UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y CAPACIDAD DE USO DE SUELO DE LA MICROCUENCA QUEBRADA PELO DE CONEJO CERRO DEL VIJIA

POR:

INGRIS BANESA CANTARERO PEREZ

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO 2018

CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y CAPACIDAD DE USO DE SUELO DE LA MICROCUENCA QUEBRADA PELO DE CONEJO CERRO DEL VIJIA

POR:

INGRIS BANESA CANTARERO PEREZ

RAMON LEÓN CANACA, M.Sc.

Asesor principal

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Biblioteca "Vicente Alemán" de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M Sc. RAMÓN LEÓN CANACA CALDERÓN, Ph.D. WILMER MISAEL REYES SANDOVAL** y el **M Sc. EMILIO JAVIER FUENTES ZÚNIGA,** miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **INGRIS BANESA CANTARERO PEREZ,** del IV Año de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente, presentó su informe.

"CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y CAPACIDAD DE USO DE SUELO DE LA MICROCUENCA QUEBRADA PELO DE CONEJO, CERRO DEL VIJÍA"

El cual a criterio de los examinadores, aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los diez días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.

M Sc. RAMÓN LEÓN CANACA CALDERÓN
ASESOR PRINCIPAL

Ph.D. WILMER MISAEL REYES SANDOVAL
ASESOR AUXILIAR

M Sc. EMILIO JAVIER FUENTES ZÚNIGA
ASESOR AUXILIAR

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por su fidelidad y gracia en cada momento y darme la fuerza favor y sabiduría necesaria para el logro de mi meta.

A mis Padres Suyapa Pérez y Armando Cantarero por ser un pilar fundamental en mi educación, quienes con su trabajo, honradez y humildad crearon en mí el espíritu de superación.

A mis hermanos Edgar Cantarero, Emely Cantarero y Anahí Cantarero por estar para mi en todo momento

A mi abuela Alejandra Martínez por ser mi consejera y darme todo su cariño

A mis tías Isabel Pérez, Ada Pérez por apoyarme en cada etapa de este proceso

AGRADECIMIENTO

A Dios por abrirme puertas, y demostrarme su amor en cada momento

A mi familia por ser pilar fundamental en esta etapa de mi vida y por todo su apoyo incondicional.

A mi alma mater Universidad Nacional de Agricultura

A mis asesores Ing. Ramon León Canaca, Ing. Emilio Fuentes, PhD. Wilmer Reyes. Por su apoyo

Al Ing. Edwin Tejeda por todo su apoyo técnico y comprensión en toda la realización de mi trabajo de investigación

Al programa CLIFOR por el apoyo económico para la realización de mi trabajo e investigación

Al Ing. Selvin Saravia, y Luz Ordoñez por su ayuda durante la realización de mi trabajo de investigación

Agradezco al Ministerio Cristiano Amigos de Jesús, (Ministerio de Alabanza), por contribuir a mejorar mi relación con Dios y fortalecer mi vida espiritual. Han marcado mi vida

A mi mejor amiga, Susely Abigail López por animarme y estar siempre para mi

Agradezco a: Ángel Uclés por ser mi ayuda idónea, animarme apoyarme, estar para mi en todo momento, y por alegrar mis días.

Agradezco de forma especial a: Dariana Ávila, Lilian Hernández (mi chinita), Fernando Rodríguez, Fabricio Márquez, Sergio Fajardo, Rony Zelaya(gatito), Brayan Montero Israel Rodas, Sara Macedo, Francisco Villela (Chapín),Leo Carias, Alexis Valladares, Markos Sánchez, Anahi Matute (compañera de Locuras), Mirtala Guerra, Darwin Rodriguez, Estefany Sosa, Samuel Gámez, Domingo Cedillo, Amy Martínez, Joel Sánchez, Odalma Serrano Cecilia Guerra, Leonela Gudiel, Ricci Aparicio, Paola Martínez, Gaby Gonzales, Jeancarlos Santa María, Erick flores. Williams Gámez, Michell Martinez, Wilfredo Rodriguez, Jossi Mendoza, Ferssen Reyes por cada momento compartido, por ajustar la coca, son de bendición para mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

pág.

DEDICATORIA ..... **iv**

AGRADECIMIENTO ..... **v**

LISTA DE CUADROS ..... **v**

LISTA DE FIGURAS ..... **vi**

LISTA DE AXEXOS ..... **vii**

I. INTRODUCCIÓN **1**

II. OBJETIVOS **2**

III. REVISIÓN DE LITERATURA **3**

3.1 Generalidades 3

3.1.1 Cuenca hidrográfica 3

3.1.2 Cuenca hidrológica 3

3.1.3 Microcuenca 4

3.2 Componentes de una cuenca hidrográfica 4

3.2.1 Biológicos 4

3.2.2 Físicos 4

3.2.3 Socioeconómicos 4

3.3 Delimitación de la cuenca hidrográfica 5

3.4 Manejo de cuencas 5

3.5 Caracterización de una cuenca 6

3.5.1 Funciones de la caracterización 6

3.5.2 Componentes y variables de la caracterización 6

3.6 Morfometría de cuencas 7
3.6.1 Parámetros asociados a la forma de la cuenca 7
3.6.2 Parámetros relativos al relieve 8
3.6.3 Parámetros relacionados con la red hidrológica superficial 9
3.6.5 Suelos 9
3.6.5.1 Zonificación 10
3.8 El uso del suelo 10
3.8.1 Cobertura 11
3.8.2 Influencia del cambio de uso del suelo sobre los recursos hídricos 11
3.8.3 Clasificación de suelos USDA 11
3.8.4 Capacidad de uso de los suelos 12
3.8.5 Metodología para determinar capacidad de uso de suelo 12
3.8.5.1 Profundidad 12
3.8.5.2 Pendiente 13
3.8.5 3 Clases de capacidad de uso 13
3.8.5.4 Descripción de las clases de capacidad: 13
3.8.6. Erosión 14
3.9 Sistemas de información geográfica en la evaluación física de las cuencas hidrográficas 16
3.10 Socialización 16
3.10.1 Capacitación y comunidad: los efectos sociales de la capacitación 16
3.10.2 Taller 17
3.10.3 Charla 17
IV. MATERIALES Y MÉTODO 19
4.1 Materiales 19

4.2 Metodología 19
4.2.1 Ubicación y descripción del área de estudio 19
4.2.2 Socialización de la investigación 20
4.2.3 Caracterización biofisica 21
4.2.3.1 Identificación de problemas, potencialidades riesgos y vulnerabilidad 21
4.2.3. 2 Delimitación de la microcuenca 21
4.2.4 Caracterización 22
4.2.4.1 Área 22
4.2.4.2 Perímetro 22
4.2.4.4 Hipsometría y frecuencia del relieve 22
4.2.4.6 Analizar y monitorear la vegetación 23
4.2.4.7 Hidrología 24
4.2.4.8 Suelo 24
4.2.5 Determinación la capacidad de uso de suelo 27
4.2.5.3 Levantamiento de datos para la elaboración de mapa de capacidad de uso de suelo 27
4.2.5.2 Estimación de erosión 28
4.2.6 Capacitación sobre la importancia y manejo de los recursos naturales, y generalidades sobre cuencas hidrográficas 28
4.3 Tabulación de datos 29
4.3.1 Generación de mapas. 29
4.3.2 Presentación de resultados obtenidos 29
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30
5.1 Caracterización biofísica y morfométrica de la microcuenca 30
5.1.1 Delimitación de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 30
5.1.2 Determinación del relieve 31

5.2.1 Hipsometría del Relieve 32
5.1.2.2 Frecuencia de la microcuenca 34
5.1.3 Uso de suelo y Topografía 35
5.1.3.1 Conflicto de suelos 36
5.1.3.2 Cobertura de la microcuenca 37
5.1.4 Área Forestal 37
5.1.5 Hidrología 41
5.1.6 Suelo 42
5.1.6.1 pH del suelo 42
5.1.6.2 Color de Suelo 43
5.1.6.3 Textura del suelo 45
5.1.6.4. Porosidad del Suelo 46
5.1.6.5 Clasificación de suelos de la Microcuenca según Simomns 47
5.1.6.7 Capacidad de uso del suelo 49
5.2 capacitación sobre la importancia del manejo y conservación de Recursos Naturales y Ambiente y microcuencas 50
VI. CONCLUSIONES 48
VII. RECOMENDACIONES 49
VIII. BIBLIOGRAFIA 50
IX. ANEXOS 53

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Sistema de clasificación de tierra por capacidad de uso de suelo 13
Cuadro 2 Categorización de pedregosidad 15
Cuadro 3 Parámetros del relieve 31
Cuadro 4 Valores de hipsometría del relieve 33
Cuadro 5 Frecuencia de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 34
Cuadro 6 Especies en etapa de regeneración encontradas en la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 38
Cuadro 7 Especies en etapa de regeneración de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 39
Cuadro 8 Especies forestales en Distribucion diametrica de 10cm a 20cm 39
Cuadro 9 Color de suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 44
Cuadro 10 Erosión de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 48

LISTA DE FIGURAS

figura 1 Ubicación de la microcuenca Quebrada Perlo de Conejo 20
figura 2Metodología establecimiento de parcelas 23
Figura 3 Mapa de distribución de parcelas de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo ... 25
figura 4 Delimitación de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 31
figura 5 Rangos de pendiente de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 32
figura 6 Curva Hipsométrica del relieve de la microcuenca 33
figura 7 Curva de Frecuencia de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 34
figura 8 Uso actual de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo cerro del Vijia 35
figura 9 Conflicto de suelos de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 36
figura 10 Cobertura del suelo la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 37
figura 11 Especies en etapa de regeneración de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 38
figura 12 Especies forestales según Distribucion diametrica 40
figura 13 Red Hídrica de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 41
figura 14 Color de suelo de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 43
figura 15 Textura del suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 45
figura 16 Porosidad del Suelo de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 46
figura 17 Clasificación de suelos de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo, según Simomns 47
figura 18 Capacidad de uso del suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo 49

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Clases de capacidad de uso de suelo 53
Anexo 2 Valoración de la vulnerabilidad de la microcuenca 54

CANTARERO PEREZ I., B. 2018. Caracterización de parámetros Morfometricos y capacidad de uso de suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo, en la comunidad del Cerro del Vijía, municipio de Catacamas, Olancho. Tesis. Lic. En Recursos Naturales y Ambiente. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras, C.A.

RESUMEN

La microcuenca Quebrada Pelo de Conejo es una zona productora de agua que abastece a la comunidad Cerro del Vijia, En la cual con apoyo del Programa ClIFOR e ICF se desarrolló el trabajo de investigación Caracterización de parámetros Morfometricos y Capacidad de uso de suelo, con el objetivo de obtener una evaluación general del estado actual de la misma en cuanto a hidrología, suelos, área forestal. La investigación se desarrolló en IV etapas, se realizó el trabajo de campo, con acompañamiento de miembros de la comunidad beneficiaria, se establecieron parcelas de muestreo esto permitió hacer un inventario forestal de la microcuenca, recolectar las muestras de suelo para evaluar las propiedades físicas en laboratorio, y delimitar el área de estudio. De acuerdo con los resultados, la microcuenca posee un área de 493.25ha, el bosque se encuentra en un periodo de transición de bosque joven a bosque maduro. Los suelos poseen una textura, color y porosidad adecuada para una zona productora de agua, su pH es acido y es óptimo para bosques forestales los usos de la microcuenca, son potrero, bosque latifoliado y bosque de pino. Con la realización del trabajo la comunidad posee una perspectiva clara de la importancia de proteger la microcuenca.

Palabras claves: bosque, comunidad, agua.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una creciente demanda por los recursos naturales, en especial por el recurso hídrico. El aumento de la población, la necesidad por satisfacer sus necesidades básicas y el desarrollo económico amenazan constantemente los recursos naturales. El recurso hídrico es vital en el planeta, la mayor parte de agua que se utiliza para el consumo humano es captada y distribuida por cuencas hidrográficas, pero con el paso del tiempo debido a actividades antrópicas se ha deteriorado en gran manera estas áreas

La caracterización es un inventario detallado de los recursos y las condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales de la cuenca y sus interrelaciones (Jiménez 2009). Sirve de base para el diagnóstico, donde se identifican y priorizan los principales problemas de la cuenca sus causas, consecuencias y soluciones y se determinan las potencialidades y oportunidades de la microcuenca.

El propósito de la investigación es generar un estudio sobre la caracterización de parámetros morfométricos de la microcuenca, la capacidad de uso de suelo lo cual servirá para toma de decisiones, y de acuerdo con los resultados, seleccionar escenarios para ser conservados por la comunidad. Se desarrolló una metodología dinámica, con la participación articulada de los habitantes de la comunidad.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar los parámetros morfométricos y la capacidad de uso de suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo, en el municipio de Catacamas, Olancho

Objetivos Específicos

Identificar los principales parámetros morfométricos de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Determinar la capacidad de uso de suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de conejo

Estimar la perdida de suelo en los diferentes usos de suelo de la microcuenca (potrero, bosque de pino y bosque latifoliado)

Capacitar a la comunidad beneficiaria sobre el manejo de los Recursos Naturales y acciones encaminadas a la protección de la microcuenca

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades

3.1.1 Cuenca hidrográfica

Es un área natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua; también se entiende como la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca "divisoras de aguas" (se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río). También se define como un ecosistema en el cual interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas que funcionan como un todo (Sánchez y Artieda 2004).

CATIE (2001) define el termino de cuenca hidrográfica como una unidad territorial que está delimitada por la influencia de un sistema de drenaje superficial, que tiene como límite físico la divisoria de las aguas hasta la confluencia del río principal a otro río mayor, lago o mar, y en la que se interrelacionan sistemáticamente procesos biofísicos, socioeconómicos y ambientales. Es un sistema integrado por elementos biológicos, físicos y socioeconómicos que se caracterizan por su dinámica y la interacción de sus componentes o elementos.

3.1.2 Cuenca hidrológica

Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas constituidas por la cuenca hidrográfica y las aguas subterráneas. Cuando el relieve y fisiografía tienen una forma y simetría diferente a la configuración geológica de la cuenca, se puede decir que existe una cuenca subterránea, que cambia la dirección del flujo superficial para alimentar a otra cuenca hidrográfica

3.1.3 Microcuenca

Técnicamente es toda área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una sub cuenca; o sea que una sub cuenca está dividida en varias microcuencas. Las microcuencas son unidades pequeñas y a su vez son áreas donde se originan quebradas y riachuelos que drenan de las laderas y pendientes altas. También las microcuencas constituyen las unidades adecuadas para la planificación de acciones para su manejo (Faustino 2006).

3.2 Componentes de una cuenca hidrográfica

3.2.1 Biológicos

Los bosques, los cultivos y en general los vegetales conforman la flora constituyendo junto con la fauna el componente biológico.

3.2.2 Físicos

El agua, el suelo, el subsuelo y el aire constituyen el componente físico de la cuenca.

3.2.3 Socioeconómicos

Son las comunidades que habitan en la cuenca, las que aprovechan y transforman los recursos naturales para su beneficio, construyen obras de infraestructura, de servicio y de producción, los cuales elevan el nivel de vida de estos habitantes

3.3 Delimitación de la cuenca hidrográfica

Faustino (2006) define delimitación de cuencas, como una línea curva cerrada que parte y llega al punto de captación o salida mediante la unión de todos los puntos altos e interceptando en forma perpendicular a todas las curvas de altitudes del plano o carta topográfica, por cuya razón a dicha línea divisoria también se le conoce con el nombre de línea neutra de flujo. La longitud de la línea divisoria es el perímetro de la cuenca y la superficie que encierra dicha curva es el área proyectada de la cuenca sobre un plano horizontal.

A través de la delimitación participativa se logra establecer un mecanismo de socialización de conocimientos entre las personas de las comunidades y las organizaciones de apoyo y de esta forma, con justificación en las capacidades ecológicas y sociales, se puede plantear las diferentes actividades que contribuyan al desarrollo de la comunidad y la conservación de la cuenca (Segarra 2002).

3.4 Manejo de cuencas

El WWF (2003) describe el manejo integrado de las cuencas hidrográficas como el proceso de coordinar la conservación, el manejo y el desarrollo de los recursos del agua y las tierras y los recursos conexos en todos los sectores dentro de una cuenca hidrográfica determinada, a fin de maximizar los beneficios económicos y sociales derivados de los recursos hídricos de una forma equitativa, preservando al mismo tiempo, cuando sea necesario, la restauración de los ecosistemas de agua dulce.

3.5 Caracterización de una cuenca

Según Jiménez (2009) la caracterización es un inventarío detallado de los recursos y las condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales de la cuenca y sus interrelaciones. La caracterización está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que tipifican a la cuenca con el fin de establecer la vocación, posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales con el ambiente, y las condiciones socioeconómicas de las comunidades que la habitan.

3.5.1 Funciones de la caracterización

a) Describir y tipificar las características principales de la cuenca.
b) Sirve de información básica para definir y cuantificar el conjunto de indicadores que servirán de línea base para el seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados e impactos de los planes, programas o proyectos de manejo y gestión de cuencas.
c) Sirve de base para el diagnóstico, donde se identifican y priorizan los principales problemas de la cuenca, se identifican sus causas, consecuencias y soluciones y se determinan las potencialidades y oportunidades de la cuenca.

3.5.2 Componentes y variables de la caracterización

Los componentes y variables que son importantes de caracterizar en una cuenca pueden agruparse en tres grandes temas:

a) Ubicación, morfometría e hidrología
b) Caracterización biofísica
c) Caracterización socioeconómica

3.6 Morfometría de cuencas

Las características físicas de una cuenca tienen una relación estrecha con el comportamiento de los caudales que transitan por ella; sin embargo, la poca información cartográfica de la que se dispone, hace que el encontrar esa relación no sea fácil y que por lo tanto su uso en estudios hidrológicos sea limitado, por otra parte no se puede garantizar que toda la información morfométrica de las cuencas utilizadas para el estudio se pueda obtener en una misma escala, lo cual aumenta el grado de incertidumbre sobre la confiabilidad de los parámetros (UNAL 2005).

3.6.1 Parámetros asociados a la forma de la cuenca

La forma de la cuenca interviene de manera importante en las características del hidrograma de descarga de una determinada corriente, particularmente en los eventos de avenidas máximas, sin embargo, las cuencas de igual área, pero de diferente forma, generan hidrógrafas diferentes. Parece claro que existe una fuerte componente probabilística en la determinación de una cuenca mediante sus parámetros y las características de la red de drenaje. Por esta razón se han buscado relaciones de similitud geométrica entre las características medias de una cuenca, su red de canales y así comparar con las características de otras cuencas (Pérez Alucia 2006).

- Área (A).

Está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio; este parámetro se expresa normalmente en $km^{2.}$

- Perímetro (P)

Es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

•Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (estación de aforo) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca

Ancho de la cuenca (B): Se define como la relación entre el %área y la longitud de la cuenca

• Orientación

La orientación se determina de acuerdo con la dirección del río principal de la cuenca en relación con el Norte y se considera su influencia especialmente en las zonas de ladera en donde la inclinación de las vertientes afectará la influencia solar. La orientación de la cuenca con respecto al movimiento aparente del sol y a la interposición de las cadenas montañosas con respecto a las corrientes de aire, es un factor que influye en su comportamiento hidro-meteorológico.

3.6.2 Parámetros relativos al relieve

• Altura y elevación

Es uno de los parámetros más determinantes de la oferta hídrica y del movimiento del agua a lo largo de la cuenca. De ella dependen en gran medida la cobertura vegetal, la biota, el clima, el tipo y uso del suelo y otras características fisiográficas de un territorio.

A continuación, se describen los elementos más representativos de las cuencas, derivados de la elevación. Cota mayor de la cuenca (CM): Es la mayor altura a la cual se encuentra la divisoria de la cuenca (msnm). Cota menor de la cuenca (Cm): Es la cota sobre la cual la cuenca entrega sus aguas a un cauce superior (msnm).

Elevación promedia del relieve: Es la elevación promedio de la cuenca referida al nivel del mar. Histograma de frecuencias altimétricas: Corresponde a la estimación del histograma de frecuencias de las elevaciones en la cuenca.

- **Pendiente**

Pendiente media de la cuenca (S) es el valor medio del declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal de la vertiente sobre la cual se ubica la cuenca.

Relieve

La curva hipsométrica: es la representación gráfica de la variación altitudinal de una cuenca, por medio de una curva tal, que a cada altura le corresponde un respectivo porcentaje del área ubicada por encima de esa. La curva de frecuencia: es la representación gráfica del relieve de la cuenca, se logra por medio de las cotas del terreno en función de las superficies correspondientes. Para su representación se utiliza un gráfico similar a un perfil topográfico (en las coordenadas las alturas y en las abscisas las superficies altura (Watler y Faustino 2013)

3.6.3 Parámetros relacionados con la red hidrológica superficial

Orden de las corrientes, longitud de los tributarios, densidad de corrientes, densidad de drenaje, perfil longitudinal del cauce principales

3.6.5 Suelos

Según Hillel (1998), suelo es el material no consolidado en la superficie de la tierra que sirve como medio natural para el crecimiento de las plantas terrestres, influencia de factores genéticos y ambientales.

3.6.5.1 Zonificación

La zonificación ambiental es el producto de la integración de aspectos ecológicos y socioeconómicos; permitiendo identificar categorías para el manejo del territorio, se hace énfasis en la protección de los recursos naturales sin desconocer que como recursos deben cumplir una función ya sea ambiental o productiva (Ricaurte 2001).

La zonificación ambiental en cuencas designa y reserva áreas de la cuenca a partir del conocimiento de sus características biofísicas y socioeconómicas, especialmente de las limitaciones y potencialidades que ocurren en su estructura y funcionamiento. Asimismo, evidencia conflictos de uso y encuentra concertadamente los aprovechamientos que ofrecen bienestar y calidad de vida para sus habitantes y conservación de los recursos naturales, para las generaciones futuras, con énfasis en el recurso hídrico (Gómez García 2006).

3.8 El uso del suelo

El uso del suelo puede definirse como la localización geográfica y cuantificación de áreas con características físicas, biológicas y socioeconómicas propias, que la distinguen de otras áreas, su uso potencial sostenido y las necesidades de conservación para otros fines. Este concepto proporciona la información necesaria y provee las opciones disponibles para el desarrollo de políticas de ordenamiento territorial ambiental, en el contexto socioeconómico de cada región (IDEAM 2008).

Indica el nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación. En este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte de partículas de suelo por la acción del agua precipitada, es decir erosión hídrica (Ritchers 2003)

3.8.1 Cobertura

Se usa para describir el material físico sobre la superficie terrestre. Las coberturas del suelo incluyen hierba, asfalto, árboles, suelo desnudo, agua, etc. Se diferencia del uso del suelo en que este último describe los usos humanos del suelo (Maquire 2005).

3.8.2 Influencia del cambio de uso del suelo sobre los recursos hídricos

Los cambios en el uso de los recursos naturales, principalmente la tierra, aguas arriba, acarrean una modificación del ciclo hidrológico dentro de la cuenca aguas abajo en cantidad, calidad, oportunidad y lugar (Dourojeanni y Jouravlev 2002). Se estima que las prácticas de uso de la tierra tienen impactos importantes, tanto en la disponibilidad como en la calidad de los recursos hídricos

3.8.3 Clasificación de suelos USDA

Este sistema se ha diseminado y reconocido internacionalmente sobre todo en países de América Latina y Asia. Sus principios básicos que fueron elaborados por la Taxonomía de Suelos de USDA y tomados por WRB y la Leyenda de la FAO para el establecimiento de estándares internacionales.

La publicación del sistema fue llevada a cabo en 1975 y desde entonces ha sido objeto de varias revisiones. El sistema de clasificación sigue un modelo jerárquico tratando de agrupar suelos similares en categorías muy generales. Se diseñó para servir de base de soporte en los levantamientos de suelos en EE. UU., específicamente para la correlación de las series de suelo y elaboración de nombres de unidades de mapas en diferentes niveles de cartografía. En resumen, el sistema trata de clasificar todos los suelos del mundo, pero el objetivo principal siempre ha sido en agrupar los suelos principales de los EE. UU.

3.8.4 Capacidad de uso de los suelos

La capacidad de uso del suelo corresponde a una clasificación técnica "interpretativa" y como tal se hace a partir de los antecedentes combinados que se toman en cuenta, siendo los más importantes los antecedentes del suelo.

Se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. La capacidad de uso indica el uso mayor ó la intensidad con que se puede utilizar el suelo. Por definición, el uso actual del suelo no debe ser mayor del que su capacidad establece, pues se crea un conflicto de uso que degenerara en la degradación del suelo, las aguas y los otros elementos medio ambientales que están interrelacionados (IDEAM 2008).

3.8.5 Metodología para determinar capacidad de uso de suelo

Entre los factores que se consideran como determinantes están la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió al país. Adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Estos cuatro factores fueron considerados dentro del esquema adoptado en virtud de que, a juicio de expertos, son los que principalmente definen la aptitud física para el crecimiento, manejo y conservación, de una unidad de tierra cuando es utilizada para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal

3.8.5.1 Profundidad

La profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas comunes pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrimentos indispensables. Tal información resulta ser de suma importancia para el crecimiento de las

plantas. La mayoría de las últimas pueden penetrar más de un metro, si las condiciones del suelo lo permiten.

3.8.5.2 Pendiente

Uno de los conceptos con el que la mayoría de los profesionales de la planificación del paisaje o de la topografía están familiarizados es el de medir pendientes. La pendiente es una forma de medir el grado de inclinación del terreno. A mayor inclinación mayor valor de pendiente. La pendiente se mide calculando la tangente de la superficie. La tangente se calcula dividiendo el cambio vertical en altitud entre la distancia horizontal.

3.8.5 3 Clases de capacidad de uso

Se define como clase a grupos de tierras que presentan condiciones similares en el grado relativo de limitaciones y riesgo de deterioro para su uso en forma sostenible.

3.8.5.4 Descripción de las clases de capacidad:

El sistema consta de ocho (8) clases representadas por número romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícola, pecuario y forestal

Cuadro 1 Sistema de clasificación de tierra por capacidad de uso de suelo

Pendiente % grado	< 12	12-30	30-50	50 -60	> 60
Profundidad del suelo (cm)	< 7%	> -17%	17 -27%	27 – 31%	> 31%
> 90	C1	C2	C3	A	F
50 -90	C1	C2	C3		F
20 -50	C1		P	F	F
< 20		P	P	F	F

C 1 = Tierra cultivable con medidas extensivas de conservación de suelos, mecanización posible.

C 2 = Tierra cultivable con medidas intensivas de conservación de suelos, mecanización posible

C 3 = Tierra cultivable a mano con medidas intensivas de conservación de suelos

A = Árboles frutales sobre terrazas de huerto

P = Pasto

F = Forestal

3.8.6. Erosión

La erosión es la pérdida de suelo fértil, debido a que el agua y el viento normalmente arrastran la capa superficial de la tierra hasta el mar. El ser humano acelera la pérdida de suelos fértiles por la destrucción de la cubierta vegetal, producto de malas técnicas de cultivo, sobre pastoreo, quema de vegetación o tala del bosque. Las prácticas productivas sin criterios de protección contribuyen en gran medida a que este problema se agrave cada día más (FAO 2006).

Tipos de erosión

Laminar: Es la remoción por efecto de la lluvia o del escurrimiento de las aguas, de una capa más fina del suelo

en surcos: es la remoción del agua de escorrentía formando pequeños surcos

zanjas (cárcavas): es la remoción del suelo por el agua formando zanjones que no pueden ser tapados con equipo agrícola comunes

derrumbes – desplazamiento de una masa de tierra saturada por el agua debido a la fuerza de la gravedad

3.8.7 Pedregosidad

La pedregosidad es una característica del suelo, influye en el enriquecimiento de minerales, y en el crecimiento de la vegetación de un área, cuando su contenido es muy elevado influye en la textura y estructura de un terreno (Ibáñez 2008)

Las zonas pedregosas desde el punto de vista de la conservación del suelo pueden llegar a ser eficaces, porque cuando la vegetación es escasa el golpeo de las gotas de agua sobre las piedras, protege al suelo de la dispersión y arrastre de partículas. Las áreas más pedregosas se forman como consecuencia de un proceso erosivo hídrico que deja solamente la piedra

Cuadro 2 Categorización de pedregosidad

CATEGORIAS PARA EVALUAR PEDREGOSIDAD		
Categoría	Significado	Valor
Sin pedregosidad	menos de 5%	1
Ligeramente pedregoso	5-10%	2
Moderadamente pedregoso	10-15%	3
Pedregoso	15-25%	4
Muy pedregoso	25-50%	5
Fuertemente pedregoso	50-75%	6
Extremadamente pedregoso	más de 75%	7

Fuente CATIE 2013

3.9 Sistemas de información geográfica en la evaluación física de las cuencas hidrográficas

Faustino (2006) define que el uso de SIG facilita el ordenamiento y su representatividad en mapas y representaciones gráficas de lo que plantean los actores y lo que técnicamente o normativamente corresponde, para integrarlos en un solo modelo. El manejo e integración de varios mapas o manejo de variables es más efectivo con la aplicación de un SIG computarizado, los escenarios se podrán representar fácilmente.

Los Sistemas de Información Geográfica Un SIG es, en esencia, igual a un panel muy grande con casillas idénticas y abiertas, en el que cada casilla representa una determinada área sobre la superficie de la tierra. A medida que se identifica elementos de información aplicables al área sobre un atributo en particular (Burrough, P.A 2004).

3.10 Socialización

La socialización es el proceso mediante el cual un grupo de individuos pertenecientes a una sociedad o cultura, o grupo social aprenden e interiorizan un repertorio de normas, valores y formas de percibir la realidad, que los dotan de las capacidades necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en la interacción social con otros individuos de ésta, como señalan (Berger y Luckemann (2002).

3.10.1 Capacitación y comunidad: los efectos sociales de la capacitación

La capacitación, aunque está pensada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos sociales. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su vida, mientras más entrenado esté, más fácilmente volverá a conseguir un nuevo empleo (Bolívar 2000).

Las promociones, traslados y actividades de capacitación son un importante factor de motivación y retención de personal. Demuestran a la gente que en esa empresa pueden desarrollar una carrera, o alcanzar un grado de conocimiento que les permita su "empleabilidad" permanente.

3.10.2 Taller

Es un proyecto educativo dedicado a la formación de perfiles especializados para un determinado tema de interés, brindando conocimientos básicos sobre algo en específico (Hargreaves 1998).

3.10.3 Charla

También puede equipararse a la significación de conferencia, en el sentido de que una persona pueda hacer una disertación oral ante un público determinado. En todo caso, aquí no hay pompas ni protocolo alguno. Se trata más bien de una disertación informal en el que la persona que imparte la charla comparte algún tipo de conocimiento o vivencia, quizás algunas instrucciones (Bolívar 2000).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Materiales

Los materiales que se utilizaron en el desarrollo de la investigación son los siguientes

Vehículo motorizado, machete, cilindro, palín, cámara digital, cinta adhesiva, cinta métrica, cinta vinílica, impresora, GPS, balanza analítica, papelería, hojas cartográficas, bolsas plásticas, hidrómetro, Sistemas de información geográfica(SIG)

4.2 Metodología

4.2.1 Ubicación y descripción del área de estudio

La caracterización se realizó en la microcuenca quebrada Pelo de Conejo, ubicada al sur del casco urbano de Catacamas, Olancho, con un área aproximada de 493.86 hectáreas La microcuenca Quebrada Pelo de Conejo abastece a un aproximado de 150 abonados (750 habitantes población total), (ICF 2017).

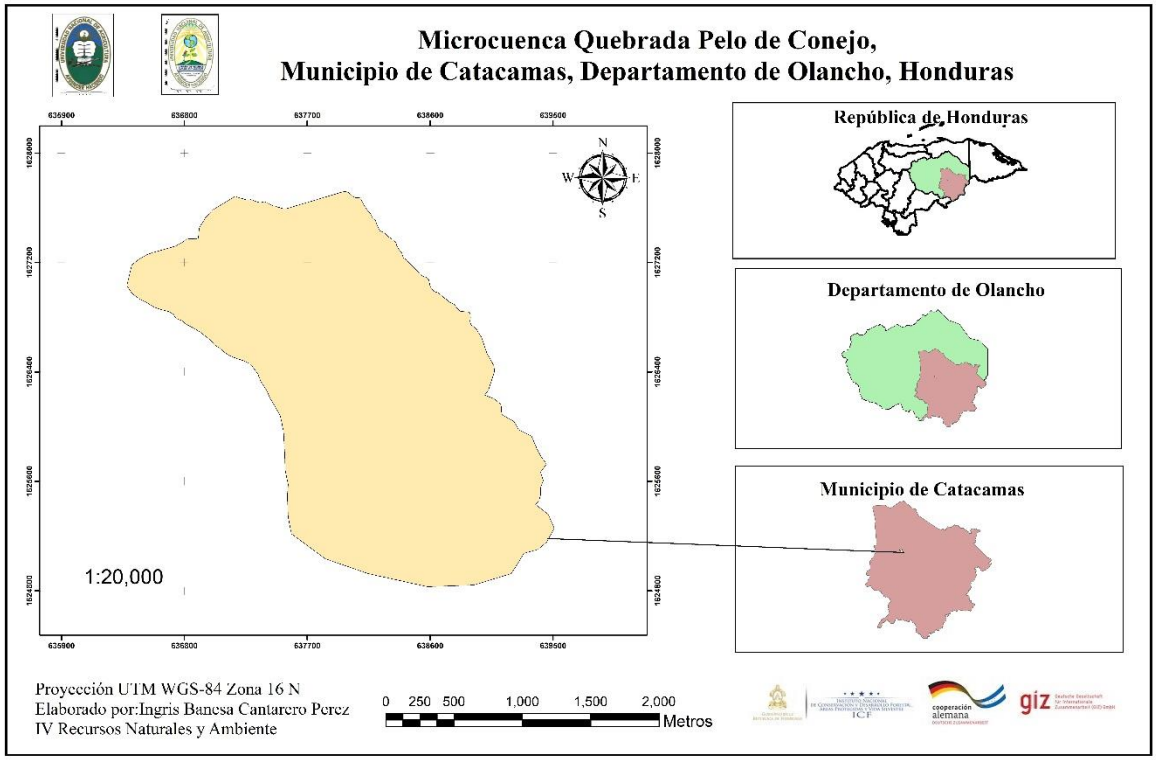


figura 1 Ubicación de la microcuenca Quebrada Perlo de Conejo

El trabajo se desarrolló en cuatro fases distribuidas en un orden cronológico con el propósito de cumplir cada uno de los objetivos previstos en ello

Primera fase

4.2.2 Socialización de la investigación

Se realizó la socialización del trabajo con la comunidad beneficiaria Cerro del Vijia por medio de dos reuniones. La primera al inicio de la investigación en la cual se presentó la metodología que se desarrolló se explicó los beneficios que tendrían, con el mismo. Además, se hizo la planificación con la comunidad ya que ellos participaron en cada una de las giras de campo realizadas.

La segunda reunión se hizo al finalizar el trabajo, donde se presentaron los resultados obtenidos con la comunidad, resaltando cada uno de los aspectos más importantes.

Segunda fase

4.2.3 Caracterización biofisica

4.2.3.1 Identificación de problemas, potencialidades riesgos y vulnerabilidad

Se realizo la caracterización biofísica utilizando cuestionario proporcionado por el ICF, (Anexos). La información se recolecto por medio de entrevistas a informantes claves con el transcurso del tiempo, líderes de la comunidad y personas que tiene más tiempo de vivir en la zona y que poseen un conocimiento de los cambios que ha ocurrido en la zona

4.2.3. 2 Delimitación de la microcuenca

Haciendo uso de las hojas cartográficas se creó un polígono que es el área de la microcuenca, posteriormente se realizaron recorridos por los parteaguas y con el uso de GPS se obtuvieron las coordenadas en campo para modificar o corregir el polígono elaborado inicialmente, y de esta forma se elaboró el mapa de ubicación de la microcuenca. En una libreta de campo se dibujaron los croquis de los puntos y distancias recorridas, se tomaron fotografías. Además, en cada actividad realizada participaron miembros de la comunidad, ya que son ellos quien conocen el área de estudio.

4.2.4 Caracterización

Se realizó la caracterización de los parámetros morfométricos de la microcuenca Pelo de Conejo (área, longitud, relieve, hidrología, suelos,).

4.2.4.1 Área

Para determinar el área de la microcuenca se hizo la delimitación de la misma, al tener el polígono real y utilizando las herramientas de sistemas de información geográfica, se determinó el área de la misma.

4.2.4.2 Perímetro

Es la longitud total de los límites de la microcuenca, para determinarlo fue necesario tener el área de la microcuenca, y se calculó a través de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG).

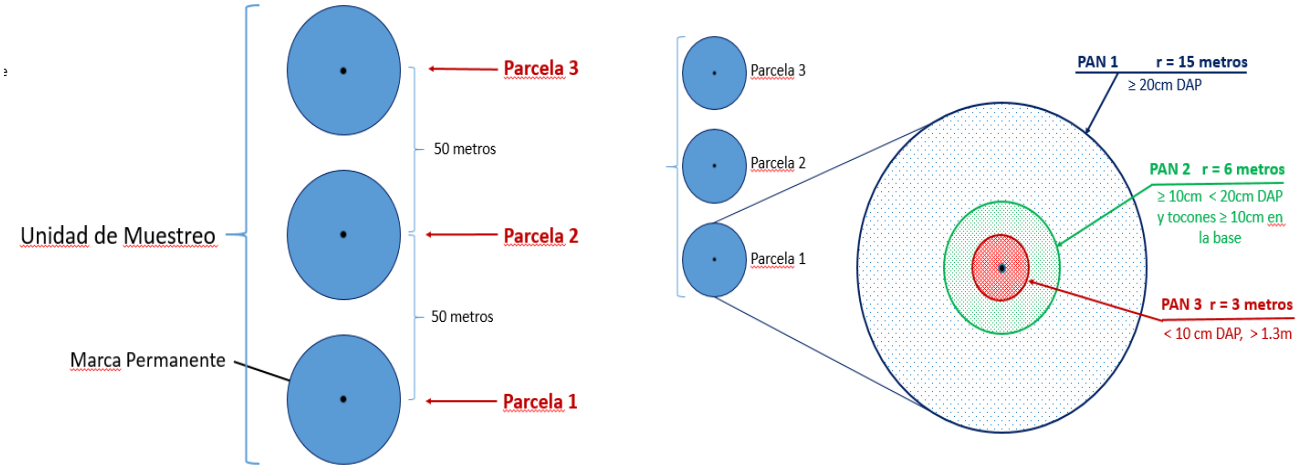
4.2.4.4 Hipsometría y frecuencia del relieve

Para su construcción se utilizaron las curvas a nivel, donde se marcaron las áreas a cada 20 m, las cuales determinaron áreas parciales de esos entornos con sus puntos más altos. Estos datos (altitud msnm y áreas parciales) se agruparon en una tabla Excel, a partir de la cual se determinó las áreas acumuladas de las porciones de la cuenca y las áreas acumuladas que quedan sobre cada altitud del contorno para luego representar en una gráfica las altitudes versus las áreas acumuladas que queda sobre esa altitud (Walter y Faustino 2013).

4.2.4.6 Analizar y monitorear la vegetación

se utilizó el polígono de la microcuenca, y a través de sistemas de información geográfica se marcaron los puntos donde se establecieron las unidades de muestreo. Para ello Se establecieron parcela utilizando la metodología de acuerdo a inventario Nacional Forestal de ICF. (Figura 2). Con el objetivo de evaluar mayor área de la microcuenca estas se ubicaron en la parte alta media y baja, cada unidad de muestreo posee tres sub-parcelas la primera, con un radio de 3m en la cual se evaluó regeneración, la segunda con 6cm en esta se árboles con clase diametrica de 10cm a 20cm y la tercera sub parcela tiene un radio de 15cm en la cual se evaluaron los arboles con clase diametrica igual y mayores de 20cm se utilizó el formato utilizado por ICF,(Anexo 2). se establecieron 6 unidades de muestreo que suma 18 parcelas, en toda la microcuenca.

figura 2Metodología establecimiento de parcelas



Fuente Instituto de Conservación forestal ICF 2017

Se realizaron caminatas, a campo, y se establecieron las áreas a monitorear, a través de observación y con apoyo de técnicos de ICF, y miembros de la comunidad se determinó la vegetación forestal, y la flora presente en el área

Los diseños de parcelas también se utilizaron para muestrear tipo de cobertura, vegetal tipo de propiedad y se identificarán las áreas de la microcuenca con mayor potencial para conservar, proteger o comprar para beneficio de la comunidad.

4.2.4.7 Hidrología

Se identificaron los ríos principales, secundarios y terciarios mediante el uso de una hoja cartográfica, luego se validaron los mismos en campo, georreferenciando cada uno y de esta forma se obtuvo el mapa de la red hídrica.

4.2.4.8 Suelo

Suelo

Para la selección de los puntos a muestrear, se tomó como base, el mapa de modelo de Elevación, la red hídrica, y según el mapa, considerando las elevaciones, y planicies, representadas en el mapa.

Las muestras de suelo se recolectaron en cada una de las unidades de muestreo establecidas, se tomaron muestras en cada parcela de esa forma poder evaluar las condiciones de suelo ya que es una zona productora de agua, estos puntos se distribuyeron en la parte alta media y baja de la microcuenca

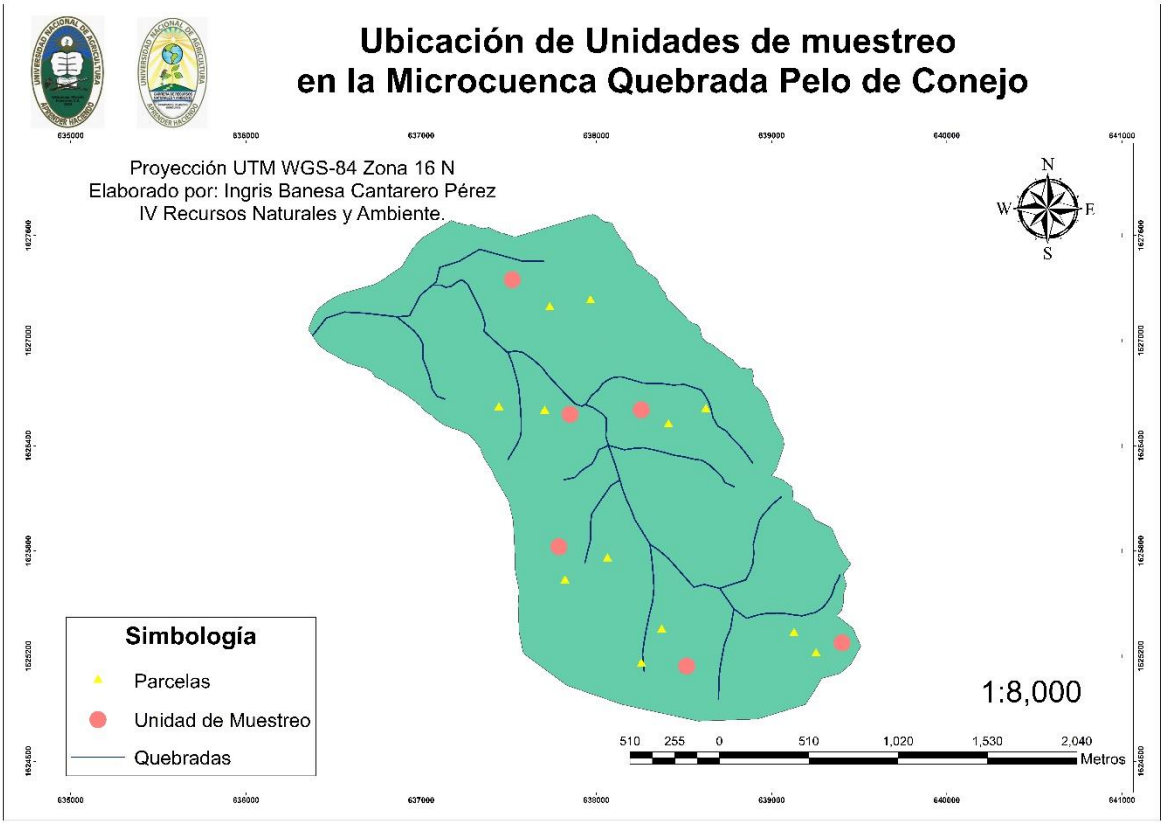


Figura 3 Mapa de distribución de parcelas de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Se analizaron las propiedades físicas del suelo (textura, porosidad, pH, y color del suelo). Para realizar estos análisis se tomaron 162 muestras de suelo las cuales, se analizaron en laboratorio.

Textura: Se determinó utilizando el método de Hydrómetro el cual consiste en determinar los porcentajes en que se encuentran los diferentes separados del suelo, de acuerdo con el peso de una muestra seca del mismo.

Las fórmulas a utilizar para establecer los contenidos de los separados del suelo, son:

$$\boldsymbol{A}(\%) = -\frac{\boldsymbol{Lectura\ corregida\ 40s}}{\boldsymbol{Peso\ muestra}} \times \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{A}(\%) = -\frac{\boldsymbol{Lectura\ corregida\ 40s}}{\boldsymbol{Peso\ muestra}} \times \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{L}(\%) = \mathbf{100} - [\boldsymbol{A}(\%) + \boldsymbol{Ar}(\%)]$$

Color: se determinó utilizando la tabla de Munsell, mediante la comparación de la muestra con las placas de colores que componen cada una de las hojas de Matiz (Hue). Se evalúo el color predominante (color del matiz del suelo), que se corresponde con el que ocupa más de 50% del volumen del suelo.

pH: Para determinar pH se hizo secando las muestras, a temperatura ambiente, se tamizaron las mismas, y se agitaron durante 30min considerando la relación entre suelo y agua, la fuerza iónica que permite. Y luego con medidor de pH se analizaron las muestras de suelo de la microcuenca.

Porosidad: se pusieron a secar las muestras en el horno a 105°C por un periodo de tiempo de 24 horas, debido a que la porosidad del suelo depende de las características de su fracción sólida, ella se estima con base en las densidades real y aparente, según la relación:

$$\boldsymbol{Da} = \frac{\boldsymbol{Pss}}{\boldsymbol{Vc}} \qquad\qquad \boldsymbol{P} = \boldsymbol{\partial}\frac{\boldsymbol{Da}}{\boldsymbol{Dr}} \times \mathbf{100}$$

Densidad Aparente Porosidad

Densidad real se utilizó el valor de **2.65,** por que se asume como un valor promedio adecuado de densidad real para suelos minerales. (Pinzón, A. 2004).

Tercera fase

4.2.5 Determinación la capacidad de uso de suelo

Se hizo muestreo en 18 puntos haciendo uso del diseño de establecimiento de parcelas. Se utilizó una barrilla con una medida de 1.30cm de largo la cual se introdujo en el suelo hasta donde encontrara obstáculo, y se clasifico de acuerdo al formato de ICF, y de esta forma se midió la profundidad del suelo; la actividad se realizó con el apoyo de miembros de la comunidad.

4.2.5.3 Levantamiento de datos para la elaboración de mapa de capacidad de uso de suelo

Se analizaron y tabularon los datos obtenidos en campo y se clasificaron de acuerdo con la taxonomía de suelos Simons, obteniendo así un mapa de capacidad de uso. Esto permitió recomendar a los beneficiarios que actividades pueden desarrollar, contribuyendo a la conservación del área.

Para realizar el mapa de Capacidad de uso, se necesitó una computadora y las curvas a nivel, de la microcuenca. Lo primero que se hizo fue generar el mapa de pendiente, luego de acuerdo a los resultados de las muestras de suelos analizadas en laboratorio, se determinaron los tipos de suelos presentes en el área de estudio, se hizo una intersección en una matriz de doble entrada en Excel, que permitió determinar el uso del suelo. basándose en la clasificación de suelos de Simons que son 8 categorías y a través de herramientas de SIG se hizo una reclasificación, y así se determinó la capacidad de uso del suelo

4.2.5.2 Estimación de erosión

Clavos de erosión y rondalla

Para ello se utilizó varillas de hierro liso de 3/8de diámetro y 50cm de largo, se marcaron al centro (25cm), con pintura blanca(corrector). La varilla marcada se introdujo en el suelo hasta la marca de los 25cm, de manera que la perdida de suelo se obtuvo midiendo con cinta métrica a partir de la marca que se puso en la varilla; esto se hizo en bosque latifoliado, bosque de pino y potrero

Cuarta fase

4.2.6 Capacitación sobre la importancia y manejo de los recursos naturales, y generalidades sobre cuencas hidrográficas

Se capacito a personas de la comunidad sobre aspectos básicos que deben conocer, en cuanto a cuencas hidrográficas; haciendo uso de proyector e imágenes visuales se ilustro, las partes de una cuenca, así mismo, se les explico que es suelo, y como se forma, para que puedan tener un escenario más claro de los parámetros que se investigaron como profundidad, textura, pedregosidad, erosión.

Se impartieron 2 charlas, sobre caracterización de una microcuenca, y sobre capacidad de uso del suelo, el porqué de una caracterización, y la importancia de saber la capacidad de uso de suelo así conseguir una participación dinámica en todo el proceso a través de charlas, utilizando la herramienta de análisis social, procurando un aprendizaje tanto de parte de la comunidad como del tesista.

Se realizó la tercera reunión en la comunidad, y se presentaron los resultados obtenidos, y se hicieron las recomendaciones pertinentes. Y se impartió una última charla sobre el manejo y protección de los recursos naturales, ilustrando a través de imágenes, la importancia de los

mismos, y a la vez el impacto positivo y negativo que el ser humano provoca de acuerdo con el uso que haga de los mismos

4.3 Tabulación de datos

Los datos obtenidos en el monitoreo del área forestal, y los resultados de las muestras de suelo analizadas en laboratorio, se tabularon y analizaron en Excel.

4.3.1 Generación de mapas.

Se elaboró los mapas correspondientes, permitiendo representar los resultados obtenidos utilizando hojas cartográficas(WGS84), mapas generales de Honduras, y Sistemas de Información Geográficos (SIG).

4.3.2 Presentación de resultados obtenidos

Se realizaron reuniones con los miembros de la comunidad del Cerro del Vijia y usuarios presentes en la microcuenca, personal del ICF; CLIFOR para presentar los resultados del estudio y poder tomar decisiones en base a una información científica.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos del trabajo realizado permitió hacer una caracterización biofísica de la microcuenca (hidrología, suelos, área forestal). Esta información servirá para la toma de las futuras decisiones para el manejo adecuado de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo.

5.1 Caracterización biofísica y morfométrica de la microcuenca

5.1.1 Delimitación de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

La microcuenca Quebrada Pelo de Conejo cuenta con una extensión territorial de 493.86 hectáreas; limita al Norte con las comunidades de Las Piñuelas y Cerro del Vijia; al Sur con. Quebrada El Carrizal y Caserio El Horizonte, al Este con: San José de Vallecito… y al oeste con Cerro Las Minas y Cerro Mauricio.

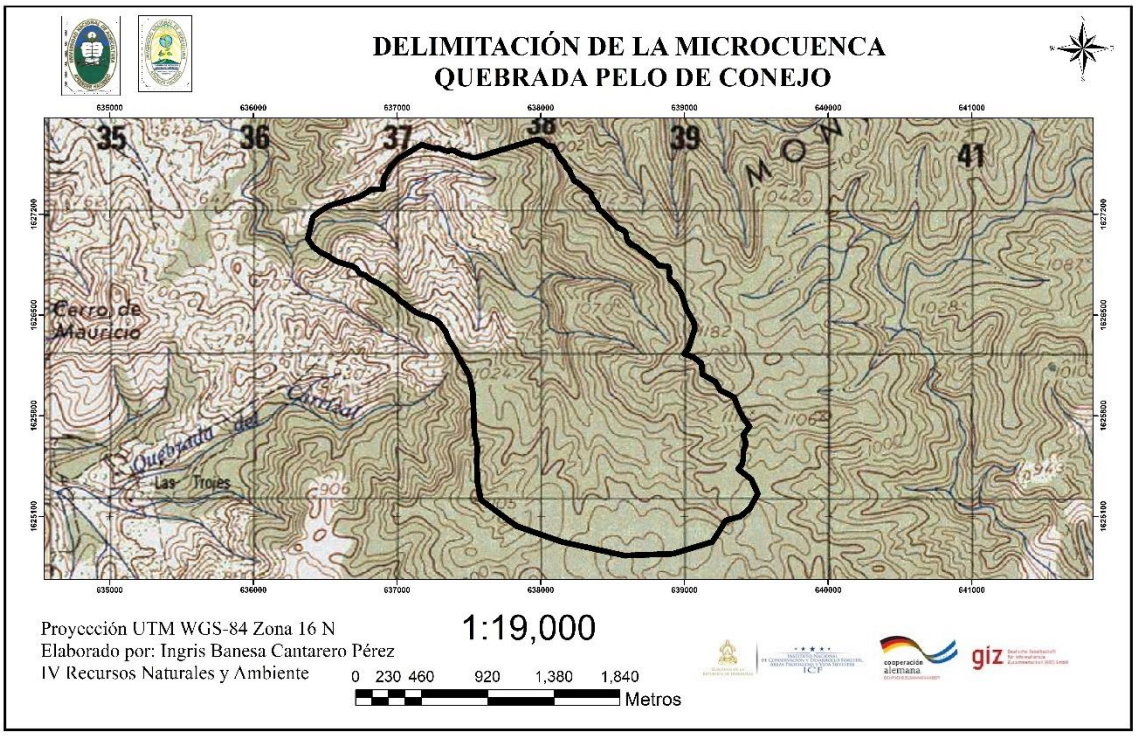


figura 4 Delimitación de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.2 Determinación del relieve

La Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo posee un área de 493.86hectareas y perímetro de 986km, cuenta con una cota máxima 1123.78 de msnm y cota mínima de 613.59 longitud de 3421.72m y de ancho 1947m. tabla

Parámetros del relieve de la Microcuenca	
Descripción	Valor
SUPERFICIE	
Área	493.86ha
Perímetro	9.86 km
COTAS	
Cota máxima	1123.78 msnm
Cota mínima	613.59 msnm
Longitud de la Microcuenca	3421.72m
Ancho de la microcuenca	1947.76m

Cuadro 3 Parámetros del relieve

5.2.1 Hipsometría del Relieve

Según los resultados obtenidos la microcuenca posee una hipsometría óptima para una zona productora de agua las cuales están distribuidas en diferentes zonas del área, sin embargo, la mayor cantidad de hectáreas se encuentra dentro de los rangos de pendiente 10%-34% y 34%-54%, (figura 6)

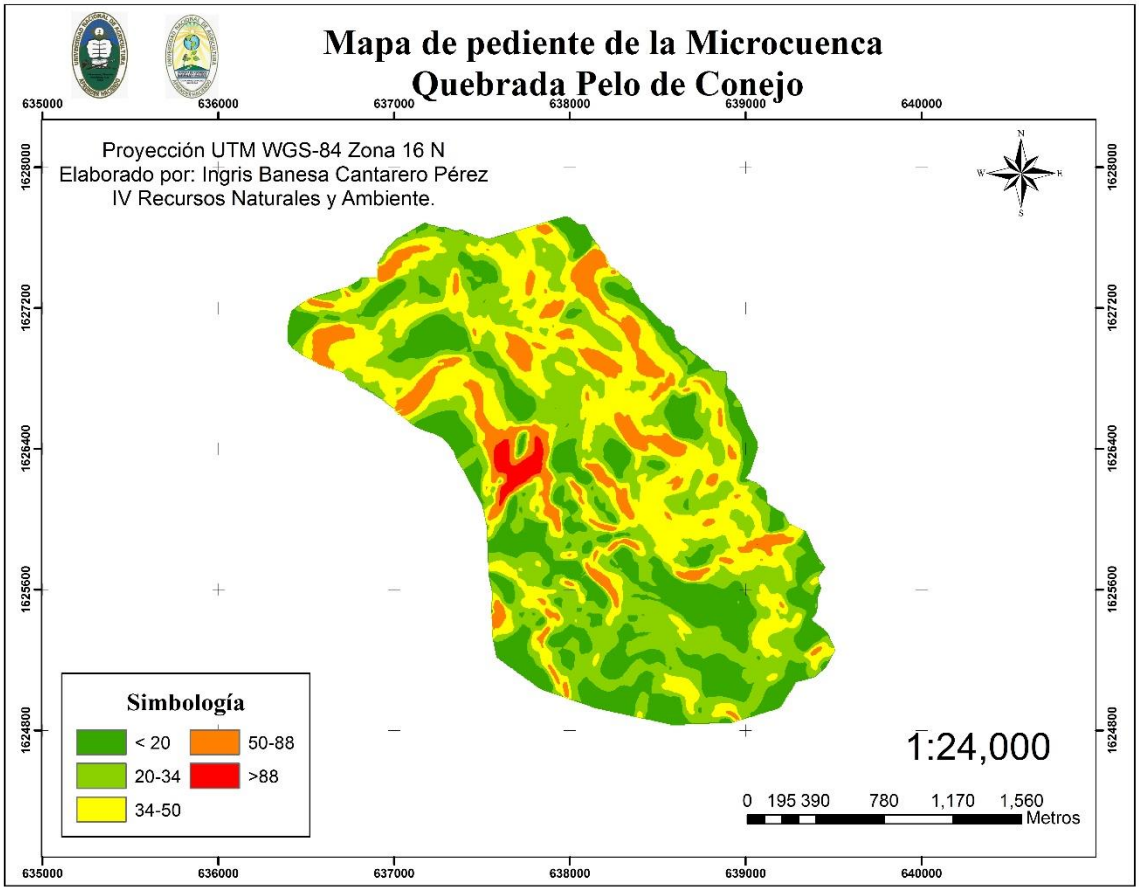


figura 5 Rangos de pendiente de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Los resultados y la gráfica reflejan que a mayor área entre curva se presenta mayor elevación, lo que indica que la microcuenca posee condiciones favorables para bosque latifoliado, en su mayoría. Estos datos indican que la microcuenca presenta condiciones topográficas accesibles, y lo que facilita su manejo

Altitud msnm	Áreas parciales	Áreas acumuladas	Área que quedan sobre altitudes	% del Total	% del total que queda sobre la altitud
659.053	8.10	8.10	485.15	1.64	98.36
706.711	18.29	26.39	466.87	3.71	94.65
753.414	25.30	50.18	443.07	5.13	89.83
792.488	37.33	75.47	417.78	7.57	84.70
829.658	27.24	102.71	390.54	5.52	79.18
868.737	35.95	138.66	354.59	7.29	71.89
907.811	64.36	175.99	317.26	13.05	64.32
943.076	57.88	222.57	270.68	11.73	54.88
975.481	74.33	280.45	212.80	15.07	43.14
1009.791	74.11	344.81	148.44	15.02	30.09
1048.870	46.58	418.92	74.33	9.44	15.07
1096.523	23.79	493.25	0.00	4.82	0.00

Cuadro 4 Valores de hipsometría del relieve

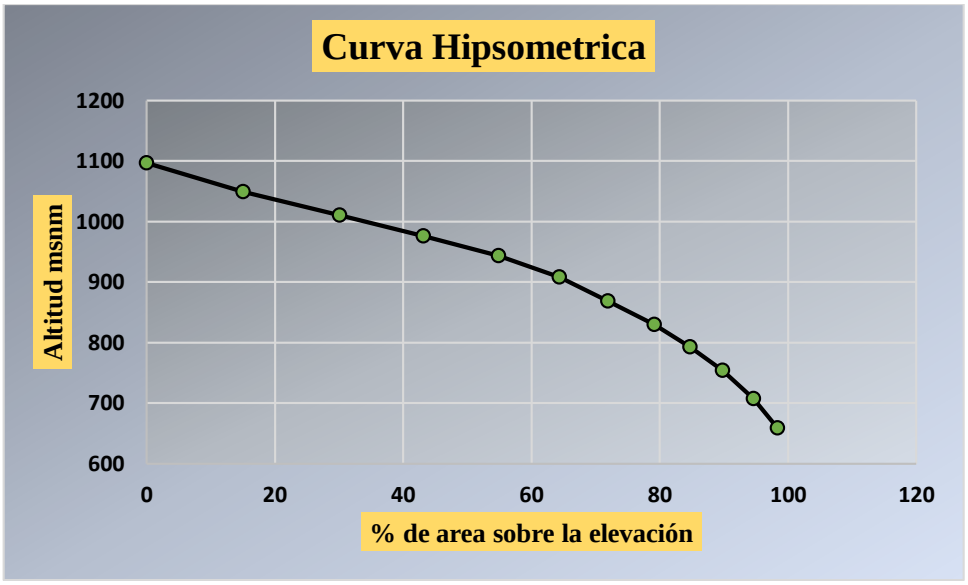


figura 6 Curva Hipsométrica del relieve de la microcuenca

de acuerdo a los resultados representados en la curva hipsométrica la microcuenca presenta al comienzo elevada pendiente esto es que hay mayor elevación es en la parte más alta de la

misma, y no presenta un equilibrio esto se debe a la anexión de diferentes afluentes y a eventos geológicos uso del suelo, y n la parte media, que han transcurrido durante el tiempo.

5.1.2.2 Frecuencia de la microcuenca

Cuadro 5 Frecuencia de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Área		Valores entre áreas	% de áreas	Prom de Altura
23.50	23.5 - 35.38	11.88	1.88	644.60
35.38	35.38-61.03	25.65	4.05	707.64
61.03	61.03-53.65	7.38	1.17	765.65
53.65	53.65-59.59	5.94	0.94	816.66
59.59	59.59-101.19	41.6	6.57	867.68
101.19	101.19-108.31	7.12	1.12	918.70
108.31	108.31-131.85	23.54	3.72	966.72
131.85	131.85-58.91	72.94	11.52	1015.74
58.91	58.91		0	1082.77

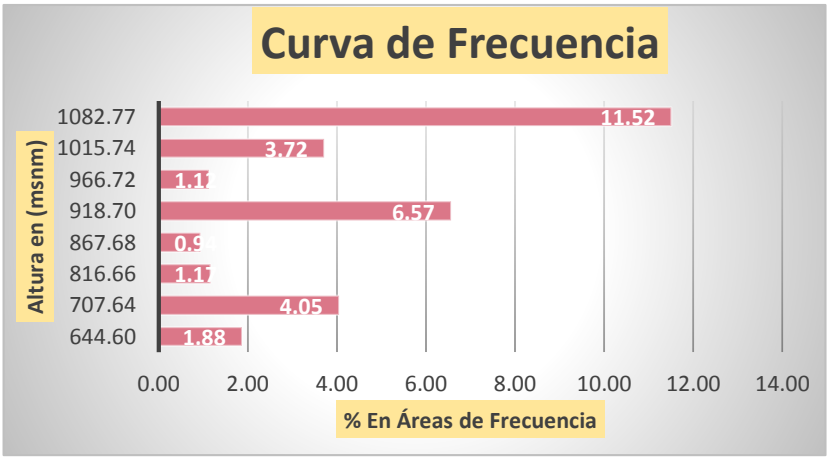


figura 7 Curva de Frecuencia de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

La distribución de área entre elevaciones varia de acuerdo a los diferentes valores de elevación encontrado

5.1.3 Uso de suelo y Topografía

El uso actual del suelo correspondiente a la microcuenca se encuentran diversos usos tales como Potreros (102.29 ha) vegetación secundario y bosque latifoliado (260.15ha), también se encuentra bosque de conífera denso, (130.66ha).

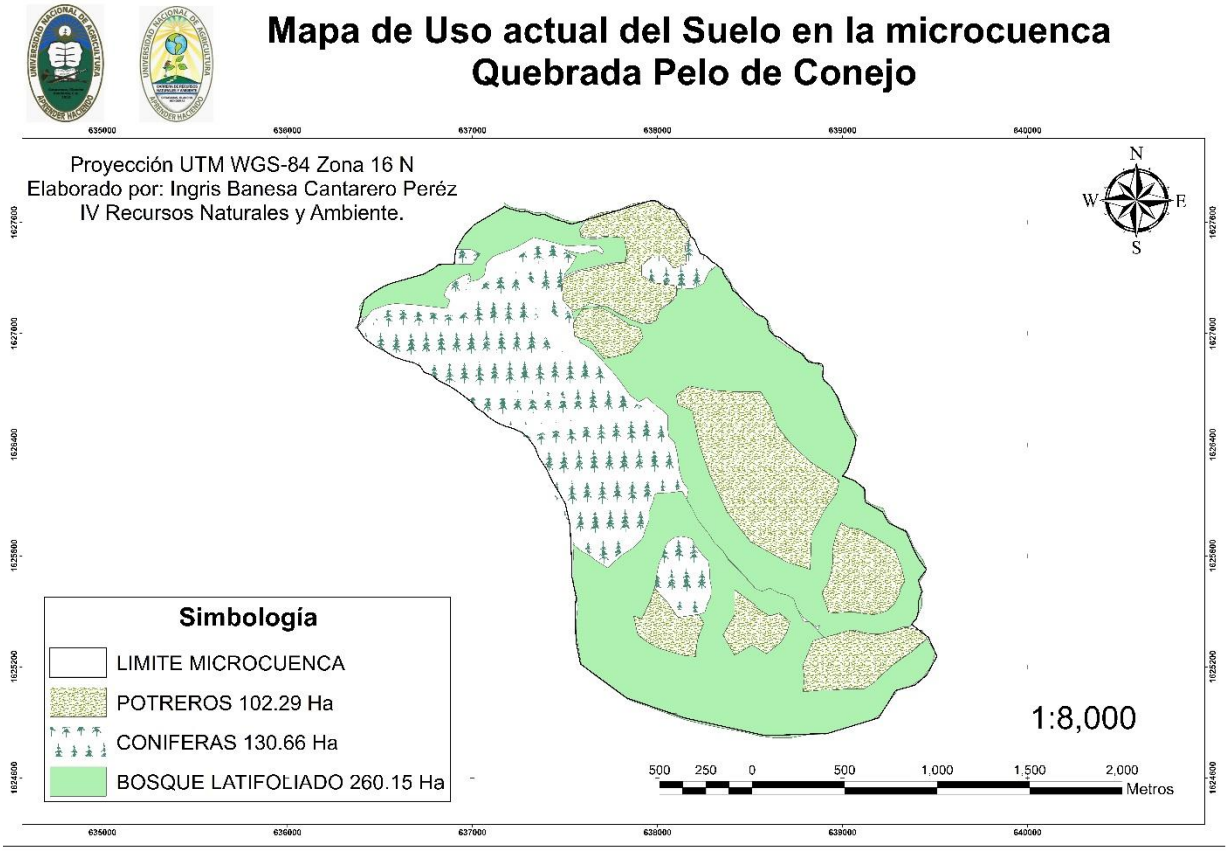


figura 8 Uso actual de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo cerro del Vijia

5.1.3.1 Conflicto de suelos

De acuerdo con los resultados obtenidos figura 10. Existe un uso adecuado en la microcuenca, sin embargo, en la parte media de la misma se observa un sobre uso, esto se debe que las actividades que se desarrollas en esa área es ganadería, son áreas de potrero.

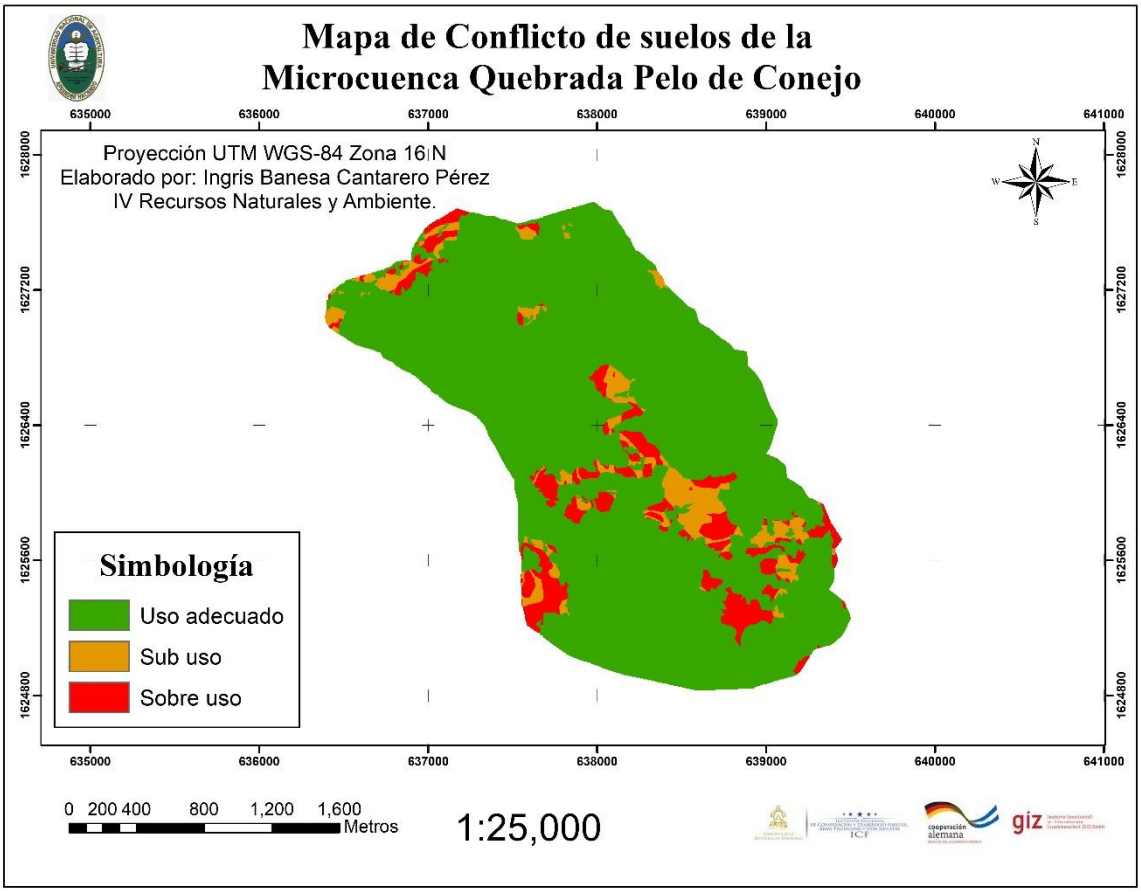


figura 9 Conflicto de suelos de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.3.2 Cobertura de la microcuenca

La cobertura del suelo de la microcuenca es adecuada para una zona productora de agua en ella se encuentra bosque latifoliado húmedo, bosque mixto bosque de conífera denso, Vegetación secundaria húmeda, pastos y cultivos y arboles dispersos fuera del bosque.

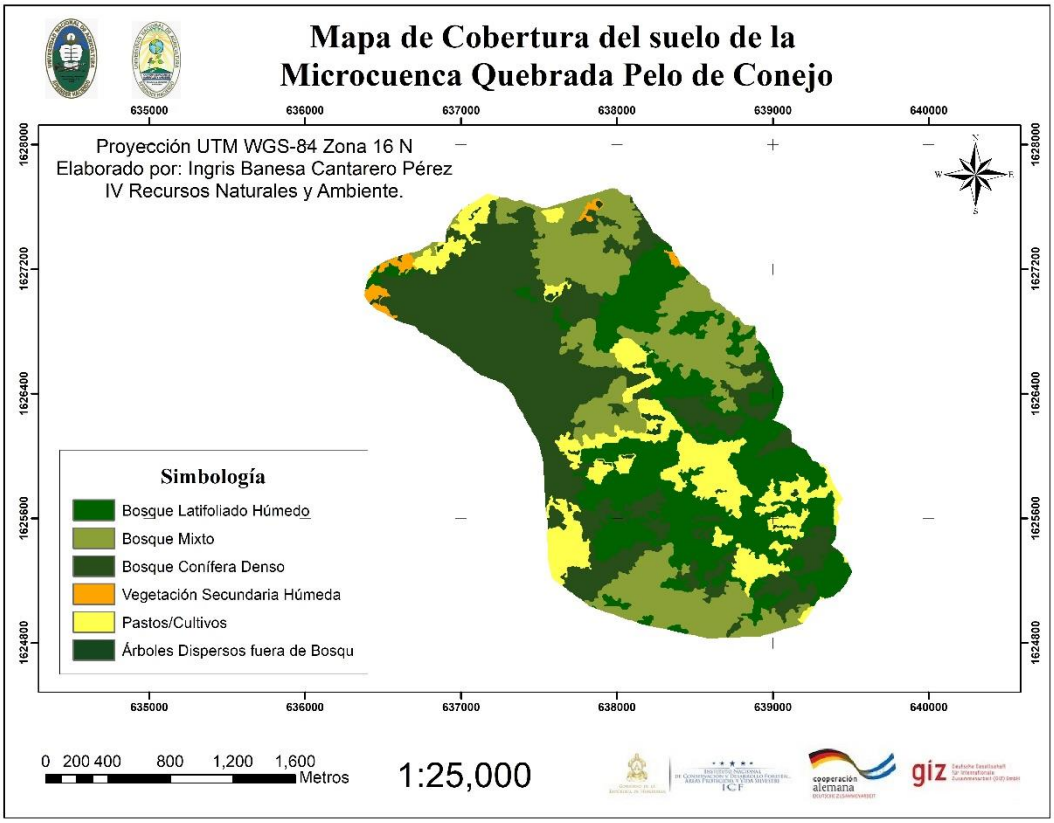


figura 10 Cobertura del suelo la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.4 Área Forestal

La microcuenca Quebrada Pelo De Conejo posee una gran riqueza en cuanto a variedad y vegetal y especies forestales. En el cuadro se observa las especies encontradas en etapa de regeneración.

Las plantas presentes contribuyen a la cobertura de la misma lo cual ayuda a que no haya arrastre de partículas de suelo y que el agua de las lluvias no se pierda por evaporación y así

esta se infiltre al suelo, logrando alimentar las aguas subterráneas que fluyen al cause principal, manteniendo buena disponibilidad de agua en época seca.

Cuadro 6 Especies en etapa de regeneración encontradas en la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Especies	Distribución diametrica
Guayaba a de Montaña	1
barba de Jolote	1
Masica	2
Magnolia	19
Majao	1
Jagua	5
Uva de montaña	5
Tabacon	2
Maria	1
Palmera	3
Desconocido	18
Bellota	1
San juan	2
Nance de Montaña	11
Aguacate de montaña	1
Encino	35
Sombra de ternero	12
Canastia	2
Zacate	3



figura 11 Especies en etapa de regeneración de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

De acuerdo con los resultados obtenidos el bosque se encuentra en un periodo de transición de Bosque joven a Bosque maduro, ya que la mayoría del diámetro de los árboles se encuentra en la clase diametrica de 10-15 y de 20-25 cuadro 7

Cuadro 7 Especies en etapa de regeneración de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Especie	Distribucion diametrica					
	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	
Palmera		4	1			
Maria		1	1			
Jagua		1				
Arenillo		12				
Palmiche		1	1	2		
desconocido	2	4	5	2	1	
Granadillo					1	
Encino	1	1		1	2	
nance		1	1	2		
pino				1		
Uva de Montaña	1	1	3	1		
San Juan		1				
Masica				1		
Saraiso	1					
Bellota	1					
	6	27	12	10	4	59

Cuadro 8 Especies forestales en Distribucion diametrica de 10cm a 20cm

10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	80-100+
45	14	21	10	5	5	7	7	2	2	4	1	2	1

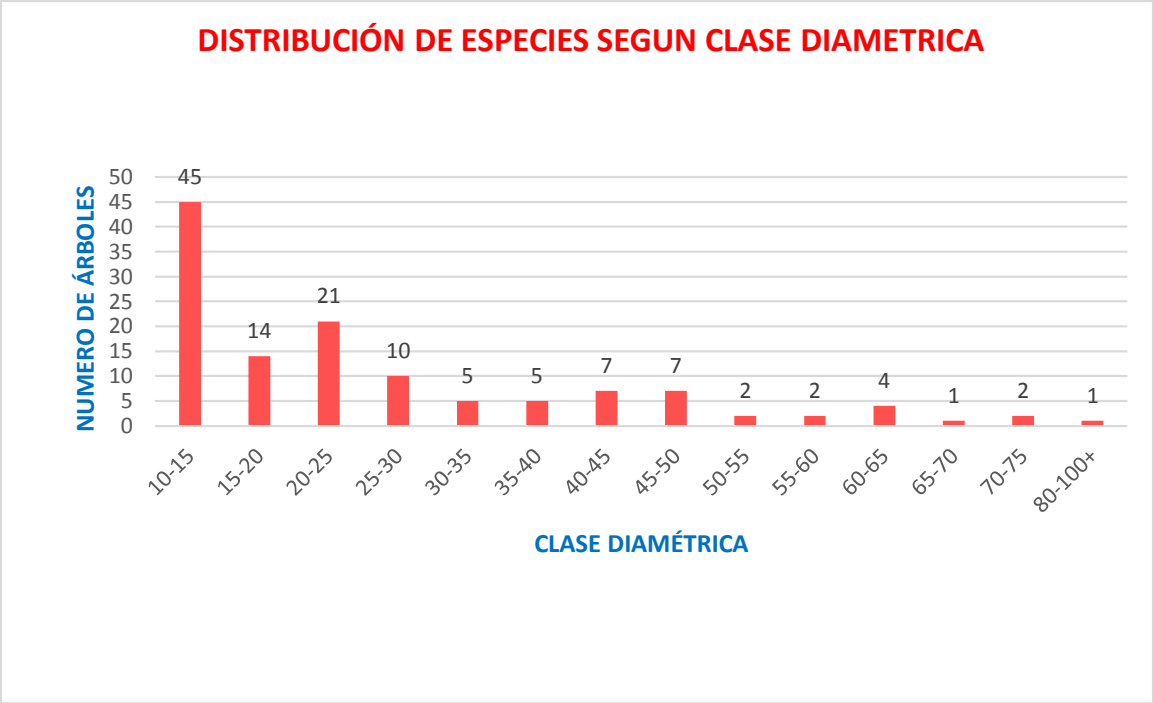


figura 12 Especies forestales según Distribucion diametrica

La especie de flora descritas en el cuadro son las más comunes que se encuentran en la microcuenca y que los pobladores y técnicos conocen ya que con colaboración de la comunidad se logró identificar todas las especies.

5.1.5 Hidrología

La microcuenca Quebrada Pelo de Conejo cuenta con 9 quebradas tributarios estos drenan en el caudal principal. La misma abastece de agua a la comunidad cerro del vigía.

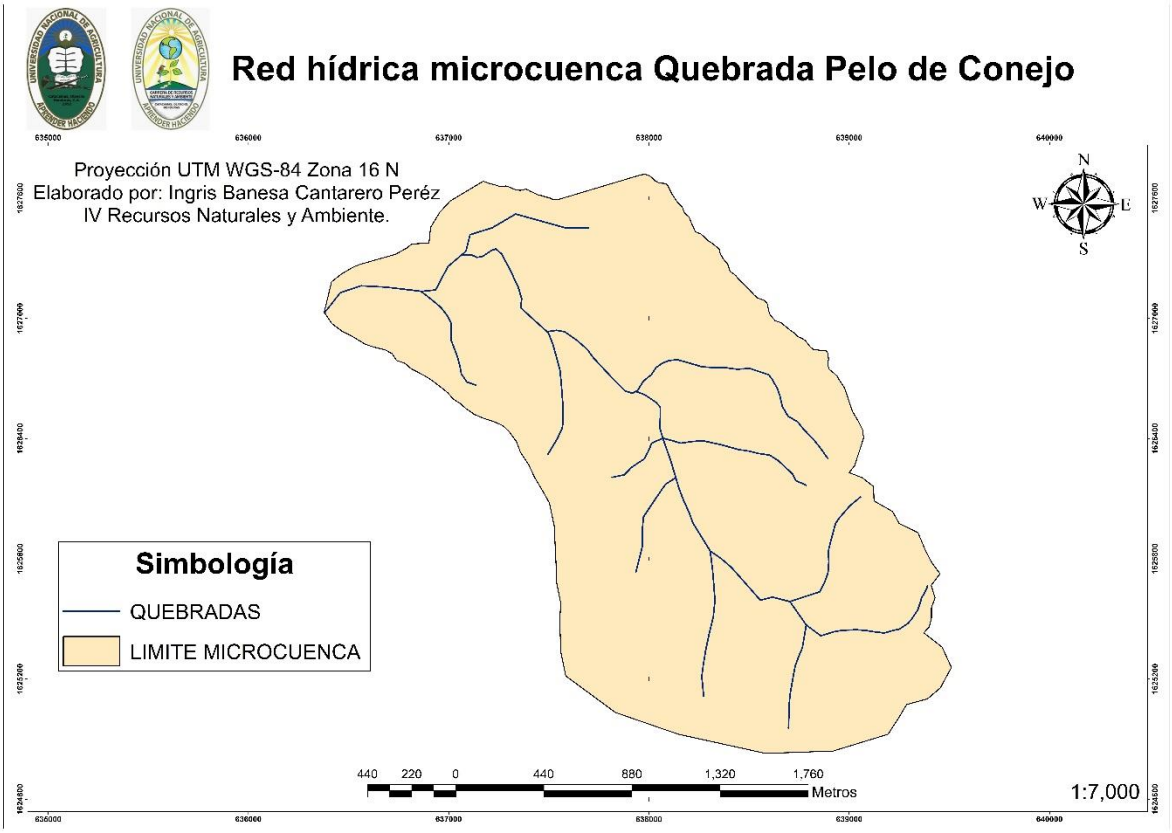


figura 13 Red Hídrica de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.6 Suelo

Los resultados de las muestras de suelo de la microcuenca analizadas en laboratorio son de mucho beneficio para las futuras decisiones en cuando al manejo de la misma.

5.1.6.1 pH del suelo

Según los resultados obtenidos de las muestras de suelo analizadas en laboratorio la microcuenca posee un PH, acido, ya que los valores son menores de 6. Figura13. Esto se puede atribuir a los usos que se le ha dado al suelo, y al contenido de minerales presentes en el área

Cuadro 1 Valores de pH, en suelos de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Unidad de Muestreo	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
1	3.42	3.27	3.09
2	5.39	5.47	4.12
4	4.23	4.05	4.26
5	5.97	5	4.58
6	4.61	4.38	4.22
7	5.4	4.31	4.1
	4.837	4.41	4.06

Relacionando los resultados de la cobertura y área forestal de la microcuenca el bosque se encuentra en periodo de transición, al igual que el suelo por, los cambios de uso del mismo.

5.1.6.2 Color de Suelo

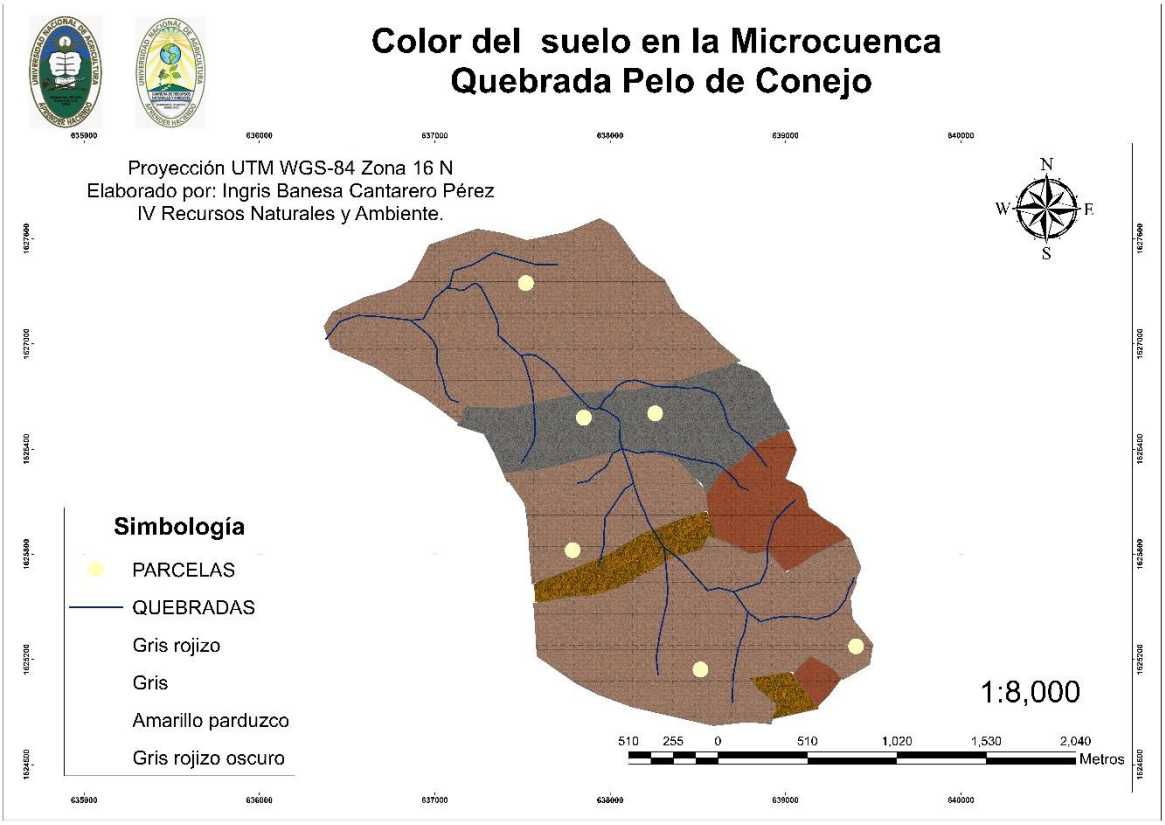


figura 14 Color de suelo de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Los colores de suelos presentes en la microcuenca se pueden atribuir al tipo de relieve y cobertura vegetal con que cuenta la microcuenca, así como los minerales presentes en la misma, los colores presentes en la microcuenca son los siguientes

Cuadro 9 Color de suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

UM	COLOR PA 1	COLOR PA2	COLOR PA3
1	Blanco rosaceo	marron rosaceo	gris rojizo
	marron rojizo claro	marron rojizo	marron rojizo
2	gris rojizo	muy palido marron	gris rojizo
	gris rojizo	amarillo parduzco	
4	Gris rasaceo	gris rojizo	gris rojizo
	Gris rojizo oscuro	Gris rojizo oscuro	Gris rojizo oscuro
5	gris	Gris rasaceo	gris
	marron rojizo oscuro	Gris rojizo oscuro	muy gris oscuro
6	gris	gris	gris rojizo
	gris oscuro	gris rojizo oscuro	gris rojizo oscuro
7	gris rojizo	gris rojizo	gris rojizo
	oscuro gris grisaceo	oscuro gris grisaceo	oscuro gris grisaceo

Color marrón rojizo Según NRCS-USDA (2002) se asocia a condiciones de alta temperatura, baja actividad del agua, rápida incorporación de materia orgánica, alta liberación de Fe de las rocas; es indicativo de condiciones de alta meteorización, se asocia a niveles bajos de fertilidad del suelo, pH ácidos y ambientes donde predominan los procesos de oxidación. En la microcuenca este color se presenta en la parte alta y media de la microcuenca

Color gris: puede ser indicativo del ambiente anaeróbico. Este ambiente ocurre cuando el suelo se satura con agua, siendo desplazado o agotado el oxígeno del espacio poroso del suelo bajo estas condiciones las bacterias anaeróbicas utilizan el Fe férrico (Fe^{3+}), NRCS-USDA (2002), la microcuenca lo presenta en la zona media y baja, ya que son zonas de potrero, y bosque latifoliado.

Color Arillo Parduzco: este color está muy asociado a estados iniciales a intermedios de alteración del suelo; se relaciona con condiciones de niveles medios a bajos de materia orgánica. En general se asocia con la ocurrencia de materia orgánica ácida parcialmente descompuesta. combinaciones de óxidos de Fe más materiales orgánicos. NRCS-USDA (2002) Este se presenta en la parte alta de la microcuenca, ya que en esa área predomina bosque latifoliado, la materia orgánica es abundante.

5.1.6.3 Textura del suelo

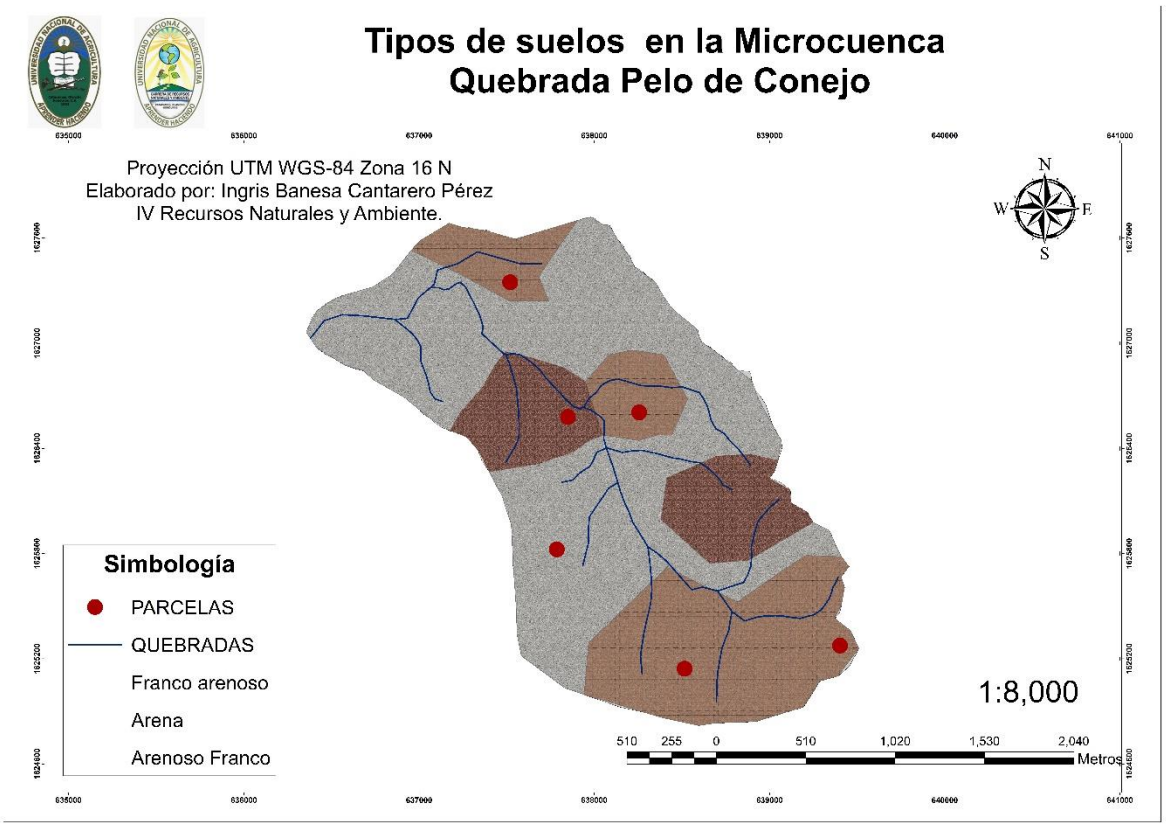


figura 15 Textura del suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.6.4. Porosidad del Suelo

La microcuenca posee una porosidad adecuada para una zona productora de agua ya que los rangos óptimos son entre 50% y 60% esto se debe a la cobertura vegetal y a la abundante cantidad de materia orgánica presente. Esto se debe al efecto del bosque ya que este sirve como un colchón absorbiendo el agua de la microcuenca.

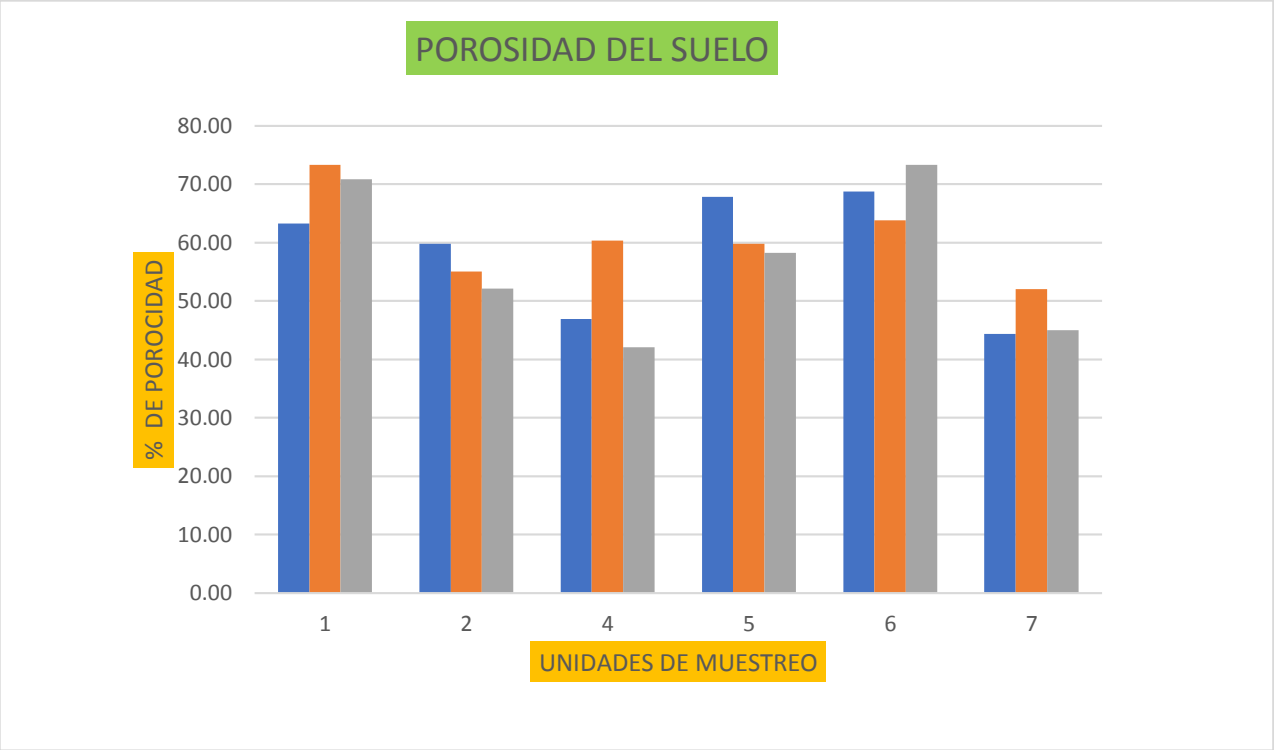


figura 16 Porosidad del Suelo de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.1.6.5 Clasificación de suelos de la Microcuenca según Simomns

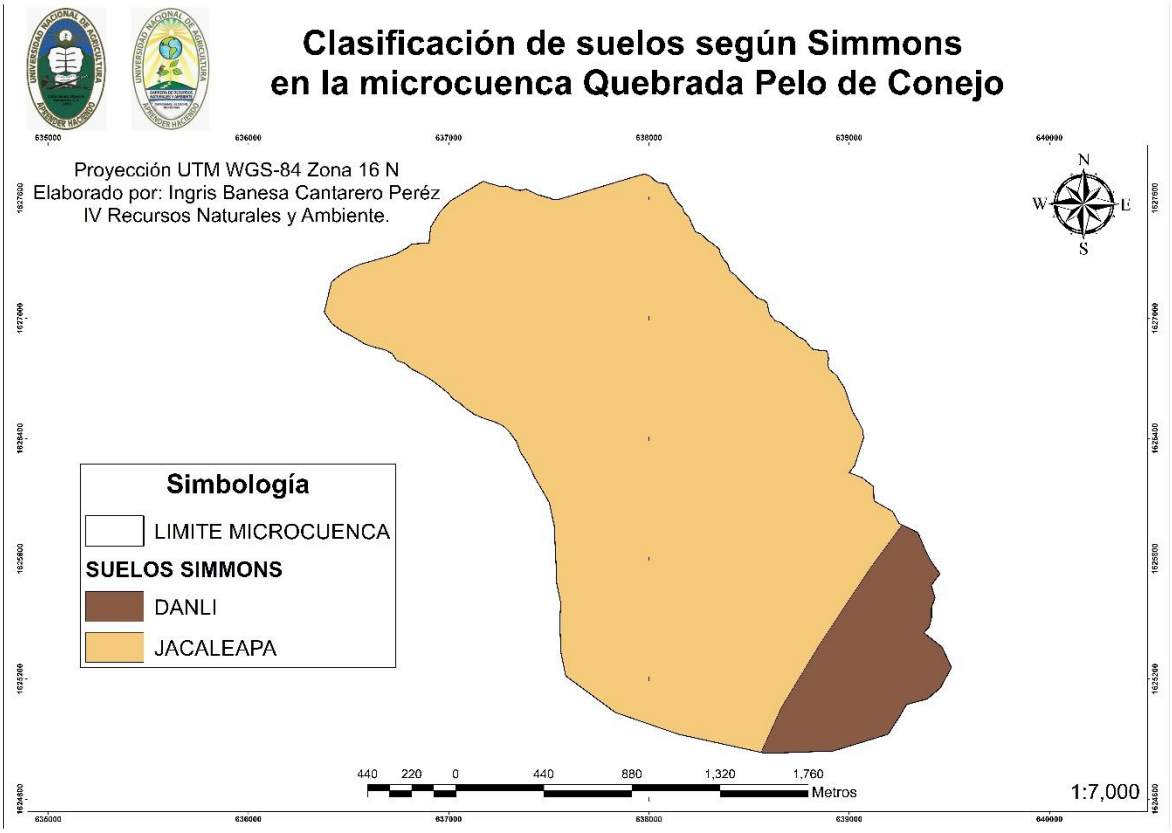


figura 17 Clasificación de suelos de la Microcuenca Quebrada Pelo de Conejo, según Simomns

Lithosol: Jacaleapa, Orica. Estos suelos al formarse sobre litologías acidas de rocas intrusivas, son por lo común más arenosos y ácidos y sobre todo muy pobres en nutrientes, solo aptos para vegetación forestal de pinares y quercineas. Su escaso desarrollo los hace muy frágiles por lo que debieran ser cuidadosamente preservados. Presentes en los macizos montañosos, sobre todo los occidentales.

Red-Yell podzols Estos podzoles agrupan los suelos Danlí, presentan pobreza en nutrientes por lavado de bases. El uso más adecuado para ellos es el silvopastoral o agricultura con conservación de suelos. Están presentes en la Región 08 Valles de Olancho.

5.1.6.6 Erosión

Cuadro 10 Erosión de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

Sistema	Perdida de selo
Bosque de pino	**0.2cm**
Bosque latifoliado	**0.001cm**
Potreros	**0.5cm**

Los resultados obtenidos con el método de los clavos de erosión presentan diferencias entre cada uno de los sitios donde se aplicó. En bosque latifoliado tuvo una pérdida de suelo de.

Estos resultados se puede atribuir al tipo de suelo, como ser la estructura que este tenga, el tipo de cobertura vegetal también es uno de los factores principales y este fue uno de los lugares en que mayor cobertura presentaron los mejores valores, debido a la cantidad de materia orgánica que existe en esta área de la microcuenca, gracias al efecto esponja que existe en el suelo de los bosque latifoliado, tiene la capacidad de absorber el agua con mayor facilidad, ya que la cobertura del suelo tiene una acción protectora por la que la intercepción y absorción del impacto de la gota de lluvia previene, así el sellado de la superficie preserva la estructura del suelo inmediatamente por debajo de la materia orgánica que este tenga, y evita en gran manera la perdida de suelo.

Con respecto al valor encontrado en el área de bosque de pino la perdida de suelo es mayor que en bosque latifoliado, eso se debe al tipo de suelo en esta área es en su mayoría es Arena,

hay menos vegetación, son suelos pedregosos y existe menos materia orgánica lo que facilita el arrastre de sedimentos en temporada de lluvia. En potrero la perdida de suelo es mayor que en bosque latifoliado y pino esto se debe a la compactación del suelo por el pisoteo del ganado y a la vegetación que se encuentra en estas áreas es mayormente son gramíneas, además no existe materia orgánica lo que facilita la perdida de suelo.

5.1.6.7 Capacidad de uso del suelo

la microcuenca posee una elevada capacidad con la cual se puede lograr un uso adecuado. Todas las actividades deben ir enfocadas a la protección y conservación de los recursos existentes en la misma. Las actividades que se recomienda según la capacidad de uso son Tierra cultivable con medidas intensivas de conservación de suelos, Tierra cultivable a mano con medidas intensivas de conservación de suelos, pasto, preferiblemente de corte y sembrado en curvas a nivel, actividades de aprovechamiento forestal artesanal bajo medidas de restauración, protección de zonas de recarga de acuíferos, preservación de flora y fauna, reserva.

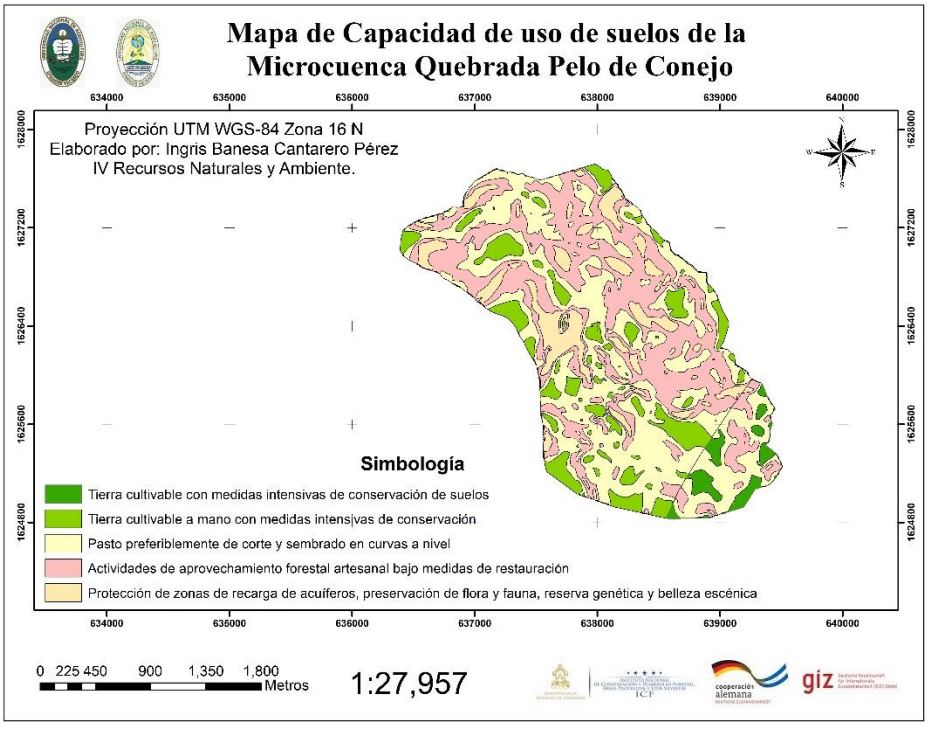
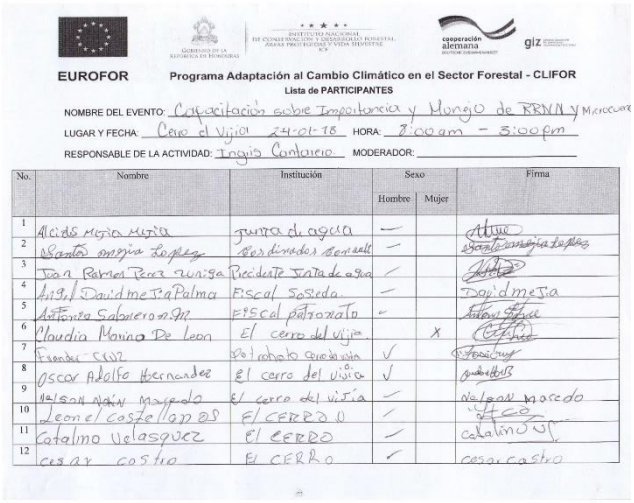


figura 18 Capacidad de uso del suelo de la microcuenca Quebrada Pelo de Conejo

5.2 capacitación sobre la importancia del manejo y conservación de Recursos Naturales y Ambiente y microcuencas

Se capacito a las fuerzas vivas de la comunidad cerro del Vijia; un total de 30 personas logrando, mayor comprensión sobre el trabajo realizado.



EUROFOR — Programa Adaptación al Cambio Climático en el Sector Forestal - CLIFOR

Lista de PARTICIPANTES

NOMBRE DEL EVENTO: Capacitación sobre Importancia y Manejo de RRNN y Microcuencas

LUGAR Y FECHA: Cerro el Vijia 24-01-18 HORA: 8:00am - 3:00pm

RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD: Ingris Cantarero MODERADOR: _____

No.	Nombre	Institución	Sexo		Firma
			Hombre	Mujer	
1	Alcides Mejia Mejia	junta de agua	—		
2	Santos mejia Lopez	Coordinador comunal	—		
3	Juan Ramon Ruiz Ruiz	Presidente Junta de agua	✓		
4	Ing. David mejia Palma	Fiscal Sosieda	—		David mejia
5	Antonia Sabillon Gm	Fiscal patronato	—		
6	Claudia Marina De Leon	El cerro del vijia		X	
7	Evander Ruiz	Voluntario comunitario	✓		
8	Oscar Adolfo Hernandez	El cerro del Vijia	✓		
9	Nelson Main Maradiaga	El cerro del vijia	✓		Nelson Maradiaga
10	Leonel castellanos	El CERRO	✓		
11	Catalino Velasquez	El CERRO	✓		catalino V.
12	Cesar castro	El CERRO	✓		cesar castro



EUROFOR — Programa Adaptación al Cambio Climático en el Sector Forestal - CLIFOR

Lista de PARTICIPANTES

NOMBRE DEL EVENTO: Capacitacion sobre importancia y Manejo de RR NN y Microcuencas

LUGAR Y FECHA: Cerro el Vijia 24-01-18 HORA: 8:00am - 3:00pm

RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD: Ingris Cantarero MODERADOR: _____

No.	Nombre	Institución	Sexo		Firma
			Hombre	Mujer	
1	Hector osorio	Miembro Patronato	✓		Hector Osorio
2	Keira alvarez	Fiscal Junta 9300		✓	Keira alvarez
3	mariano Aguilar	Presidente Patronato	✓		mariano Aguilar
4	marina Rojas	tesorera junta de agua		✓	marina Rojas
5	Carlos Roberto Romero	cooperativa	—		Roberto Romero
6	Jose Ramon Rojas	Junta de agua	✓		Ramon Rojas
7	Maria Lobo	Miembro Juntagua		—	maria lobo
8	maria Mejia	Socia Capacitada		—	maria Mejia
9	Neris Herrera	Miembro Patronato			Neris Herrera
10	[illegible]	Miembro Junta			
11	[illegible] maradiaga	Miembro Junta			Ambrosio maradiaga
12	Santos guevara	comite de vigilancia	✓		Santos guevara
	Hernan de Jesus Mendez	fontanero			

VI. CONCLUSIONES

La microcuenca Quebrada pelo de conejo presenta las condiciones adecuadas para ser una zona productora de agua, ya que posee gran riqueza en cobertura vegetal.

El suelo de la microcuenca presenta un pH, acido esto se debe a los minerales presentes en la zona

El área forestal de la microcuenca se encuentra proceso de transición de bosque joven a bosque maduro.

El recurso edáfico presente en la microcuenca, posee altos niveles de porosidad, y su textura es la adecuada para zona productora de agua.

La pérdida de suelo de la microcuenca es mayormente en potreros eso se debe a las actividades que a lo largo del tiempo se han desarrollado, y presenta valores bajos en bosque latifoliado, y bosque de conífera.

El suelo de la microcuenca se encuentra en un proceso de transición ya que, por los cambios de uso de suelo, han provocado la pérdida de minerales y nutrientes.

Con las capacitaciones impartidas la comunidad, y las fuerzas vivas de la comunidad poseen mayor conocimiento para poder manejar de forma adecuada la microcuenca

La realización del trabajo tuvo un impacto positivo en la comunidad en cuanto a género, ya que sirvió de motivación para la participación de la mujer en el desarrollo de actividades en el manejo de la microcuenca.

VII. RECOMENDACIONES

Dar mantenimiento y Protección a la Microcuenca por parte de la comunidad beneficiaria, realizar monitoreo durante el año contra descombros, u otras actividades que puedan afectar la misma

Capacitar a la junta de Agua en metodologías de organización, gestión ambiental, manejo de microcuencas y gestionar, para que las juntas de agua obtengan personería jurídica.

Comprar, las áreas de conflicto presentes en la microcuenca, logrando asegurando de esa forma preservar el agua para el futuro

VIII. BIBLIOGRAFIA

Anaya, O. 2012. Caracterización morfométrica de la cuenca hidrográfica chinchao, (en línea). Consultado el 3 de agost 2017. Disponible en http://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/CARACTERIZACION%20MORFOMETRICA%20DE%20LA%20CUENCA%20HIDROGRAFICA%20CHINCHAO%2C%20DISTRITO%20DE%20CHINCHAO%2C%20PROVINCIA%20DE%20HUANUCO%2C.pdf

Berger y Luckemann. 2002.Metodologia para desarrollo social, rural y urbano.

Bolívar, A .2000. Los centros educativos como organizaciones que aprenden. Promesa y realidades. Madrid, Es. (en línea). Consultado agosto 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Bolivar/publication/28068579_Los_centros_educativos_como_organizaciones_que_aprenden_Una_mirada_critica/links/55c1e0ce08aed9dff2a5794f/Los-centros-educativos-como-organizaciones-que-aprenden-Una-mirada-critica.pdf

CATIE. 2001. Modulo I: Concepto, enfoques y estrategias para el manejo de cuencas hidrológicas. Proyecto FOCUENCAS-CATIE-ASDI. Matagalpa, NI. 16p.

------ 2013. Uso del Modelo SWAT como Herramienta para Manejo de Cuencas Hidrográficas. (en línea)**.** Consultado agosto 2017 Disponible en http://catieeducacion-web.sharepoint.com/Documents/Curso_SWAT.pdf

Comité Asesor Técnico de la Asociación Mundial para el Agua. 2000. Gestión integrada de Recursos Hídricos, vol. 4.

FAO. 2006. Clases de suelos en los sistemas FAO. (en línea). Consultado agosto 2017. Disponible en: http://edafologia.net/carto/tema02/faosoilt.htm

Faustino, J. 2006. Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba CR. 400 p.

Gómez F., E. 1996. Parcelas de escorrentía tipo estaca para evaluar la pérdida de suelo. Congreso sobre las Ciencia del Suelo. Santa Marta Co.

Hargreaves, A. 1998. Paradojas del cambio: La renovación de la escuela en la era postmoderna, Cooperación educative. 49, 16-24.

Hsieh, Y. 1992. A mesh-bag method for field assessment of soil erosion. Journal of Soil and Water Conservation 41: 249- 252

Ibáñez, J. 2008. Descripción de perfiles información general acerca del suelo: pedregosidad y afloramientos rocosos. (en línea). Consultado agosto 2017. Disponible en http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/ECAP/ECAL2DPIGSPedrRoc.htm

DEAM. 2008. Programa nacional de monitoreo y seguimiento de la degradación de suelos y tierras en Colombia. (en Línea). Consultado agosto 2017. Disponible http://www.ideam.gov.co/documents/11769/153422/20121210_Propuesta_Programa_de_M%26SDS_Nov_23_12_v6.pdf/04ac8b73-303d-4d09-b2f5-9dc8b81b4f54

Jiménez, F. 2009. Reconocimiento inicial de la cuenca e identificación y caracterización de actores claves. Material de referencia en curso de maestría en manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba CR. 14 p.

Lafitte. 1994. Suelos Pedregosos. (en línea). Consultado agosto 2017. Disponible en http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/11/01/105532

Pérez-, Arlucea. 2006. Parámetros morfométricos e hidrológicos de las cuencas de drenaje y ríos tributarios a la ría de Vigo. Estimación de las variaciones anuales en las cargas en suspensión y en disolución. vol. 26. 20pg.

Rodríguez Palacios, J. E, 2016. Diagnostico Biofísico de la microcuenca Rio Jamasquire, Parque Nacional Sierra de Agalta. Tesis. Lic. RRNN. Catacamas Olancho. UNA 41. Pag.

Pizarro, A. 1987. Salinidad y sodicidad en suelos. (en linea9. Consultado agosto 2017. Disponible en http://www.fertiyeso.cl/docs/bibliografia/salinidad_suelos.pdf

Sánchez R.; J. Artieda. 2004. Análisis morfométrica de la microcuenca Quebrada Curucutú. Estado de Vargas – Venezuela. 47

UNAL. 2003. Morfométrica de cuencas. Medellín Co. 10 p. (en línea). Consultado agosto 2017. Disponible **en** http://julianrojo.weebly.com/uploads/1/2/0/0/12008328/morfometria.pdf

Valenzuela, C. 1989. Proyecto piloto de planificación espacial y diseño de datos catastral; Chillimarca Tiquipaya. Cochabamba, Bo. 18 p.

Wwf. 2003. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas. (en línea). Consultado 03de agosto 2017. Disponible enhttp://wwf.panda.org/about_our_earth/about_freshwater/rivers/irbm/

Zelada, A.; Maquile, P. 2005. Expediente Comunal "Capacidad de uso del suelo". 458pag.

IX. ANEXOS

CLASE	DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO
I	Dentro de esta clase, se incluyen tierras con pocas o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.
II	Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que solas o combinadas reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción, debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.
III	Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua
IV	Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente (semiperennes) y permanente (perennes).
V	Son tierras con drenaje muy lento o excesivo, con inundaciones severas, zonas de vida pluviales (denominadas zona especial porque están anegada durante todo el año o la mayor parte del (más de 9 meses).
VI	Las tierras ubicadas dentro de esta clase son utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café, aunque estos últimos requieren prácticas de manejo intensivas y conservación de suelos y aguas.
VII	Las tierras de esta clase tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa; en aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la restauración forestal por medio de la regeneración forestal por medio de la regeneración natural.
VIII	Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Las tierras de esta clase tienen utilidad sólo como zonas de preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica. Para esta clase se incluye cualquier categoría de parámetros limitantes.

Anexo 1 Clases de capacidad de uso de suelo

Fuente: CATIE 2013. Gestión integral de cuencas hidrográficas.

Anexo 2 Valoración de la vulnerabilidad de la microcuenca

INDICADORES DE VULNERABILIDAD	VALORACION			MEDIDAS DE MITIGACIÓN (que se están realizando)
	BAJA	MEDIA	ALTA	
Ambientales				
Deforestación				
Incendios Forestales				
Plagas Forestales				
Expansión de la frontera agrícola				
Técnicas inadecuadas en el uso de suelo				
Practicas extensivas de ganadería				
Pendientes fuertes				
Azolvamiento de los cauces				
Uso de agroquímicos dañinos				
Mal manejo de desechos sólidos				