palo de Arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Fabaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Pino (Ocote)	<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Quebracho	<i>Lysiloma spp</i>	Mimosaceae
Mora	<i>Chlorofora tinctoria L.</i>	Moraceae	Roble	<i>Quercus spp</i>	Bignoniaceae
Majagua	<i>Hibiscus tiliaceus L.</i>	Malvaceae	Sardinillo	<i>Tecoma stan L.</i>	Bignoniaceae
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Sangregado	<i>Pterocarpus rohnii</i>	Fabaceae
Malinche	<i>Delonix regia</i>	Caesalpiniaceae	Tempisque	<i>Mastichodendron capiri Var.</i>	Sapotaceae
Milinguiste	<i>Pithecolobium ssp</i>	Mimosaceae	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoneacea	Aromo	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosaceae

¹⁴ ver definición en el Glosario

¹⁵ MAGFOR; " Plan de Manejo de la Reserva Natural Cerro Apante"; MAGFOR; Enero 2002; p.13

Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Aguacate	<i>Persea Americana</i>	Laureaceae
Mata palo	<i>Ficus ssp</i>	Moraceae	Chaperno	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Coyote	<i>Platymiscium pleiostachym</i>	Fabaceae
Gavilán	<i>Schizolobium parahybum</i>	Caesalpiniaceae	Chilamate	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata L</i>	Melanaceae
Guaba	<i>Inga ssp</i>	Mimosaceae	Capulín	<i>Muntingia ssp</i>	Eleacocarpaceae
Guanacaste Blanco	<i>Albizia caribaea</i>	Mimosaceae	Espino Negro	<i>Pisonia aculiata</i>	
Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>	Myrtaceae	Flor Blanca (Sacuanjoch e)	<i>Plumeria rubra</i>	Apocinacea
Pino	<i>Pinus oocarpa</i>		Tabacón	<i>Triplaris meleanodendron</i>	

Fuente: Actualización de datos de Morales (2003), en talleres participativos

En cuanto a la fauna, a pesar que el conocimiento científico en términos de descripción taxonómica del reino animal nicaragüense es limitado,¹⁶ se puede notar una fauna silvestre variada, incluyendo gran grupo de mamíferos, reptiles, avifauna y especies amenazadas o en vías de extinción (cuadro 44). Uno de los tres casos de mamíferos endémicos a nivel nacional, la taltuza matagalpinos "*Oethogeomys matagalpae*", persiste en el Cerro Apante próximo a la Subcuenca.

Cuadro 44. Algunas especies de animales representativos reportadas por los pobladores de las nueve comunidades de la subcuenca del Río Jucuapa.

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Especies Mamíferos		Especies de Aves	
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	Búho	<i>Otus guatemalae</i>
Conejo	<i>Silvilagus floridae</i>	Carpintero	<i>Dryocopus lineatus</i>
Cusuco	<i>Dasytus nwemcinctus</i>	Codorniz	<i>Rhynchortyx cinctus</i>
Gato de Monte	<i>Felis wiendii</i>	Chachalaca	<i>Ortalis ventula</i>
Guatuza	<i>Dasyprocta punctata</i>	Gorrión	<i>Galbula ssp</i>
Guardatinaja	<i>Agouti paca</i>	Guadabarranco	<i>Eumota superciliosa</i>
Mapachin	<i>Procyon lotor</i>	Loro	<i>Amazona amazonica</i>
Mono Congo	<i>Alovatta palliata</i>	Oropéndola	<i>Psarocolius wagleri</i>
Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>	Paloma	<i>Columba ssp</i>
Mono cara blanca	<i>Cebus capucinus</i>	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>

¹⁶ ALMAT - Armando J. Espinal Medina; ob. cit.; p. 15

Pizote	<i>Nasua narica</i>	Sinsontle	<i>Icterus pectoralis</i>
Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>	Zanate	<i>Cuiscalus nicaraguensis</i>
Sahino	<i>Tayassu tajacu</i>	Pavón	<i>Crax rubra</i>
Pijul	<i>Molothrus aeneus</i>	Ranchero	<i>Procnias tricarunculata</i>
Venado cabro	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Zorro Espín	<i>Hystrix cristata</i>		
Zorro Cola Pelada	<i>Didelphis marsupialis</i>		
Especies de Reptiles			
Boa	<i>Boa constrictor</i>		
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>		
Coral	<i>Micrurus nigrocinctus</i>		
Chocoya	<i>Oxybelis fulgidas</i>		
Garrobo	<i>Ctenosaur similis</i>		
Mica	<i>Spilote pullatus</i>		
Voladora	<i>Drymarchon corais</i>		
Tortuga de tierra			

Fuente: Actualización de datos de Morales (2003), en talleres participativos

B- Caracterización socioeconómica

Demografía

La subcuenca está conformada por nueve comunidades, ocho pertenecen al municipio de Matagalpa las que son Nuestra Tierra, Las Mercedes, Ocotal, Ocote Sur, Jucuapa Occidental, Jucuapa Centro, Limixto y Jucuapa Abajo y una le pertenece al municipio de Sébaco que corresponde a la Comunidad de Santa Cruz. La población en cada comunidad se distribuye por sectores. A continuación se presentan estos sectores que conforman cada comunidad (cuadro 45):

Cuadro 45. Sectores que conforman las comunidades

Comunidad	Sectores
Nuestra Tierra	No está sectorizada
Las Mercedes	El Mango, El Caracol, Las Maderas, Las Mercedes, Santa Josefina
Ocote sur	El Barro, Los López, Los Díaz, Los Orozco, La Uva, el centro
Ocotal	El Caracol y Ocotal
Jucuapa Centro	No está sectorizada
Jucuapa Occidental	Los Cruces, Valle Los Hernández, Mata-Palo, Los Méndez, El Río
Limixto	Los Granados, Los Sánchez , Las Limas, Las Pilas, Los Rodríguez, Las Tejas
Jucuapa Abajo	Los Chavarría Los González, Los Díaz, Los Mendoza, Los Sánchez, Gómez-Montenegro, Los Gómez, , Los Salgado, Los Matus
Santa Cruz	Sector de la Escuela, y Sector de los López y Cruz

Fuente: Participantes de los talleres

Luego de un análisis de información secundaria acerca de la población y a través de las encuestas y los talleres realizados en cada comunidad se llevó a la tarea de actualizar y validar la información básica de cada comunidad; considerando aspectos como la natalidad, la mortalidad anual, la inmigración y emigración histórica para actualizar los datos y facilitar la determinación de la tasa de crecimiento anual (TAC) y realizar un análisis tendencial futuro. El cuadro 46 presenta los datos demográficos actualizados.

Cuadro 46. Datos demográficos de la Subcuenca del Río Jucuapa

Comunidad	Natalidad	Mortalidad (en 4 años)	Mortalidad	Población	No de Familias	I*	E*
Jucuapa Centro	11	3	0.75	412	108	1	0
Jucuapa Occidental	12	3	0.75	537	91	1	0
Nuestra Tierra	11	5	1.25	416	103	1	1
Santa Josefina	9	2	0.5	140	156	2	1
Las Mercedes No 1	7	3	0.75	252			
Las Mercedes No 2	6	1	0.25	138			
Los Mangos	5	1	0.25	188			
Limixto	14	2	0.5	645	132	1	1
Jucuapa Abajo	15	1	0.25	812	148	1	1
Santa Cruz	4	1	0.25	75	16	0	0
Ocote Sur	13	1	0.25	560	117	0	0
Ocotal	8	2	0.5	296	52	1	0
Suma	115		6.25	4,471	923	9	4

Fuente: levantamiento de encuestas y talleres participativos en las comunidades

E*: Emigración

I*: Inmigración

A partir de la información del cuadro 22 se calculó la tasa natural y la tasa de crecimiento anual de la población, según se detalla a continuación:

Tasa natural de crecimiento de la población

Año	Natalidad		Mortalidad		T C Natural
	Número	Tasa	Número	Tasa	
2008	115	2.6	7	0.002	2.4

Tasa anual de crecimiento de la población

Inmigración		Emigración		Tasa de Migración	Población Total	Crecimiento Poblacional	TAC
Número	Tasa	Número	Tasa				
9	0.002	4	0.0009	0.112	4,471	2,840	2.53

Lo que se puede destacar es que la TAC, es relativamente, media a baja (2.53), considerando la tasa municipal que está alrededor de 4.12. La tendencia histórica predominante es la tasa de crecimiento natural; según líderes comunitarios en el caso de la parte alta de la subcuenca, en la comunidad de Nuestra Tierra hubo en el 2004, inmigración hacia la misma producto de la crisis del café y por efectos de un decreto presidencial que ubicó pobladores en esos sitios. Este factor determinó el aumento abrupto de la población; hoy en día, el factor determinante no es la inmigración, sino el crecimiento natural. A esto hay que agragar el grupo de edades o la pirámide de edad, la cual presenta una población joven, con aproximadamente 38% en edades inferiores a los 15 años y más de la mitad de la población menor de 25 años (figura 24).

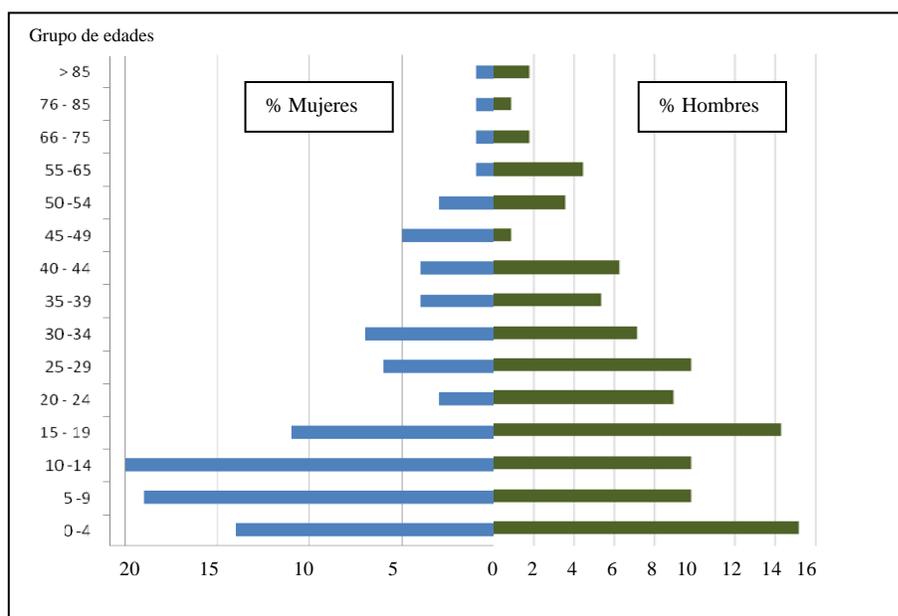


Figura 24. Grupo de edades en la subcuenca del río Jucuapa

Distribución espacial y densidad poblacional

La subcuenca está formada por nueve comunidades. Previo a realizar el análisis de la distribución espacial y determinar la densidad poblacional, se realizó una delimitación participativa geográfica del límite de cada comunidad de la subcuenca, considerando el componente histórico de demarcación e información administrativa de las organizaciones locales e institucionales obteniendo el resultado que se muestra en el cuadro 47 y en la figura 25.

Cuadro 47. Densidad poblacional comunal

Comunidad	Área (Ha)	Área (Mz)	Área (Km ²)	Población (hab)	Densidad poblacional (hab/km ²)
Ocote Sur	12	930	6.535	560	86
Jucuapa Occidental	226	322	2.260	537	238
Santa Cruz	251	358	2.513	75	30
Limixto	209	297	2.090	645	309
Jucuapa Abajo	1195	1700	11.946	812	68
Nuestra Tierra	167	238	1.670	416	249
Ocotal	181	258	1.812	296	163
Jucuapa Centro	349	496	3.486	412	118
Las Mercedes	853	1214	8.531	718	84
Total			40.843	4,471	

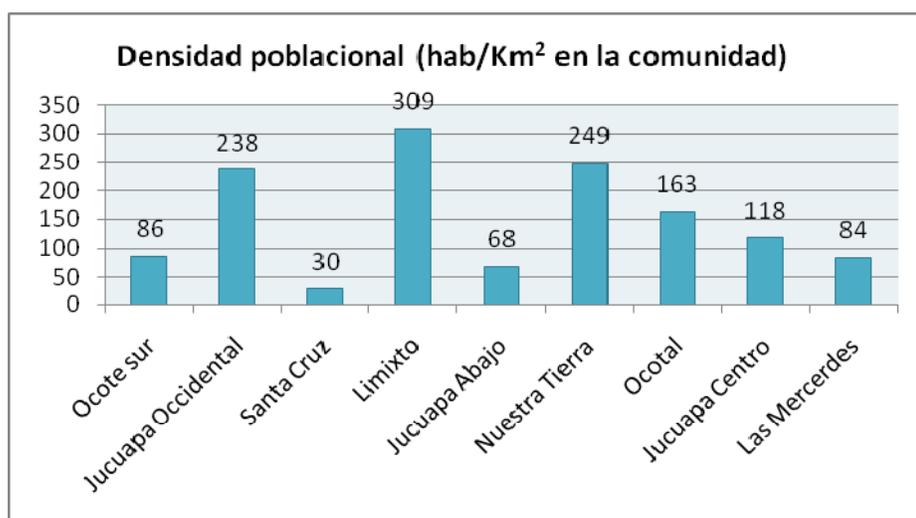


Figura 25. Densidad poblacional en la subcuenca del río Jucuapa

Equipamientos y servicios en la subcuenca del río Jucuapa

Salud

En la subcuenca existen dos centros de salud, uno localizado en la comunidad de Jucuapa Abajo, el cual es atendido por un médico y una enfermera. Cuenta con una planta eléctrica y uno de los mayores problemas existentes en este centro, aun cuando existe un pozo, es que carece de un sistema de agua eficiente, requieren de bomba de agua para el abastecimiento.



Centro de salud Jucuapa Abajo

El otro centro se localiza en la comunidad de Jucuapa Centro, y solamente brinda atención médica una o dos veces a la semana. Ambos centros de salud carecen de equipamientos que permitan mejorar la atención a la población y poseen medicamentos limitados; la infraestructura de los centros se encuentra en buen estado.



Centro de salud Jucuapa Centro

Uno de las observaciones determinadas en los talleres es la ubicación de dichos centros, por ejemplo en el caso de Jucuapa Abajo cubre al sector de Jucuapita y Jucuapa Abajo, obligando a los habitantes de Limixto, Jucuapa Occidental viajar a Matagalpa. Para el centro ubicado en Jucuapa Centro da cobertura al resto de las comunidades, pero estos tienen que caminar más de 3 km, en promedio, para ser atendidos.

En casos de emergencia, los pobladores acuden al centro de salud que se encuentra ubicado en el barrio El Progreso y/o al hospital César Amador, ambos localizados en la ciudad municipio de Matagalpa. Asimismo, existen algunas casas bases con promotores de salud que asisten a los pobladores.

La comunidad de Santa Cruz enfrenta el déficit de servicio de salud, no cuentan con un centro próximo a la comunidad tienen que viajar hasta la ciudad de Sébaco. Entre las enfermedades más comunes están la diarrea, enfermedades respiratorias como la tos, gripe y pulmonía.

En las comunidades en total hay más de 12 parteras y 20 brigadistas de salud que reciben capacitación del SILAIS de Matagalpa. Esta institución gubernamental también promueve jornadas de vacunación, de higiene y limpieza, pesaje de los niños, actividades de prevención contra la mortalidad infantil y materna en todas las comunidades. Organismos como el Colectivo de Mujeres de Matagalpa brinda charlas sobre educación reproductiva, planificación familiar y capacitación a parteras en las comunidades en las cuales realiza acciones de desarrollo.

Las principales enfermedades que padece la población de adultos son: migraña, artritis, fiebre, diarrea, gripe y gastritis; en los niños: bronquitis, diarrea, neumonía, y enfermedades de la piel. En cuanto a la higiene en el hogar, en el caso del manejo de la basura, esta es quemada y/o enterrada. Aunque en algunos sectores se logró visualizar que varias quebradas servían de depósitos de basura y también es evidente el mal manejo de los embases de los agroquímicos. La alimentación básica de las familias es: frijol, maíz, arroz, verduras, guineo, tortilla; y en ocasiones especiales gallina, cerdo, huevo, cuajada y leche. La mayoría de las viviendas de las siete comunidades poseen letrinas, las cuales fueron obtenidas por donación hecha por el Movimiento Comunal Nicaragüense, CARE y el FISE-ALMAT. El 35% de las

comunidades poseen letrinas en buen estado y el 57% en mal estado. Actualmente, el sector La Pintada recibió letrinas de parte del CEC (Morales, 2003).

Educación

En general las comunidades poseen escuelas que brindan educación de pre-escolar y primaria y multigrado en la mayoría, cuya infraestructura se encuentran en buen estado, excepto la escuela de la comunidad de Jucuapa Centro. El 46% de los maestros que atienden las escuelas son de las comunidades. El porcentaje restante corresponde a maestros de otras comunidades y/o de Matagalpa. En la subcuenca no existe un instituto que brinde educación de secundaria. Solamente las familias con posibilidades económicas pueden enviar a sus hijos a continuar sus estudios de bachillerato a los institutos localizados en Matagalpa y/o en la comunidad de Quebrada Honda.



Centro escolar de Jucuapa Centro

En las comunidades existen personas iletradas, pero actualmente se ha trabajado con el programa Yo si Puedo promovido por la Alcaldía y por el Ministerio de Educación (MINED). A través de las encuestas se pudo constatar el siguiente resultado representado en la figura 26.

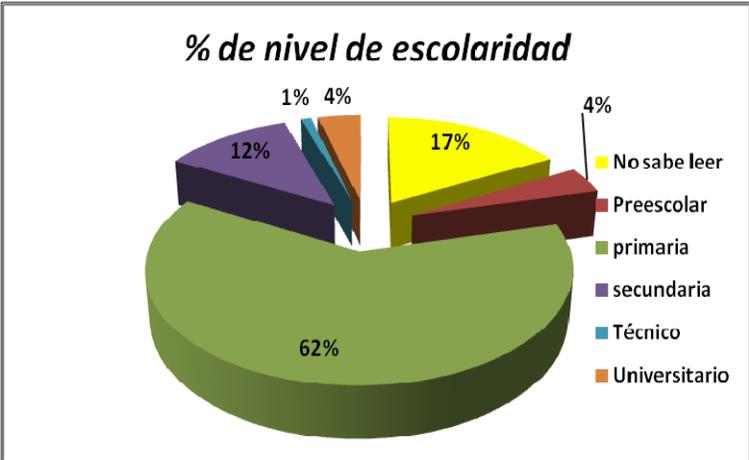


Figura 26. Grado de escolaridad de la población en la subcuenca del río Jucuapa
Fuente: datos analizados de las encuestas levantadas

Este año con apoyo del CEC, y JICA en la comunidad se está ejecutando un proyecto de educación técnica a distancia impartida por IPADEN en las carreras de administración agropecuaria, contabilidad y

agronomía. El objetivo es capacitar el recurso humano potencial de la subcuenca y aplicar sus conocimientos adquiridos en la subcuenca. Participan en el proyecto:

- 30 jóvenes que estudian técnico agropecuario
- 20 administración agropecuaria
- y 22 que estudian contabilidad agrícola

Fuentes de agua

Las fuentes de agua identificadas son de gran importancia ya que abastecen a la población de la subcuenca del río Jucuapa, siendo los proyectos de agua potable Mini acueductos (MAG) los que abastecen a mayor número de personas. Según Toruño y Martínez (2005) las fuentes que conforman la subcuenca y que abastecen de agua potable a las comunidades son las siguientes (cuadro 48):

Cuadro 48. Fuentes de agua existentes en la subcuenca del río Jucuapa

Nº	Tipo de fuente	Ubicación	Beneficiarios
1	Río	Toda la subcuenca	-
2	Quebrada + Mini acueducto	Nuestra Tierra - La Pintada	96 familias
3	Quebrada + proyecto de agua potable	Santa Josefina	17 casas
4	Quebrada	Los Ángeles	-
5	Mini acueducto	Las Mercedes	60 casas
6	Mini acueducto	Las Mercedes _ Madera	20 casas
7	Pozo natural	Las Mercedes	1 familia
8	Mini acueducto	Ocotol _ Sector el Caracol	53 familias
9	Pozo natural	Ocotol I_ Sector el Caracol	4 familias
10	Pozo natural	Ocotol, Sector el Caracol	1 familia
11	Pozo natural	Ocotol, Sector el Caracol	Riego
12	Mini acueducto	Ocote Sur	70 familias
13	Pozo natural	Ocote Sur	30 familias
14	Pozo natural	Ocote Sur, Sector Las Uvas	7 familias
15	Pozo mejorado	Ocote Sur, Sector Las Uvas	14 familias
16	Mini acueducto	Jucuapa Centro	82 familias
17	Pozo mejorado	Jucuapa Centro	6 familias
18	Mini acueducto	Jucuapa Centro, abastece Jucuapa Occidental	55 familias
19	Mini acueducto	Limixto	50 familias
20	Pozo mejorado	Limixto	4 familias
21	Pozo mejorado	Jucuapa Abajo	7 familias
22	Pozo natural	Jucuapa Abajo	9 familias
23	Pozo mejorado	Jucuapa Abajo	14 familias

24	Pozo mejorado	Jucuapa Abajo	7 familias
25	Río Jucuapa	Santa Cruz	12 familias
26	Pozo mejorado	Santa Cruz	8 familias

Fuente: Toruño y Martínez (2005)

Como se observa en el cuadro 48, las principales fuentes de las cuales se abastecen de agua los habitantes de las siete comunidades son: el río Jucuapa, las quebradas, agua potable, pozos comunales, pozos privados, puestos públicos de agua (dotados de lavaderos y baños públicos), manantiales y ojos de agua. El 75% de las comunidades tienen acceso a un proyecto de agua para consumo humano; solamente Limixto y Jucuapa Abajo cuentan con este servicio, pero de manera limitada ya que las fuentes que por su ubicación geográfica o la capacidad misma. Algunas comunidades comparten acueductos o sencillamente son zonas de recarga hídrica. Por ejemplo Jucuapa Centro abastece de agua a ciertos sectores de la comunidad de Jucuapa Occidental (Los Cruces, Mata-Palo, Los Méndez, El Río), Las Mercedes abastece de agua a 15 puestos domiciliarios ubicados en la comunidad de Ocote Sur y Jucuapa Occidental a ocho viviendas del sector Los Díaz, que pertenece a la comunidad de Limixto.

Según la percepción local, y por algunos análisis preliminares realizados por el MINSA con apoyo del CEC la calidad del agua es buena, pero la del río Jucuapa es regular; y donde se encontraron algunas observaciones es en el sector de las Uvas perteneciente a la comunidad de Ocote Sur, donde según los resultados, existen residuos u óxidos de hierro, y en la comunidad de Nuestra Tierra donde hay presencia de bacterias.



Obra de captación en Nuestra Tierra

Las principales fuentes de contaminación del río lo constituyen: uso de agroquímicos en la agricultura (escurrimiento superficial acarrea productos de la erosión y depósitos de embases que guardan los agroquímicos) la actividad pastoril (río y/o quebradas se utilizan para aguar animales), residuos de jabón y detergentes (río y/o quebradas utilizadas para lavar ropa y bañarse), animales muertos, y desechos sólidos. El vertimiento de aguas mieles provenientes de las fincas



Pozo en Jucuapa Centro

cafetaleras localizadas en la parte alta (Los Ángeles, La Pintada y Santa Josefina) con la inversión en la construcción de beneficios ecológicos han disminuido en gran magnitud esa fuente de contaminación.

El río Jucuapa en época seca disminuye su caudal. En las comunidades de Jucuapa Occidental, Limixto y Jucuapa Abajo, el río se seca completamente y solamente fluyen pequeñas corrientes intermitentes. Debido a esta situación se presentan problemas de abastecimiento de agua; por ello, algunos pobladores de

estas comunidades realizan pequeñas excavaciones (pocitas) que según algunos entrevistados y participante de los talleres excavan hasta más de metro y medio, en el cauce principal del río para obtener agua, la cual no es de buena calidad.

Algunos productores localizados en la parte media y baja de la subcuenca realizan en la época seca, pequeñas obras de represamiento en el río, con el propósito de regar cultivos de parra. Esta situación, según los pobladores, es una de las causas de escasez de agua en la parte baja, lo que provoca un conflicto socioambiental que es importante atender de manera inmediata.

Otros servicios y medios de comunicación

En ninguna de las nueve comunidades existe comedor infantil. Únicamente El Ocotal, Limixto y Jucuapa Centro poseen casa comunal, aunque la de Ocotal y Limixto están en mal estado, mientras que la de Jucuapa Centro esta en regular estado. Es característico que en el resto de las comunidades para realizar sus reuniones locales ocupen las aulas de las escuelas. Se cuentan con Casa de la mujer en las comunidades de Jucuapa Centro, Ocote Sur y Jucuapa Abajo, las que han sido construidas por el Colectivo de Mujeres de Matagalpa (CMM) y la colaboración de las mujeres activas con esta organización, facilitando espacios para las reuniones de las diversas instituciones y organizaciones presentes en la subcuenca (Centeno 2007).

Cementerio

Estas comunidades poseen una característica primordial y es que no tienen un cementerio próximo o dentro de la comunidad sino que se encuentran fuera a largas distancias. Ellos tiene dos opciones o entierran en el cerro las Minas donde existen un cementerio de 1 ha aproximadamente, el cual lo utilizan también Limixto, Jucuapa Occidental y Jucuapa Centro; o bien ir hasta la comunidad del Guineo donde hay 1 ha donde hay un cementerio que utilizan las comunidades de Ocote Sur, el sector de las Uvas y Las Mercedes. La otra opción es usar los cementerios localizados en las comunidades de San Pedro y Apante.

Botadero o basurero

Ninguna comunidad posee un botadero menos un relleno sanitario donde puedan depositar su basura no orgánica: lo que hacen las familias, de manera individual, es enterrar o quemar los desechos sólidos y otros que lo botan directamente al río. El problema es que cada año con las siembras y cosechas gran cantidad de envases de agroquímicos llegan hasta las quebradas.

Medio de comunicación

El principal medio de comunicación que poseen las familias es la radio, aunque algunos poseen teléfono celular. Este medio ha servido para emergencias, transacciones comerciales entre otras funciones. Algunos pobladores poseen televisor que funciona con batería. Ocasionalmente, cuando viajan a Matagalpa los pobladores de la subcuenca llevan el periódico a su comunidad.

Infraestructura de esparcimiento y espirituales

En cuanto al esparcimiento, los habitantes de las comunidades utilizan su tiempo libre para visitar familiares y/o amigos dentro y fuera de la comunidad, asistir a la iglesia, practicar beisbol y participar en ligas de béisbol con otras comunidades. Solamente Limixto, Jucuapa Centro y Las Mercedes cuentan con un campo abierto deportivo de beisbol. Además, en algunas comunidades no sólo practican béisbol, sino también el fútbol. Según Morales (2003) las principales festividades que se celebran en las comunidades son: la Cuaresma (Semana Santa), la Purísima, día de la Madre, del Trabajo, santorales: San José, San Juan, la Virgen de Fátima, la Patria, del Maestro, del Niño, Navidad y Año Nuevo.

Transporte

Los pobladores de las comunidades, a excepción de Santa Cruz, se trasladan a la ciudad de Matagalpa haciendo uso de buses los cuales se movilizan hacia Matagalpa a partir de las 5:30 a 6:15 am y entran a las comunidades a las 1:30 a 3 pm, saliendo del Mercado o Cotrán Sur de la ciudad de Matagalpa a partir de las 11 am, 12 o 1 pm; solamente trabajan de lunes a sábado, a excepción del día jueves en algunas comunidades como las Mercedes; el costo del pasaje promedio es de 1 a \$1.2, dependiendo si llevan carga o encomiendas a sus casas, en cuyo caso aumenta el costo.

También para movilizarse lo hacen a pie, a caballo, algunos pobladores en bicicleta y muy pocos a través de sus vehículos. El camino que va desde la ciudad o centro de Matagalpa hacia la comunidad es de aproximadamente 14.5 km. El transepto de camino se encuentra en mal estado, desde el río en las Tejas hasta la entrada a Limixto; de ahí hacia el centro de la comunidad hay 6 km en mal estado. En cuanto a los caminos internos dentro de la misma comunidad suman aproximadamente 6.8 km y de igual manera se encuentra en mal estado, este tipo de camino es peatonal.

Para trasladarse de Santa Cruz tienen que recorrer más de 3 km para llegar a un lugar donde pasan rutas que van a hacia la ciudad de Sébaco; la mayoría de las veces si quieren viajar a Matagalpa, caminan hasta llegar a Cerro Largo, donde toman rutas que van hacia esa ciudad.

Las vías de acceso a las comunidades de Jucuapa Occidental, Ocote sur y Las Mercedes son buenas únicamente en época seca y de igual manera dentro de Santa Cruz; en cambio los caminos de acceso a Jucuapa Centro y Nuestra Tierra son regulares tanto en época seca como en la lluviosa. En el resto de comunidades las vías de acceso son regulares en ambas épocas del año.

Aspectos productivos

La subcuenca se caracteriza por ser una zona de bajo potencial productivo debido al uso intensivo que hacen los productores de los suelos y al uso irracional de los bosques, lo cual ha ocasionado un desequilibrio socioambiental.

Los sistemas de producción predominantes son:

- Maíz – frijol -sorgo
- Maíz – frijol - Café
- Maíz – frijol – Ganado
- Maíz – frijol – frutales
- Maíz – Frijol - aves

Varietades de maíz más utilizadas: NB6, Criollo, Momocho, Olotillo, Pujague; JV 16

Varietades de frijol más utilizadas: INTA canelo, INTA Masatepe, INTA Palma, Gualiseño, Santa Elena, Madero, Cutacha, Balin.

También cultivan hortalizas como: tomate (*Lycopersicon esculentum*), chiltoma (*Capsicum annum*), repollo (*Brassica oleracea*), pipián (*Cucurbita pepo*), pepino (*Cucumis sativus*), cultivo de parra como: chayote (*Sechium edule*), maracuyá (*Passiflora edulis*), granadilla (*Passiflora quadrangularis*) y musáceas. Se han introducido nuevos cultivos como: pitahaya (*Hylocereus undatus*) y gandul (*Cajanus cajan*) utilizado como barrera viva. Los solares de las casas son utilizados para plantar cítricos y árboles frutales (Morales 2003).

Organizaciones locales

- Los CLC que son unidades básicas social para el manejo de la subcuenca y que vinculan sus acciones con el CEC, entre otras funciones principales está el cuidado de los recursos naturales, particularmente el agua, gestionar proyectos que conlleven a la protección de las fuentes de agua potable, incluyendo las zonas de recarga hídrica, así como presentar informes sobre los proyectos

a los miembros del CEC. Esta organización está conformada en todas las comunidades, incluyendo Santa Cruz que recientemente fue reformado el CLC.

- Los CAPS: entre las actividades que realizan se destacan la reparación y mantenimiento del sistema de distribución de agua (tuberías), cobro de la tarifa convenida a usuarios del servicio para mantenimiento del sistema, cobro de multa a usuarios que no participan en actividades de mantenimiento, protección y limpieza de las fuentes de agua, convocatoria y control de asistencia de miembros de la comunidad para realizar rondas para la protección de fuentes de agua, cuidado de cerco de las pilas de captación, mantenimiento y vigilancia de pozos, convocatoria a reuniones ordinarias emergentes para analizar problemas de falta de pago de los usuarios, mantenimiento del sistema, revisión de bombas de agua.
- Brigadistas de salud. El SILAIS de Matagalpa ha organizado una red comunitaria de salud constituida por brigadistas voluntarios de salud, los cuales reciben capacitación en aspectos básicos en este tema.
- Patronato escolar y/o Junta de padres de familia. Está conformado por padres de familia que tienen hijos estudiando en las escuelas que existen en la comunidad. Entre las actividades que realizan se destaca: la gestión de asuntos relacionados con la educación de los niños y la escuela, velar que los maestros asistan a la escuela, retirar apoyo y/o ayuda del MINED para la escuela, convocar y organizar a los padres de familia ante una situación de emergencia y/o de apoyo para la escuela.
- Asociación de pobladores. La asociación de pobladores es una estructura elegida democráticamente y de acuerdo a la Oficina de Relaciones con la Comunidad de la Alcaldía de Matagalpa. Entre sus funciones se destacan las siguientes: ser facilitador entre el alcalde y la comunidad, comunicar al alcalde municipal las demandas, problemas y necesidades e inquietudes de los pobladores, rendir cuentas a la comunidad de su gestión, impulsar la participación popular y realizar obras y acciones de interés social a través del trabajo comunitario, velar por el cumplimiento de los bandos, ordenanzas, reglamentos y disposiciones de carácter municipal, facilitar y/o apoyar todas aquellas gestiones de su comunidad ante otras instituciones u organismos, realizar juntas periódicas con los miembros de la junta directiva, asistir puntualmente a las reuniones y capacitaciones que convoque y programe la Alcaldía de Matagalpa.

Entre otras organizaciones locales presentes en la subcuenca están los que se indican en el cuadro 49:

Cuadro 49. Otras organizaciones locales existentes en la subcuenca del río Jucuapa

Organización	Comunidad	Descripción
Grupo de Jóvenes	A excepción de Santa Cruz	Existe una organización de jóvenes cuya directiva está conformada con cinco miembros
Grupo de productores y productoras en cooperativas	Jucuapa Centro, Las Mercedes y Ocotál	Organizados de acuerdo a rubros: granos básicos (una de las instituciones que ha impulsado es la UNAG) café (lo ha impulsado el grupo temático café del CATIE).
Grupo de mujeres organizadas	A excepción de Santa Cruz	Existe una estructura pero no como directiva y ha sido promovido por FUMDEC y por el Colectivo de Mujeres.
Responsable de la niñez	Ocotál	A través de un representante del CPC.
Grupo de promotores y promotoras ambiental	A excepción de Santa Cruz	Seis varones y tres mujeres
Brigadista de salud	Todas a excepción de Santa Cruz	Existen 16 personas organizadas
Responsable de ancianos	Ocotál, Jucuapa Abajo, Jucuapa Centro	La mayoría son miembros de los CPC
Responsable de semilla criolla	Ocotál, Jucuapa Centro,	Uno es el representante en la comunidad. Esta organización fue conformado por la UNAG

Fuente: Taller actualización y validación de diagnóstico

4.1.5 Caracterización legal de la subcuenca

En materia de ambiente, los municipios tiene competencia según lo que se indica en el numeral 8 del artículo 7 de la Ley 40 de Municipios: “Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control en coordinación con los entes nacionales.”

Para realizar la caracterización legal de la subcuenca se revisó el marco legal sobre manejo de cuencas y recursos hídricos existente a nivel nacional. Se tomó como referencia el contexto legal que la Alcaldía Municipal de Matagalpa (ALMAT) ha emitido a través de ordenanzas municipales, como el marco legal existente a nivel local, ya que todavía no existe un respaldo legal local de parte de la Alcaldía Municipal de Sébaco para la comunidad de Santa Cruz, aun cuando en el ejercicio los productores de dicha

comunidad han iniciado a participar activamente en la gestión de proyectos, y lo otro es el involucramiento activo de un funcionario de la comuna de Sébaco.

El gobierno municipal de Matagalpa ha aprobado algunas normativas locales u ordenanzas que inciden y que son antecedentes o experiencias legales que permiten sustentar o fortalecer la propuesta y sobre todo en el momento de la implementación del POT de la subcuenca. A continuación se presentan las ordenanzas referidas al control y ordenamiento adoptadas por el Consejo Municipal:

Resolución 01-2001: referida a la prohibición de ejecutar tomas ilegales de terrenos y que el crecimiento de la ciudad será orientado y regulado de conformidad con las leyes de la República y de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano que apruebe el Consejo Municipal.¹⁷

Ordenanza 180303-13: ordenanza referida a las normas de higiene, seguridad, manejo y control de desechos en el municipio de Matagalpa. Se establecen las disposiciones generales, manejo de los desechos domiciliarios, comerciales, industriales y agropecuarios, desechos peligrosos, desechos líquidos. Además se contemplan las infracciones y sanciones.

Ordenanza 140502-07: se crea y establece la Comisión Ambiental Municipal, la que estará integrada por instituciones, ONG, organizaciones y personalidades del municipio, con el objetivo de contribuir en el desarrollo sostenible del municipio, la preservación, restauración, conservación y el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales. Se dejan establecidos las atribuciones, la organización y funcionamiento.

Ordenanza 220403-15: constitución y reglamentación del Comité de Desarrollo Municipal de Matagalpa. El CDMat. Es la instancia de participación ciudadana creada y regulada por el Concejo Municipal con el fin de aunar esfuerzos para el desarrollo local. Para efectos de funcionamiento se crean cinco comisiones: economía, planificación y ordenamiento territorial, medio ambiente, equidad de género y la comisión social. Una de las funciones de la comisión de planificación es la de participar en la elaboración y ejecución del plan maestro de desarrollo urbano, así como participar en el proceso de sensibilización al Gobierno Local y a la población en general, sobre la importancia de la planificación, normación y control del uso del suelo y del desarrollo urbano, suburbano y rural.

Ordenanza 170204-20: se refiere a la reglamentación de los cementerios del municipio de Matagalpa. En cuanto a la administración, inhumaciones, exhumaciones y prohibiciones. También se establecen las normas a seguir para la construcción de cementerios nuevos.

Ordenanza 120302-04: se reglamenta la organización, composición y funcionamiento de las comisiones, que son cuerpos colegiados auxiliares que se forman en el seno del Concejo, para estudiar, examinar y

¹⁷ Aprobado 24 de Marzo del 2001

proponer medidas o alternativas de solución a los asuntos que son de competencia del Gobierno Local. Entre las comisiones se encuentra la comisión de planificación urbana.

Ordenanza: “Se declara zona de reserva forestal permanente los bosques que cubren las bases, laderas y cumbres de los cerros que rodean la ciudad de Matagalpa, con excepción de los terrenos actualmente cultivados de cafeto. Igualmente se declara zona de reserva forestal los terrenos inadecuados para cultivo y pastoreo”. No se especifica tipo y área de estos suelos, no hay referencias geográficas. También se menciona las prohibiciones realizar quemas, se especifican los sitios, y si es necesario realizarla para fines de siembra, deberá ser con la debida autorización por parte de la Alcaldía. Se menciona también la ubicación de las siembras de hortalizas que deberán contar con la debida aprobación del MAGFOR. Al mismo tiempo se establecen multas.¹⁸

Ordenanza: “Regulación del Ordenamiento de la Ciudad en las Riberas de Ríos, Cuencas y Cerros de todo el Territorio Urbano de Matagalpa.”¹⁹ Con esta ordenanza se prohíbe terminantemente los asentamientos, reconstrucción y construcción de viviendas o edificaciones en la ribera del río Grande de Matagalpa y otros, comprendido hasta 30 m de la línea de marcas máxima o la del cauce permanente. También se prohíbe el cambio de uso de suelo forestal en los cerros que rodean la ciudad, cuyas pendientes son mayores del 30% y no otorgar permisos de construcción, ni servicios básicos (agua, luz, etc.) en los sitios mencionados anteriormente. Esta ordenanza carece de sanciones.

Ordenanza: en el acta 133, se establece la ordenanza referida a la regulación del perifoneo en la ciudad de Matagalpa. Se establece las intensidades de decibeles, horarios y multas.²⁰

Existe una ordenanza municipal emitida el 15 de enero del año 1998, en la cual se prohíbe a todos los caficultores depositar pulpa de café o cualquier otra sustancia tóxica en las cuencas y ríos de donde se abastece de agua potable a la población de Matagalpa y sus comarcas. El 20 de mayo del año 2002, el alcalde municipal de Matagalpa emitió una circular en la cual se orienta a los alcaldes auxiliares del área urbana y rural, lo mismo que a las juntas comunitarias; sobre la prohibición de autorizar permisos para realizar quemas agrícolas, corte y aserrío de madera. Para tal efecto, todo ciudadano requerirá de un permiso de aprovechamiento forestal y sujetarse a cumplir con el procedimiento establecido por la Alcaldía Municipal e INAFOR.

Ordenanza 160304 – 22: tiene por objeto la implementación y seguimiento del plan rector para la producción y conservación de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa

¹⁸ Aprobado febrero 1992

¹⁹ Aprobado 02 de noviembre 1998

²⁰ Aprobado febrero 1998

Ordenanza 200306: crea al comité de la subcuenca del río Jucuapa, para dar seguimiento a la ejecución del plan rector de producción y conservación de la misma, define a los integrantes de dicho comité, sus atribuciones, órganos, funciones de los miembros.

Actualmente el comité está conformado por:

- | | | |
|---------------------|------------------|--------------|
| · Emilio Salazar: | Coordinador | ALMAT |
| · Luis Torres | Vice-Coordinador | MAGFOR |
| · Yury Haar | Secretario | INTA |
| · Walter Herrera | 1er vocal | MARENA |
| · Juan José Salgado | 2do vocal | Comunitario |
| · _____ | ro vocal | Unicafé |
| · Juan B. Aguilar | 4to vocal | Comunitario. |

Certificación- Acta No 394: tiene por objeto darle validez la elaboración del plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Jucuapa Matagalpa, Nicaragua. Donde por unanimidad se aprobó el día 29 de abril de 2008, reunidos en el auditorio de la Alcaldía Municipal, los miembros del Concejo Municipal, se emitió la certificación el 8 de mayo del 2008.



Momento de aprobación

Anexo 4. Listado de asistencia en presentación del estudio en reunión ordinaria del comité ejecutivo de la subcuenca del río Jucuapa.

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa
1	Emilio Salazar	DIMGARENA-ALMAT (presidente del CEC)
2	Luis Manuel Torres	MAGFOR (Vicepresidente del CEC)
3	Luis Urbina	INTA (Secretario ejecutivo)
4	Walter Herrera	MARENA (Vocal)
5	Jimmy Gabriel García	UNICAFE (Vocal)
6	Juan José Salgado	Productor de Nuestra Tierra (Vocal)
7	Juan Bautista Aguilar	Productor de Jucuapa Centro (Vocal)
8	Isabel Toruño	Grupo Café
9	Rosa María Vallejo	Guardabarranco
10	Néstor Castellón	Coordinador de FOCUENCA

Anexo 5. Listado de asistencia en presentación del estudio en reunión ordinario del concejo municipal de Matagalpa para la certificación del estudio.

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa
1	Gonzalo Navarro Alonso	Alcalde
2	Sandy Peralta	Vicealcalde
3	Félix Castillo	Concejales
4	Eugenio Rodríguez	Concejales
5	Cela Gutiérrez	Concejales
6	Donald Matamoros	Concejales
7	Juan Carlos Blandón	Concejales
8	Francisco Guzmán	Concejales
9	Raitte	Concejales
10	Emilio Salazar	DIMGARENA
11	Yara Inty Saénz	DIMGARENA

Anexo 6. Listado de asistencia en talleres de capacitación sobre conceptos básicos e importancia de un plan de ordenamiento territorial

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa
1	Francisco López	CLC- Las Mercedes
2	Emilio Salazar	DIMGARENA
3	Néstor Castellón	FOCUENCA
4	Luis Urbina	INTA
5	Mario Aguilar	CLC- Ocotal
6	Juan Bautista Aguilar	CLC – Jucuapa Centro
7	Roberto Hernández	CLC – Limixto
8	Johana Flores	CLC- Jucuapa Abajo
9	Adania Matuz	CLC- Jucuapa Abajo
10	Freddy Aguilar	CLC- Jucuapa Occidental
11	Isabel Toruño	Grupo café – CATIE
12	Bigson Aguilar Cruz	Jucuapa Occidental
13	María Elena Hernández Rodríguez	Jucuapa Occidental
14	Armando Cruz A.	Jucuapa Occidental
15	José Andrés Martínez	Jucuapa Centro
16	José Daniel Flores	Santa Cruz
17	Pablo Cruz	Ocote sur
18	Carmen Exania Colindres	Nuestra Tierra – La Pintada
19	Mayra Martínez Martínez	Nuestra Tierra – La Pintada

Anexo 7. Listado de asistencia en taller – capacitación sobre conceptos básicos e importancia de un SIG en el plan de ordenamiento territorial y el uso básico del Arc Gis.

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa	Firma
1	Yara Inty Sáenz Tijerino	DIMGARENA -ALMAT	
2	Ricardo José Téllez	CATASTRO-ALMAT	
3	Rodolfo Blandón Rizo	CDD-MAT	
4	Doren Heisson Hamzuién Zeledón	OPT	
5	Eduardo Chavarría Vidaurre	OPT	
6	Cesar Castro	OPT	
7	Juan Carlos Blandón	DIMGARENA -ALMAT	
8	Boanerge Ruiz	DIMGARENA -ALMAT	
9	Róger Iván Rodríguez	DIMGARENA -ALMAT	

Anexo 8. Listado de asistencia en talleres de validación de diagnóstico y evaluación prospectiva de los recursos en las comunidades respectivamente.

No	Nombres y apellidos	Comunidad
1	José Antonio Castro Orozco	Ocotal
2	Ventura Orozco López	Ocotal
3	Aura Esther Orozco Escoto	Ocotal
4	Timoteo Castro Orozco	Ocotal
5	Yader Antonio Martínez Castro	Ocotal
6	Carlos Aguilar Castro	Ocotal
7	Lyz Blackmone	Cuerpo de Paz - Ocotal
8	José Ramón Castro	Ocotal
9	Erling Ricardo Aguilar Orozco	Ocotal
10	Juan Francisco Castro Ruiz	Ocotal
11	José María Aguilar	Ocotal
12	Celso Castro Orozco	Ocotal
13	Nelson Martínez	Ocotal
14	Ronaldo Castro Pérez	Ocotal
15	David Martínez Cruz	Ocotal
16	Marcial Orozco Castro	Ocotal
17	Julio Martínez Q	Ocotal
18	Juan J. Martínez Q	Ocotal
19	Freddy Aguilar Flores	Jucuapa Occidental
20	Felicito González T.	Jucuapa Occidental
21	Bigson Aguilar Cruz	Jucuapa Occidental
22	María Elena Hernández Rodríguez	Jucuapa Occidental
23	Armando Cruz A.	Jucuapa Occidental
24	Rosalba Flores Aguilar	Jucuapa Occidental
25	Elsira Aguilar	Jucuapa Occidental
26	María Auxiliadora Cruz Altamirano	Jucuapa Occidental
27	Justa Flores	Jucuapa Occidental
28	Martiniano Flores	Jucuapa Occidental
29	Emma Cruz Flores	Jucuapa Occidental
30	Brenda Odalys Cruz Flores	Jucuapa Occidental
31	Donaldo Moisés Cruz Flores	Jucuapa Occidental
32	Dania Betzabe Aguilar	Jucuapa Occidental
33	José Daniel Flores Aguilar	Santa Cruz – Sébaco
34	Elsa Flores Matuz	Santa Cruz – Sébaco
35	Johana Maribel Flores	Jucuapa Abajo
36	Dania Elizabeth Matuz Sánchez	Jucuapa Abajo
37	Francisco Matuz M.	Jucuapa Abajo
38	Jimmy José Espinoza	Jucuapa Abajo

Anexo 8. Continuación...

No	Nombres y apellidos	Comunidad
39	José J. Sánchez	Jucuapa Abajo
40	Sobeyda de los Ángeles Matuz Gómez	Jucuapa Abajo
41	Juan Sánchez	Jucuapa Abajo
42	Pedro Hernández Granado	Jucuapa Abajo
43	Simona Sánchez Hernández	Jucuapa Abajo
44	Roberto Hernández Díaz	Limixto
45	Antonio Díaz Hernández	Limixto
46	Wilfredo Cruz Castro	Limixto
47	María Jesús Méndez	Limixto
48	Nery del C. Solórzano Mejía	Limixto
49	Oscar Javier Gutiérrez Castro	Limixto
50	José Manuel Alonso	Limixto
51	Martha Lorena Castillo	Limixto
52	Santiago Díaz	Limixto
53	Justo Francisco Díaz Hernández	Limixto
54	María Isabel Díaz López	Limixto
55	Nelson Javier Alonso Salgado	Limixto
56	Guadalupe Sánchez González	Limixto
57	Carlos Hernández	Limixto
58	Baltasar Sosa Mazo	Limixto
59	Félix Díaz M.	Limixto
60	Demetrio Sánchez Flores	Limixto
61	Tito Noel Centeno Gutiérrez	Limixto
62	Demetrio Sánchez L.	Limixto
63	Manuel Hernández Díaz	Limixto
64	Juan Bautista Aguilar C.	Jucuapa Centro
65	Álvaro Uriel Dávila Ch.	Jucuapa Centro
66	Francisco Dávila Morán	Jucuapa Centro
67	Bernardo Flores Rayo	Jucuapa Centro
68	Ronald Javier Leiva	Jucuapa Centro
69	Oneyda Tatiana Valle	Jucuapa Centro
70	Erick Nahúm Dávila Chavarría	Jucuapa Centro
71	Karen de los Ángeles Martínez Leiva	Jucuapa Centro
72	Winston Augusto Flores González	Jucuapa Centro
73	Víctor Felicito Altamirano	Las Mercedes
74	Donald Pascual Altamirano	Las Mercedes
75	Javier Altamirano	Las Mercedes
76	Felicidad Altamirano	Las Mercedes

Anexo 8. Continuación...

No	Nombres y apellidos	Comunidad
77	Juana López Díaz	Las Mercedes
78	Nohemí Martínez Orozco	Las Mercedes
79	Vicenta Hernández López	Las Mercedes
80	Jimmy Gabriel García Márquez	Las Mercedes
81	Juana López Díaz	Las Mercedes
82	Nohemí Martínez Orozco	Las Mercedes
83	Vicenta Hernández	Las Mercedes
84	Elena del Carmen H.	Las Mercedes
85	Francisco López	Las Mercedes
86	Oscar Sosa Ruiz	Las Mercedes
87	Horacio Hernández Hernández	Las Mercedes
88	Concepción Ortiz Díaz	Las Mercedes
89	Reynaldo Hernández Díaz	Las Mercedes
90	Santiago Sixto Hernández López	Las Mercedes
91	Pablo Díaz Sánchez	Las Mercedes
92	Máximo López Granado	Las Mercedes
93	Trinidad del Carmen Castro O.	Las Mercedes
94	Presentación Orozco Sequeira	Las Mercedes
95	Víctor Cordero García	Las Mercedes
96	Wendy Irene Tifer	Las Mercedes
97	Gerson Antonio Ortiz	Las Mercedes
98	Iván de Jesús Aguilar	Las Mercedes
99	Manuel de Jesús Díaz Betanco	Las Mercedes
100	Jury Giovanni Cruz García	Ocote sur
101	Nidia Paola Cruz García	Ocote sur
102	Abner Cruz López	Ocote sur
103	Alfredo Betanco Méndez	Ocote sur
104	Juan López Granado	Ocote sur
105	Rubén Betanco Flores	Ocote sur
106	Arcadio Cruz R.	Ocote sur
107	Pablo Cruz	Ocote sur
108	Fidelina Ramos	Ocote sur
109	Arlen María Dávila Rivera	Ocote sur
110	Pedro José Escoto Leiva	Ocote sur
111	Petrona G. Ramos	Ocote sur
112	Holman Antonio López	Ocote sur
113	María Danelli López Aguilar	Ocote sur
114	Elba García Ruiz	Ocote sur

Anexo 8.Continuación...

No	NOMBRE Y APELLIDOS	COMUNIDAD
115	Bertha Díaz Orozco	Ocote sur
116	María de la Cruz	Ocote sur
117	Mayra de Jesús López	Ocote sur
118	Irma Vanessa Díaz Orozco	Ocote sur
119	Paula Díaz	Ocote sur
120	Santos García	Ocote sur
121	Carmen Cruz Ramos	Ocote sur
122	María Cristina García López	Ocote sur
123	Juan José Salgado	Nuestra Tierra – La Pintada
124	Pedro Velásquez	Nuestra Tierra – La Pintada
125	Reynaldo Aguinaga	Nuestra Tierra – La Pintada
126	Carmen Exania Colindres	Nuestra Tierra – La Pintada
127	Mayra Martínez Martínez	Nuestra Tierra – La Pintada
128	Juan Isaac Sobalvarro Pérez	Nuestra Tierra – La Pintada
129	Julio Antonio	Nuestra Tierra – La Pintada
130	Mayra Peralta	Nuestra Tierra – La Pintada
131	Martha Elena Arauz	Nuestra Tierra – La Pintada
132	Víctor M. Gómez	Nuestra Tierra – La Pintada

Anexo 9. Listado de asistencia en presentación de escenarios del POT de la subcuenca del río Jucuapa

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa
1	Evelia Centeno	INTA
2	Rosa María Vallejo C.	Guardabarranco
3	Marcelo Cruz López	CLC
4	Jeannette López Zamora	CLC, CAPS
5	Carmen Colindres	Coordinadora del CLC
6	Rosalinda Martínez	Vocal del CLC
7	Oscar Sosa	Coordinador del CLC
8	Francisco López	Las Mercedes CAPS
9	Donaldo Orozco	Las Mercedes
10	Sixto Hernández	Las Mercedes
11	José Andrés Martínez	Jucuapa Centro
12	José Arcadio Cruz	Proyecto Agua, CAPS
13	José Mauricio Cruz	Ocote sur CAPS
14	Armando Cruz	Ocote sur
15	Silvano Aguilar	Promotor salud
16	Aura Esther Orozco	CLC
17	Magdalena Cruz H.	Coordinador de CAPS
18	Félix Hernández	CAPS
19	Regina Chen	Cuerpo de paz de Jucuapa occidental
20	Jax Ramón Castro	CLC
21	Domingo Antonio Brenes Salazar	La Pintada, grupo café
22	José Flores	CLC
23	Mariano Obregón	CLC
24	María Auxiliadora Cruz	CLC
25	Johana Maribel Flores	CLC
26	Dania Matus Sánchez	Representante de jóvenes de Jucuapa Abajo
27	Concepción Ortiz Díaz	CAPS
28	Pablo A. Hernández	Cooperativa La Pintada
29	Roberto Hernández	CLC
30	José Mario Aguilar	Ocotal
31	Jhony Montalván	INTA
32	Yuri Haar Rivera	INTA
33	Gerardo Rodríguez	Jucuapa Centro
34	Oscar Toruño	Alcaldía de Sébaco
35	Juan Bautista Aguilar	CLC, CEC
36	Juan José Salgado	CLC, CEC
37	Luis Manuel Torres	MAGFOR
38	Walter José Herrera	MARENA
39	Noe Herrera	MAGFOR

Anexo 10. Listado de asistencia en gira de campo para la delimitación de la zona potencial de protección a las fuentes de agua en Jucuapa Centro.

No	Nombres y apellidos	Institución o entidad que representa
1	Juan Bautista Aguilar C.	Poblador
2	Álvaro Uriel Dávila Ch.	Poblador
3	Francisco Dávila Moran	Poblador
4	Bernardo Flores Rayo	Poblador
5	Ronald Javier Leiva	Poblador
6	Oneyda Tatiana Valle	Poblador
7	Erick Nahúm Dávila Chavarría	Poblador
8	Karen de los Ángeles Martínez Leiva	Poblador
9	Winton Augusto Flores González	Poblador
10	Janeth López Zamora	Poblador
11	Genaro Méndez García	Poblador
12	Gerardo de Jesús Rodríguez	Poblador
13	José Andrés Martínez Valle	Poblador
14	Jerónima Rivera González	Poblador
15	Anastasio Martínez Valle	Poblador
16	Elvín José Valle Rodríguez	Poblador
17	Isabel Toruño Morales	Grupo Café - CATIE
18	Carlos Javier Orozco	Poblador
19	Evelia Centeno Altamirano	INTA
20	Jimmy Gabriel García Márquez	Técnico de CEC

Anexo 11. Otros instrumentos jurídicos útiles para el ordenamiento territorial.

Instrumento	Aprobación
Política General para el Ordenamiento Territorial	Decreto No. 90-2001, 8-09-2001
Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial	Decreto No. 78-2002, 26-08-2002
Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	Gaceta No. 105; 06-06-1996
Ley No. 311, Ley Orgánica Del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER	Gaceta No. 143 28-07-1999
Reglamento a la Ley No.311, Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER	Decreto No.120-99, 15-11-1999
Anteproyecto de Ley Nacional de Urbanismo	Presentado el 20-01-2004
Reformas e Incorporaciones a la Ley No. 40 “Ley de Municipios”	Gaceta No. 162, 26-08-1997
Ley No. 452, de Solvencia Municipal	Gaceta No. 90, 15-05-2003
Ley No. 466, de Transferencias Presupuestarias a los Municipios de Nicaragua	Gaceta No. 167, 20-08-2003
Ley No. 475 Ley de Participación Ciudadana	Gaceta No. 241, 19-12-2003
Ley No. 329, Creadora de los Municipios de Ciudad Sandino y El Crucero	Gaceta No. 7, 11-01-2000
Decreto que Establece la Política Ambiental y Aprueba el Plan Ambiental de Nicaragua 2001-2005	Decreto No.25-2001, del 23-02-2001
Ley No. 309, de Regulación, Ordenamiento y Titulación de Asentamientos Humanos Espontáneos	Gaceta No. 143, 28-07-1999
Ley de Creación del Comité Técnico para la Obtención de Insumos del Plan Urbanístico Especial para la Demarcación y Ordenamiento de los Asentamientos Humanos Espontáneos	Decreto No.85-2002, del 09-09-2002
Ley No. 337, Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación Y Atención de Desastres	Gaceta No. 70, 07-04-2000
Reglamento de la Ley No. 337 Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres	Decreto No. 53-2000, del 12-06-2000
Ley No. 313, de Restablecimiento de las Condiciones y Formas de Pago del Artículo 19 del a Ley No. 278 Sobre Propiedad Reformada Urbana y Agraria, y Suspensión de las Acciones Judiciales Contra los Beneficiarios de los Contratos de Arriendo con Opción a Compra	Gaceta No. 195, 13-10-1999

Prórroga del Plazo para que la Oficina de Titulación Urbana (OTU) Continúe el Proceso de Titulación Urbana en la Ciudad de Managua y en las Demás Ciudades del País, a los beneficiarios de la Ley 86	Decreto No. 10-2003, del 04-02-2003
Criterios, requisitos y el procedimiento administrativo de la planificación física para el desarrollo del turismo sostenible en el SINAP	Resolución Ministerial No 10-2003, 12 de Marzo del 2003. Gaceta No. 74 22-04-2003
Reglamento de Creación de las Zonas Especiales de Planeamiento y Desarrollo Turístico	Gaceta No.74, 22-04-2003
Ley No 620 Ley general de aguas nacionales y su reglamento	Gaceta No. 214, del 07-09-2007
Anteproyecto de ley de Ordenamiento y Desarrollo territorial	En consulta hasta septiembre 2008