

Evaluación ecológico - hidrológica del plan de manejo de la Microcuenca del Río Talgua, Olancho

**Sarah Isabel Castañeda Sosa
Fernando Ulises Villatoro Zamora**

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2006

Evaluación ecológico - hidrológica del plan de manejo de la Microcuenca del Río Talgua, Olancho

Tesis presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero(a) en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
en el grado académico de Licenciatura

presentado por:

**Sarah Isabel Castañeda Sosa
Fernando Ulises Villatoro Zamora**

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2006

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

Sarah Isabel Castañeda Sosa

Fernando Ulises Villatoro Zamora

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2006

**Evaluación ecológico - hidrológica del plan de manejo de la
Microcuenca del Río Talgua, Olancho**

presentada por:

Sarah Isabel Castañeda Sosa
Fernando Ulises Villatoro Zamora

Aprobada:

Ing. Nelson Agudelo, M. Sc.
Asesor Principal

Mayra Falck, M. Sc.
Directora Carrera Desarrollo
Socioeconómico y Ambiente

Ing. Robert Walle, M. Sc.
Asesor

George Pilz, Ph. D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

Sarah Castañeda

A Dios por que sin Su ayuda no podría haber alcanzado mis metas hasta ahora, a Él se lo debo todo.

A mis papas, mi Suyapa y mi Marco, por que han sido mi ejemplo, mi apoyo, mis amigos, mi motivación durante toda mi vida.

A mi abuela Sara por su ejemplo y amor siempre.

A toda mi familia por su apoyo y por siempre esperar lo mejor de mí.

A Fernando por todo lo vivido en Zamorano y por todo su apoyo.

Fernando Villatoro

A Dios por darme la fuerza y sabiduría necesaria para culminar un ciclo más en mi vida.

A mis Padres por ser mi apoyo, y por su esmero en mi formación como persona

A mi hermano y mi hermana por ser parte de mi vida y ayudarme a crecer

A mi Tía Eva por la confianza depositada y el apoyo incondicional brindado

A Sarah Castañeda por haber sido mi apoyo en estos años en Zamorano

AGRADECIMIENTOS

A nuestros asesores, Ing. Nelson Agudelo e Ing. Robert Walle, gracias por su amistad, apoyo y orientación durante toda mi tesis.

A el Ing. Martín Scharz e Ing., Néstor Meneses por la amistad brindada y el apoyo brindado.

A Jorge Araque por su dedicación en este proyecto y por su disposición de ayudarnos siempre.

A Arie Sanders y a el Ing. Raúl López por su amistad y por todo su apoyo.

A todo el personal de la Carrera de DSEA por su dedicación en nuestra educación.

Sarah Castañeda

A Dios por darme todas las oportunidades que he necesitado para llegar a culminar esta etapa de mi vida y sobretodo por cuidarme siempre.

A mis papas por darme todo lo que he necesitado hasta ahora, por preocuparse por mí, siempre aconsejarme y por ayudarme a ser una mejor persona.

A Fernando por siempre estar ahí para mí y por su apoyo y dedicación en la realización de este proyecto.

A la señora Rosa R. de Smith por su apoyo incondicional para toda mi familia y sobre todo conmigo.

A mis grandes amigas que han sido mis hermanas y mi apoyo desde hace muchos años, y hasta ahora lo siguen siendo a pesar de la distancia.

A todos mis amigos de Zamorano, especialmente a mis compañeros de carrera, por su apoyo y amistad sobre todo este último año.

Fernando Villatoro

A Dios, por el aliento y guía que da a cada proyecto que me propongo en mi vida ya que esta presente en todos los días de mi vida.

A mis padres, gracias por apoyarme incondicionalmente y ser fuente de mi inspiración. A mis hermanos porque juntos formamos un equipo que es para toda la vida.

A mi equipo de Trabajo en el Proyecto USAID/MIRA sede Catacamas por ser más que compañeros mis amigos.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Al Proyecto USAID/MIRA por el apoyo técnico y económico brindado para la Ejecución de este proyecto.

Sarah Castañeda

A Banco Grupo El Ahorro Hondureño (BGA) por el financiamiento brindado para realizar mis estudios en Zamorano.

A la Fundación Cabot por el financiamiento brindado para realizar mis estudios en Zamorano.

Fernando Villatoro

A la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG) de Honduras por el financiamiento brindando para estudiar en Zamorano la carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

A mis padres, porque nunca me faltó nada durante mis años de estudio en Zamorano.

RESUMEN

Castañeda, Sarah y Villatoro, Fernando. 2006. Evaluación ecológico - hidrológica del plan de manejo de la Microcuenca del Río Talgua, Olancho. Proyecto especial del Programa de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano, Honduras.

La Microcuenca del Río Talgua cuenta con 8531 hectáreas ubicada en el municipio de Catacamas y perteneciente a la cuenca del Río Patuca, al oriente de Honduras. La cual es una fuente potencial para suministro de agua a este municipio. La microcuenca es alimentada por tres tributarias las cuales son: Quebrada de Agua, Río Seco y Quebrada el Pinabetal, formando la principal fuente de abastecimiento de agua potable para las 16 comunidades distribuidas seis en la parte alta, mismas que se encuentran dentro de la microcuenca y 10 comunidades abajo estas ultimas fuera del área de la microcuenca pero de igual manera su fuente de abastecimiento es la microcuenca del Río Talgua.

La deforestación de la región montañosa de toda la cuenca se debe a la práctica de la agricultura tradicional la cual provoca la expansión de la frontera agrícola deteriorando en términos ecológicos la biodiversidad de especies endémicas en lo que respecta a flora y fauna. Además de ser un factor que combinado con pendientes pronunciadas, causan altas tasas de erosión, generando algunas externalidades en las zonas bajas de la cuenca como: sedimentación y turbidez aguas abajo. El beneficio de redefinir la zona de recarga es evitar los procesos antes mencionados.

El incremento de la frontera agrícola ha deteriorado suelos en toda la microcuenca, provocando erosión y acrecentando el problema de la agricultura migratoria llevando consigo altas tasas de deforestación, causada por el desgaste sufrido en las tierras dentro de la microcuenca por lo que se plantea la redefinición del uso de suelo basado en un estudio hidrológico para evitar el avance de la frontera agrícola y el deterioro de las zonas productoras de agua por el intercambio en zonas de producción agrícola.

La falta de obras de conservación de suelo en las zonas que están establecidas con cultivos anuales afectan la parte hidrológica, disminuyendo la calidad y la cantidad de agua generada en los ecosistemas del Bosque Muy Húmedo Subtropical y el Bosque Húmedo Subtropical, ya que la precipitación registrada para estas zona oscila en un rango de 2000mm a 4000mm lo que demanda una alta cobertura vegetal para que el proceso de infiltración se complete. En el caso de la microcuenca las zona agrícola en producción genera cantidades de sedimentos que se depositan en las partes bajas producto de la pobre cobertura vegetal, por lo que en el estudio se plantea la ampliación de la zona de de protección hídrica y de recarga para evitar conflictos entre zonas productivas de alimento y las generadoras de agua de la microcuenca del Río Talgua.

Palabras Claves: bosque de galería, calidad de agua, zona de recarga, zonas de vida.

CONTENIDO

	Portadilla.....	ii
	Autoría.....	iii
	Página de firmas.....	iv
	Dedicatoria.....	v
	Agradecimientos.....	vi
	Agradecimiento a patrocinadores.....	viii
	Resumen.....	ix
	Contenido.....	x
	Índice de figuras.....	xii
	Índice de cuadros.....	xiii
	Índice de anexos.....	xiv
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivo General.....	2
1.2	Objetivos Específicos.....	2
1.3	Límites.....	2
2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1	Importancia Cuencas Hidrográficas de Montaña.....	3
2.1.	Importancia para consumo humano.....	3
2.1.2	Importancia para riego.....	4
2.2	Cantidad y Calidad del Agua.....	5
2.3	Zonas de Recarga a nivel de cuencas hidrográficas de montaña.....	6
2.3.1	¿Qué es una zona de recarga o de producción de agua?.....	6
2.3.2	Importancia a nivel del manejo de cuencas.....	6
2.4	Bosques ribereños o bosques de galería.....	6
2.4.1	Definición.....	6
2.4.2	Importancia hidrológica, ecológica y ambiental.....	7
2.4.3	Importancia de los bosques ribereños como corredores biológicos.....	7
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1	Descripción de la zona de estudio.....	9
3.2	Metodología.....	11
3.2.1	Metodología de levantamiento.....	11
3.2.2	Metodología de Evaluación.....	11
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4.1	Ecosistemas y su caracterización.....	13

4.1.1	Bosque húmedo subtropical	13
4.1.2	Bosque muy húmedo subtropical (bmh-S)	13
4.1.3	Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS)	18
4.2	Zona de recarga de agua para la zona de estudio.....	20
4.3	Bosques de galería	21
4.4	Zona de recarga de agua y su estado hidrológico	22
5.	CONCLUSIONES.....	27
6.	RECOMENDACIONES	29
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
8.	ANEXOS.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Consumo de Agua por sector, 1995 y 2025.....	5
2. Mapa de Zonas de Vida de la Microcuenca del Río Talgua.....	14
3. Zonificación de Manejo de los Recursos Naturales de la Microcuenca del Río Talgua	23
4. Uso actual de la Tierra de la Microcuenca del Río Talgua.....	24
5. Capacidad de uso del suelo de la Microcuenca del Río Talgua.....	25
6. Conflictos de uso del suelo en la Microcuenca del Río Talgua.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Zonas de Vida, superficie y porcentajes para el ecosistema de la microcuenca del Río Talgua 15
2. Especies, familia y nombre común de algunas de las especies encontradas en los bosques secundarios..... 16
3. Especies, familia y nombre común de algunas de las especies encontradas en el bosque maduro. 18

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Categorías de capacidad de uso de la tierra	33
2. Ubicación de la Microcuenca del Río Talgua.....	36
3. Rangos de elevación de la Microcuenca del Río Talgua	37
4. Serie de suelos de la Microcuenca del Río Talgua	38
5. Zonas de la Microcuenca del Río Talgua	39

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de cuencas hidrográficas es un factor prioritario en lo que respecta a la conservación de acuíferos, zonas de recarga y afluentes de agua. La producción de agua que en esta zona se genera beneficia la producción de alimentos para consumo humano así como también es generadora del proceso a escala industrial. “El agua, especialmente el agua potable, debe verse como un derecho humano básico. Como tal, sin lugar a duda es responsabilidad de los gobiernos (a escala local y nacional) garantizar que todos tengan acceso a sus requerimientos mínimos.” (Khosla, 2003).

Los esfuerzos de los gobiernos y de organizaciones internacionales en el manejo integrado de cuencas es limitado y queda en procesos no implementados ya sea por la falta de interés de organizaciones locales a la cuenca o por falta de fondos económicos. La producción de agua en las cuenca hidrográficas ligadas a un manejo integrado de las zonas de recarga de acuíferos podrán equilibrar el balance en la tasa de extracción de agua a la generada en las zonas de recarga de las cuenca. “Unas 3/4 partes de la precipitaciones anuales caen en zonas que contienen menos de un 1/3 de la población mundial” (Hinrichsen, Robey, et all 1998).

En América Latina se cuenta con recursos bastos en biodiversidad y zonas montañosas captadoras del recurso agua. Lo que no justifica que no se implementen técnicas que minimicen, protejan y establezcan un balance entre lo que usamos a lo que se regenera en términos de agua, en muchos de los caso las cuencas hidrográficas cuentan con un plan de manejo, lo difícil es hacer que estos planes de manejo encajen en lo planes de acción de los entes reguladores de la zona de influencia de la cuenca y con esto lograr que los esfuerzos, ya sean internos o externos, den como frutos un uso razonable del recurso.

La cobertura vegetal como resultado de la creación de zonas protegidas ayuda a que el agua lluvia conlleve el proceso de infiltración a los mantos freáticos, de no ser así la falta de cobertura obligaría al agua lluvia a terminar en procesos tales como escorrentía provocando el fenómeno de erosión en zonas altas, dejando sitios vulnerables y dando como resultado un cambio en la calidad de agua y la cantidad apta para consumo, ya sea domestico, industrial o agrícola.

La generación de agua dulce en las microcuencas se vuelve un tema de vital importancia cuando la carencia del recurso se torna una limitante crítica en el desarrollo de actividades humanas y de seguridad alimentaría.

La microcuenca del Río Talgua esta siendo intervenida por el proyecto Manejo Integrado de Recursos Naturales, USAID/MIRA. Este proyecto busca que los actores beneficiarios del los recursos existentes en la zona sean participes de las actividades que se desarrollan en conjunto con la alcaldía municipal y otra instituciones no gubernamentales, mismas que buscan que la sinergias interinstitucionales den como resultado el manejo sostenible y equitativo de los recursos existentes en la microcuenca, con el trabajo realizado en este informe se pretende obtener los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo General

- Enriquecer técnicamente el actual modelo de manejo para la Microcuenca del Río Talgua.

1.2 Objetivos Específicos

- Levantamiento actualizado del mapa de ecosistemas para la microcuenca del Río Talgua.
- Delimitación de la zona de recarga de agua para la Microcuenca del Río Talgua.
- Actualizar el mapa de uso actual del suelo para la microcuenca del Río Talgua.
- Levantamiento actualizado del mapa de uso actual de la tierra de la Microcuenca del Río Talgua.
- Evaluar el mapa de conflictos en el uso de la tierra levantado por el Proyecto USAID/MIRA, mediante la comparación de los mapas de zonificación de manejo de los recursos naturales, uso actual del suelo y capacidad de uso de suelo.
- Formular recomendaciones sencillas para la implementación del plan de manejo elaborado por el Proyecto USAID/MIRA.

1.3 Límites

La tesis se enfocó en el estudio ecológico e hidrológico de la Microcuenca del río Talgua, Olancho municipio de Catacamas, Honduras.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 IMPORTANCIA CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MONTAÑA

Las cuencas hidrográficas son la productoras de agua por excelencia mediante un sistema de recarga en las partes altas y de redes de distribución en las partes bajas. La importancia en la producción para consumo se ve focalizada en la calidad del agua proveniente del manejo de las cuencas hidrográficas. (Liniger y Weingartner, 1998)

Según Price y Messerli (2002), las montañas son centros mundiales de biodiversidad por distintas razones, entre las cabe señalar su aislamiento (frecuentemente están rodeadas de un mar de ecosistemas de tierras bajas profundamente modificados); la evolución y las migraciones a lo largo del tiempo; y las diferentes condiciones existentes en diferentes altitudes, en distintas pendientes y micro hábitat diversos.

Las aguas captadas a altitudes elevadas fluyen por gravedad por la red fluvial o las faldas acuíferas subterráneas hacia las tierras bajas, donde hay una fuerte demanda de los centros urbanos, la agricultura y la industria. En las zonas húmedas del mundo, la proporción de agua generada en las montañas puede llegar hasta el 60% del total de agua dulce disponible en la cuenca, mientras que en las zonas semiáridas y áridas esta proporción suele superar el 90%. (Liniger y Weingartner, 1998)

Las montañas son ecosistemas muy frágiles. Las lluvias intensas, las fuertes pendientes y los suelos poco firmes pueden dar lugar a fuertes escorrentías de superficie, erosiones y deslizamientos de tierras. Los sedimentos producidos por la erosión contaminan en alto grado las aguas de superficie. El uso de la tierra, el desarrollo de infraestructuras, la minería y el turismo en las zonas montañosas pueden condicionar notablemente la cantidad de agua producida. (Liniger y Weingartner, 1998)

2.1.1 Importancia para consumo humano

El suministro de agua limpia y potable es fundamental para la existencia y la salud humanas. Desde 1940, las extracciones mundiales de agua dulce de todas las fuentes (es decir, el uso de agua de superficie o subterráneas) han aumentado en más del cuádruple. El 70% del agua se utiliza para riego. La relación entre el agua de las montañas y la producción mundial de alimentos es evidente, en particular en los climas áridos y semiáridos de las regiones tropicales y subtropicales donde se encuentran la mayoría de

los países en desarrollo y más de la mitad de la población mundial. Además, el agua almacenada en los lagos y embalses de las montañas tiene un valor económico adicional como fuente potencial de energía hidroeléctrica. El agua dulce de las montañas mantiene también muchos hábitats naturales, en tierras altas o bajas, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad. (Liniger y Weingartner, 1998)

En todo el mundo, 214 cuencas fluviales, que acogen al 40% de la población mundial y abarcan más del 50% de la superficie terrestre de continentes e islas, son compartidas por dos o más países. La distribución del agua de las zonas montañosas fue causa de 14 conflictos internacionales registrados en 1995. (Liniger y Weingartner, 1998)

El mundo es un sistema ecológico único en donde el sistema hídrico o ciclo del agua tiene entre sus funciones el mantenimiento del clima global y para ello, la calidad de los subsistemas de cuencas y su cobertura vegetal resultan en una sumatoria vital para mantener estable dicho ciclo. Actualmente, las pocas cuencas en las que no habitan los seres humanos, ni están incorporadas a la producción, son reservorios de naturaleza y biodiversidad que debieran estudiarse, manejarse y conservarse, puesto que día a día con su transformación, se extinguen especies que la humanidad aún no ha conocido y se pone en riesgo a la propia especie humana. (Morales, 2002)

Las poblaciones de todo el mundo han visto siempre en las montañas la fuente del agua, la vida, la fertilidad y el bienestar en general. Las montañas han sido y en algunos lugares siguen siendo veneradas como sede de deidades y como generadoras de las nubes y la lluvia que alimentan los manantiales, ríos y lagos imprescindibles para la existencia misma de las sociedades. (Liniger y Weingartner, 1998)

2.1.2 Importancia para riego

Cada vez es más costoso mantener sistemas de agua por lo que en la mayoría de los casos el agua utilizada para riego se consume at livitum debido a la falta de técnicas que reduzcan el consumo del agua en grandes cantidades y optimicen resultados en la producción agrícola con menos cantidad de agua.

En la actualidad, en todo el mundo se riegan unos 250 millones de hectáreas, casi cinco veces más que a comienzos del siglo XX. El riego ha ayudado a aumentar los rendimientos y la producción de la agricultura y a estabilizar la producción y el precio de los alimentos. Pero el crecimiento de la población y los ingresos no hará más que aumentar la demanda de agua para riego, con el fin de satisfacer las necesidades de la producción de alimentos. (Rosegrant, Cai, Cline, 2002)

Según Rosegrant, Cai y Cline (2002) si bien los logros en materia de riego han sido extraordinarios, en muchas regiones el mal manejo de riego ha reducido significativamente las cotas de agua subterránea, dañado los suelos y reducido la calidad de agua.

El consumo de agua de 1995 y las predicciones del consumo para el 2025, distribuidas según su uso, se ilustran en la siguiente figura 1.

Figura 1. Consumo de Agua por sector, 1995 y 2025



Fuente: Impact-Water, 2002

2.2 CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

El agua, la extraordinaria sustancia que da vida a nuestro planeta, se ha convertido en algo muy problemático. Algunas partes del mundo tienen demasiada agua y otras muy poca. En otros lugares, está contaminada o distribuida de modo no equitativo. (Steiner, 2003)

Del agua dulce que hay en la tierra, más de 100.000 km³ se almacenan en el suelo, sobre todo dentro de la mitad del km de la superficie. También se sabe que 10.500.000 km³ de agua están almacenados como agua dulce en los lagos, los humedales y las aguas corrientes. La mayoría del agua dulce se almacena en glaciares y capas de hielo, principalmente en las regiones polares y en Groenlandia. Esto son otros 24.500.000 km³ de agua. De toda el agua que hay en la tierra, el 97.14% de la cantidad total del agua superficial, sólo el 2.59% es agua dulce. De este 2.59% otro porcentaje está atrapado en forma de casquetes polares, que es 2%. El resto de este agua dulce es agua subterránea (el 0.592%), o es agua fácilmente accesible en lagos, aguas corrientes, ríos, etc. (el 0.014%). (Lenntech, 2005)

La calidad del agua es fundamental para el alimento, la energía y la productividad. El manejo juicioso de este recurso es central para la estrategia del desarrollo sustentable, entendido éste como una gestión integral que busque el equilibrio entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental a través de un mecanismo regulador que es la participación social efectiva. (Ramírez, 2006)

2.3 ZONAS DE RECARGA A NIVEL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MONTAÑA

2.3.1 ¿Qué es una zona de recarga o de producción de agua?

Una zona de recarga es en donde la vegetación y el suelo presente en las partes altas permiten la captura del agua a niveles subsuperficiales, no dejando escapar el agua lluvia en forma de escorrentía y manteniendo el abastecimiento de acuíferos mediante el fenómeno de percolación.

Al reforestar una zona de recarga y orillas de quebradas, se debe tener presente el tipo de especies que se va a utilizar. Las especies deben ser seleccionadas en función a su utilidad y establecimiento, y su siembra debe realizarse en forma permanente. Cuando los árboles se encuentran alrededor de fuentes de agua, aseguran una zona vertical y horizontal de amortiguamiento, pero se debe tener especial cuidado al seleccionar las especies, recordando que con especies de alto valor económico en el área forestal, se corre el riesgo de tener problemas futuros por el uso de la madera. (Lee, 1995)

2.3.2 Importancia a nivel del manejo de cuencas

La importancia a nivel de manejo de cuencas interviene factores sociales, ambientales y económicos con los cuales se debe encontrar un balance para el manejo sostenible y sustentable a través del tiempo.

Las zonas de recarga dentro del manejo de cuencas debe ser un factor importante por la producción de agua y conservación de flora y fauna.

Las montañas son los reservorios de agua del mundo y reciben gran parte de las precipitaciones del planeta. Almacenan grandes cantidades de agua que a su vez alimentan los cursos de agua de los que dependemos y generan entre 60% y 95% del agua dulce del planeta. (Hamilton, 2002)

Según Hamilton (2002), los climas de las montañas son tan variables y extremos como su topografía. Las temperaturas son relativamente bajas y sus suelos son delgados y frágiles. El resultado es una continua presión sobre su vegetación y fauna, que hace a los ecosistemas de montañas vulnerables y de lenta recuperación frente a las perturbaciones.

2.4 BOSQUES RIBEREÑOS O BOSQUES DE GALERÍA

2.4.1 Definición

Un bosque ribereño de amortiguamiento es un área compuesta mayormente por árboles y arbustos adyacente a un cuerpo de agua. La vegetación se extiende en la tierra, hacia los

lados del cuerpo de agua lo suficiente como para proveer un grado de protección o mejoramiento. (USDA, 2006)

Los bosques de galería son ecosistemas estratégicos para la humanidad por ser corredores biológicos y de flujo genético que conectan pequeñas reservas.

Las áreas cercanas a los ríos son las de mayor potencial para aportar sedimentos a los ríos. Si las riberas están cubiertas de bosques el proceso de sedimentación generalmente es anulado (O'Loughlin, 1985); más bien las riberas se convierten en trampas para sedimentos por la alta tasa de infiltración (Heede, 1984).

2.4.2 Importancia hidrológica, ecológica y ambiental

Las zonas de ribera deben ser consideradas en la planificación como unidades especiales de manejo (Brown, 1985), lo que implica un tratamiento particular para estas zonas de acuerdo a sus condiciones de suelo y pendiente, y de técnicas de aprovechamiento por utilizar. Por lo general, es necesario incluir todos los pequeños tributarios en la planificación de las zonas ribereñas (Bruijnzeel, 1990). El cuidado especial a estas zonas puede compensar efectos negativos de manejo en áreas no cercanas a las quebradas de manera que a nivel de quebrada o el río no exista un impacto hidrológico negativo en ciertos casos, de acuerdo a las condiciones y aplicando un criterio adecuado, se debe considerar la exclusión de una zona ribereña determinada del manejo.

Un área boscosa determinada en el trópico húmedo con una densa red de drenaje, cae en su mayor parte o por completo dentro de la categoría “zona de ribera” (Scatena, 1990), lo que podría implicar la exclusión total del manejo forestal o la planificación y aplicación de intervenciones especialmente cuidadosas.

2.4.3 Importancia de los bosques ribereños como corredores biológicos

Un corredor biológico es:

1. Un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat naturales o modificados, asegurando el mantenimiento de la diversidad biológica y de los procesos ecológicos.
2. Un elemento del paisaje que facilita o proporciona el movimiento de organismos entre dos o más parches de hábitat al mantener o restaurar la conectividad del paisaje.
3. Un elemento del paisaje natural o modificado, que proporciona conectividad entre ecosistemas, asegurando el flujo de elementos de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. (Devissner, 2004)

Un corredor biológico busca:

- Favorecer el mantenimiento de la diversidad biológica, disminuyendo la fragmentación y mejorando la conectividad del paisaje y los ecosistemas.
- Fomentar la sostenibilidad ambiental.
- Contribuir como un nuevo modelo integral para enfrentar temas como la deforestación, la protección de los bosques, las cuencas y el cambio climático.
- Establecer una nueva manera de entender la protección del ambiente integrando la conservación con el uso sostenible de los recursos naturales.
- Promover alternativas productivas que sean amigables con el ambiente.
- Apoyar al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales involucradas. (Devisscher, 2004)

Actualmente cerca de 60 mil especies vegetales de las casi 250 mil existentes en el planeta corren el riesgo de extinción en los próximos 20 años debido a la destrucción de sus hábitats naturales, lo cual ha despertado una polémica y preocupación mundial, y en este contexto, el bosque de galería se establece como una importante formación forestal a ser conservada y recuperada por su gran importancia estratégica al constituir un papel de protección de los recursos hídricos, del suelo, de la vegetación y de la fauna (Barbosa, 2004).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación geográfica y política

La Microcuenca del Río Talgua se localiza geográficamente dentro de la jurisdicción del Municipio de Catacamas, en el Departamento de Olancho. Entre las coordenadas UTM 91800 y 97750 W y 49000 y 55200 N. Limita al Norte con la Montaña de Babilonia, al Sur con la comunidad de la Unión, al Este con Tierras Chelas y El Cajón de Jamasquire y al Oeste con la Montaña Las Delicias.

3.1.1. Aspectos Físicos

a. Relieve y altitud

El área total de la microcuenca es de 8531 ha; con un perímetro de 32.8 km, longitud de 8.59 km. y un ancho promedio de 5.12 km.

Según el mapa topográfico de la sección de la microcuenca del Río Talgua, Municipio de Catacamas se eleva desde los 500msnm en la parte más baja hasta elevaciones de 2350msnm en la Montaña Babilonia. La topografía del terreno es montañosa por estar en área de influencia del Parque Nacional Sierra de Agalta (PNSA).

b. Clima y ecología

La precipitación anual en promedio sobre la porción media baja de la microcuenca del Río Talgua entre los meses de Enero a Agosto del 2005 es de 820.8 mm, registrándose la máxima precipitación en el mes de Junio. La precipitación promedio anual para el año 2004 fue de 1124.3 mm. Las temperaturas máximas en promedio anual son de 32.1⁰C. La temperatura promedio anual registrada según los datos recopilados por la Universidad Nacional de Agricultura de Catacamas es de 25.9⁰C con una ligera variación durante todo el año. Las temperaturas mínimas en promedio anual de la microcuenca alcanzan los 19.4⁰C

c. Geología y suelos

La información correspondiente a los suelos de esta zona corresponde al mapa de los suelos de Honduras de Simons y Castellanos (1997).

Suelos Sulaco: Son suelos poco profundos relativamente bien drenados desarrollados sobre calizas o mármol, en gran parte dolomíticos. Ocupan un relieve escarpado donde existen muchas veces pendientes de más del 60%, son frecuentes los afloramientos rocosos y los precipicios, suelen estar asociados con suelos Chimbo y Chandala, pero pueden distinguirse de estos porque los Chimbos están formados sobre lutitas rojas y los Chandala son una mezcla de pizarra, esquistos y caliza.

El suelo superficial, hasta una profundidad de 20 a 30 cm es una arcilla pardo oscura, negra, dura en seco, adherente y plástica en mojado. La reacción es neutra (pH 7.0 a 7.5); este yace frecuentemente sobre caliza y su espesor varía desde unos pocos centímetros hasta cerca de 40 cm. Abundan los afloramientos rocosos y en algunas áreas la roca desnuda constituye más del 50% de la superficie. Los suelos Sulaco generalmente pertenecen a la clase IV y VII de capacidad agrológica.

d. Uso actual de la tierra

La topografía del terreno es bastante irregular, con pendientes desde un 1% hasta más del 50%. Por la magnitud de las pendientes de la microcuenca, técnicamente se puede decir que es una zona no apta para cultivos. No obstante debido a las necesidades latentes por las comunidades estas zonas han sido incorporadas a la producción. Los cultivos que se pueden instalar son café bajo sombra, cultivos limpios protegidos para un sistema agroforestal, parcelas dentro energéticas.

En su mayoría los terrenos dentro de la microcuenca están bajo el término de terrenos nacionales por su ubicación dentro del Parque Nacional Sierra de Agalta (PNSA), exceptuando los terrenos con títulos que fueron otorgados por el Instituto Nacional Agrario (INA) a ciertos caficultores de la sierra.

En Junio del 2002 se efectuó un levantamiento, realizado por el Sistema de Información Geográfica Catastral del Valle de Guayape. La información recopilada fue que de 308 predios identificados; 220 poseen dominio por ocupación (sin título de propiedad) y 88 con títulos emitidos por el Instituto Nacional Agrario (INA). El estudio se realizó desde donde comienza notoriamente la frontera agrícola hacia el valle.

En la microcuenca los suelos fértiles son usados para fines productivos de granos básicos (maíz y frijol) y café. Se encuentran pequeñas parcelas de horticultura en la parte alta (Comunidad Buena Vista, Pinabetal) sin prácticas de conservación de suelos. Estos rubros han estado cultivándose a través del tiempo, a la fecha lo que ha pasado es que ha aumentado el área de producción como respuesta al crecimiento demográfico de la zona.

Debido al grado de pendiente, se recomienda que las zonas cuyo uso actual es la agricultura, implementen actividades de conservación de suelos.

3.2 METODOLOGÍA

Para realización de esta investigación fue necesario utilizar y efectuar una metodología de levantamiento y una metodología de evaluación.

3.2.1 Metodología de levantamiento

- Consecución de hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) 1:50,000 de toda la microcuenca.
- Delimitación de la microcuenca sobre las hojas cartográficas.
- Consecución de información climática de estaciones ubicadas dentro o alrededor de la microcuenca y procesamiento de esta información.
- Clasificación de los ecosistemas con base en el paso anterior, y ubicación de estos sistemas en los mapas.
- Reconocimiento, clasificación y levantamiento del mapa de ecosistemas o zonas de vida.
- Delimitación de la zona o zonas de recarga de agua
- Actualización del mapa de uso actual de la tierra
- Evaluar el estado hidrológico de las zonas de recarga de agua.

3.2.2 Metodología de Evaluación

- La información climática fue procesada con base en la metodología del Sistema de Clasificación de Zonas de Vida.
- Los ecosistemas fueron clasificados con base en la información climática procesada y con fundamento en la fisonomía de la vegetación natural y en el uso de la tierra. Para ello se utilizó el diagrama de clasificación de zonas de vida.
- Caracterización general de los ecosistemas por clima, vegetación natural y uso de la tierra.
- Delimitación de la zona o zonas de recarga se realizó con base en el mapa de ecosistemas y reconocimientos terrestres
- Evaluación del mapa de conflictos en el uso de la tierra con base en el mapa de ecosistemas, uso actual de la tierra, red hidrológica y zonificación de la microcuenca del Río Talgua. Para tal efecto, se utilizaron los siguiente mapas

temáticos básicos levantados por el Proyecto USAID/MIRA: Mapa de Zonificación de los recursos naturales, Mapa de Capacidad de uso de la tierra, Mapa de Conflictos en el uso de la tierra.

- El estado hidrológico de las zonas de recarga fue evaluado mediante el estado actual de la cobertura vegetal, uso actual de la tierra, asentamientos humanos y desplazamientos de tierra.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ECOSISTEMAS Y SU CARACTERIZACIÓN

Los ecosistemas son descritos comenzando con los más cálidos y terminando con los más fríos. Dentro de cada piso estos se describen desde los más secos hasta los más húmedos. La Figura 1 muestra la distribución espacial de los ecosistemas dentro de la zona de estudio.

4.1.1 Bosque húmedo subtropical

Este no será descrito en este documento ya que no es relevante en la producción de agua en la microcuenca.

4.1.2 Bosque muy húmedo subtropical (bmh-S)

4.1.2. Introducción

La porción de bosque muy húmedo subtropical de la microcuenca es de 6172.58 ha que representan 72.35% del territorio total de la microcuenca. Desde el punto de vista ecológico esta zona toma relevancia por la existencia de sistemas productivos y también zonas de captación de agua. Esta zona alberga la mayoría de sistemas productivos y siembras de aguacate y cítricos. .

a. Clima

Este ecosistema se extiende desde los 500msnm hasta los 1100msnm. La biotemperatura media anual oscila entre los 17°C y 24°C. Su precipitación promedio total anual varía entre 2000mm y 4000mm. La relación de evapotranspiración potencial o humedad en el suelo tiene un rango entre 0.25 y 0.5. Esto indica que durante el año debería existir un excedente de agua en el suelo. La precipitación se distribuye a lo largo del año.

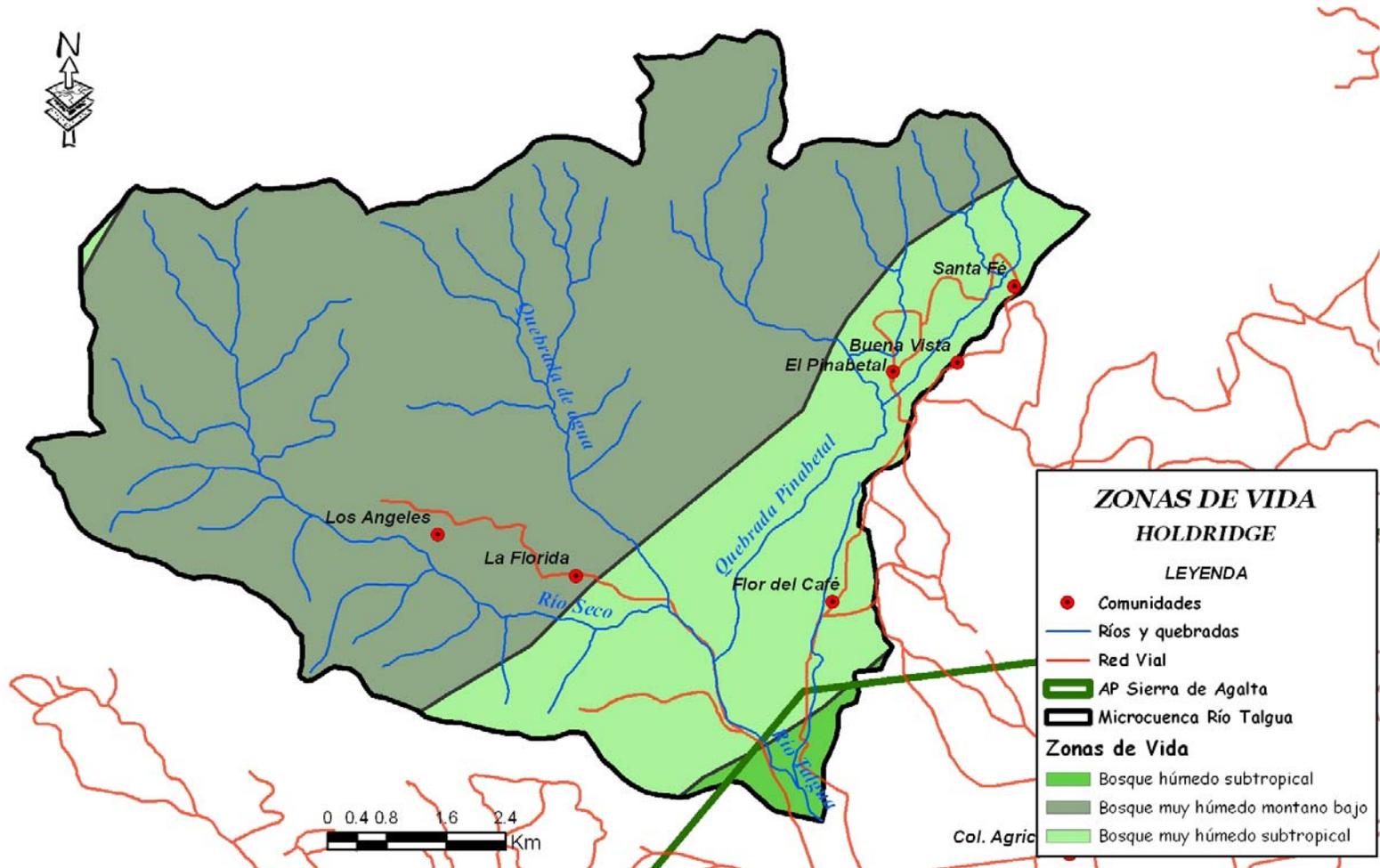


Figura 2. Mapa de Zonas de Vida de la Microcuenca del Río Talgua (Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho–USAID/MIRA)

Cuadro 1.

Zonas de Vida, superficie y porcentajes para el ecosistema de la microcuenca del Río Talgua

Ecossistemas	Superficies (ha)	porcentajes
Bosque húmedo subtropical	148.95	1.75
Bosque muy húmedo subtropical	2200.20	25.90
Bosque muy húmedo montano bajo subtropical	6172.58	72.35
Total	8530.53	100.00

4.1.2. Vegetación Natural

Solo a nivel de los bosques de galería se pueden apreciar pequeños rodales de vegetación natural. En estos lotes se pueden apreciar árboles de gran tamaño de más de 30m de altura, de fuste limpio, inermes, lisos, corteza gris clara vistos desde lejos.

Existen también individuos de gran tamaño con más de 10cm de Diámetro a la altura del pecho (DAP) tales como el guayabón (*Terminalia lucida*) y amargoso (*Vatairea lundellii*).

El epifitismo es de moderado a fuerte y esta compuesto esencialmente por bromelias, orquídeas, areaceas, anturios, muzgos. También son relativamente frecuentes los bejucos y las lianas.

El bosque es generalmente siempre verde y está compuesto de aproximadamente 5 estratos o pisos. El estrato superior está compuesto por árboles emergentes de más de 30m a 35m de altura, una de las especies es guayabón. El estrato codominante está integrado por individuos entre los 20m a 30m de altura, una de las especies es masica. En estos dos estratos los individuos tiene troncos rectos, fustes limpios, copas pequeñas y algunas de las especies tienen aletones prominentes has de 3m de altura.

El tercer estrato lo integran individuos entre los 10m y 20m de altura. El cuarto estrato lo componen individuos de tipo arbustivo, constituyendo lo que se denomina el sotobosque. El quinto estrato es el estrato herbáceo, compuesto por plantas rastreras como melatomataceas, rubeaceas, piperaceas, además de estas especies se encuentra disperso de manera abundante el bambú nativo denominado carrizo.

Algunas de las especies más comunes a nivel de bosques secundarios se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.

Especies, familia y nombre común de algunas de las especies encontradas en los bosques secundarios.

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Indio desnudo
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Laurel blanco
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Jobo
<i>Spondias sp</i>	Anacardiaceae	Jobo
<i>Cojoba arborea</i>	Fabaceae	Barba de jolote
<i>Vatairea lundellii</i>	Fabaceae	Amargoso
<i>Quercus segovienses</i>	Fagaceae	Roble amarillo
<i>Dalbergia tucurensis</i>	Fabaceae	Granadillo rojo
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Caoba
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Cedro real
<i>Persea caerulea</i>	Lauraceae	Aguacatillo
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	Guanacaste
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Ron ron
<i>Croton payaquensis</i>	Euphorbiaceae	Sangre grado
<i>Verbesina sp.</i>	Asteraceae	
<i>Quercus xalapensis</i>	Fagaceae	Roble de montaña
<i>Matudaea trinervia</i>	Hamamelidaceae	
<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae	Lechoso
<i>Lonchocarpus sp.</i>	Fabaceae	Chaperno
<i>Cordia salvadorensis</i>	Boraginaceae	
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae	Cuero de toro
<i>Ocotea helicterifolia</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Aphananthe monoica</i>	Ulmaceae	
<i>Homalium recemosum</i>	Flacourtiaceae	
<i>Blomia prisca</i>	Sapindaceae	
<i>Phyllanthus stipulatus</i>	Euphorbiaceae	
<i>Exostema caribaeum</i>	Rubiaceae	
<i>Quercus sp.</i>	Fagaceae	Roble
<i>Pithecellobium sp.</i>	Mimosaceae	
<i>Sideroxylon tepisensis</i>	Sapotaceae	
<i>Lonchocarpus sanctuarii</i>	Fagaceae	Chaperno
<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	
<i>Billia hippocastanum</i>	Hippocastanaceae	
<i>Quercus salicifolia</i>	Fagaceae	Roble
<i>Croton olanchanus</i>	Euphorbiaceae	Grado

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
Mirandaceltis monoica	Ulmaceae	Monton
Justicia sp.	Acanthaceae	Flor amarilla
Brosimum alicastrum	Moraceae	Masica
Bernoullia flammea	Bombacaceae	
Apoplanesia paniculata	Fabaceae	
Terminalia lucida	Crombretaceae	Guayabón
Alchornea latifolia	Euphorbiaceae	
Saurauia yasicae	Actinidiaceae	
Naucleopsis naga	Moraceae	
Drypetes lateriflora	Euphorbiaceae	

4.1.2. Usos de la tierra

Constituye toda la ladera de montaña con suelos poco profundos de 20-50 cm. y pendientes escarpadas de más del 0-70 % con textura franco arcillosa y con fertilidad moderada.

Existe ganadería extensiva pero en escala reducida con la mayoría de ganado criollo y algunos lotes de braham y encaste. La mayor parte del pasto es jaragua, y algunos lotes con pasto elefante.

La mayor parte de las tierras están bajo café (lempira, 90 y caturra). Estos cafetales están bajo la sombra de árboles remanentes del bosque natural, *Ingas sp.* (*Inga paterna*, *Inga poepijama*, *Inga negra*, *Inga vera*). La fertilización del café es a escala reducida. Hay algunos sistemas agroforestales como huertos caseros mixtos.

Sin ninguna obra de conservación de suelos hay maíz, fríjol, caña de azúcar, tomate, plátano, aguacate, entre otros; necesitando la aplicación de prácticas de conservación de suelos.

En esta zona hay una mejor infraestructura con calles de acceso transitables a excepción de la época lluviosa, aunque todavía no se cuenta con sistemas de alcantarillado lo que provoca altos niveles de escorrentía.

Cuatro comunidades se encuentran en esta zona: Pinabetales, Flor de Café, Buena Vista y la florida con una población total de 1,542 habitantes, lo que representa el 25 % del total de la población asentada en los límites de la microcuenca.

Las precarias condiciones en que se encuentran los suelos y la falta de obras de conservación hacen de esta zona vulnerable a derrumbes y deslizamientos, empeorando la calidad del agua. Es por esta razón que no se recomienda realizar prácticas agrícolas, sino agroforestería.

4.1.3 Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS)

4.1.3.1 Introducción

La porción de bosque muy húmedo montano bajo cuenta con una extensión de 2200 ha aproximadamente, lo que representa un 25.9% del área total de la microcuenca.

Esta zona presenta una importancia ecológica relevante por la presencia del Área protegida “Parque sierras de Agalta”, presenta especies de flora y fauna endémicas sobre una cobertura de bosque latifoliado.

a. Clima

Este ecosistema se extiende desde los 1100msnm hasta los 2350msnm. La biotemperatura media anual oscila entre los 12°C y 17°C. Su precipitación promedio es de los 2000mm a 4000mm. La relación de evapotranspiración potencial o humedad en el suelo tiene un rango entre 0.25 y 0.5. Esto indica que durante el año debería existir un excedente de agua en el suelo. La precipitación se distribuye durante todo el año.

4.1.3.2 Vegetación Natural

La porción noroeste de la microcuenca está cubierta en su mayoría por bosque maduro. En este bosque los árboles son relativamente altos, pero en menor tamaño en diámetro y altura que los del bmh-S. Los fustes son menos limpios que en el bmh-S. Las copas son más profundas y con ramas más gruesas, aunque se pueden encontrar individuos de gran tamaño y fuste limpio.

Claramente se pueden diferenciar cuatro estratos, el superior con individuos de 25m a 30m de altura. Las especies con contrafuerte son escasas y las que los presentan son poco prominentes. Tal como ocurre en el bmh-S casi todas las especies que componen el bosque maduro son inermes.

Algunas de las especies más comunes a nivel del bosque maduro se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3.

Especies, familia y nombre común de algunas de las especies encontradas en el bosque maduro.

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
Roupala boreales	Proteaceae	
Billia hippocastanum	Hippocastanaceae	
Liquidambar styraciflua	Hamamelidaceae	Liquidambar

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
<i>Quercus xalapensis</i>	Fabaceae	Roble de Montaña
<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	Marapolan
<i>Urera corallina</i>	Urticaceae	
<i>Diachapetalum</i> sp.	Dichapetalaceae	
<i>Beilschmiedia</i> sp.	Lauraceae	Aguacate de montaña
<i>Quercus laciniifolia</i>	Fabaceae	Roble
<i>Myriocarpa obovata</i>	Urticaceae	
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	Flor blanca
<i>Oreopanax</i> sp.	Araliaceae	
<i>Baccharis salicifolia</i>	Asteraceae	
<i>Molinadendron guatemalense</i>	Hamamelidaceae	Palo de agua
<i>Zanthoxylum microcarpum</i>	Rutaceae	
<i>Sideroxylon</i> sp.	Sapotaceae	Lechon
<i>Lysiloma</i> sp.	Fabaceae	Quebracho de montaña
<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae	
<i>Hasseltia mexicana</i>	Flacourtiaceae	
<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	
<i>Billia</i> sp.	Hippocastanaceae	
<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	
<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae	Cocoloba
<i>Bocconia arborea</i>	Papaveraceae	
<i>Sinclairia sublobata</i>	Ateraceae	
<i>Saurauia yasicae</i>	Actinidiaceae	
<i>Lonchocarpus sanctuarii</i>	Fabaceae	Chaperno
<i>Homalium racemosum</i>	Flacourtiaceae	
<i>Coursetia polyphylla</i>	Fabaceae	
<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Fabaceae	Hormigo
<i>Homalium</i> sp.	Flacourtiaceae	
<i>Oreopanax obtusifolius</i>	Araliaceae	
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	Flor azul
<i>Cordia collococca</i>	Boraginaceae	
<i>Thouinia branchybotrya</i>	Sapindaceae	
<i>Manilkara chicle</i>	Sapotaceae	
<i>Quararibea funebris</i> sp. <i>Nicaraguensis</i>	Bombacaceae	San Juan

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
Dussia sp.	Fabaceae	
Cleyera theoides	Theaceae	
Bejaria aestuans	Ericaceae	
Symplocos limoncillo	Symplocaceae	Limoncillo
Crossopetalum sp.	Celastraceae	
Quercus insignis	Fabaceae	Roble
Apoplanesia paniculata	Fabaceae	
Clethra lanata	Clethraceae	Alamo blanco
Swartzia panamensis	Fabaceae	
Myrsine coriacea	Myrcinaceae	

4.1.3. Uso actual de la tierra

Desde el punto de vista económico tiene un fuerte vínculo con la generación de agua para las seis comunidades asentadas en la microcuenca, así como cubrir la demanda de agua de las 10 comunidades que están fuera de la microcuenca. Así como una fuente potencial de abastecimiento de agua a largo plazo para el municipio de Catacamas.

Por ser una zona de recarga hídrica la zona alta de la microcuenca tiene un gran potencial de ser productora a futuro para proveer agua a l municipio de Catacamas

El artículo 87-87 debería cambiar a proteger la zona desde los 1100 msnm y someterla a regeneración natural

La infraestructura es escasa, hay caminos de acceso en mal estado y los servicios básicos de luz y alcantarillado son inexistentes

Las comunidades presentes en la parte alta son las comunidades de Santa Fé y los Ángeles, éstas desarrollan su actividad en el rubro del café y algunas hortalizas.

La mayor parte de esta zona esta distribuida como zona de recarga dentro del Parque Nacional Sierra de Asalta Es por esta razón que no se recomienda realizar practicas agrícolas.

4.2 ZONA DE RECARGA DE AGUA PARA LA ZONA DE ESTUDIO

El límite de la zona de recarga para la microcuenca del Río Talgua no coincide con el límite del bosque muy húmedo montano bajo subtropical. La zona de recarga coincide con la zona núcleo del mapa de zonificación (Figura 2). Con base en el mapa de zonificación la zona de recarga tiene una superficie de 3,914 ha, lo que corresponde al 46% de la zona total de estudio. La mayoría de los nacientes de la microcuenca se originan en esta zona.

Es mejor delimitar la zona de recarga con los límites del bosque muy húmedo montano bajo, ya que de esta manera, habría mas área comprendida dentro de la zona de recarga, mejorando la cantidad y calidad de agua, mermando el avance de la frontera agrícola. Esto permitiría la regeneración natural, mejorando la captación de agua.

Mejorando o por lo menos manteniendo la cobertura vegetal ayudará a mejorar la infiltración y retención de agua en el suelo. Lo que reducirá zonas vulnerables evitando derrumbes y deslizamientos.

En la Figura 6 se presenta el Mapa de Conflictos en el uso de la tierra para la Microcuenca del Río Talgua, este mapa se realizó utilizando los mapas de Uso actual de la tierra (Figura 4) y el mapa de Capacidad de uso de la tierra (Figura 5). El Mapa de Uso actual de la tierra nos muestra que aproximadamente un 20% del bmh-MBS está siendo ocupado por agroforestería con café, cultivos anuales y una pequeña parte de suelo desnudo. En el mapa de Conflictos en el uso de la tierra se muestra solamente la zona de cultivos anuales y suelo desnudo como uso incorrecto. Ya que la zona de recarga de agua debe ser delimitada como el bmh-MBS, no debe existir agroforestería, práctica puede contaminar el agua producida. Dentro de la Zona de Recarga, también se muestran zonas clasificadas como en subuso, estas zonas deben ser ocupadas solamente por bosque maduro, se presentan en el mapa de esta manera ya que tomando en cuenta únicamente su pendiente y la profundidad del suelo, podrían ser usadas en agroforestería.

4.3 BOSQUES DE GALERÍA

Con base en los levantamientos terrestres los bosques de galería de la zona bajo estudio se evaluaron los bosques de galería de Quebrada Pinabetal, Río Seco y Quebrada de Agua a partir de los 485msnm hasta los 1500msnm de elevación. Este recorrido arroja el estado de los bosques de galería de los afluentes Río Pinabetal y quebrada de agua pertenecientes a la microcuenca del Río Talgua en lo que respecta al área alrededor del cause de estos afluentes los bosques de galería se encuentran en estado critico de degradación.

Las zonas afectadas se reflejan en el mapa de conflictos de usos actual de la tierra en donde la erosión de las partes altas producto de malas prácticas de conservación de suelos han provocado depósitos de sedimentos acrecentando el problema provocado por la falta de cobertura vegetal lo que deforma causes, aumenta temperatura en los suelos y genera zona vulnerables a lo largo de los causes.

El afluente de Rió Seco es un caso diferente ya que su cobertura vegetal se encuentra en buen estado para la conducción, regulación de minerales en el agua que transita por su cause. Su nacimiento proviene de la parte de la zona de recarga menos deteriorada, por lo que no se presentan los fenómenos que son altamente marcados en los otros dos afluentes.

4.4 ZONA DE RECARGA DE AGUA Y SU ESTADO HIDROLÓGICO

En los dos principales ecosistemas, hidrológicamente, descritos para la microcuenca del Río Talgua. El productor de agua por excelencia es el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical teniendo también la función de regulador de precipitación en la zona. El Bosque Muy Húmedo Subtropical tiene como principal función regular, por medio de infiltración, toda el agua que proviene del bmh-MBS, además de la precipitación que en esta zona se registra.

El 20% de la zona de recarga se encuentra ocupada por cultivos anuales lo cual perjudica la calidad de la cobertura vegetal condicionando la calidad del agua que ahí se concentra. Ya que la mayoría de los nacientes se encuentran en esta zona, casi el 50% de la zona del área actual (bmh-MBS) se encuentra establecida en los mapas de zonificación de la microcuenca (Figura 2) como zona de amortiguamiento. Toda área que este por arriba del bmh-MBS se debe clasificar como uso incorrecto de la tierra como ya estaba establecido en el documento en partes anteriores esta área debe ser utilizada para recarga de precipitaciones para su posterior distribución en los nacientes y afluentes del Río Talgua.

En el mapa de conflictos (Figura 5) se denota que en el área de bmh-S las zonas de sobreuso podrían convertirse en usos correctos siempre y cuando se realicen prácticas de agroforestería ya que estas protegen relativamente bien el suelo de la erosión. Otra opción para reducir la erosión es la agricultura practicada con obras de conservación de suelos.

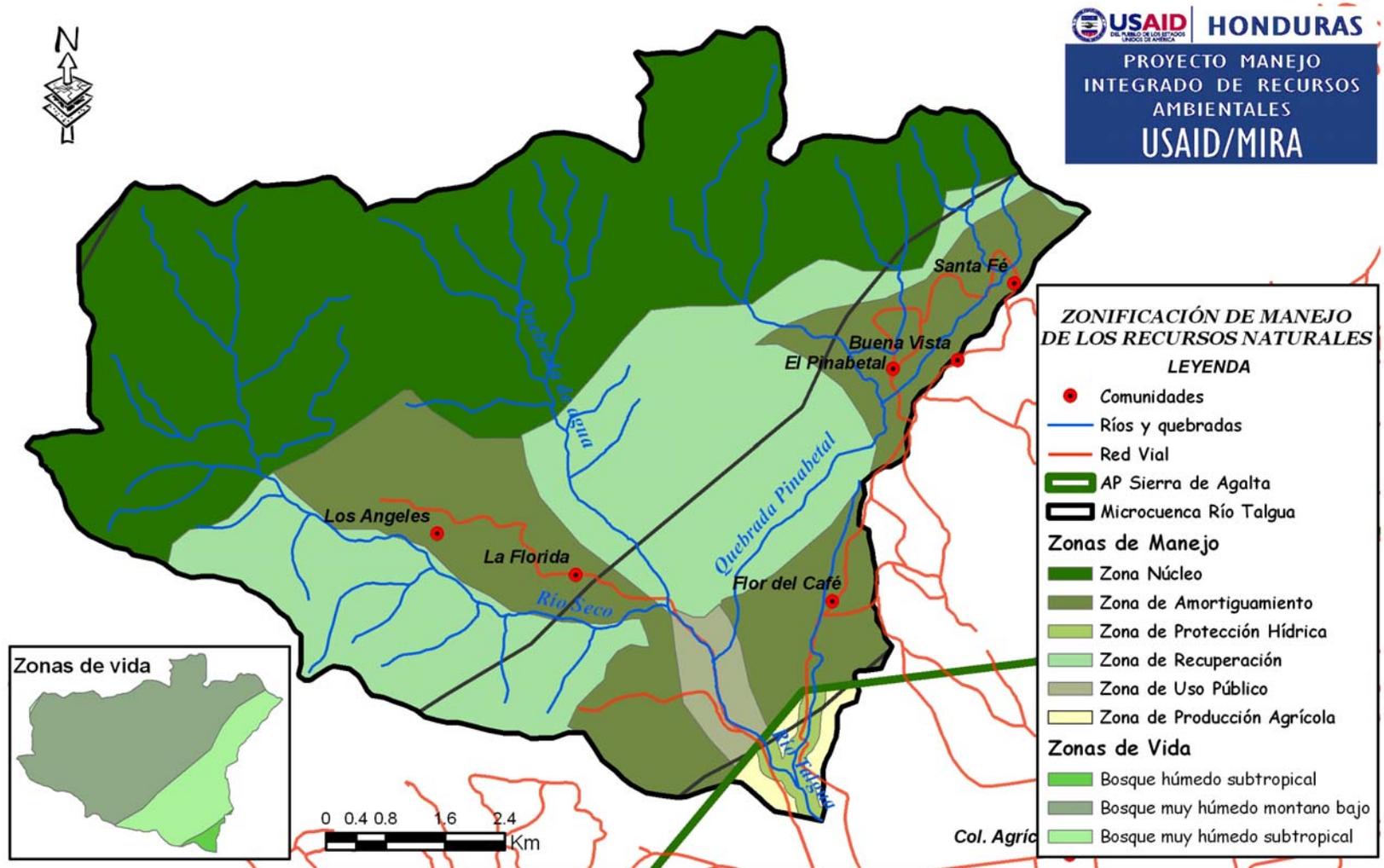


Figura 3. Zonificación de Manejo de los Recursos Naturales de la Microcuenca del Río Talgua (Fuente: Plan de Manejo – USAID/MIRA)

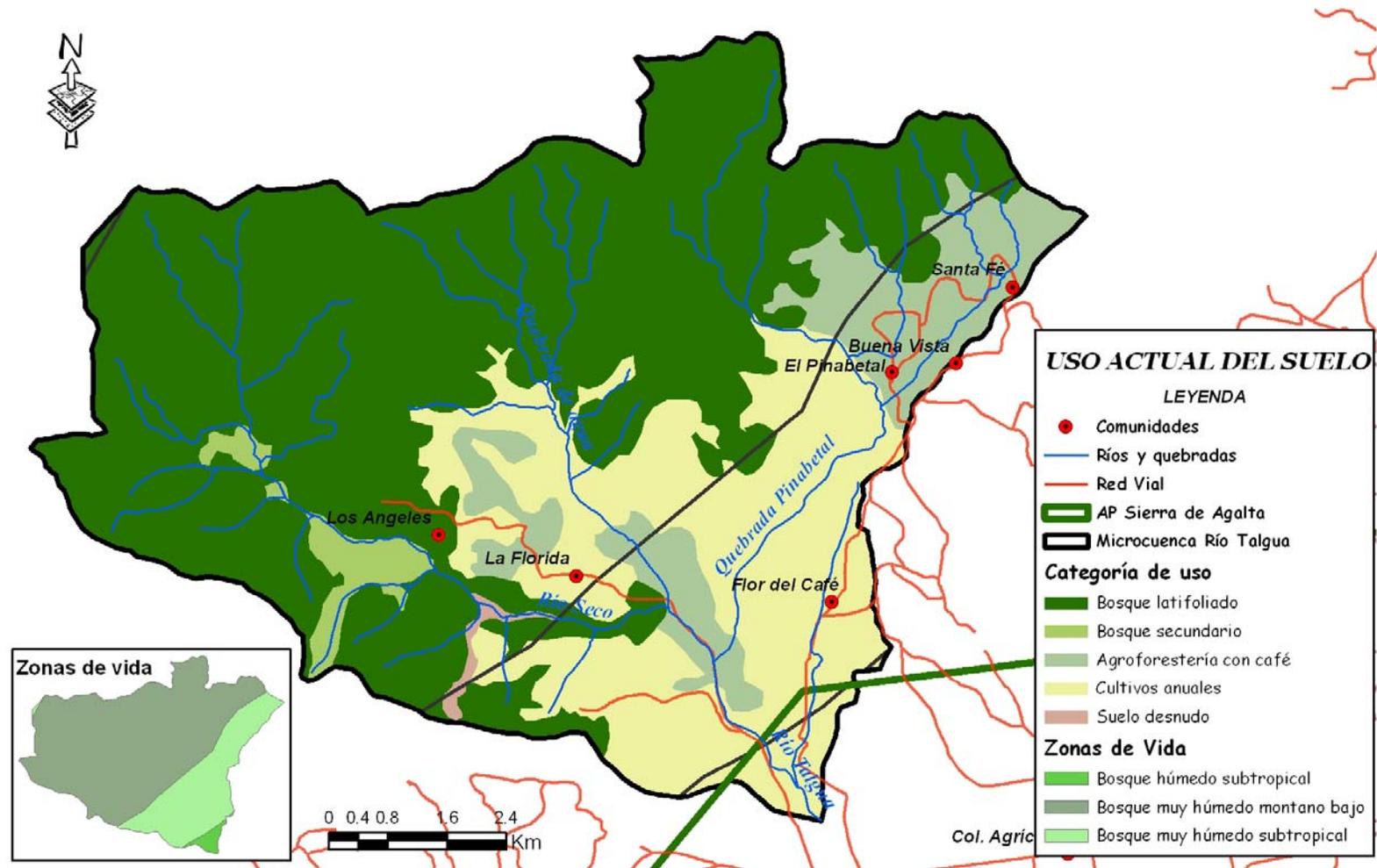


Figura 4. Uso actual de la Tierra de la Microcuenca del Río Talgua (Fuente: Plan de Manejo Región de Cacamás, Olancho–USAID/MIRA)

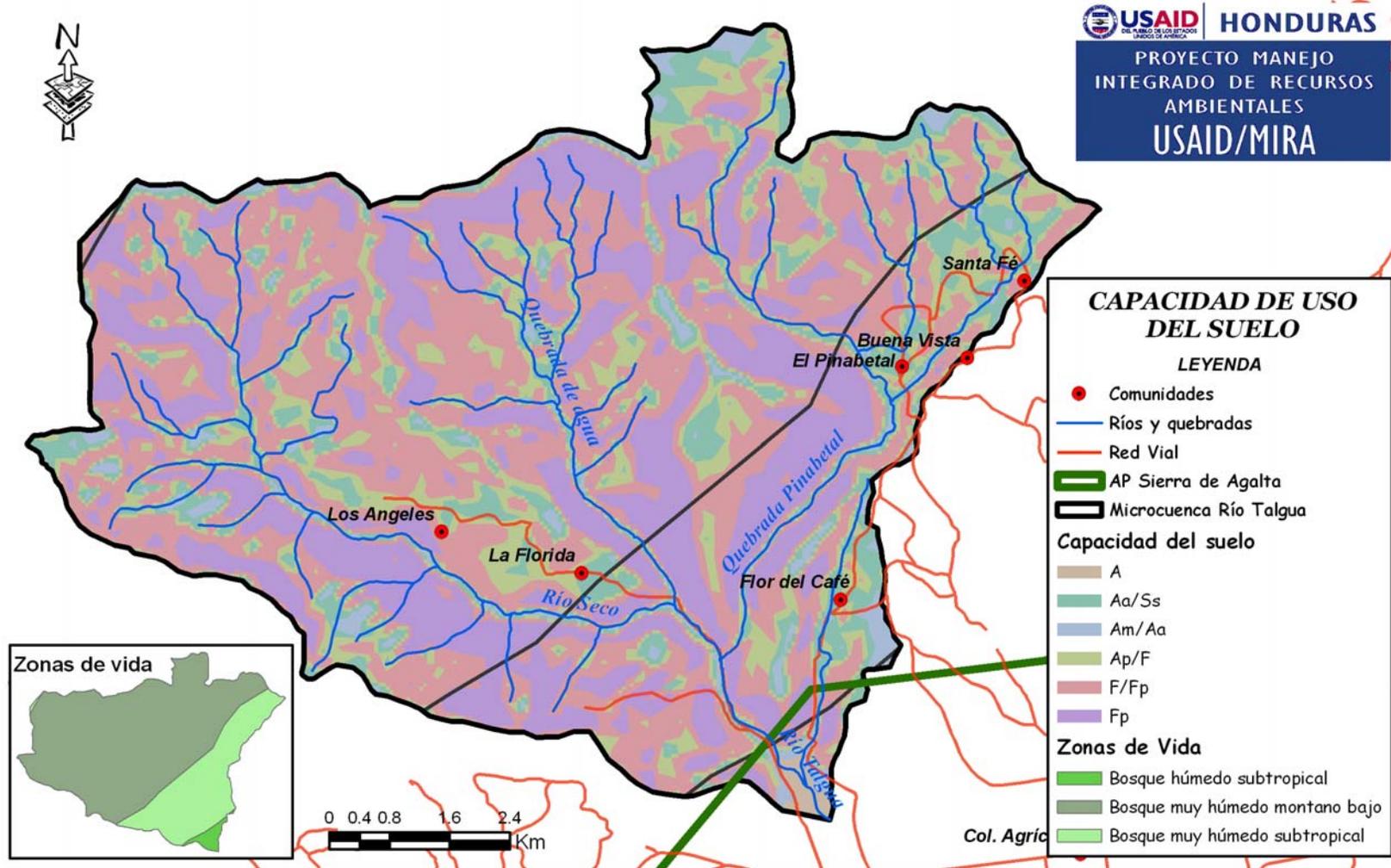


Figura 5. Capacidad de uso del suelo de la Microcuenca del Río Talgua (Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)

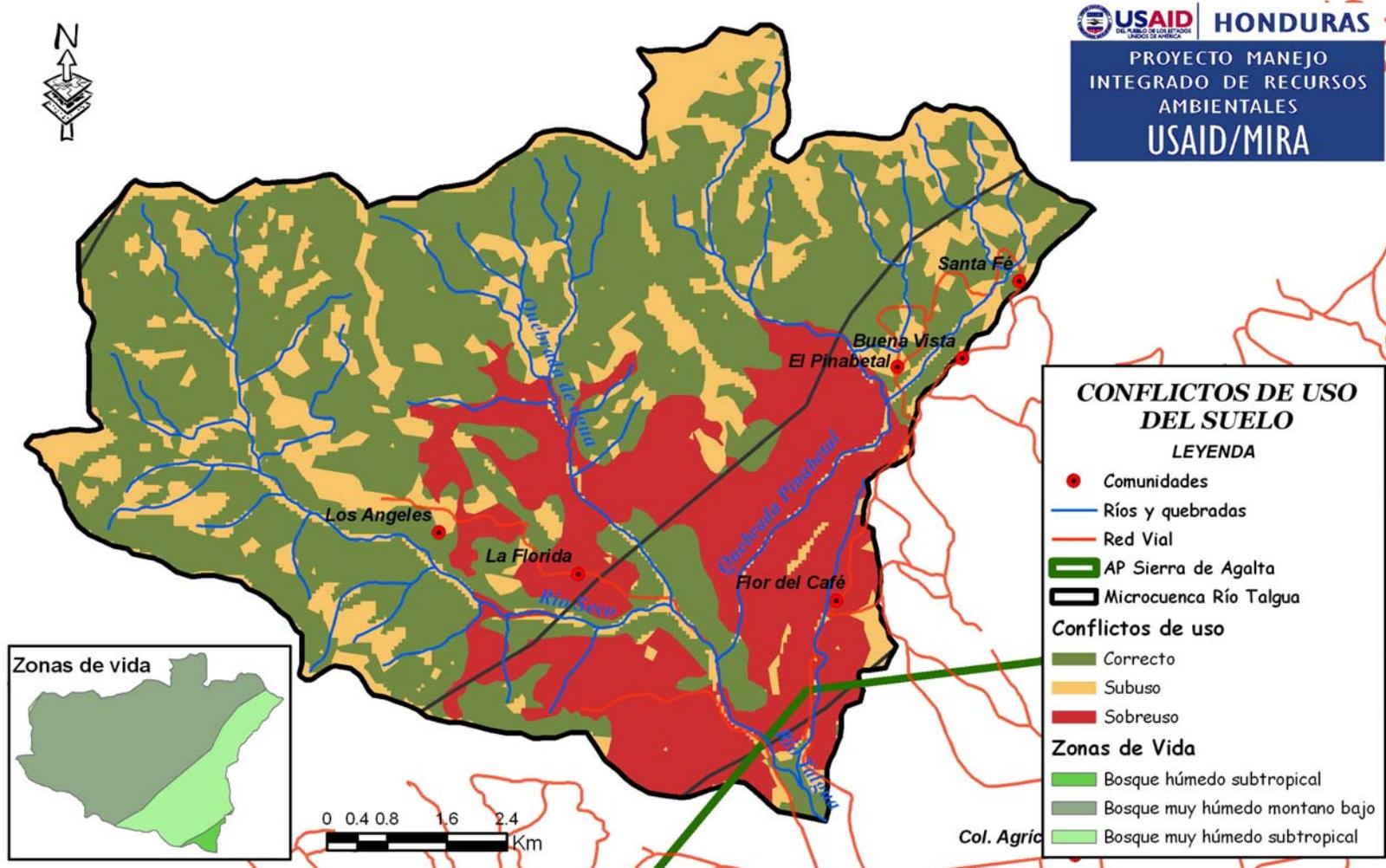


Figura 6. Conflictos de uso del suelo en la Microcuenca del Río Talgua (Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)

5. CONCLUSIONES

En lo que respecta a la parte ecológica e hidrológica de la Microcuenca del Río Talgua, se identificaron tres ecosistemas o zonas de vida. A nivel hidrológico el principal ecosistema es el bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical el cual debe coincidir con la zona de recarga en lo que respecta a delimitación. Debido al aislamiento, esta zona es de vital importancia para la conservación de la biodiversidad dada la existencia de muchas especies endémicas.

Prácticamente el resto de la microcuenca se encuentra dentro del Bosque muy Húmedo Subtropical, en la cual se registran de 2000mm a 4000mm de precipitación. En términos hidrológicos para la mejora de la infiltración y regulación del ciclo hidrológicos, esta zona debe contar con vegetación natural en buen estado y sistemas agroforestales bien establecidos con un buen manejo. La ganadería y la agricultura sin prácticas de conservación de suelos son factores que contribuyen a la compactación, erosión y a otros procesos que degradan los suelos de la Microcuenca del Río Talgua.

Los bosques de galería de la microcuenca Río Talgua actúan como trampas de sedimentos provenientes de las partes altas, además de conectar ecosistemas debido a su función de corredor biológico dentro de la zona. Los bosques de galería de los afluentes Quebrada de Agua y Río Pinabetal se encuentran severamente degradados lo que indica un problema grave en la deposición de sedimentos, formación de cauces y regulación de componentes del agua que circula en estos afluentes.

La accesibilidad en la parte Noreste de la microcuenca ha implicado un masivo asentamiento humano sin ninguna planificación ni ordenamientos territoriales, esto ha llevado a un avance acelerado de la frontera agrícola a costa de los bosques naturales. La alta densidad poblacional carente de infraestructuras apropiadas de letrización, alto uso de pesticidas y fertilizantes ha provocado focos de contaminación del agua en la zona.

Las zonas de recarga en términos de salud se encuentran degradadas en menor escala que los bosques de galería por la dificultad de acceso a ellas. Para asegurar una restauración de las mismas a mediano y largo plazo el gobierno debería de protegerlas de toda actividad humana, ya sea agricultura, ganadería, extracción de madera o de otras especies no maderables. La no intervención en las zonas de recarga, que en su mayoría se encuentran en el bmh-MBS, dejaría que actúe la regeneración natural dentro del bosque.

Para la implementación de las principales técnicas de restauración que se presentan como solución en el presente estudio, se necesita otro proyecto enfocado únicamente en

restauración que continúe lo que el proyecto USAID-MIRA realizó en los bosques ribereños de la parte baja de la microcuenca lo cual se logrará por medio de la implementación del plan de acción estipulado en el plan de manejo de la Microcuenca del Río Talgua mismo que será integrado al plan estratégico de desarrollo municipal de la ciudad de Catacamas.

6. RECOMENDACIONES

A partir del presente estudio se recomienda que la zona núcleo se redelimita utilizando el límite entre el Bosque Húmedo subtropical y el bosque Muy Húmedo Montano Bajo para protección de la zona de recarga en donde se encuentra casi el 100% de los nacientes de los afluentes del Río Talgua. Si esto se pudiese lograr se garantizaría niveles apropiados de producción y regulación de agua, calidad excelente de la misma, por lo menos para las porciones altas de la microcuenca, y protección de la diversidad biológica.

Ante las condiciones climáticas imperantes en la microcuenca, especialmente las elevadas precipitaciones, y debido al uso inadecuado de la tierra es urgente y necesario diseñar e implementar un programa de conservación de suelos, tanto en las áreas dedicadas a agricultura como a ganadería.

En virtud de la fuerte degradación de algunos bosques de galería en la microcuenca se requiere de inmediato diseñar e implementar un esquema de restauración de estos bosques, partiendo desde las partes altas hacia las mas bajas. Ante las elevadas precipitaciones y vulnerabilidad de los suelos a erosión, tales bosques deben tener como mínimo una anchura de 100m a lado y lado del cauce.

Se requiere de inmediato diseñar e implementar un programa de mantenimiento de caminos forestales, enfocado a reducir la erosión, a aliviar los flujos de agua a nivel de desagües naturales y a la protección de las vidas humanas.

Una alternativa para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca y a la vez conservar los recursos naturales y evitar que continúe la degradación de los bosques, es implementar proyectos de turismo. Mejorando las instalaciones actuales del Parque Nacional de las Cuevas de Talgua y creando estaciones en la parte alta para que los turistas puedan ir a visitar el bosque enano La Picucha.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Barbosa. 2004. Que son lo bosques de galería. Disponible en: <http://groups.msn.com/bosquesgaleria/queson.msnw>. Accesado el 13 de septiembre de 2006.
- Brown, M. et. al. 1996. En: Guatemala. Instituto Nacional De Bosques. 2003. Consideraciones Técnicas Y Propuesta de Normas de Manejo Forestal para la Conservación de Suelo y Agua. Instituto Nacional de Bosques. Editado en Guatemala, 11 p.
- Bruijnzeel, L. 1990. En: Guatemala. Instituto Nacional De Bosques. 2003. Consideraciones Técnicas Y Propuesta de Normas de Manejo Forestal para la Conservación de Suelo y Agua. Instituto Nacional de Bosques. Editado en Guatemala, 11 p.
- Devisscher, T. 2004. Diseño y caracterización de un corredor biológico entre los bosques nublados de Uyuca y El Volcán. Zamorano, Honduras. 3-6p.
- Hamilton, Lawrence. 2002. La importancia de las montañas. Unión Mundial para la Naturaleza. Conservación Mundial. *En la Cumbre..* Volumen 32, Número 1.
- Heede, R.H.1984. En: Stadtmüller, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales: medidas para mitigarlo. Una revisión bibliográfica/ Thomas Stadtmüller. Turriablaba, C.R.: CATIE. Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, 1994.
- Hinrichsen, D., Robey, B., and Upadhyay, U.D. *Soluciones para un mundo con escasez de agua. Population Reports, Serie M, No. 14.* Baltimore, Johns Hopkins School of Public Health, Population Information Program, septiembre de 1998.
- Impact-Water. 2002. En: Rosegrant, M., Cai, X. y Cline, S. Panorama Global del Agua hasta el año 2025. Washington D.C., E.E.U.U., septiembre. 2002.
- Instituto Nacional de Bosques, Guatemala. Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso. Aplicación de una metodología para tierras de la República de Guatemala.
- Khosla, Ashok. 2003. El agua es empresa de todos. Unión Mundial para la Naturaleza. Conservación Mundial. *El agua en movimiento.* Volumen 34, Número 1.

- Lee. 1995. En: Stadtmüller, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales: medidas para mitigarlo. Una revisión bibliográfica/ Thomas Stadtmüller. Turriablaba, C.R.: CATIE. Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, 1994.
- Lenntech. 200x .Cantidad de Agua.. Disponible en: <http://www.lenntech.com/espanol/FAQ-cantidad-agua.htm> Accesado el 14 de septiembre de 2006.
- Liniger, H. y Weingartner, R. Montañas y Recursos Hídricos. Unasylva. Vol. 49. 195. FAO. 1998
- O'Loughlin, C.L. 1985. En : Stadtmüller, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales: medidas para mitigarlo. Una revisión bibliográfica/ Thomas Stadtmüller. Turriablaba, C.R.: CATIE. Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, 1994.
- Morales, C. 2002. CPD (Centro Pluricultural para la Democracia). La cuenca hidrográfica y su importancia para la gestión regional del desarrollo sustentable del altiplano occidental de Guatemala. Disponible en: <http://www.cpdguatemala.org/LACUENCAHIDROGRAFICA.pdf> Accesado el 5 de octubre del 2006
- Rosegrant, M., Cai, X. y Cline, S. Panorama Global del Agua hasta el año 2025. Washington D.C., E.E.U.U., septiembre. 2002.
- Ramirez, Roberto. La problemática global del agua. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/problemadelagua/problemadelagua.shtml> Accesado el 14 de septiembre de 2006.
- Scatena. 1990. En: Stadtmüller, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales: medidas para mitigarlo. Una revisión bibliográfica/ Thomas Stadtmüller. Turriablaba, C.R.: CATIE. Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, 1994.
- Simmons y Castellanos. 1967. En: CODEHFOR. 200X. Plan de Manejo Parque Nacional Sierra de Agalta. Olancho, Honduras.
- Steiner, Achim. 2003. El equilibrio del agua. Unión Mundial para la Naturaleza. Conservación Mundial. *El agua en movimiento*. Volumen 34, Número 1.
- USAID/MIRA. 2006. Plan de Manejo de la Microcuenca del Río Talgua. Olancho, Honduras.

- USDA. Programa de seguridad para la conservación. *Manual de Auto-Evaluación*. Disponible en: http://www.pr.nrcs.usda.gov/programs/CSP/Manual/html/apendice3_practicas.htm Accesado el 28 de septiembre de 2006.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Categorías de capacidad de uso de la tierra

Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad -física- del suelo, se presentan a continuación.

No se incluyen criterios de fertilidad de suelos, ni aspectos ligados a la producción (acceso, mercados y costos), por lo que son categorías indicativas de usos mayores en términos de la protección que ofrecen a las capas superiores del suelo. Bajo este contexto, las categorías son las siguientes:

a. AGRICULTURA SIN LIMITACIONES (A):

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

b. AGRICULTURA CON MEJORAS (Am):

Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

c. AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS ANUALES (Aa):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

d. SISTEMAS SILVOPASTORILES (Ss):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

e. AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES (Ap):

Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

f. TIERRAS FORESTALES PARA PRODUCCIÓN (F):

Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

g. TIERRAS FORESTALES DE PROTECCIÓN (Fp):

Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso eco turístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles. Las áreas cubiertas con mangle, están sujetas a regulaciones reglamentarias especiales que determinan su uso o protección.

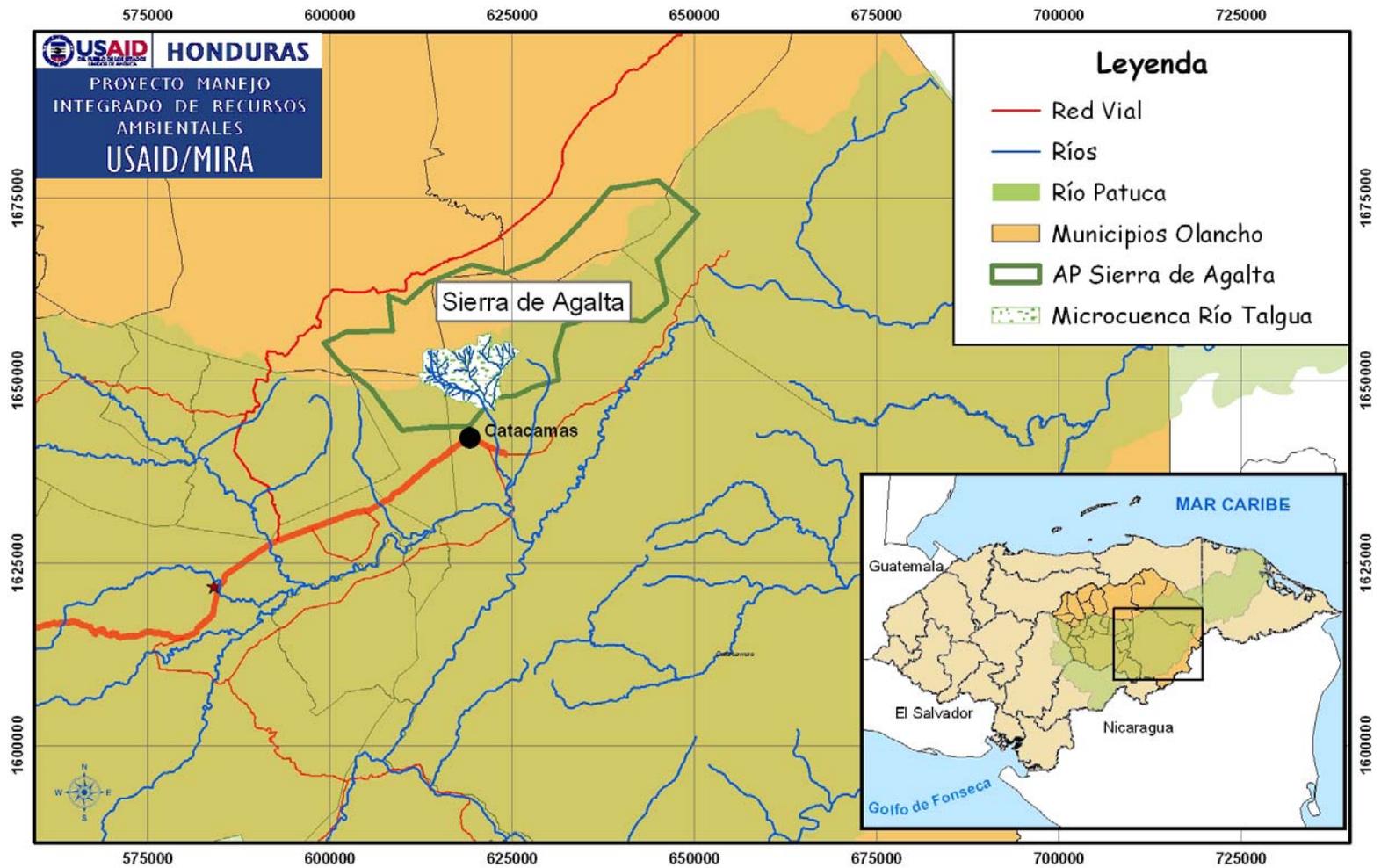
Esta categoría también incluye las zonas denominadas **bosques de galería**, las cuales son áreas ubicadas en las márgenes de los ríos, riachuelos o quebradas y en los nacimientos de agua. Tienen como función, retener sedimentos que proceden de las partes altas, la protección de los cauces, espejos de agua y captación del agua de lluvia, a través de la parte aérea de la vegetación existente. Los bosques de galería, pueden delimitarse con una franja de 15 a 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de las márgenes de los ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua, a lo largo de los mismos.

Con base en el principio en que se basa la presente metodología, una unidad de tierra clasificada dentro de una categoría de uso intensivo no excluye el hecho de que pueda ser utilizada para otra categoría menos intensiva, así, una unidad de tierra clasificada para usos agrícolas intensivos perfectamente puede ser utilizada para arreglos de sistemas agroforestales o aun para usos forestales productivos. Lo contrario no se considera técnicamente posible, es decir, una unidad clasificada con capacidad de uso forestal, no soporta usos más intensivos, tales como los agrícolas o pecuarios sin que se ponga en riesgo la estabilidad del recurso suelo, principalmente en nuestro país donde este recurso es muy vulnerable a procesos erosivos y el deterioro general del terreno.

Cuadro 1.1 - Pendientes y profundidad de suelo para determinar la Capacidad de Uso de la tierra.

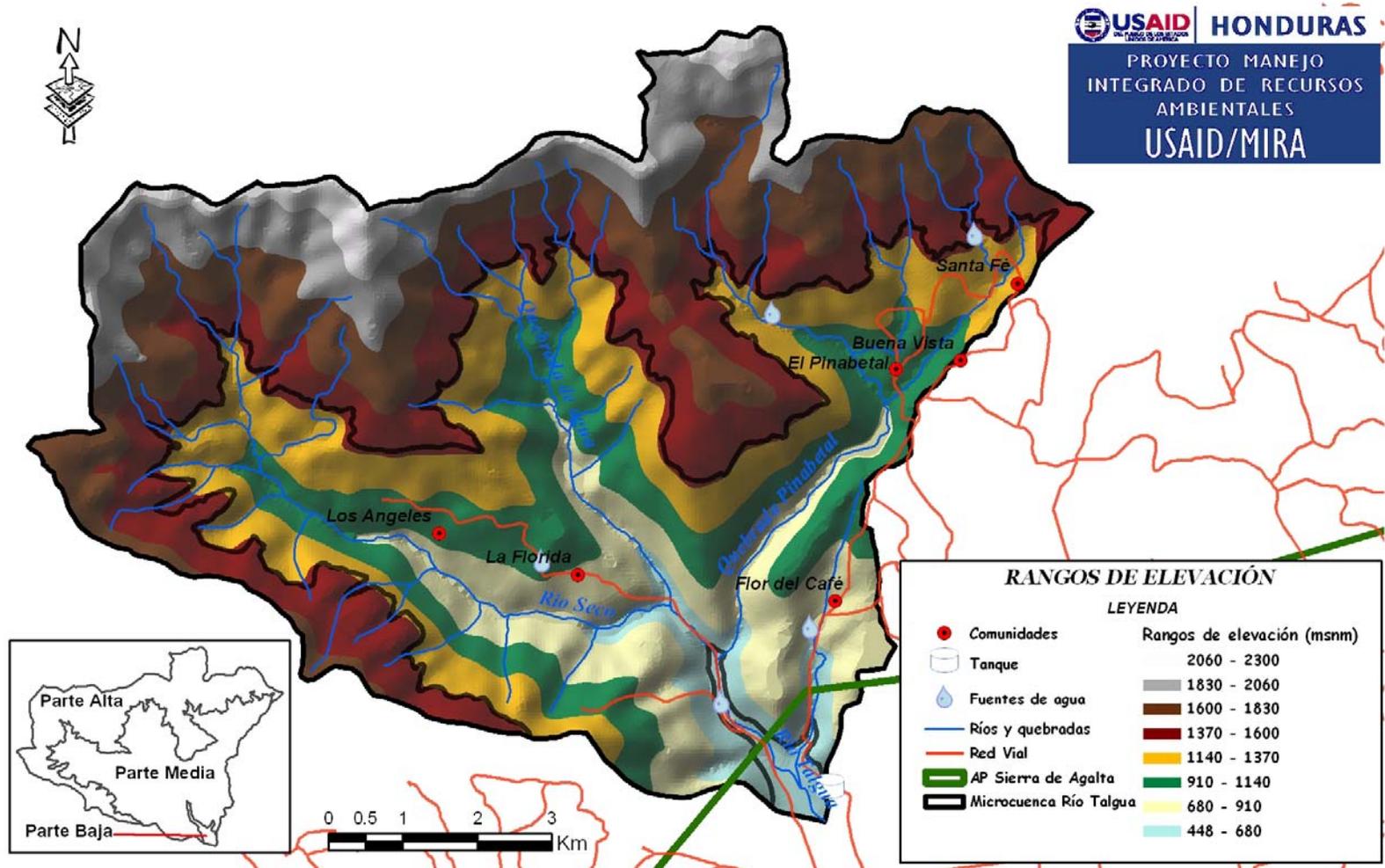
PENDIENTES (%)					
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	< 4	4 - 8	8 - 16	16 - 32	> 32
>90	A	A	Am/Aa	Aa/Ss/Ap	F
50-90	A	A/Am	Am/Aa	Ap/F	F
20-50	Am/Aa	Am/Aa	Ss/Ap	Ap/F	F/Fp
<20	Ss	Ss/Fp	Ss/Fp	F/Fp	Fp

ANEXO 2. Ubicación de la Microcuenca del Río Talgua



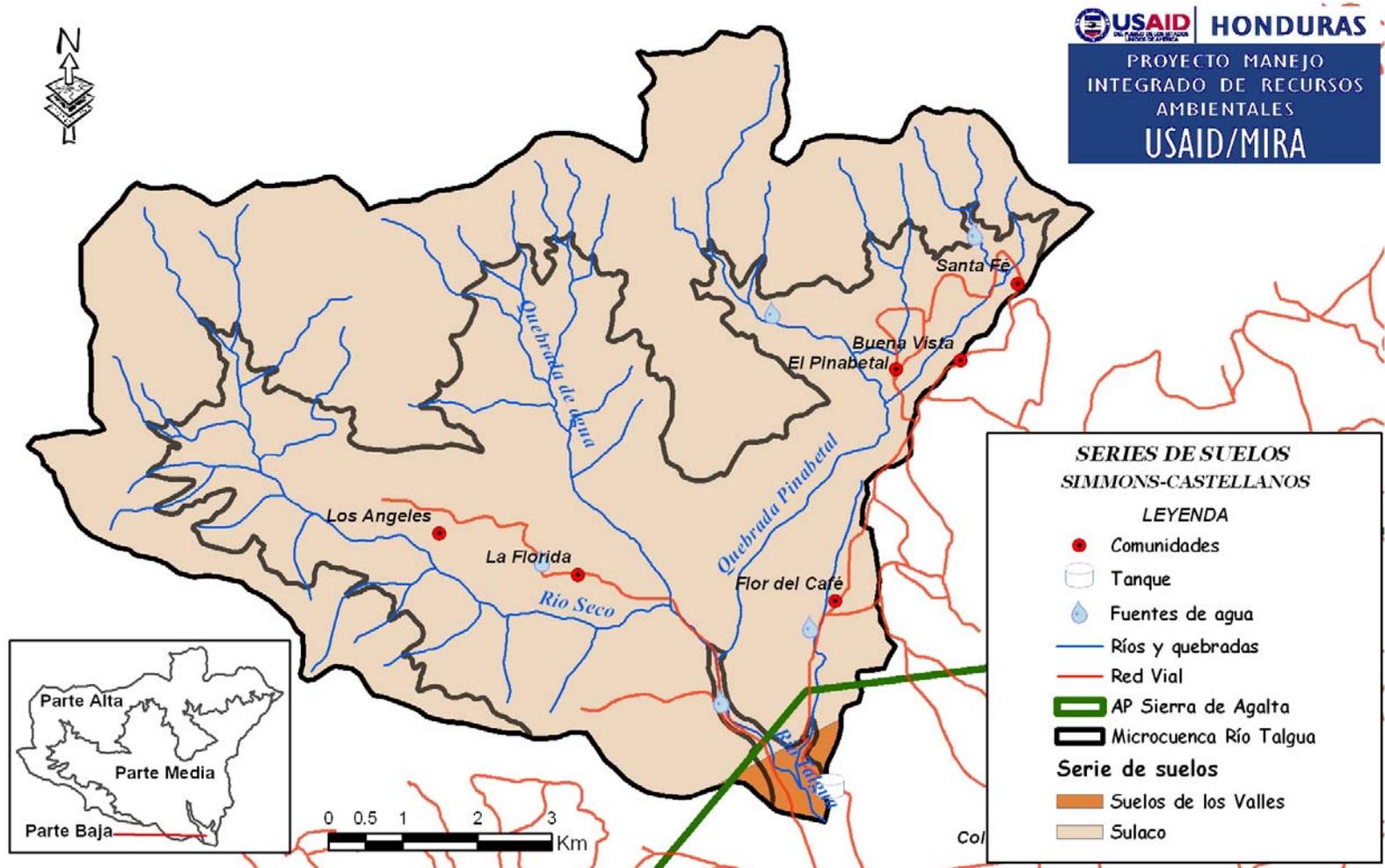
(Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)

ANEXO 3. Rangos de elevación de la Microcuenca del Río Talgua



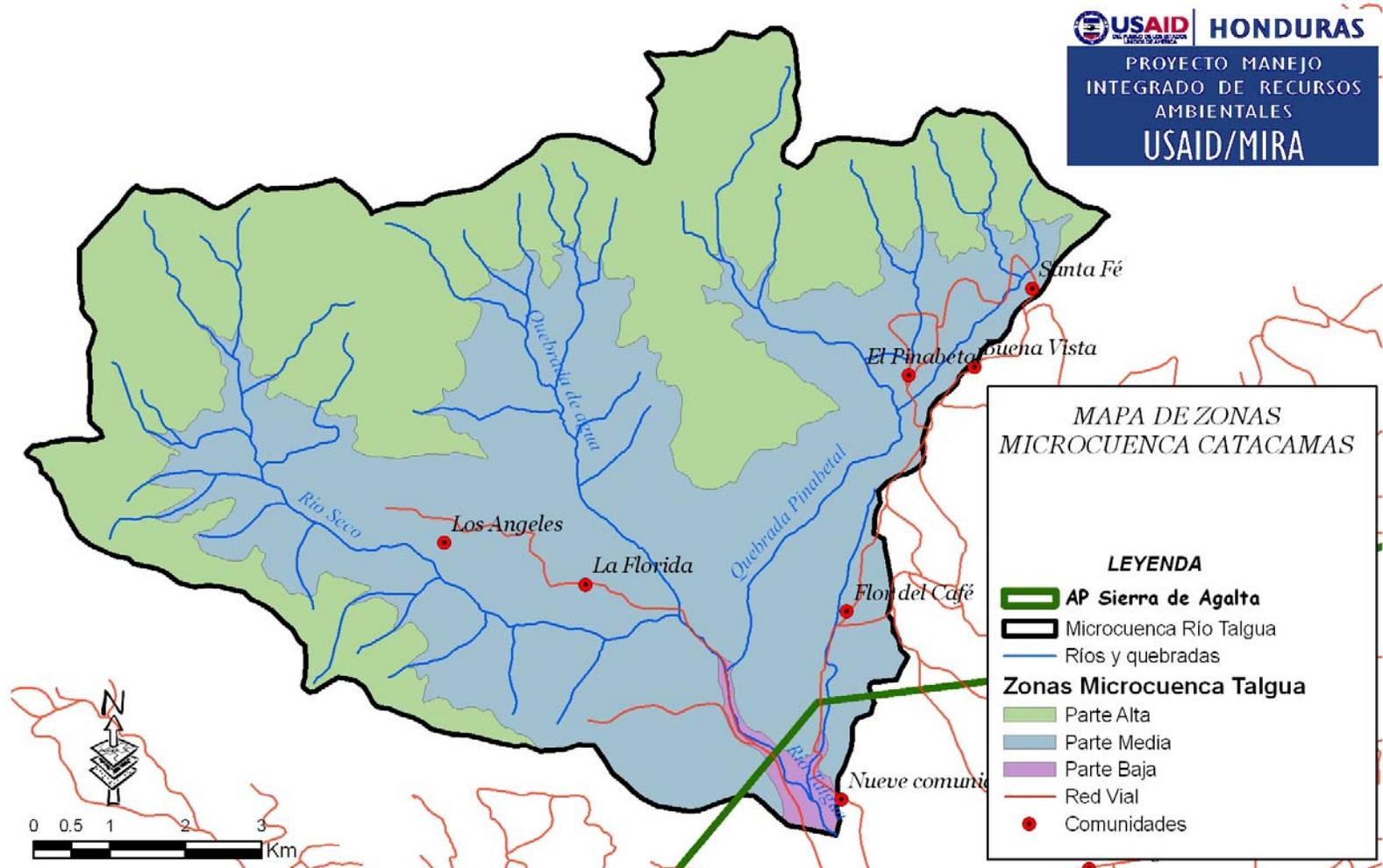
(Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)

ANEXO 4. Serie de suelos de la Microcuenca del Río Talgua



(Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)

ANEXO 5. Zonas de la Microcuenca del Río Talgua



(Fuente: Plan de Manejo Región de Catacamas, Olancho– USAID/MIRA)