UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA PLAN DEL ROSARIO, MUNICIPIO DE MERCEDES, OCOTEPEQUE, HONDURAS

POR:

AMÍLCAR ERNESTO CARÍAS RIVERA

DIAGNÓSTICO

OLANCHO **HONDURAS, C.A.**

ABRIL 2019

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA PLAN DEL ROSARIO, MUNICIPIO DE MERCEDES, OCOTEPEQUE, HONDURAS

POR:

AMÍLCAR ERNESTO CARÍAS RIVERA

RAMÓN LEÓN CANACA CALDERÓN, M.Sc.

Asesor principal

DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

OLANCHO **HONDURAS, C.A.**

ABRIL 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Sala de Información Geográfica (SIG), adscrita a la Facultad Ciencias de la Tierra y la Conservación de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M Sc. RAMÓN LEÓN CANACA CALDERÓN, M. Sc. JUAN PABLO SUAZO EUCEDA y el M Sc. GERARDO JAIR LAGOS HERNÁNDEZ ,** miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **AMILCAR ERNESTO CARIAS RIVERA** del IV Año de la Carrera de Recursos Naturales y Ambiente presentó su informe.

"CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA PLAN DEL ROSARIO, MERCEDES, OCOTEPEQUE, HONDURAS"

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

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los treinta días del mes de abril del año dos mil diecinueve.

M Sc. RAMÓN LEÓN CANACA CALDERÓN.
Consejero Principal

M. Sc. JUAN PABLO SUAZO EUCEDA
Examinador

M Sc. GERARDO JAIR LAGOS HERNÁNDEZ
Examinador

DEDICATORIA

A mi madre **Carmelina de Jesús Rivera Rivera** quien desde el primer momento de mi vida me ha brindado todo su amor y apoyo en cada una de las decisiones que hasta ahora he tomado.

A mi hermana **Yohana Carías Rivera** y abuela **María Eulalia Rivera** quienes siempre han estado a mi lado apoyándome y aconsejándome.

A mi amigo **Pablo Parada Andino** sin su ayuda y guía esta meta nunca se habría logrado.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes que a lo largo de mi estancia en la Universidad Nacional de Agricultura me brindaron sus conocimientos y valores, en especial a mis asesores **Ramón León Canaca, Gerardo Jair Lagos y Juan Pablo Suazo**.

A **World Vision Honduras** por todo el apoyo brindado para la realización de este trabajo en especial a **Engelbert García y Roel Mena** y demás equipo técnico del Área de Enfoque Primario de Mercedes, Ocotepeque.

A la municipalidad de Mercedes por todo la ayuda brinda en cada una de las actividades realizadas en especial a **Anner Ariel García** y **Juan Francisco Calderón**.

A mis compañeros y amigos de la clase **Jerexius-2018.**

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCIÓN **1**

II. OBJETIVOS **2**

2.1. Objetivo general 2

2.2. Objetivos específicos 2

III. REVISIÓN DE LITERATURA **3**

3.1. Concepto y clasificación de cuenca hidrográfica 3

3.2. Partes de una cuenca hidrográfica 3

3.3. Morfometría de la cuenca hidrográfica 4

3.4. Procedimiento para la declaratoria de microcuencas 6

IV. MATERIALES Y MÉTODO **11**

4.1. Descripción de la zona de estudio 11

4.2. Clima y zona de vida 12

4.3. Materiales y equipo 12

4.4. Método 12

4.5. Procedimiento metodológico 12

4.6. Primera Fase 13

4.6.1. Organización para el reconocimiento de la microcuenca 13

4.6.2. Revisión de fuentes secundarias 13

4.6.3. Socialización de la investigación con la junta de agua 13

4.7. Segunda Fase 14
4.7.1. Demarcación de microcuenca 14
4.7.2. Determinación de datos morfométricos de la microcuenca 14
4.7.3. Obtención de datos biofísicos 17
4.7.4. Obtención de datos socioeconómicos 20
4.8. Tercera Fase 21
4.8.1. Elaboración del plan de acción 21
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 23
5.1. Morfometría 23
5.1.1. Área y perímetro 23
5.1.2. Orden y coeficiente de compacidad 23
5.1.3. Tiempo de concentración y curva hipsométrica 24
5.1.4. Pendiente 24
5.2. Descripción biofísica 25
5.2.1. Recurso hídrico 25
5.2.2. Zona de vida 27
5.2.3. Suelos 27
5.2.4 Flora y fauna 31
5.3. Descripción socioeconómica 33
5.3.1. Aspectos demográficos 33
5.3.2. Vivienda 36
5.3.3. Producción agropecuaria 41
5.3.4. Organización social 43
5.3.5. Salud y educación 43
5.3.6. Infraestructura y comunicación 44

5.3.7. Principales necesidades comunitarias 44
5.3.8. Presencia institucional en la zona 45
5.3.9. Participación de la mujer en el grupo familiar 46
VI. CONCLUSIONES **48**
VII. RECOMENDACIONES **49**
VIII. BIBLIOGRAFÍA **50**
ANEXOS **52**

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Formas de la cuenca de acuerdo al Índice de compacidad. 15
Cuadro 2. Clasificación de suelos de acuerdo con su profundidad efectiva. 19
Cuadro 3. Categoría de capacidad de uso de la tierra. 19
Cuadro 4. Profundidad efectiva de la microcuenca Plan del Rosario 30
Cuadro 5. Principales especies forestales presentes en la microcuenca Plan del Rosario. . 32
Cuadro 6. Vida silvestre presente en la microcuenca Plan del Rosario. 33
Cuadro 7. Instituciones y organizaciones presentes en la comunidad Plan del Rosario. 46

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Ubicación de la microcuenca Plan del Rosario, municipio de Mercedes, Ocotepeque, Honduras.....11
Figura 2. Modelo de curvas hipsométricas del ciclo de erosión.....16
Figura 3. Curva hipsométrica y frecuencia de altitudes de la microcuenca Plan del Rosario. 24
Figura 4. Porcentaje de pendientes de la microcuenca Plan del Rosario. 25
Figura 5. Red hídrica de la microcuenca Plan del Rosario.....26
Figura 6. Uso actual de suelo de la microcuenca Plan del Rosario. 28
Figura 7. Tipos de suelos presentes en la microcuenca Plan del Rosario. 29
Figura 8. Capacidad de uso de la tierra de la microcuenca Plan del Rosario. 31
Figura 9. Sexo de las personas encuestadas de la comunidad Plan del Rosario. 34
Figura 10. Edades promedio de las personas encuestadas de la comunidad Plan del Rosario. 34
Figura 11. Integrantes por vivienda en la comunidad Plan del Rosario 35
Figura 12. Principales ocupaciones de las familias de la comunidad Plan del Rosario. 36
Figura 13. Tenencia de vivienda de la comunidad Plan del Rosario.....37
Figura 14. Materiales de construcción de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario. 38
Figura 15. Servicios básicos en la comunidad Plan del Rosario 39
Figura 16. Existencia de pila, lavadero y baño en las viviendas. 39
Figura 17. Materiales de construcción de las cercas de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario. 40
Figura 18. Formas de preparar alimentos en la comunidad Plan del Rosario. 41
Figura 19. Principales cultivos en la comunidad Plan del Rosario. 42
Figura 20. Productores agrícolas que utilizan agroquímicos, comunidad Plan del Rosario. 43
Figura 21. Participación de la mujer en la comunidad Plan del Rosario. 47

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Resultados del análisis fisicoquímicos y metales pesados de la red de distribución de la comunidad Plan del Rosario. 53
Anexo 2. Resultados del análisis bacteriológico de la red de distribución de la comunidad Plan del Rosario. 54
Anexo 3. Fauna silvestre en la microcuenca Plan del Rosario 55
Anexo 4. Socialización con la junta de agua de la Comunidad Plan del Rosario. 56
Anexo 5. Recorridos en la microcuenca Plan del Rosario. 57
Anexo 6. Elaboración Plan de acción. 58
Anexo 7. Plan de acción 59
Anexo 8. Encuesta diagnóstico biofísico. 70
Anexo 9. Encuesta diagnóstico socioeconómico. 77
Anexo 10. Descripción de los pasos seguidos para determinar el caudal de la microcuenca Plan del Rosario. 82

Carías Rivera, A. 2019. Caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca Plan del Rosario, Mercedes, Ocotepeque, Honduras. Diagnóstico Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente, Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 82 p.

La microcuenca Plan del Rosario, se localiza en el municipio de Mercedes, Ocotepeque, ubicado en la región occidental del país, las coordenadas UTM de la presa son X: 288346 y Y: 1585488. La microcuenca tiene un área total de 50.7 hectáreas y abastece de agua a una población de 280 familias de la comunidad Plan del Rosario. El método utilizado en la investigación fue el método Investigación-Acción Participativa (IAP), el cual consistió en el involucramiento de los miembros directivos de la junta de agua, de la comunidad y de las instituciones y organizaciones presentes en la zona. La microcuenca pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST) de acuerdo con la metodología propuesta por Holdridge. La red hídrica de la microcuenca Plan del Rosario es de orden dos según Strahler ya que se forma de la unión de dos quebradas de primer orden, el índice de compacidad de la microcuenca es de 1.57. La mayor parte de extensión superficial de la microcuenca se encuentra en pendientes que van de 12 a 30%, representa el 55.23% del área total (28 ha); en segundo lugar con 18 ha están las pendientes que oscilan entre 0 a 12% las cuales representan el 35.5% del área total por ultimo las pendientes que van de los 30 a 50% representan el 9.27% del área total (4.7 ha). El agua de la fuente de la microcuenca Plan del Rosario no presenta turbidez, es de apariencia clara y sabor dulce, las especies de fauna acuática que se encontraron fueron cangrejos y renacuajos. Según el aforo realizado a nivel de campo con fecha 14 de noviembre de 2018, se determinó que el caudal de la microcuenca es de 2.31 m^3/min. Según la clasificación de suelos de Simmons y Castellanos (1969), en la microcuenca Plan del Rosario se identifican dos tipos de suelo, Milile y suelos de los Valles. Dentro de la microcuenca Plan del Rosario se lograron identificar un total de once especies forestales y siete especies de fauna silvestre. Las enfermedades más comunes de la comunidad Plan del Rosario según lo manifestado por las personas encuestadas y el personal del centro de salud son: tos, gripe, fiebres, dolores de cabeza y de cuerpo. La comunidad Plan del Rosario cuenta con tres centros educativos los jardines de niños José Romelio Hernández, el jardín Marco Tulio Soriano, y el centro básico José Cecilio del Valle donde se pueden realizar estudios hasta el noveno grado.

Palabras claves: Compacidad, Investigación-Acción Participativa (IAP), Strahler, zona de vida, clasificación de suelos.

I. INTRODUCCIÓN

Honduras es un país con una gran riqueza de recursos naturales renovables y no renovables, dentro de ellos el agua. Sin embargo, según la Organización Mundial de la Salud (2016) de cada diez hondureños, tres no tienen acceso a este recurso, por lo cual es necesario aunar esfuerzos y maximizar los recursos disponibles para impulsar procesos comunitarios e institucionales, que garanticen la conservación y manejo de este preciado recurso.

Los principales problemas que afronta las microcuencas abastecedoras de agua se pueden agrupar en **socioeconómicos**: entre los que destacan están la deforestación, el deterioro de tierras, la ruptura del vínculo hidrológico-forestal, la marginación de poblaciones, la vulnerabilidad ante riesgos naturales y la vulnerabilidad alimentaria; **Político-institucionales**: insuficientes políticas, programas y proyectos participativos en materia de uso, conservación y manejo integral de recursos naturales, reducida participación comunitaria urbana y rural en procesos de gestión socioambiental; **Ambientales**: disminución de la resiliencia de los ecosistemas naturales, pérdida de biodiversidad, contaminación atmosférica, erosión de suelos, etc (Aguilar 2007).

En Honduras, al igual que muchos de los países latinoamericanos, el concepto de manejo de cuencas no ha sido interpretado como tal, en el sentido que este permite manejar los diferentes recursos naturales de un sistema hidrográfico desde un punto de vista integral, donde el ser humano es el elemento clave para el uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente en general (Cardona 2010).

Los propósitos de la presente investigación fueron determinar el estado biofísico y socioeconómico actual de la microcuenca Plan del Rosario ubicada en el municipio de Mercedes, Ocotepeque; además la elaboración del plan de acción. Esta información servirá para la creación del expediente del proceso de declaratoria de la microcuenca.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Generar información que contribuya al proceso de declaratoria de la microcuenca abastecedora de agua Plan del Rosario, ubicada en el municipio de Mercedes, Ocotepeque.

2.2. Objetivos específicos

Socializar con la población, instituciones y organizaciones de la comunidad Plan del Rosario el proceso de declaratoria y la importancia que este tiene.

Identificar los parámetros biofísicos y socioeconómicos más importantes de la microcuenca Plan del Rosario.

Elaborar el plan de acción para la microcuenca Plan del Rosario, orientado a la reducción de la degradación ambiental de la misma.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Concepto y clasificación de cuenca hidrográfica

Es un concepto utilizado para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca en un afluente más grande como ser un rio, un lago o el mar (Sánchez *et al*. 2003).

Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones *orográficas* lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas.

La cuenca es reconocida internacionalmente como el territorio idóneo para gestionar el agua y los recursos naturales vinculados con ella. Las cuencas forman sistemas y subsistemas interrelacionados, interdependientes e inseparables, por ello la gestión por cuenca requiere de herramientas integrales de planeación, instrumentos de política y sistemas de participación social para el aprovechamiento correcto de los recursos naturales.(Umaña 2002).

3.2. Partes de una cuenca hidrográfica

Según (Garrido *et al.* 2010) en función de la dinámica hidrológica se pueden reconocer tres zonas funcionales distintas al interior de una cuenca:

- **Zona de captación**

Son áreas aledañas al parteaguas en la porción altimétrica más elevada de la cuenca; abarca sistemas de montaña y lomeríos. En esta zona se forman los primeros escurrimientos luego que los suelos han absorbido y retenido toda el agua según su capacidad.

- **Zona de almacenamiento**

Es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja, donde los escurrimientos iniciales confluyen aportando diferentes caudales cuyas concentraciones de sedimentos, contaminantes y materia orgánica diferirán en función de las actividades que se realizan en cada subcuenca; es un área de transporte y erosión.

- **Zona de descarga**

Es el sitio donde el río principal desemboca en el mar o bien en un lago. Se caracteriza por ser una zona de importantes ecosistemas, como los humedales terrestres y costeros, además muy productiva para el uso agrícola y donde se acumulan los impactos de toda la cuenca.

3.3. Morfometría de la cuenca hidrográfica

Según Gaspari (2012) el análisis morfométrico es el estudio de un conjunto de variables lineales, de superficie, de relieve y drenaje que permiten conocer las características físicas de una cuenca, lo cual permite realizar comparaciones entre varias cuencas, además ayuda a la interpretación de la funcionalidad hidrológica y en la definición de estrategias para su manejo, a continuación se describen las más importantes:

- **Área y perímetro**

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 valor es de suma importancia porque un error en su medición incide directamente en los resultados, por lo que se hace necesario realizar mediciones contrastadas para tener total confianza en este valor (Lux 2014). Perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas.

- **Coeficiente de compacidad**

Uno de los métodos más utilizados para determinar la forma de la cuenca es el coeficiente de compacidad o de Gravelius, el cual compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio. Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia, el cual viene expresado por la fórmula:

$$K_C = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde, P es el perímetro de la cuenca (longitud de la línea parteaguas) y A es el área total de la cuenca (Lux 2014) .

- **Orden de la microcuenca y pendiente**

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca. Existen varios métodos para realizar tal clasificación, el más utilizado es el método de Strahler (1952) que define que todo cauce sin afluentes es de orden 1, en la confluencia de dos causes de orden **U** se origina un segmento de cauce de orden **u + 1** (Cruz *et al.*1983). La pendiente Permite definir en porcentaje el grado de inclinación de las pendientes dentro de una microcuenca.

- **Tiempo de concentración y curva hipsométrica**

El tiempo de concentración es lo que tarda en llegar una gota de agua de lluvia desde el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca a la sección de salida, mientras que la curva hipsométrica permite caracterizar el relieve partiendo de las cotas de altitud registradas en los Modelos Digitales de Elevación (MDE) y complementándolo con la estimación de la superficie acumulada por cada cota (Lux 2014).

3.4.Procedimiento para la declaratoria de microcuencas

En Honduras la nueva Ley Forestal, expresa en su Artículo 122 que las cuencas, subcuencas y microcuencas que abastecen de agua a las poblaciones, deberán someterse a un régimen especial bajo planes de manejo pertinentes y participativos; complementándose esto con el Artículo 123 que enuncia que para efectos de la declaración de estas microcuencas, se reglamentará la zonificación y protección de acuerdo al tamaño de estas áreas (Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre 2007).

A continuación se detallan los seis pasos a seguir para declarar una microcuenca abastecedora de agua, desde la solicitud de la declaratoria presentada al Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), el levantamiento de la información de campo, hasta la entrega del acuerdo de declaratoria emitido por el ICF, a las comunidades y municipalidades beneficiarias (SAG 2008).

a) Solicitud de declaratoria al ICF

Inicialmente deberá realizarse la solicitud de declaratoria debidamente firmada por las juntas de agua, Alcalde Municipal y consejo consultivo municipal-comunitario y presentarse a la oficina de la Sub-Zona Forestal del ICF correspondiente. Una vez recibida la solicitud, se sugiere la conformación de un equipo liderado por el personal del ICF, cuya primera actividad es la organización de una jornada técnica de trabajo, teniendo como objetivo

principal la elaboración e implementación de un plan de acción que le dé seguimiento al proceso de declaratoria. Este momento también es propicio para la conformación del consejo consultivo estipulado en la nueva Ley Forestal como un ente para la validación y apoyo del proceso.

b) Levantamiento de información de campo

- **Delimitación cartográfica de la microcuenca**

Previamente al levantamiento del diagnóstico biofísico deberá delimitarse en una hoja cartográfica la microcuenca, tomando en cuenta el parte agua natural de esta. Para ello, será necesario preliminar una gira de campo con el objetivo de definir en el terreno los límites físicos de la microcuenca, los puntos de referencia pueden ser referenciados con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

- **Diagnóstico biofísico y socioeconómico**

El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y consiste en la recopilación de información, ordenamiento, interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles (Rodríguez 2007).

Para el levantamiento del diagnóstico biofísico y socioeconómico se propone utilizar el formato existente en el ICF para tal fin, conteniendo toda la información general necesaria de la microcuenca y las comunidades beneficiarias.

La información correspondiente al diagnóstico biofísico se obtiene mediante el desarrollo de giras de campo, detallando cada uno de los aspectos en referencia. El diagnóstico socioeconómico toma información de las encuestas domiciliarias realizada por el equipo técnico y con el apoyo de la junta de agua.

Estos diagnósticos serán la referencia para formular el plan de acción comunitario para la protección de la microcuenca, requisito para la declaratoria, el cual deberá realizar una reunión comunitaria coordinada por el equipo técnico y la junta de agua.

- **Dictamen de tenencia de tierra del INA**

Durante las giras de campo, el técnico del Instituto Nacional Agrario (INA) representante en el equipo, deberá realizar las observaciones necesarias para emitir un dictamen técnico de la tenencia de la tierra, ya que el acceso a la tierra y la seguridad jurídica en su tenencia, es una de las misiones encomendadas al INA, con la finalidad de brindar un ambiente apropiado para que la población se involucre en los planes de desarrollo del país (INA 2018).

- **Demarcación y rotulación de la microcuenca**

De constatar la no existencia de problemas por tenencia de la tierra dentro de la microcuenca, se puede aprovechar la gira de campo para iniciar con la demarcación física y rotulación de la microcuenca. La demarcación puede realizarse con pintura siguiendo el procedimiento establecido por tal fin: colocando un anillo a la altura de 1.3 m del fuste y un punto en la base de árboles limítrofes, utilizando un color vistoso y adecuado a la zona (Amarillo o anaranjado).

Posteriormente se puede proseguir con la colocación de mojones e hitos si se considera conveniente. Para una mayor efectividad del trabajo se propone formar dos equipos de trabajo, iniciando este proceso a ambos lados de la microcuenca, desde la parte baja de la toma de la represa (SAG 2008).

c) Tabulación de información y elaboración de documentos

- **Procesamiento de información**

Una vez obtenida la información de campo se puede iniciar con el procesamiento por parte del equipo conformado. El producto de este, serán los documentos de los diagnósticos biofísicos, socioeconómicos y mapas de la microcuenca.

- **Elaboración del plan de acción o de manejo**

Con los insumos generados durante las reuniones comunitarias se procede a la elaboración del documento en donde se plasman las principales actividades de protección o de manejo que se desarrollarán en la microcuenca a fin de asegurar su conservación, así como los actores involucrados en su cumplimiento. Dicho plan debe socializarse y aprobarse en asamblea comunitaria a fin de asumir las responsabilidades y compromisos dispuestos en el mismo (SAG 2008).

- **Llenado y firma de convenios**

En esta jornada debe aprovecharse para el llenado de los convenios de cooperación que deben anexarse al trámite. Una vez llenado pueden apoyarse de los miembros del comité de microcuencas para conseguir las firmas correspondientes.

d) Remisión de documentación a la Zona de Conservación y Producción del ICF

Una vez completados los expedientes para la declaratoria de microcuencas, el personal de la Sub-Zona de Conservación y Producción (ICF), deberá emitir un dictamen técnico remitiendo estos expedientes a las oficinas de la Zona de Conservación y Producción Forestal respectiva. Esta revisara la documentación y dará continuidad al trámite correspondiente.

e) Emisión y firma del acuerdo de declaratoria

Una vez revisado el expediente por parte de la Zona de Conservación y Producción, con los respectivos expedientes esta remitirá el mismo a la Dirección del Departamento de Cuencas de ICF, quien revisará la documentación y hará las diligencias correspondientes ante las distintas instancias a fin de garantizar el cumplimiento del proceso. Así de esta manera se emite y firma el Acuerdo de Declaratoria por parte del titular del ICF.

f) Entrega a las comunidades y municipalidades del acuerdo de declaratoria

Finalmente el proceso concluiría con la realización de un evento para la entrega de los respectivos acuerdos a las comunidades y municipalidades. Para lo cual son remitidos a la Zona de Conservación y Producción Forestal respectiva para hacer efectiva su entrega. Posteriormente debe formularse el plan de manejo, instrumento que contiene las directrices generales y específicas para reducir la degradación ambiental y mantener la calidad y cantidad de agua (SAG 2008).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1.Descripción de la zona de estudio

El presente estudio fue desarrollado en la microcuenca Plan del Rosario, localizada en el municipio de Mercedes, Ocotepeque, ubicado en la región occidental del país (Fig. 1), las coordenadas UTM de la presa son X:288346 y Y:1585488. La microcuenca tiene un área total de 50.7 hectáreas, abastece de agua a un total de 280 familias de los barrios Buena Vista, El Arenalito, El Centro, San Esteban, Las Delicias y Quebrada del Sitio de la comunidad Plan del Rosario. La microcuenca se encuentra a seis kilómetros de la comunidad.

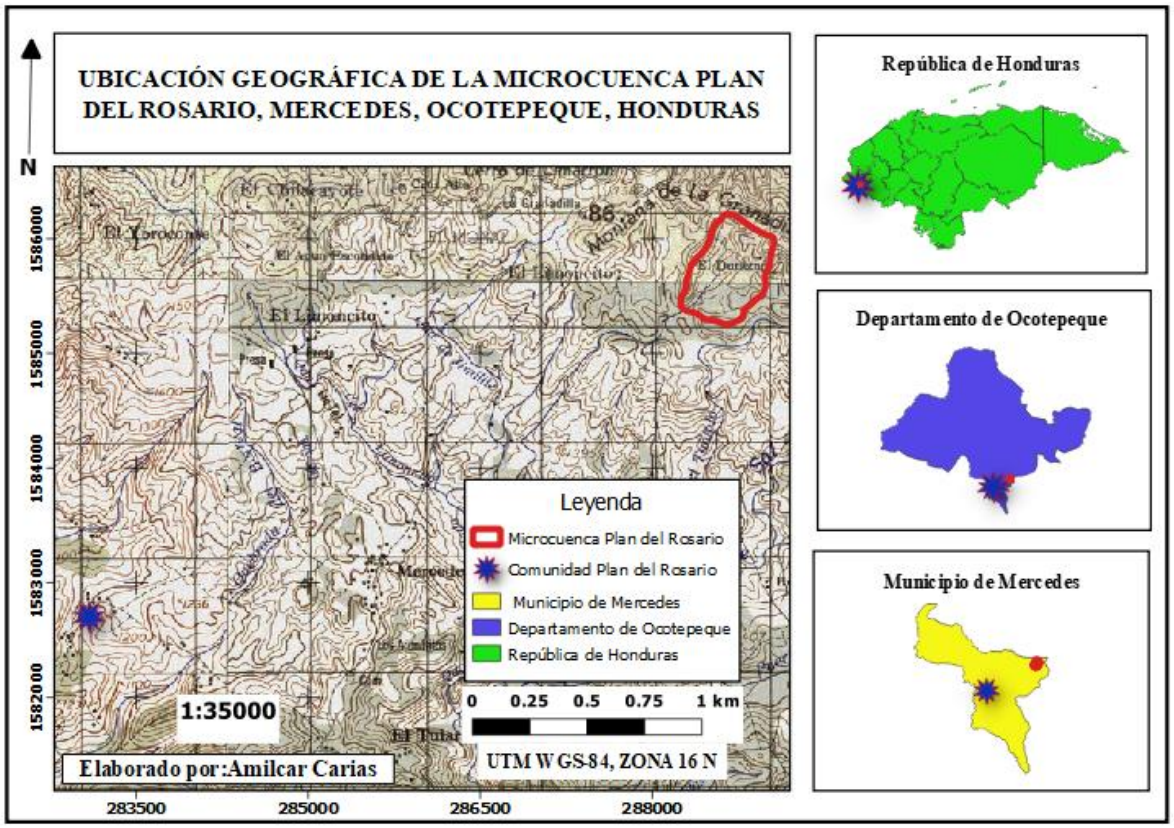


Figura 1. Ubicación de la microcuenca Plan del Rosario, municipio de Mercedes, Ocotepeque, Honduras.

4.2. Clima y zona de vida

La microcuenca Plan del Rosario pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST) de acuerdo con la metodología propuesta por Holdridge en 1961. La precipitación del municipio de Mercedes va desde los 1,500 a los 1,600 mm anuales, su temperatura oscila entre los 21.5 a los 22.9 °C y con una humedad relativa de 77 a 80% (Trifinio 2011).

4.3. Materiales y equipo

Los materiales e insumos utilizados fueron: fotocopias de encuestas, lápiz, libreta de campo, borrador, marcadores, tablero, papelería, machete y pala dúplex. El equipo y el software: Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Aplicación móvil GPS Essentials, calculadora, memoria USB, computadora, Proyector, cámara fotográfica, Google Earth, Map Source, QGIS, IBM SPSS Statistics 21 y programas de office.

4.4. Método

El método utilizado en la investigación fue el método Investigación-Acción Participativa (IAP), el cual consistió en el involucramiento de los miembros directivos de la junta de agua de la comunidad que se beneficia de la microcuenca; además, el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), la Unidad Municipal Ambiental (UMA), personal de salud, Guardarecursos y técnicos de World Vision, actores claves e imprescindibles en el proceso de declaratoria de microcuencas y elaboración del planes de acción.

4.5. Procedimiento metodológico.

La investigación se llevó acabo en tres fases:

4.6. Primera Fase

4.6.1. Organización para el reconocimiento de la microcuenca

Se llevó a cabo una reunión con el jefe de la Unidad Municipal Ambiental (UMA), Técnicos de World Vision, Guardarecursos y promotora del centro de salud del Plan del Rosario con la finalidad de dar a conocer las actividades, el tiempo de duración y los objetivos de la investigación. En esta reunión se adquirieron compromisos de cooperación. A esta reunión se invitó al Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), lastimosamente no pudieron asistir pero se comprometieron a brindar la ayuda y asesoría técnica necesaria para realizar el trabajo. De esta reunión se obtuvieron los contactos de los miembros de la junta de agua y algunos líderes comunales, con los que posteriormente se empezó el proceso de socialización.

4.6.2. Revisión de fuentes secundarias

Esta se realizó con el objetivo de recolectar información acerca de los aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales de relevancia para el abordaje de la investigación, esta información se obtuvo en organismos gubernamentales como la municipalidad de Mercedes, Unidad Ambiental Municipal, centro de salud Plan del Rosario, y en ONG´s con influencia en la zona como World Vision y USAID.

4.6.3. Socialización de la investigación con la junta de agua

Para el proceso de socialización se desarrolló una charla con los miembros de las juntas de agua, Guardarecursos y técnico de World Vision, en esta charla se expuso sobre el manejo integrado de microcuencas, además se les detalló en que consiste el proceso de declaratoria de microcuencas abastecedoras de agua. El compromiso de esta reunión fue el acompañamiento en las actividades necesarias para el desarrollo de la investigación.

4.7. Segunda Fase

4.7.1. Demarcación de microcuenca

Se realizó mediante un recorrido por todo el parte aguas natural de la microcuenca, con la ayuda del Sistema de Posicionamiento Global se tomaron las coordenadas necesarias para su delimitación. El recorrido se realizó con miembros de la comunidad, junta de agua, fontanero, jefe de la Unidad Municipal Ambiental, Guardarecursos del municipio y técnicos de World Vision.

4.7.2. Determinación de datos morfométricos de la microcuenca

Utilizando Sistemas de Información Geográfica tales como: hojas cartográficas, Modelo Digital de Elevaciones e imágenes satelitales, se determinó área, perímetro, coeficiente de compacidad, orden de la microcuenca, tiempo de concentración, curva hipsométrica y pendiente de la microcuenca.

- **Área y perímetro:** Con el shapefile de la delimitación y utilizando el programa QGIS se procedió a determinar el área y el perímetro total de la microcuenca Plan del Rosario. Los puntos se extrajeron mediante el programa Map Source y se editaron en el programa de office Excel.

- **Coeficiente de compacidad (Kc):** Con el programa QGIS se determinó el perímetro y el área de la microcuenca, posteriormente se aplicó la fórmula de Gravelius:

$$K_C = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:
P=Perímetro
A= Área

Se han establecido tres categorías para la clasificación de acuerdo con este parámetro (Lux 2014), los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Formas de la cuenca de acuerdo al Índice de compacidad.

Clase de forma	Índice de compacidad	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 a 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 a 1.50	Oval-redonda a oval oblonga
Clase III	1.51 o más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

- **Orden de la cuenca:** Se realizó mediante un recorrido por todos los afluentes de la microcuenca Plan del Rosario, estos se georreferenciarón y procesaron en el programa QGIS donde se elaboró un mapa de la red hídrica, luego se identificó el número de orden de corrientes según Strahler, el cual define que todo cauce sin afluentes es de orden 1, en la confluencia de dos causes de orden **U** se origina un segmento de cauce de orden **u + 1**.

- **Tiempo de concentración:** Para determinar el tiempo de concentración se aplicó la fórmula siguiente:

$$t_c = \left(\frac{0.87 * L^3}{H}\right)^{0.385}$$

Dónde: tc= tiempo de concentración en horas; L= longitud en Km del cauce principal de la cuenca y H= diferencia de nivel en metros entre la salida de la cuenca y el punto hidráulicamente más alejado. Estos datos fueron obtenidos georreferenciando el cauce principal, posteriormente fueron procesados en el programa QGIS.

- **Curva hipsométrica:** Con el propósito de comparar la cuenca con otros sistemas hidrográficos se empleó el criterio propuesto por Campos (1999) que considera la

relación entre las alturas parciales y la altura total, así como las áreas parciales entre curvas de nivel y el área total. En base al análisis hipsométrico, se puede determinar el ciclo erosivo y la etapa evolutiva (Fig.2) en que se encuentra la cuenca.

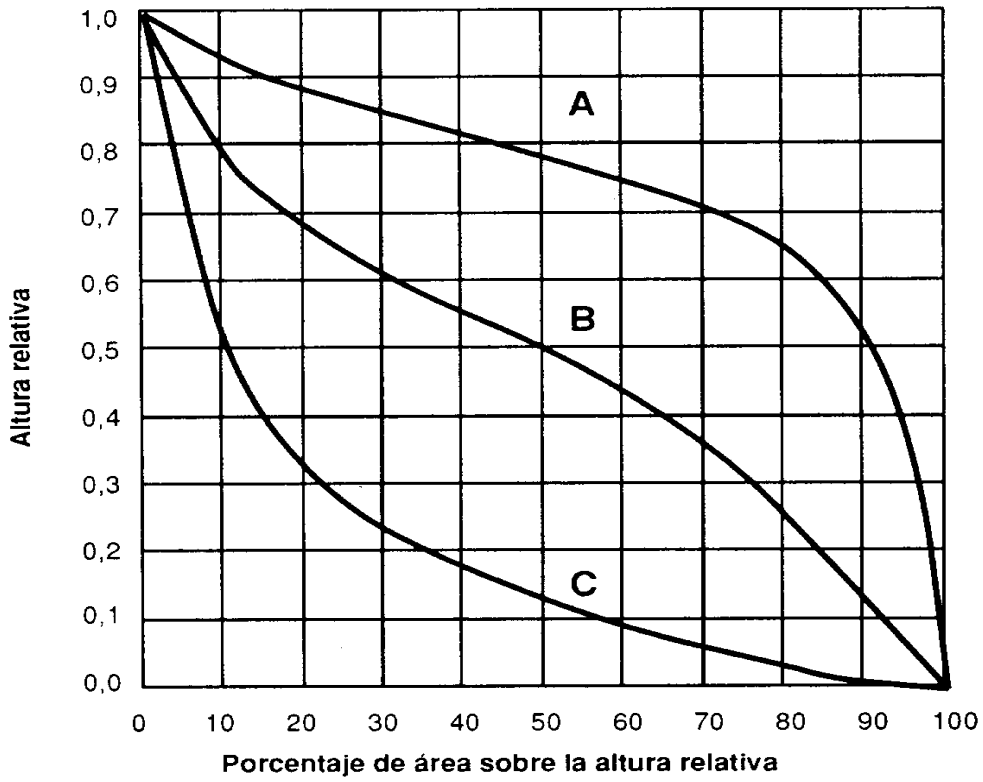


Figura 2. Modelo de curvas hipsométricas del ciclo de erosión.

Donde:

Curva A: refleja una cuenca con gran potencial erosivo (fase de juventud).

Curva B: es una cuenca en equilibrio (fase de madurez).

Curva C: refleja una cuenca sedimentaria (fase de vejez).

- **Pendiente:** Utilizando el programa Global Mapper se extrajeron las curvas de la microcuenca Plan del Rosario, posteriormente estas curvas fueron procesadas en el

programa QGIS donde se elaboró el mapa de pendientes considerando los siguientes rangos: 0 - 12%, 12 - 30% y 30 - 50%.

4.7.3. Obtención de datos biofísicos

Se recolectaron datos de la red hídrica, caudal, calidad de agua, zona de vida, suelo, flora y fauna. Los métodos para la obtención de esta información fueron la aplicación de las encuestas en el formato del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Anexo 8 y 9), además entrevistas con personas cercanas a la microcuenca, recorridos y muestreos.

- **Red hídrica**: La información de la red hídrica se obtuvo mediante un recorrido por los afluentes de agua de la microcuenca, estos fueron georreferenciados y procesados en el programa QGIS.

- **Caudal:** Se aforo utilizando el método del flotador ya que es uno de los métodos más sencillos y prácticamente no requiere equipo especial alguno (Basán Nickisch 2008), los pasos seguidos para aforar se detallan en el Anexo 10. Se aforo una sola vez el 14 de noviembre del año 2018.

$$\mathbf{QR\ (m^3/s) = Velocidad\ (m/s) \times Área\ (m^2)}$$

- **Calidad de agua:** El muestreo se realizó siguiendo la metodología propuesta en el Manual de Instrucciones para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para Análisis de Laboratorio, la muestra de agua fue tomada en el grifo de una vivienda ubicada a la mitad del sistema de distribución, la muestra fue llevada al laboratorio empresa municipal “Aguas de Santa Rosa”, ubicado en el municipio de Santa Rosa de Copan, Copan, donde se evaluaron los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y metales pesados.

- **Zona de vida:** Se determinó mediante el sistema de clasificación de zonas de vida de Honduras elaborada por el PhD. Leslie Ransselaer Holdridge (1961), para la determinación de la zona de vida de la microcuenca fue necesario el empleo del programa QGIS.

- **Suelo:** Se determinaron cuatro variables: tipo de suelo, profundidad efectiva, cobertura y uso de suelo y capacidad de uso:

1) **Tipo de suelo:** Se determinó mediante la clasificación de suelos de Honduras elaborada por Simmons y Castellanos, para definir los tipos de suelos de la microcuenca se utilizó además el programa QGIS para la realización del respectivo mapa.

2) **Profundidad efectiva:** Se determinó mediante muestreos de unidades homogéneas de uso y cobertura de suelo de la microcuenca. Se encontraron tres unidades homogéneas las cuales son bosque, pastizal y cultivos. Las muestras fueron obtenidas mediante la toposecuencia a todo lo largo del relieve de las laderas de la microcuenca, de la parte más alta a la más baja, dentro de cada unidad homogénea.

   El número de muestras fue de una cada cinco hectáreas con base en el Curso: Capacidad de Uso de las Tierras para la Planificación Rural Incorporando el Cambio Climático, del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

   Con base en lo anterior se realizaron un total de seis observaciones para la unidad homogénea de bosque, tres para pastizal y dos para cultivos. Los parámetros para determinar la profundidad efectiva fueron los propuestos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Cuadro 2).

Cuadro 2. *Clasificación de suelos de acuerdo con su profundidad efectiva.*

Profundidad efectiva	Clasificación
< 0.25 m	Suelos someros
0.25 - 0.60 m	Suelos poco profundos
0.60 – 1.0 m	Suelos moderadamente profundos
>1.0 m	Suelos profundos

3) **Uso y cobertura de suelo:** Se determinó a través del programa Google Earth, y se verifico mediante visitas de campo, posteriormente con el programa QGIS se elaboró el respectivo mapa.

4) **Capacidad de uso de la tierra:** Para determinarla se utilizó la metodología propuesta por Rosales y Oyuela (1988), citada por Oyuela (1996). Esta requirió de la elaboración de los mapas de pendiente y mapa de serie de suelo. Esta metodología implica la sobreposición de los mapas anteriores y explica el uso idóneo del suelo acorde a la serie de suelo y la pendiente. Para esto se revisó la tabla de categorías de capacidad de uso de la tierra de Rosales y Oyuela y se extrajeron los que se encuentran en la microcuenca (Cuadro 3).

Cuadro 3. Categoría de capacidad de uso de la tierra.

Serie de suelos	Rangos de pendientes (%)			
	0-12	**12-30**	**30-50**	**>50**
Mi-Milile	C2	C3/A	P	F3
SV- Suelos de los valles	C1	C2	F2	F3

Nota: Modificado de Rosales y Oyuela (1988)

Categorización

C1: Tierra cultivable con medidas extensivas de conservación de suelos

C2: Tierra cultivable con medidas intensivas de conservación de suelos.

C3: Tierra cultivable a mano con medidas intensivas de conservación de suelos.

A: Árboles frutales sobre obras mecánicas de conservación de suelos.

P: Pasto, preferiblemente de corte y sembrado en curvas a nivel.

F1: Actividades de aprovechamiento forestal mecanizado.

F2: Actividades de aprovechamiento forestal artesanal bajo medidas de restauración.

F3: Protección de zonas de recarga de acuíferos, preservación de flora y fauna, reserva genética y belleza escénica.

- **Flora y Fauna:** Para la recolección de datos de flora y fauna se realizaron recorridos por la microcuenca donde se identificaron diferentes especies arbóreas y de animales silvestres son predominantes en la microcuenca, estos datos se complementaron con entrevistas a personas que tienen contacto directo con la microcuenca como son Guardarecursos, Fontanero y trabajadores que realizan actividades agropecuarias dentro y fuera de la microcuenca. Las especies encontradas se identificaron por su nombre común y científico, familia, además se identificó si aparecen en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

4.7.4. Obtención de datos socioeconómicos

La recolección de esta información se realizó mediante la aplicación de la herramienta de la encuesta, elaborada y utilizada por el ICF. La comunidad Plan del Rosario cuenta con un total de 280 viviendas, un número bastante grande de cubrir en el tiempo destinado para esta investigación, por esta razón se optó tomar una muestra representativa mediante la fórmula estadística (Torres *et al.* 2006) siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^{\,2} \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^{\,2} \times p \times q}$$

Donde:

N = tamaño de la población

Za^2 = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Al sustituir los valores en la formula se obtuvo un tamaño de muestras de 81 viviendas las cuales fueron aplicadas en los seis barrios de la comunidad Plan del Rosario con la finalidad de tener una muestra más representativa.

$$n = \frac{280 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{0.04^2 * (280 - 1) + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95} = \mathbf{81\ viviendas}$$

4.8. Tercera Fase

4.8.1. Elaboración del plan de acción

La información biofísica y socioeconómica obtenida en las fases anteriores fue socializada con la junta de agua y actores locales por medio de una reunión, donde además se acordó la fecha y lugar para la jornada de elaboración del plan de acción de la microcuenca Plan del Rosario.

En la jornada de trabajo para la elaboración del plan de acción participaron miembros de la comunidad, junta de agua, instituciones y organizaciones presentes en la zona, la metodología empleada fue un taller participativo donde cada persona expresó sus diferentes puntos de vista respecto al manejo de los recursos naturales, esta jornada ayudo a que los participantes tengan una idea más clara sobre cómo hacer un manejo integral del recurso hídrico apoyado

en prácticas de gestión sostenible de los recursos naturales en la microcuenca. La estructura del plan de acción elaborado fue: objetivo general y objetivos específicos, componentes, actividades, periodo de implementación el cual se acordó fuese para un año, el plan de acción contiene además un presupuesto por actividades y el costo económico total de su implementación (Anexo 7).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente diagnóstico muestra las principales características sociales, ambientales, económicas y culturales de la Comunidad Plan del Rosario, se describen además las principales características biofísicas de la microcuenca abastecedora de agua de esta comunidad y de las principales amenazas que esta tiene en la actualidad.

5.1.Morfometría

5.1.1. Área y perímetro

La microcuenca Plan del Rosario posee un área total de 50.7 ha, teniendo un ancho promedio de 585.16 m y una longitud promedio de 987.2 m, tiene un perímetro total de 2,830.5 m, las elevaciones de la microcuenca van desde los 1,670 msnm en su parte más alta hasta los 1,520 msnm en su parte más baja, para una elevación promedio de 1,595 msnm.

5.1.2. Orden y coeficiente de compacidad

La red hídrica de la microcuenca Plan del Rosario es de orden dos según Strahler ya que se forma de la unión de dos quebradas de primer orden.

El coeficiente de compacidad según el despeje de la fórmula (Kc) planteada en la metodología es de 1.57; por tanto, se interpreta que la microcuenca tiene forma oval-oblonga a rectangular-oblonga y por ende no corre el riesgo de inundaciones; además, tiene poca tendencia a concentrar la escorrentía superficial reduciendo la sedimentación, la degradación ambiental y los riesgos de provocar inundación.

5.1.3. Tiempo de concentración y curva hipsométrica

La longitud del cauce principal de la microcuenca Plan del Rosario es de 1.22 km y la diferencia en metros entre la salida y el punto más alejado es de 160 metros, al sustituir en la fórmula planteada en la metodología se obtiene que el tiempo de concentración es de 0.17 horas.

La curva hipsométrica de la microcuenca Plan del Rosario es tipo B, lo que indica que la microcuenca se encuentra en equilibrio y que su fase es de madurez (Fig. 3).

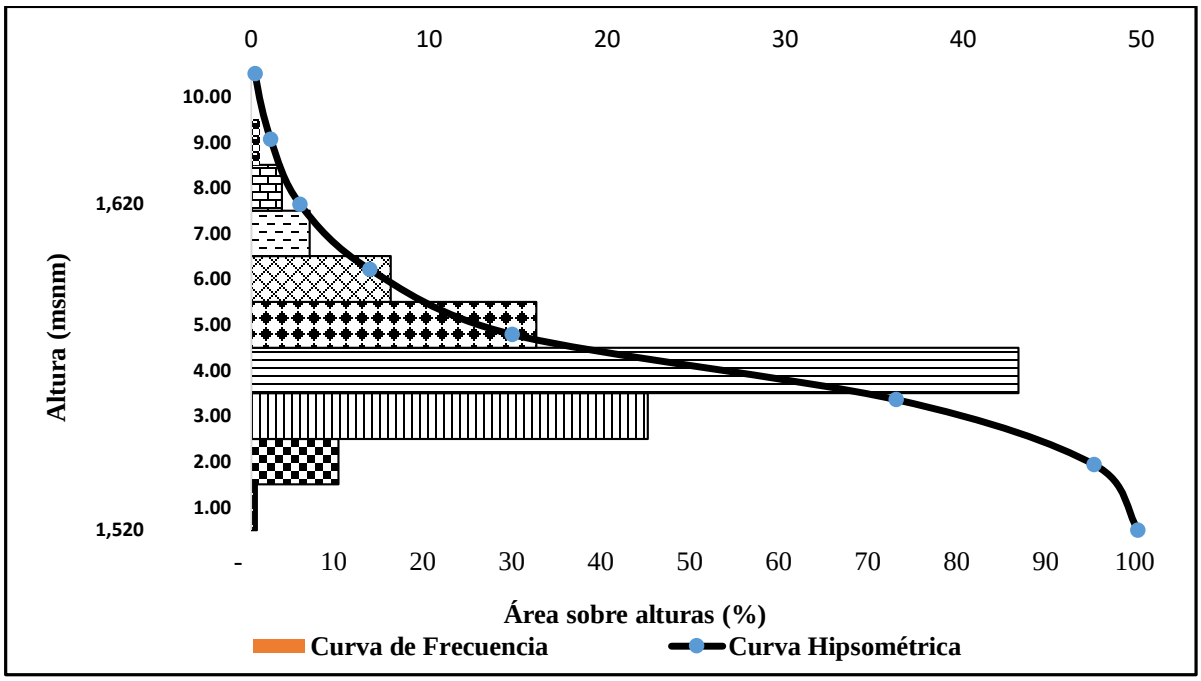


Figura 3. Curva hipsométrica y frecuencia de altitudes de la microcuenca Plan del Rosario.

5.1.4. Pendiente

Según la Figura 4, la mayor parte de extensión superficial de la microcuenca se encuentra en pendientes que van de 12 a 30%, representa el 55.23% del área total (28 ha); en segundo lugar con 18 ha están las pendientes que oscilan entre 0 a 12% las cuales representan el 35.5%

del área total. Por otra parte las pendientes que van de los 30 a 50% representan el 9.27% del área total con 4.7 ha. En la microcuenca no se encontraron pendientes mayores al 50%.

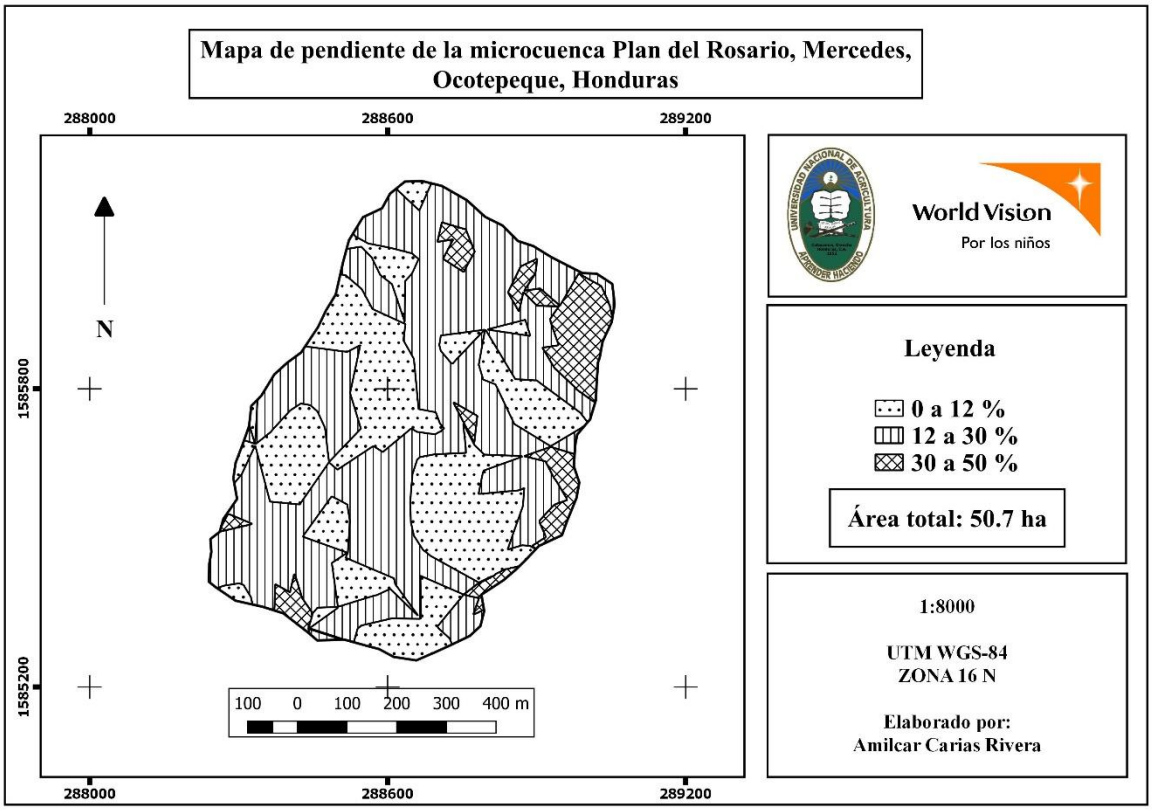


Figura 4. Porcentaje de pendientes de la microcuenca Plan del Rosario.

5.2.Descripción biofísica

5.2.1. Recurso hídrico

- **Red Hídrica**

El sistema hídrico de la microcuenca está formado por dos quebradas de orden 1(Fig.5). La microcuenca drena sus aguas al Rio Sumpul el cual se encuentra dentro de la cuenca del Rio Lempa el cual drena sus aguas en el Océano Pacifico.

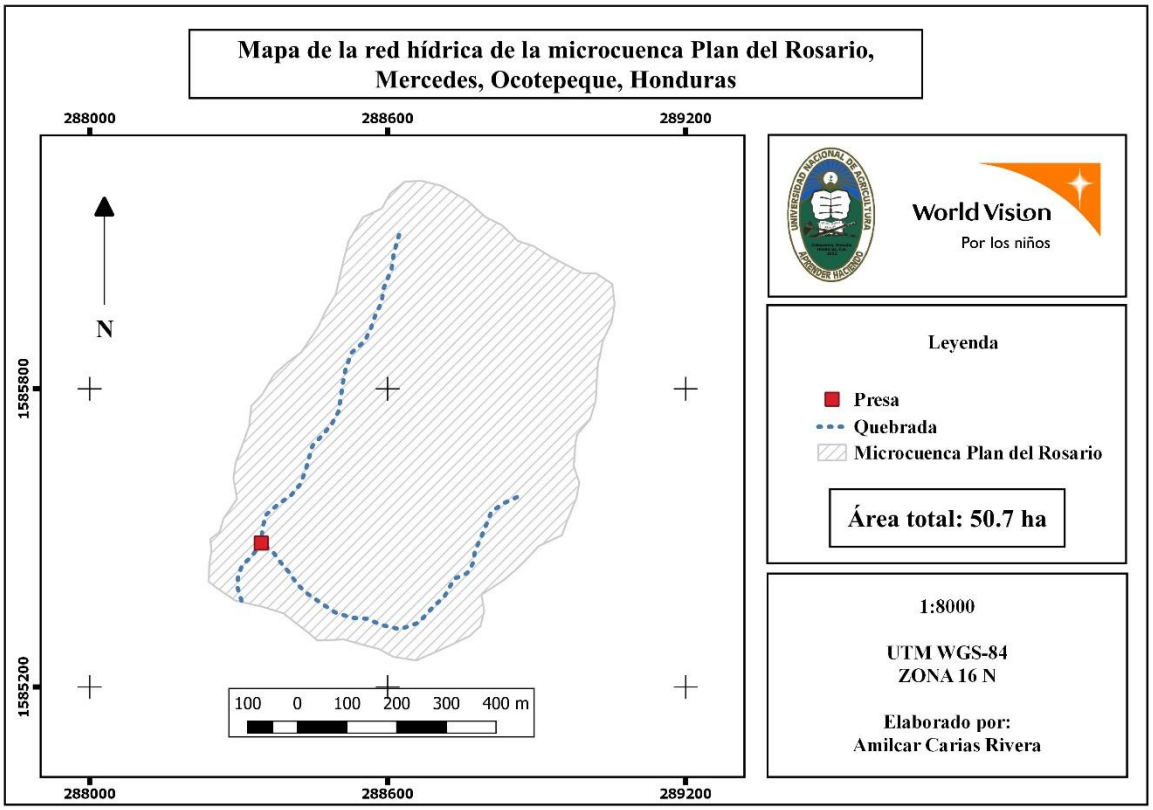


Figura 5. Red hídrica de la microcuenca Plan del Rosario.

- **Fuente y caudal**

El agua de la fuente de la microcuenca Plan del Rosario no presenta turbidez, es de apariencia clara y sabor dulce, las especies de fauna acuática que se encontraron fueron cangrejos y renacuajos. Según el aforo realizado a nivel de campo con fecha 14 de noviembre de 2018, se determinó que el caudal de la microcuenca es de 2.31 m^3/min.

- **Calidad de agua**

De acuerdo con los análisis mostrados en el Anexo 1 que presenta los resultados de los análisis Fisicoquímico y de Metales Pesados tomada en el sistema de distribución, no se encontraron valores fuera de norma para el consumo humano. Sin embargo, según los resultados mostrados en el Anexo 2 que presenta los resultados del análisis bacteriológico

muestran contaminación por coliformes termotolerantes, por lo que el agua no se considera apta para el consumo humano.

5.2.2. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida propuesta por el Doctor Leslie Holdridge (1961) el 100% del área de la microcuenca Plan del Rosario se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST) esta zona posee límites climáticos a una temperatura media anual entre los 18 y 24 ºC y un promedio anual de lluvias entre 1000 y 2000 mm. Es un tipo de bosque bastante diverso y abundante entre los departamentos de Copán, Ocotepeque, Intibucá, Francisco Morazán, La Paz, Santa Bárbara, El Paraíso y parte noreste de Choluteca. Más del 35% del área del país se encuentra ubicada en esta zona, representado por bosque de pino y bosque mixto, es de poca productividad agrícola y es el más afectado por las actividades forestales.

5.2.3. Suelos

- **Cobertura y uso de suelo**

La microcuenca Plan del Rosario tiene tres diferentes usos de suelo entre ellos bosque mixto, pastizales y cultivo de café (Fig.6) como se pudo constatar mediante los recorridos se utilizan practicas agropecuarias convencionales lo que provoca una fuerte presión sobre la fauna, flora y recurso hídrico de la microcuenca.

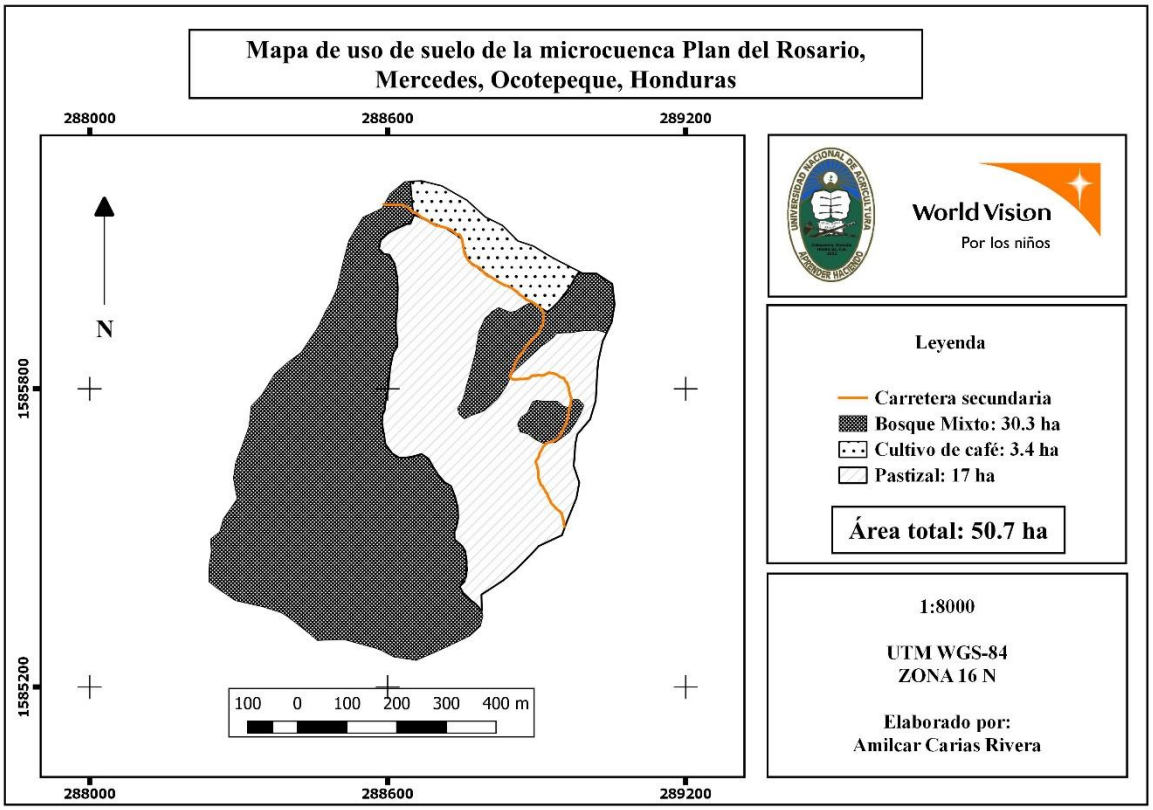


Figura 6. Uso actual de suelo de la microcuenca Plan del Rosario.

- **Tipo de suelo**

Según la clasificación de suelos de Simmons y Castellanos (1969), en la microcuenca Plan del Rosario se identifican dos tipos, los que corresponden a los suelos Milile con un área de 33.06 ha (65.2 %) (Fig.7). Los suelos Milile son suelos profundos bien avenados, formados sobre cenizas volcánicas. Ocupan un relieve fuertemente ondulado o colinoso, con pendientes que, por la mayor parte son inferiores a 30 por ciento. Se presentan con frecuencia en amplias cimas montañosas, a altitudes de más de 1,400 m. Las temperaturas son relativamente bajas a tal altitud y a menudo se forman nubes. La humedad que se condensa de esas nubes impide que el suelo se seque pero no es probable que haya precipitaciones notablemente superiores a las que se registran a altitudes inferiores.

El restante (34.8 %) con un área de 17.7 ha corresponde a suelos de los Valles estos comprenden la mayor parte de superficie de Honduras, son suelos aptos para cultivo

intensivo. Están muy esparcidos y existen en todos los departamentos. Muchos parece ser que ocupan lugares que fueron en un tiempo lagos formados por movimientos orogénicos que cerraron el curso de un río; otros son terrazas fluviales o restos de lo que fue un tiempo fondo marino. Muchos de los valles internos, o comprendidos entre montañas, se encuentran a altitudes que oscilan entre 500 y 800 msnm y están rodeados por montañas que se alzan a más de 1 000 m de altitud (Fig.7).

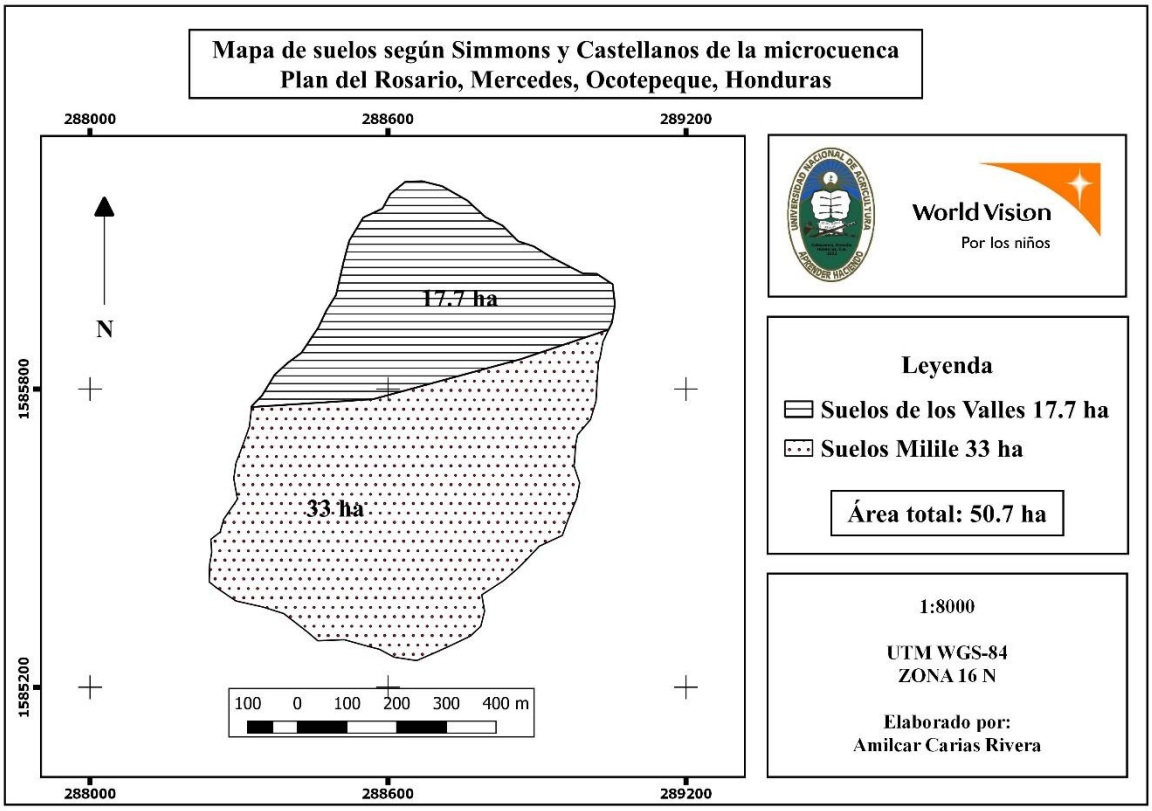


Figura 7. Tipos de suelos presentes en la microcuenca Plan del Rosario.

- **Profundidad efectiva**

Dentro de la microcuenca Plan del Rosario se encontraron dos niveles de profundidad efectiva (Cuadro 4), la unidad homogénea de bosque presenta un nivel que se encuentra en el rango de **Suelos Profundos** (mayor a un metro), las unidades homogéneas de pastizal y café se encuentra en el rango de **Suelos Moderadamente Profundos**.

Cuadro 4. Profundidad efectiva de la microcuenca Plan del Rosario

No. Muestra	Bosque (cm)	Pastizal (cm)	Cultivo (cm)
1	>100	83	87
2	>100	90	95
3	>100	78	
4	>100		
5	>100		
6	>100		
Promedio	**>100 cm**	**83.6 cm**	**91 cm**

- **Capacidad de uso de la tierra**

La microcuenca Plan del Rosario cuenta con un total de seis categorías de clasificación del uso de la tierra (Fig.8) las cuales son, categoría **C1=** tierras cultivables con medidas extensivas de conservación de suelos, estos representan un área total de 4.4 ha; **C2=** tierras cultivables con medidas intensivas de conservación de suelos, con un área total de 24.8 ha; **C3/A=** tierras cultivables a mano con medidas intensivas de conservación de suelos y árboles frutales sobre obras mecánicas de conservación de suelos, con un área total dentro de la microcuenca de 16.8 ha; categoría **P=** pasto, preferiblemente de corte y sembrado en curvas a nivel con un total de 2 ha.

Categoría **F2=** actividades de aprovechamiento forestal artesanal bajo medidas de restauración, con un área total de 2.6 ha y por último la categoría **F3=** protección de zonas de recarga de acuíferos, preservación de flora y fauna, reserva genética y belleza escénica, los cuales solo representan 0.1 ha del área total de la microcuenca.

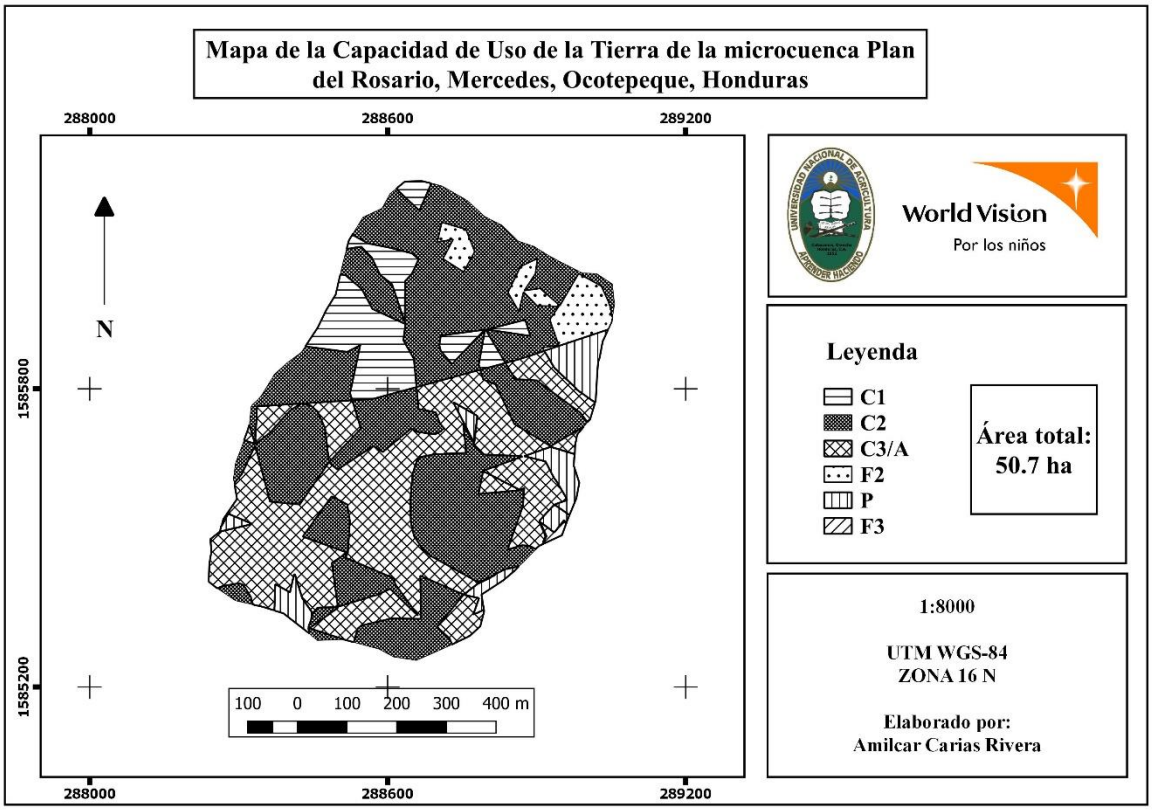


Figura 8. Capacidad de uso de la tierra de la microcuenca Plan del Rosario.

5.2.4. Flora y fauna

Dentro de la microcuenca Plan del Rosario se lograron identificar un total de once especies forestales (Cuadro 5), de estas seis han sido reportadas en la lista roja de la UICN, cuatro de ellas están en la categoría de preocupación menor (LC), las restantes dos (*Quercus skinneri* y *Quercus elliptica*) se encuentran bajo la categoría de especies Vulnerables (VU).

En cuanto a los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, ninguna de las especies encontradas en la microcuenca Plan del Rosario se encuentra en peligro.

Cuadro 5. Principales especies forestales presentes en la microcuenca Plan del Rosario.

Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Liquidámbar	*Liquidambar styraciflua*	Altingiaceae	LC
Pino	*Pinus oocarpa*	Pinaceae	LC
Roble de Montaña	*Quercus skinneri*	Fagaceae	VU A1c
Ciprés	*Cupressus lusitanica*	Cupressaceae	LC
Caulote	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	
Nance	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	
Malsinca	*Quercus elliptica*	Fagaceae	VU A1c
Guama	*Inga edulis*	Fabaceae	
Guayabo	*Psidium guajava*	Myrtaceae	
Moquillo	*Saurauria sp.*	Actinidiaceae	
Manzana Rosa	*Syzygium jambos*	Myrtaceae	LC

En la microcuenca Plan del Rosario los entrevistados manifiestan haber observado un total de siete especies de fauna silvestre (Cuadro 6) de estas todas han sido reportadas por la UICN, seis especies se encuentran dentro de la categoría de preocupación menor (LC), la especie restante (*Cabassous centralis)* se encuentra dentro de la categoría de datos insuficientes (DD).

En cuanto al CITES solamente tres de las especies encontradas en la microcuenca Plan del Rosario (*Odocoileus virginianus*, *Cabassous centralis y Penelope purpurascens)* se encuentran dentro de los apéndices de esta convención, ambas en el apéndice número III, las especies que se encuentran dentro de esta categoría son protegidas en al menos un país para controlar su comercio.

Cuadro 6. Vida silvestre presente en la microcuenca Plan del Rosario.

Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN	CITES
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*	Cervidae	LC	III
Tacuazín	*Didelphis marsupiales*	Didelphidae	LC	
Pava	*Penelope purpurascens*	Cracidae	LC	III
Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae	LC	
Cuzuco	*Cabassous centralis*	Dasypodidae	DD	III
Zorrillo	Mephitis macroura	Mephitidae	LC	
Ardilla	*Sciurus aureogaster*	Sciuridae	LC	

5.3. Descripción socioeconómica

5.3.1. Aspectos demográficos

- **Sexo**

Según la encuesta socioeconómica aplicada a 81 jefes de hogar de la comunidad Plan del Rosario, se determinó que el 70 % de la población es del sexo femenino, mientras que el restante 30 % del sexo masculino (Fig.9).

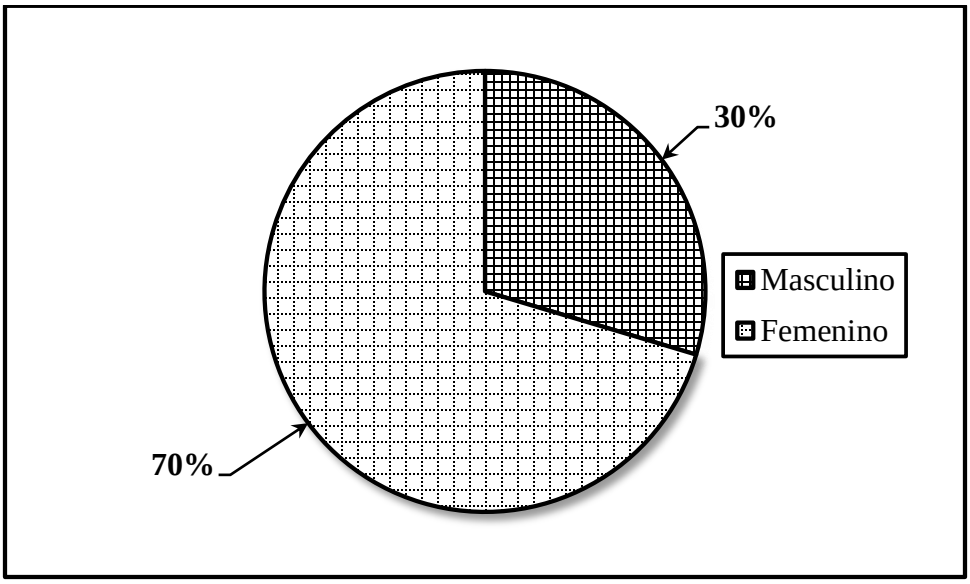


Figura 9. Sexo de las personas encuestadas de la comunidad Plan del Rosario.

- **Edad**

El 5% de los entrevistados de la comunidad Plan del Rosario presenta edades entre los 0 y 20 años, un 35% edades entre los 21 y 40 años, otro 16% edades entre los 61 y 80 años y tan solo un 1% presenta edades mayores a los 80 años (Fig.10).

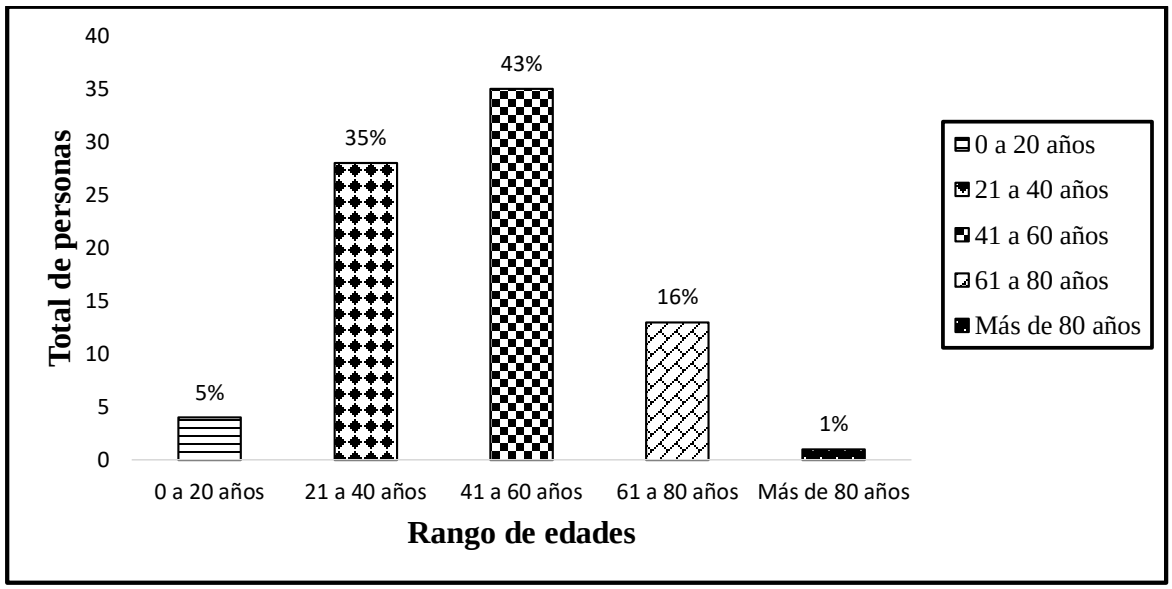


Figura 10. Edades promedio de las personas encuestadas de la comunidad Plan del Rosario.

- **Personas por vivienda**

El 35% de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario están habitadas por un rango de personas de 1 a 3, el 54% habitadas por un rango de personas de 4 a 6, 7% habitadas por un rango de personas de 7 a 9 y el restante 4% habitadas por un número de personas superior a nueve (Fig. 11). El número total de habitaciones de las viviendas encuestadas es de 200 y el número de personas que en ellas habitan es de 405, al realizar la división entre el número personas y habitaciones por viviendas se obtiene un total de dos personas por habitación lo que indica que las viviendas de la comunidad no tienen problemas de hacinamiento, esto según el Instituto Nacional de Estadística (INE 2007) que indica que el hacinamiento existe cuando viven más de tres personas por habitación.

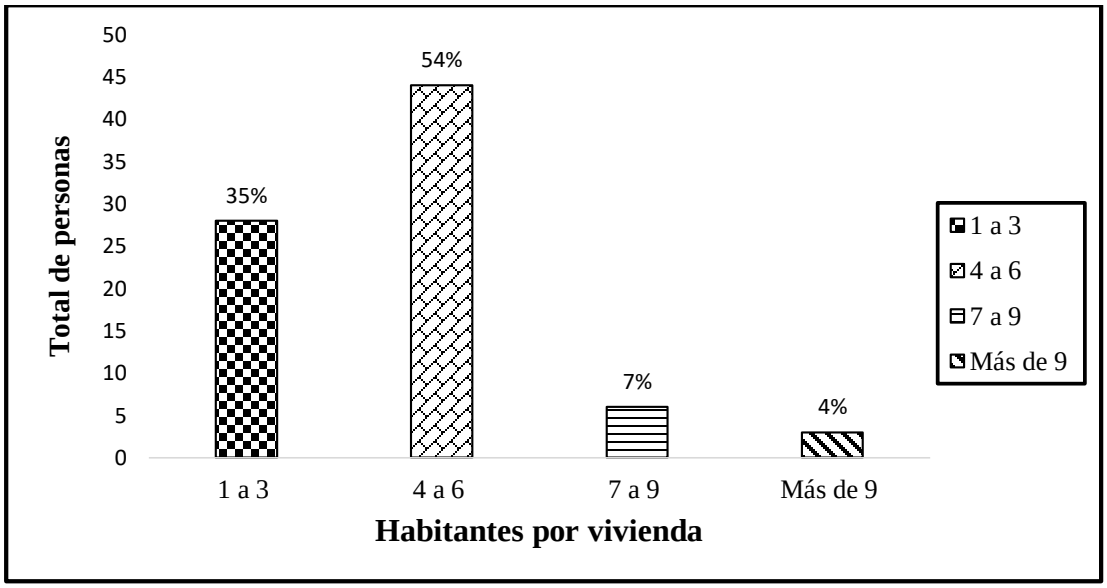


Figura 11. Integrantes por vivienda en la comunidad Plan del Rosario

- **Ocupación principal de las familias**

La comunidad Plan del Rosario se encuentra ubicada en una zona altamente productora de café debido a eso la mayoría de las familias se dedican a actividades relacionadas a este rubro. El 16% se dedica a la agricultura principalmente caficultura, un 65% se dedica a actividades domésticas tales como lavar, cocinar y cuidar niños, un 12% se dedica a actividades como

albañilería, jornalero y comercio, un 3% son empleados públicos el 4% restante no trabaja debido a razones de edad avanzada (Fig.12)

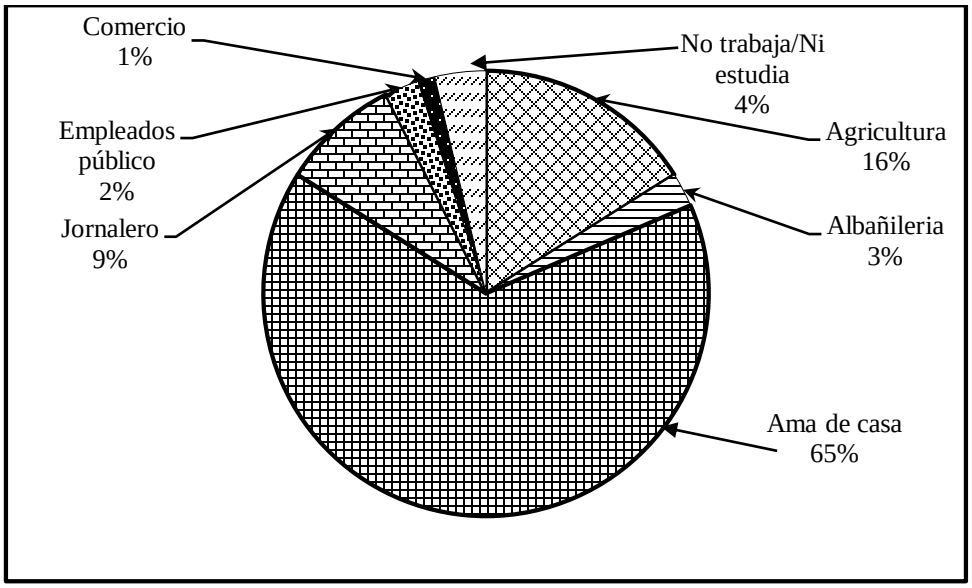


Figura 12. Principales ocupaciones de las familias de la comunidad Plan del Rosario.

5.3.2. Vivienda

- **Tenencia de la vivienda**

En la comunidad Plan del Rosario el 93% de las personas son propietarias de sus viviendas, adquiridas por la compra directa de estas o porque fueron heredadas, un 2% de las personas habitan en casas prestadas muchas de ellas por familiares o por personas que en la actualidad viven fuera de la comunidad, un 1% alquila y el restante 4% de las personas adquirió su vivienda por medio de una donación institucional (Fig.13)

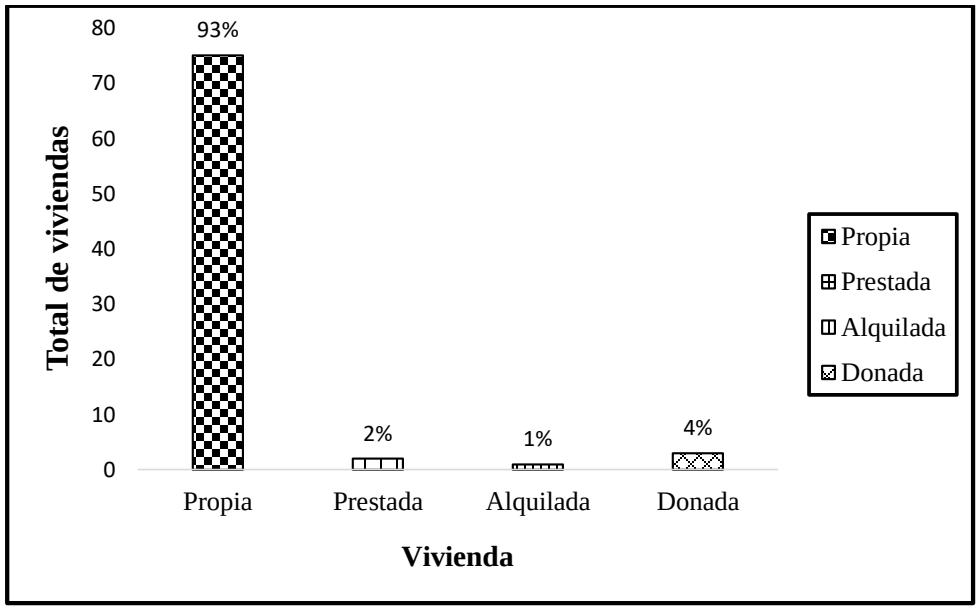


Figura 13. Tenencia de vivienda de la comunidad Plan del Rosario.

- **Materiales de construcción de las viviendas**

El 90% de las paredes de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario están construidas de adobe, 9% están construidas por ladrillo, el 1% restante están construidas por madera. En cuanto al techo el 50% de las viviendas están construidas de teja, un 36% están construidas de Aluzinc, 10% de lámina y el restante 4% de plafón. Mientras que el piso de las viviendas está construido por un 75% de cemento, un 3% por ladrillo, 10% con cerámica, un 11% de pisos de tierra y el restante 1% de madera (Fig.14)

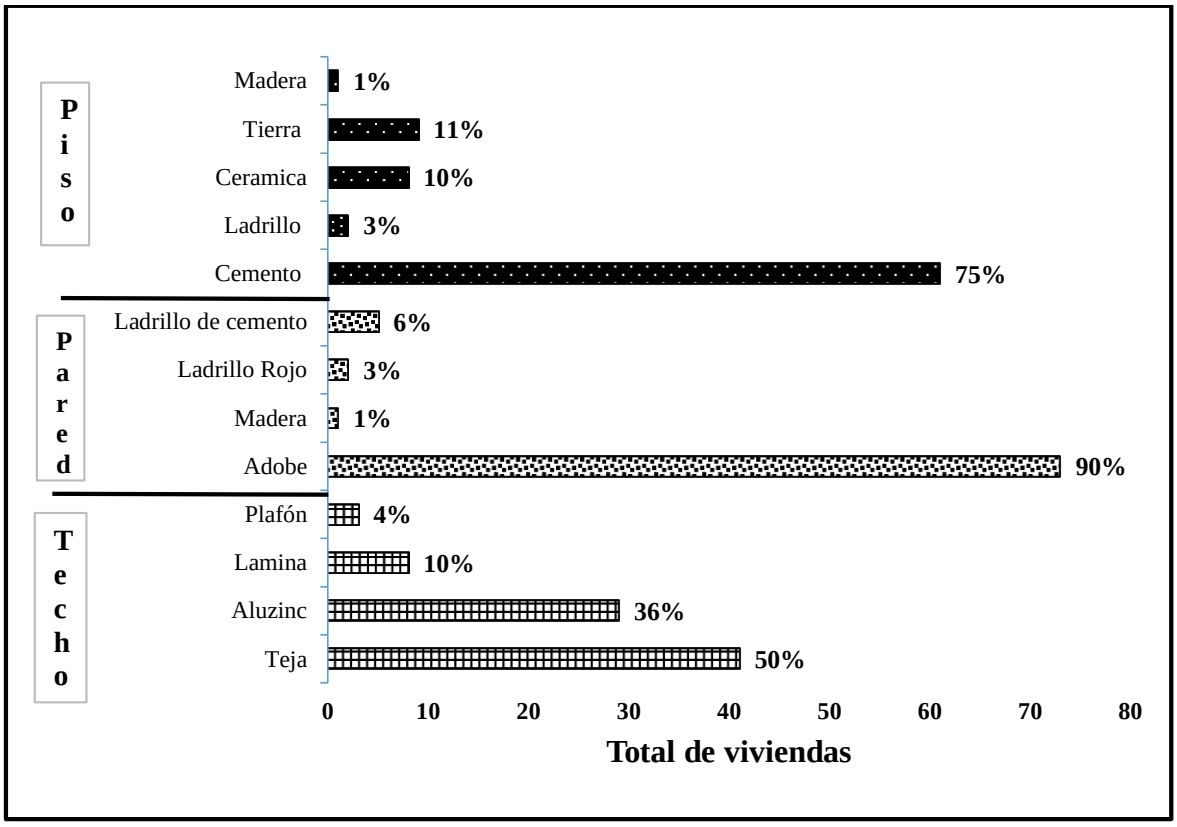


Figura 14. Materiales de construcción de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario.

- **Servicios Básicos**

El 99% de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario poseen servicios básicos de electricidad y letrina el restante 1% no cuenta con estos (Fig.15). En cuanto al servicio de agua potable el 100% de las viviendas lo posee, la tarifa que los usuarios de este servicio deben pagar en concepto de mantenimiento del sistema de distribución, compra de materiales y herramientas y el pago de fontanero es de 30 lempiras mensuales.

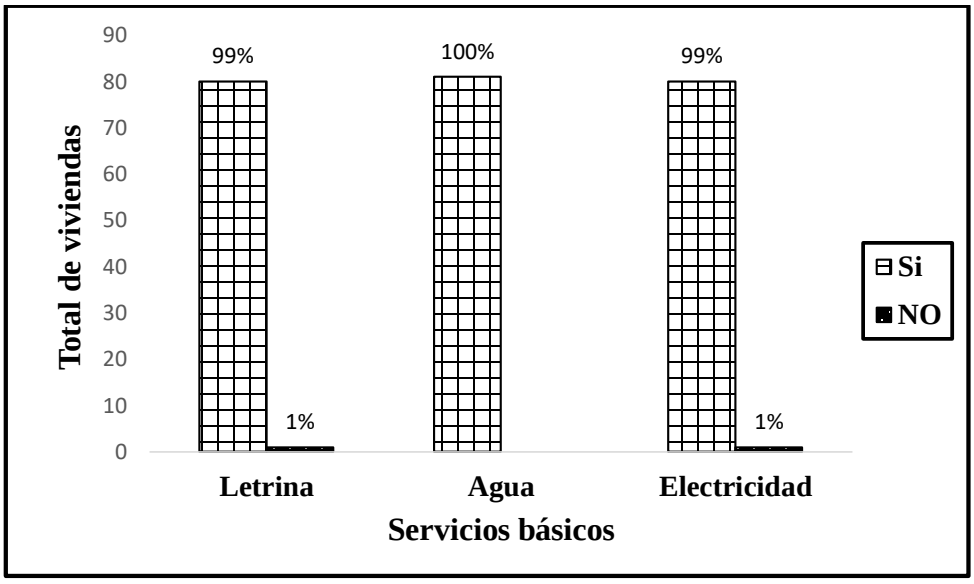


Figura 15. Servicios básicos en la comunidad Plan del Rosario

- **Existencia de pila, lavadero y baño**

En la comunidad Plan del Rosario el 99% de las viviendas poseen lavadero y pila respectivamente el restante 1% no lo posee y utilizan las del vecino o familiares. En cuanto a la existencia de baño, el 94% de las viviendas lo posee, el restante 6% no lo tiene, y para sustituirlo improvisan paredes y techo de plástico o cualquier otro material que tengan al alcance (Fig.16)

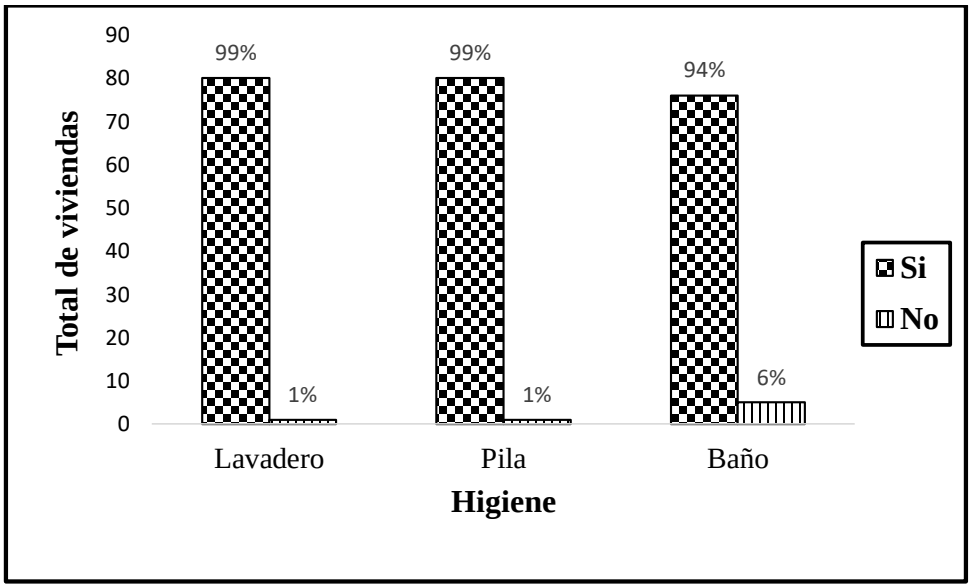


Figura 16. Existencia de pila, lavadero y baño en las viviendas.

- **Existencia de cerco**

Las viviendas de la comunidad Plan del Rosario están en un 79% cercada, para realizar estas cercas utilizan diferentes materiales de construcción como son el alambre de púas en un 61%, la malla ciclónica en un 17% y el restante 1% con árboles principalmente el izote (*Yucca elephantipes*) y de madreado (*Gliricidia sepium*). Las viviendas que no están cercadas representan el 21% del total (Fig.17)

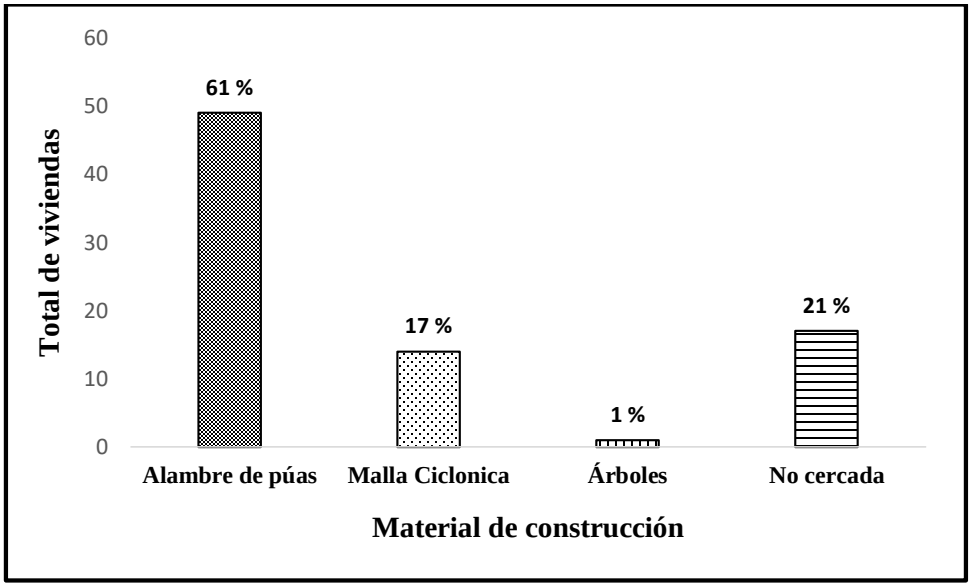


Figura 17. Materiales de construcción de las cercas de las viviendas de la comunidad Plan del Rosario.

- **Preparación de alimentos**

En cuanto a la preparación de alimentos en la comunidad Plan del Rosario un 84% de la personas cocinan con fogón utilizando como combustible leña la cual obtienen del bosque, un 5% prepara sus alimentos en estufa y el restante 11% posee una combinación de ambos (Fig.18).

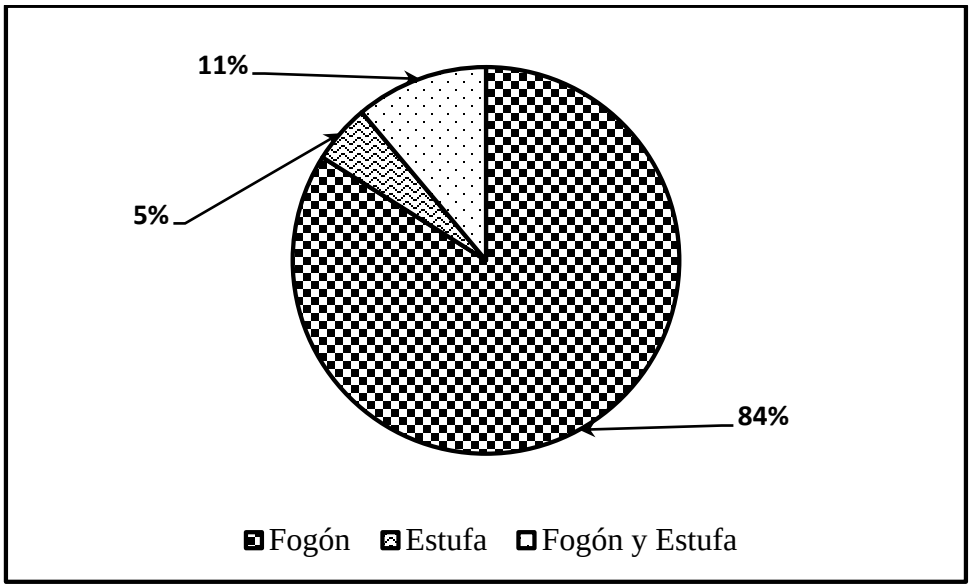


Figura 18. Formas de preparar alimentos en la comunidad Plan del Rosario.

5.3.3. Producción agropecuaria

- **Tipo de cultivo**

Los principales cultivos de la comunidad Plan del Rosario son el café con un 26%, un 19% de las personas encuestadas se dedica a la producción de maíz y frijol, un 24% además de producir maíz y frijol expresaron tener pequeñas fincas de café lo que genera un ingreso económico adicional, el 5% de las personas encuestadas se dedican a la producción de hortalizas y el restante 26% de los encuestados dice no producir ningún tipo de cultivo y que opta por comprarlos ya que el precio de los insumos para producir son muy elevados (Fig.19)

La comercialización de estos productos principalmente el café se realiza por medio de la venta directa a los beneficios presentes en el municipio. La comunidad Plan del Rosario es fronteriza con el municipio de San Fernando de la Republica de El Salvador esto genera que productos como el maíz, frijol y hortalizas sean comercializados de forma rápida y como manifiestan los entrevistados a un buen precio.

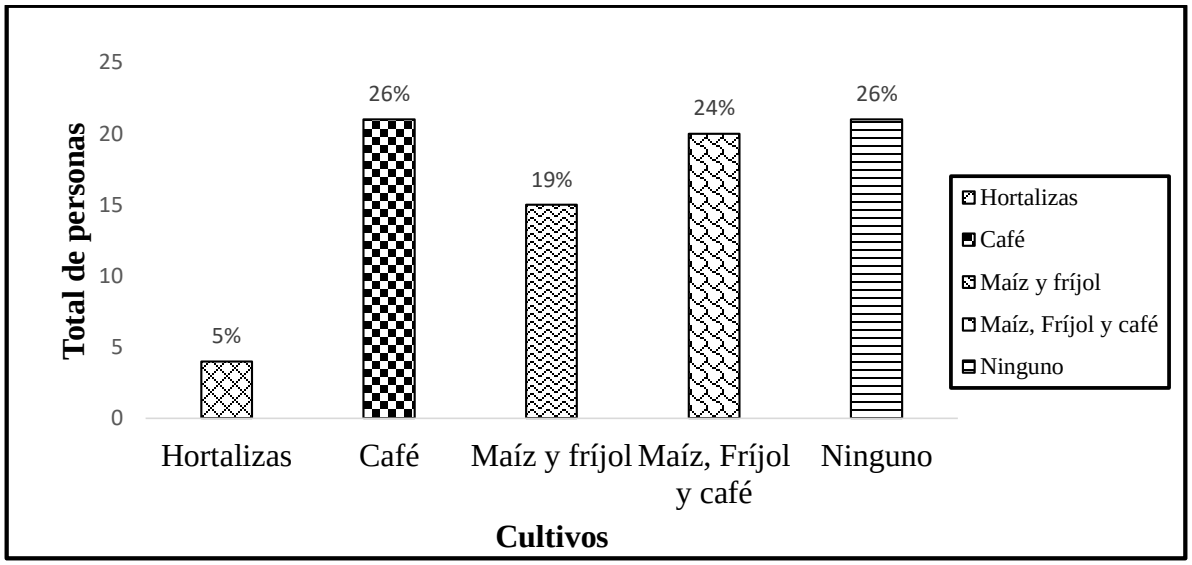


Figura 19. Principales cultivos en la comunidad Plan del Rosario.

- **Utilización de agroquímicos**

En la comunidad Plan del Rosario, un 69% de las personas encuestadas utiliza agroquímicos para contrarrestar enfermedades y abonar sus cultivos, un 5% de los encuestados asegura no utilizar ningún agroquímico en sus terrenos; pues consideran que estos afectan su salud y además contaminan el medio ambiente, el restante 26% de las personas encuestadas no cultiva (Fig.20).

Durante el tiempo de desarrollo de esta investigación se pudo observar el trabajo que realizan instituciones como USAID, World Vision y los beneficios de café del municipio, en tratar de reducir el consumo de productos agroquímicos mediante la capacitación en prácticas de producción amigables con el ambiente, además de contribuir en procesos de certificación de fincas de café.

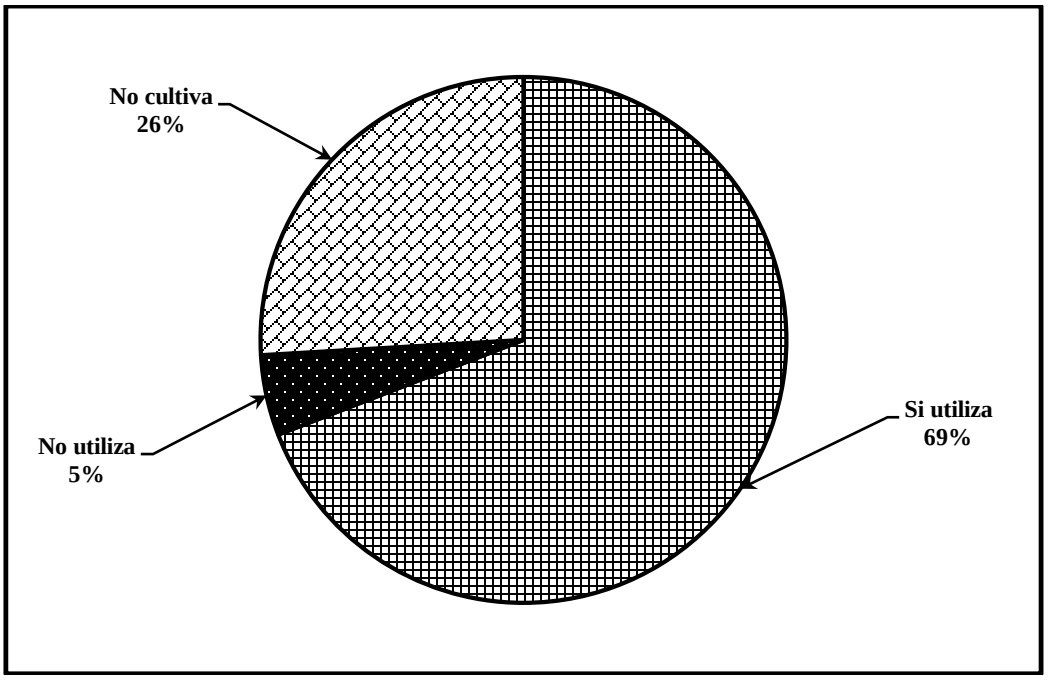


Figura 20. Productores agrícolas que utilizan agroquímicos, comunidad Plan del Rosario.

5.3.4. Organización social

Dentro de la comunidad Plan del Rosario existe pocas organizaciones comunales las más activas son: junta de agua, asociación de padres de familia y patronato. La junta de agua es la encargada de mantener el sistema de distribución en un correcto funcionamiento, del cobro por el uso de este recurso y además gestiona con la municipalidad y otras instituciones la compra de terreno para la protección de su microcuenca. El patronato gestiona la reparación, mantenimiento y construcción de infraestructura que mejore las condiciones de vida de la comunidad; por último la asociación de padres de familia realiza actividades para mejorar las condiciones del centro educativo y brindar una educación de mejor calidad.

5.3.5. Salud y educación

Las enfermedades más comunes de la comunidad Plan del Rosario según lo manifestado por las personas encuestadas y el personal del centro de salud son: tos, gripe, fiebres, dolores de cabeza y de cuerpo. Para tratarse estas enfermedades asisten al centro de salud, compran

medicamentos o se preparan remedios caseros. Cuando las enfermedades son muy graves asisten al Hospital de Área San Marcos, ubicado en el municipio de San Marcos, Ocotepeque.

La comunidad Plan del Rosario cuenta con tres centros educativos los jardines de niños José Romelio Hernández, el jardín Marco Tulio Soriano, y el centro básico José Cecilio del Valle donde se pueden realizar estudios hasta el noveno grado. Los jóvenes que desean seguir estudiando los hacen en el Instituto Gubernamental Mercedes, el cual se ubica en el casco urbano del municipio. La Universidad más cercana a la comunidad es la Universidad Cristiana Evangélica Nuevo Milenio (UCENM), la cual se ubica en el municipio de San Marcos, Ocotepeque.

5.3.6. Infraestructura y comunicación

La comunidad Plan del Rosario cuanta con tres iglesias, una para la religión católica y dos para la religión evangélica; la comunidad también cuenta con un centro comunal llamado Ramiro Ernesto Hernández donde celebran la mayor parte de eventos; la comunidad cuenta además con tres centros educativos, dos jardines de niños y un centro básico. La comunidad también cuenta con un centro de salud, y para la recreación de sus habitantes existe una cancha de futbol.

La comunidad cuenta con servicios de comunicación tales como telefonía móvil, internet residencial, radio y televisión por cable. La comunidad posee un sistema de transporte de buses que hacen su recorrido hasta la ciudad de Santa Rosa de Copán, Copán y de mototaxis que hacen viajes a las diferentes comunidades del municipio de Mercedes.

5.3.7. Principales necesidades comunitarias

Según lo expresado por las personas encuestadas, las necesidades más urgentes que presenta la comunidad son: reparación y mantenimiento de carreteras, contratación de un médico permanente y el abastecimiento de medicamentos para el centro de salud, creación de fuentes de empleo para jóvenes y la reducción de los precios en la factura eléctrica. También se

demanda la mejora de la infraestructura de las instituciones educativas y la creación de un sistema para el manejo de aguas residuales.

5.3.8. Presencia institucional en la zona

En la comunidad Plan del Rosario se encuentran un total de nueve instituciones y organizaciones las cuales ejecutan diferentes proyectos para mejor las condiciones de vida de las familias y para proteger los recursos naturales de la comunidad. De estas tres son instituciones del Estado la Alcaldía Municipal, los centros escolares y unidad de salud), las cuales contribuyen con el desarrollo social, educación y prevención de enfermedades.

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Asociación Ecológica de San Marcos de Ocotepeque (AESMO), son organizaciones no gubernamentales que ejecutan proyectos y acciones que protegen los recursos naturales de la zona y que mejoran las actividades productivas de la comunidad.

World Vision es una organización no gubernamental basada en valores cristianos que protege y ayuda a los niños de familias pobres y vulnerables, además se involucra en temas ambientales con su programa técnico de Adaptación al Cambio Climático.

Las cooperativas presentes en la zona son dos: Cooperativa Cafetalera Mercedes Ocotepeque Limitada (COCAMOL) y Cooperativa Cafetalera Cerro Negro Limitada (COCACENEL), además del Beneficio y Compra de Café Hernández estas son organizaciones que ayudan principalmente a los productores de café con la compra a precios justos de su producto, asistencia técnica y en procesos de certificación de fincas. En el Cuadro 7 se presentan en detalle cada una.

Cuadro 7. Instituciones y organizaciones presentes en la comunidad Plan del Rosario.

Nombre de la institución	Dirección	Finalidad
Alcaldía Municipal	Mercedes, Ocotepeque	Desarrollo comunitario
Educación Pública	Mercedes, Ocotepeque	Educación
Salud Pública	Mercedes, Ocotepeque	Prevención de enfermedades
World Vision	Mercedes, Ocotepeque	Desarrollo de la niñez
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)	San Marcos, Ocotepeque	Desarrollo agrícola y pecuario
Asociación Ecológica de San Marcos de Ocotepeque (AESMO)	San Marcos, Ocotepeque	Manejo sustentable de los recursos naturales
> Cooperativa Cafetalera Mercedes Ocotepeque Limitada (COCAMOL). > Cooperativa Cafetalera Cerro Negro Limitada (COCACENEL). > Beneficio y Compra de Café Hernández.	Mercedes, Ocotepeque	Apoyo al caficultor.

5.3.9. Participación de la mujer en el grupo familiar

Las mujeres en la comunidad Plan del Rosario tienen poca participación en organizaciones comunales, en la que más se involucran es en la asociación de padres de familia y en un número muy limitado en la junta de agua.

En cuanto a las actividades productivas como cuido de animales domésticos, participación en la producción de cultivos y en las cortas de café las mujeres de la comunidad Plan del Rosario tiene una participación del 69%, el restante 31% participa únicamente en las actividades domésticas (Fig.21)

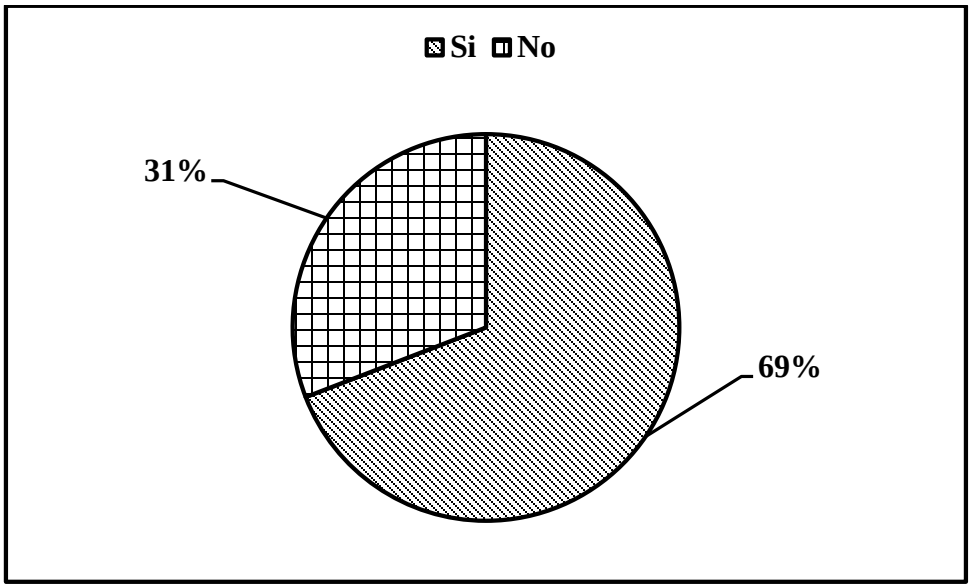


Figura 21. Participación de la mujer en la comunidad Plan del Rosario.

VI. CONCLUSIONES

Las condiciones sociales de la comunidad Plan del Rosario conocidas a través de los resultados de las encuestas y de las observaciones realizadas en campo durante el tiempo que duro esta investigación demuestran que la calidad de vida de sus habitantes es buena ya que poseen servicios básicos como educación, salud, agua potable, electricidad, transporte, comunicación y vivienda.

Las condiciones económicas de la comunidad Plan del Rosario giran en torno a la producción y comercialización de productos agrícolas como maíz, frijol y principalmente del café, rubros que producen fuentes de empleo principalmente para jóvenes; otra fuente principal de ingresos económicos para los habitantes de la comunidad son las remesas económicas.

La microcuenca Plan del Rosario abastece con agua potable a un total de 280 familias de los seis barrios de la comunidad del mismo nombre, si esta fuente de agua se secara la comunidad no cuenta con una fuente sustituta, razón por la cual junta de agua, patronato, municipalidad y ONG´S trabajan en temas de financiamiento económicos para compra de terrenos de la microcuenca.

Las condiciones biofísicas de la microcuenca Plan del Rosario demuestran una fuerte presión sobre los recursos naturales debido al avance de la frontera agrícola, ganadería y a los cultivos ya establecidos en la parte alta de la microcuenca muy cerca de los dos nacimientos de agua. Esto daños se reflejan en la poca fauna silvestre encontrada en la microcuenca.

El plan de acción elaborado por la comunidad Plan del Rosario representa una herramienta fundamental para la conservación y preservación de los recursos naturales de la microcuenca tanto la calidad como la cantidad de los mismos, comprometiendo la participación de todas y todos los partícipes de este proceso.

VII. RECOMENDACIONES

Que los acuerdos y compromisos alcanzados por la comunidad, organizaciones e instituciones para empezar con el proceso de la declaratoria de la microcuenca abastecedora Plan del Rosario y la ejecución del plan de acción se cumplan, y que este diagnóstico biofísico y socioeconómico sirva de base para este proceso.

Los análisis de calidad de agua potable de la red de distribución de la comunidad Plan del Rosario presenta contaminación por coliformes termotolerantes, por lo que se recomienda aplicar algún tipo de tratamiento y desinfección de la misma pudiendo ser una alternativa viable el uso de cloro.

La tarifa mensual que los usuarios pagan por el servicio del agua potable es muy bajo en relación a los gastos de mantenimiento y pago de fontanero que el sistema de distribución requiere, por lo que el consenso de una tarifa adecuada seria de mucha ayuda.

A las instituciones y organizaciones presentes en la zona para que regulen las actividades productivas que se realizan dentro y alrededor de la microcuenca, mediante prácticas amigables con el ambiente y gestionando la creación e implementación de Ordenanzas Municipales.

Mayor inversión social en la comunidad Plan del Rosario principalmente en el centro de salud el cual demanda el abastecimiento de medicamentos y la contratación de un médico fijo. Otra área prioritaria es la educación principalmente en el nivel universitario pues son pocos los que logran culminar esta meta por falta de recursos económicos, por lo que la creación de un sistema de becas sería de gran ayuda para superar esta necesidad.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, I. 2007. Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A., s.e., 49 p.

Basán Nickisch, M. 2008. Curso " Aforadores de corrientes de agua ". 2008: 61.

Cardona, AJ. 2010. Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas en Honduras. ICF 2010: 57.

CATIE. 2017. Curso Internacional Virtual: Capacidad de Uso de las Tierras para la Planificación Rural Incorporando el Cambio Climático; Módulo 1ª. Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso, Considerando la Cuenca Hidrográfica como la Unidad de Planificación Territorial.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2017. Listados actualizados de las especies de fauna y flora. todas la pag. Consultado 22 marzo 2019.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1969. Art.2630. Los Suelos de Honduras Basado en los trabajos de C.S. Simmons. Informe al Gobierno de Honduras.

Garrido, A; Luna, N; Enríquez, C; Cuevas, M. 2010. LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO DIAGNÓSTICO Y PRIORIZACIÓN. San Francisco Figuraco 20-7, Colonia Villas de Coyoacán, C.P. 04000, México, D.F., s.e.

INA. 2018. ¿Cuál es la función principal del INA? Disponible en http://www.ina.hn/faq.php

Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre. 2007. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A., s.e.

Instituto Nacional de Salud. 2011. Manual de Instrucciones para la Toma , Preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para Análisis de Laboratorio. Articulo 27 del decreto 1575 de 2007. Bogotá D.C.

Lux, B. 20Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas. Maestría en Energía y Ambiente 2014: 8.

Rodríguez. 2007. Guía de elaboración de Diagnósticos Ambientales. Cooperativa Agropecuaria y Artesanal Union Quebrada y Valles 2007: 2-12.

SAG. 2008. Guía de consulta del proceso metodológico para la declaratoria de microcuencas abastecedoras de agua. 1era Edici Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A., s.e., 33 p.

Sánchez, AS; García Núñez, R; Palma Trujano, A. 2003. La Cuenca Hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. 1er edició México, D.F., s.e., 1-37.

Torres, M; Paz, K; Salazar, F. 2006. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Boletín electrónico no.02: 1-13.

Trifinio, P. 2011. Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. 2011.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) 2019. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN. 2 ed. Gland, CH. Consultado 22 de marzo de 2019. Disponible en: www.iucnredlist.org

Umaña, E. 2002. Módulo : MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICA Y PROTECCIÓN DE FUENTES DE AGUA. 2002.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del análisis fisicoquímicos y metales pesados de la red de distribución de la comunidad Plan del Rosario.



Departamento Calidad del Agua

LASAR

Empresa Municipal "Aguas de Santa Rosa"

Departamento "Calidad de Agua"

EMPRESA MUNICIPAL AGUAS DE SANTA ROSA

MUNICIPALIDAD Santa Rosa de Copán

Cliente: **PLAN DE ROSARIO**
Procedencia de la muestra: **MERCEDES OCOTEPEQUE**
Nombre de la fuente: ***GRIFO (CASA)***
Fecha de Análisis: **10 DE ENERO 2019**

AGUA NO TRATADA

ANALISIS FISICOQUIMICOS (FFQQ) Y METALES PESADOS

PARAMETRO	METODO	UNIDAD	V.RECOMENDADO	V. MAXIMO ADMISIBLE	RESULTADO OBTENIDO
Color	HACH Platino-Cobalto Método Estándar [1]	mg/L (Pt-Co)	1	15	0
Turbiedad	HACH Absortométrico	NTU	1	5	1
pH	HACH Electrodo Sension[1]	Valor pH	6.50 - 8.50		7.5
Conductividad	HACH Electrodo Sension[b]	Us/cm	400		10.08
Dureza	HACH DR2800 Calcium; Calmagite Colorimétrico	mg/l CaCO3	400		2.66
Sulfatos	HACH DR2800 Sulfaver 4Method[1]	mg/l	25	250	0
Cobre	HACH DR2800 Bicinchominato[1]	mg/ l	1,0	2,0	0.13
STD (sólidos totales disueltos)	HACH Electrodo Sension[b]	mg/l	---	1000	5.0
Magnesio	HACH DR Calcium; Calmagite Colorimétrico	mg/l CaCO3	30	50	1.53
Calcio	HACH DR2800 Calcium; Calmagite Colorimétrico	mg/l CaCO3	100		1.13
Hierro	HACH DR FerroVer® Method1	mg/L	---	0.3	0.13
Manganeso	HACH Periodate oxidation Method[1]	mg/l	0.01	0.5	0.1
Nitratos NO3	HACH DR 2800 Cadmium Reduction Method	mg/L NO3 —N)	25	50	0
Nitritos NO2	HACH DR 2800 Diazotization Method	mg/L NO2 —N)	---	(1)	0
Arsénico	HACH Test Strip Color Match	Mg/l	---	0.01	0
Potasio	Tetraphenylborate Method	Mg/l	---	10	6
Cromo	HACH DR 2800 1,5-Diphenylcarbohydrazide Method1	mg/L Cr6+	---	0.05	0
CLORO			0.5 A 1.0		0

VALORES EN ROJO ESTAN FUERA DE NORMA PARA CONSUMO HUMANO

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE SANTA ROSA DEPTO. DE CALIDAD DE AGUA

Firma y sello
Departamento Calidad del Agua

A.R
Firma
Encargado de Laboratorio

Depto. Calidad del Agua.| *Nuestro Laboratorio no esta certificado, los análisis son básicamente para información de calidad de agua, por lo tanto la Municipalidad de Santa Rosa de Copan no se responsabiliza si los resultados son utilizados para tramites legales.*

Anexo 2. Resultados del análisis bacteriológico de la red de distribución de la comunidad Plan del Rosario.



Departamento Calidad del Agua

Empresa Municipal "Aguas de Santa Rosa"

Departamento "Calidad de Agua"

Cliente: **PLAN DE ROSARIO**
Procedencia de la muestra: MERCEDES OCOTEPEQUE
Nombre de la fuente: ***GRIFO CASA***
Fecha de Análisis: **10 ENERO 2019**

AGUA NO TRATADA

RESULTADO DEL ANALISIS BACTERIOLOGICO

MUESTRA: GRIFO CASA

TIPO DE AGUA	MILITROS FILTRADOS	RESULTADO COLIFORMES TERMOTOLERANTES/100 ML	RESULTADO COLIFORMES TOTALES /100 ML	RESULTADO BACTERIAS HETEROTROFICAS
No tratada	100	2	0	------
		V. máximo admisible = 0	V. máximo admisible=3	

Observaciones:
La muestra SI presenta contaminación por bacterias por lo tanto NO se considera apta para consumo humano en relación a contaminación bacteriológica.

DEPTO. DE CALIDAD DE AGUA

Firma y Sello
Departamento Calidad del Agua

Firma
Encargado de Laboratorio

Depto. Calidad del Agua.| *Nuestro Laboratorio no esta certificado, los análisis son básicamente para información de calidad de agua, por lo tanto la Municipalidad de Santa Rosa de Copan no se responsabiliza si los resultados son utilizados para tramites legales.*

2

Anexo 3. Fauna silvestre en la microcuenca Plan del Rosario





Anexo 4. Socialización con la junta de agua de la Comunidad Plan del Rosario.





Anexo 5. Recorridos en la microcuenca Plan del Rosario.





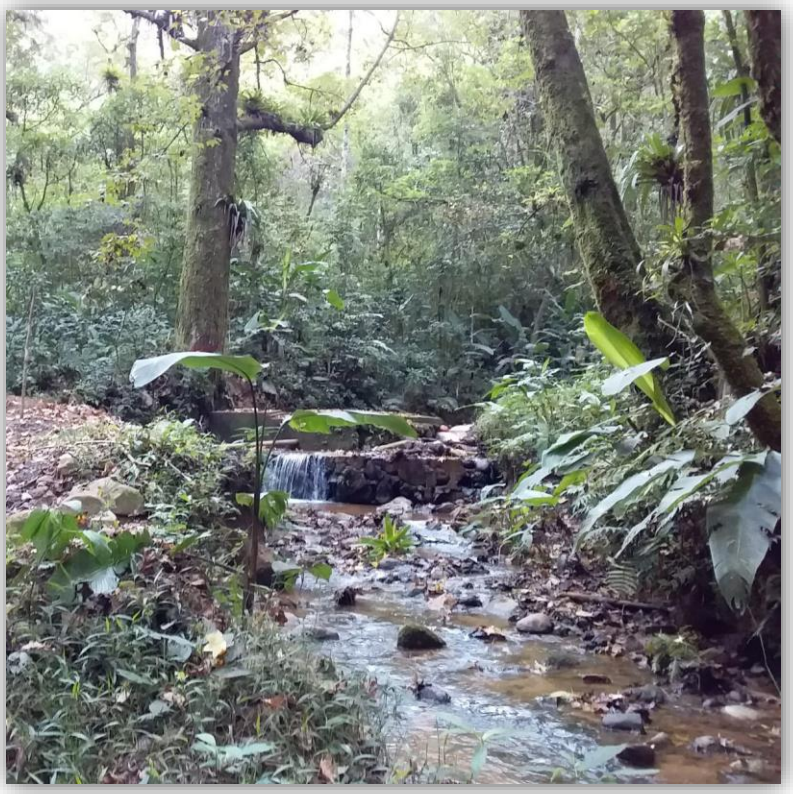
Anexo 6. Elaboración Plan de acción.





Anexo 7. Plan de acción

PLAN DE ACCIÓN MICROCUENCA PLAN DEL ROSARIO



Plan del Rosario, Mercedes, Ocotepeque, Honduras

Enero 2019

I. INTRODUCCIÓN

El agua es el elemento más importante para la vida. Es de una importancia vital para el ser humano y todas las actividades que este realiza, así como para los animales y demás seres vivos que habitan en el planeta Tierra. En la actualidad casi dos millones de personas se mueren al año por falta de agua potable y es probable que en 15 años la mitad de la población mundial viva en áreas en las que no habrá suficiente agua para todos.

Los principales problemas que afronta el recurso hídrico son **socioeconómicos** la deforestación, el deterioro de tierras, la vulnerabilidad ante riesgos naturales y la vulnerabilidad alimentaria; **Político-institucionales**: insuficientes políticas, programas y proyectos participativos, mala conservación y manejo integral de recursos naturales, reducida participación comunitaria urbana y rural en procesos de gestión socioambiental; **Ambientales**: disminución de la resiliencia de los ecosistemas naturales, pérdida de biodiversidad, contaminación atmosférica, erosión de suelos, etc.

Por todas estas razones crece el interés de las autoridades del sector de abastecimiento de agua y saneamiento, los gobiernos locales, comunidades y las empresas de agua en la aplicación de soluciones. Estas acciones están enfocadas en la gestión de cuencas hidrográficas, la protección de fuentes de abastecimiento de aguas, reducción de fuentes de contaminación de la agricultura intensiva, bacterias y nutrientes de la producción ganadera y sedimentos, efecto de la deforestación.

En Honduras, al igual que muchos de los países latinoamericanos, el concepto de manejo de cuencas no ha sido interpretado como tal, en el sentido que este permite manejar los diferentes recursos naturales de un sistema hidrográfico desde un punto de vista integral, donde el ser humano es el elemento clave para el uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente en general.

El siguiente documento ha sido elaborado con el apoyo de Engelbert García Técnico de World Vision encargado del Programa Técnico de Adaptación al Cambio Climático, resiliencia y medios de vida, Amílcar Ernesto Carias Rivera estudiante de la carrera de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Agricultura, Anner García jefe de la

Unidad Municipal Ambiental de Mercedes, Guarda recursos y Junta de Agua de la comunidad beneficiada, asimismo se detallan las actividades a desarrollar en un periodo de un año para el manejo de la microcuenca, considerando las condiciones biofísicas y sociales de la comunidad.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Asegurar la cantidad y calidad de agua de la microcuenca Plan del Rosario de una manera participativa por medio de actividades de protección, conservación y vigilancia.

Objetivos Específicos

- Integración de todos los miembros de la comunidad en el manejo de los recursos naturales de la microcuenca.
- Integrar en las actividades a todas las instituciones del municipio relacionadas con la protección de los recursos naturales.
- Identificar las principales amenazas y vulnerabilidades de la microcuenca y definir las actividades que solucionen este problema.

III. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

3.1.Ubicación Geográfica y Extensión Territorial

La microcuenca Plan del Rosario, posee un área de 50.7 has, abastece de agua a un total de 280 familias de los 6 barrios de la comunidad Plan del Rosario, las coordenadas UTM de la presa son X: 288346 y Y: 1585488 los límites físicos de la microcuenca son los siguientes:

Norte: Montaña la Granadilla

Sur: Comunidad Concepción, Mercedes

Este: Municipio de Cololaca, Lempira

Oeste: Comunidad El Limoncito, Mercedes

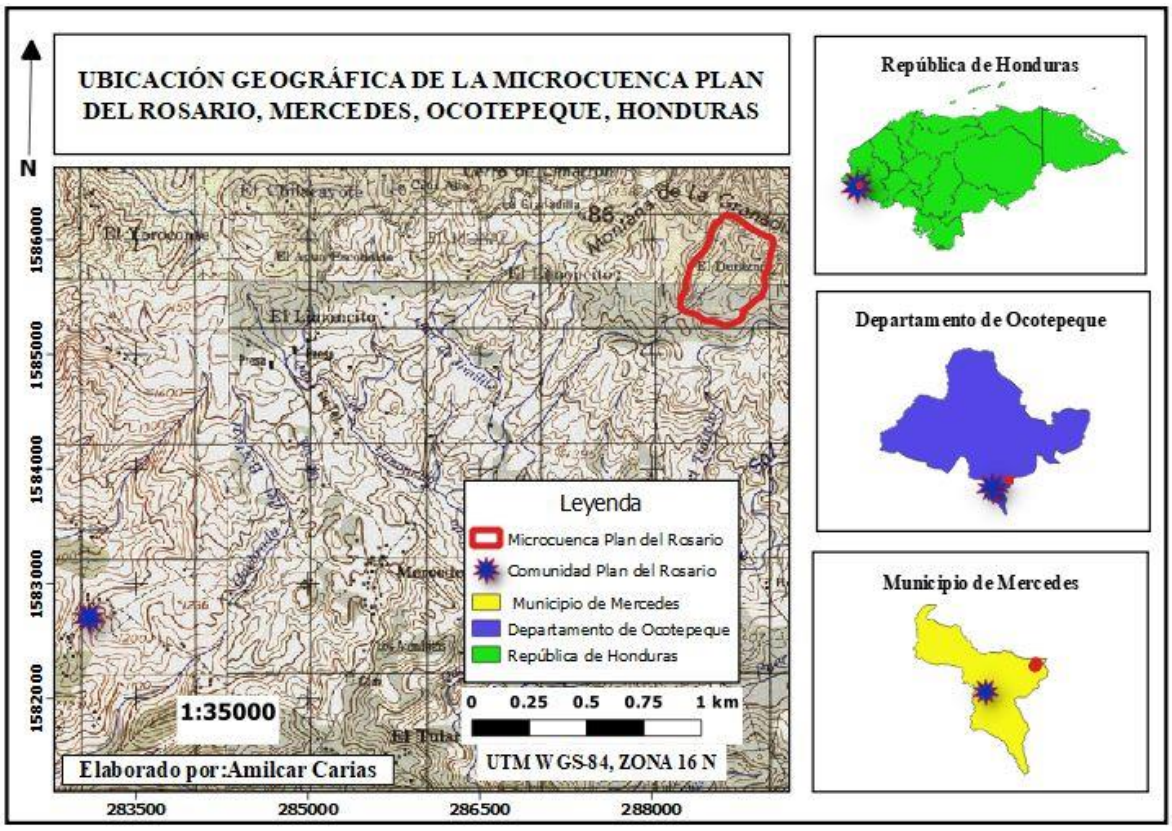


Figura 1. *Ubicación general de la microcuenca Plan del Rosario, Mercedes, Ocotepeque.*

3.2.Hidrología

El sistema hídrico de la microcuenca está formado por dos quebradas de Orden 1. La microcuenca drena sus aguas al Rio Sumpul el cual se encuentra dentro de la cuenca del Rio Lempa que drena en el Océano Pacifico.

3.3.Suelo

Según Simmons y Castellanos (1969), en la microcuenca hay dos tipos de suelo: los suelos Milile que representan el 65.2 % de la microcuenca para un área de 33.06 has y los suelos de Los Valles que representan el 34.8 % del área de la microcuenca con 17.7 has.

3.4.Fauna y vegetación

La vegetación de la microcuenca es la de un bosque Mixto las principales especies que ahí se encuentran son: Pino, Ciprés, Liquidámbar, Roble de Montaña, Caulote, Guama, Nance de Montaña. En cuanto a la fauna silvestre las principales especies presentes en la microcuenca son: Venado cola blanca, Tacuacín, Mapache, Cusuco, Pava.

3.5.Uso de la tierra

En la microcuenca existen tres tipos de uso del suelo. En siguiente cuadro, se puede observar el resumen de los diferentes tipos de uso con sus respectivas superficies en hectáreas.

No.	Uso del Suelo	Área en Ha
1	Bosque Mixto	30.3
2	Pastizales	17.0
3	Cafetal	3.4
	TOTAL	**50.7**

IV. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

La información socioeconómica de la comunidad beneficiada de la microcuenca fue obtenida de las encuestas realizadas en el año 2018 por la Amílcar Carias Rivera, practicante de la Universidad Nacional De Agricultura, con colaboración de World Vision Honduras.

4.1.Población

La comunidad Plan del Rosario, única beneficiada de la microcuenca, tiene seis barrios los cuales son Buena Vista, El Arenalito, El Centro, San Esteban, Las Delicias y Quebrada del Sitio cuenta con 280 familias.

4.2.Organización social

Dentro de la comunidad Plan del Rosario existe pocas organizaciones comunales las más activas son: junta de agua, asociación de padres de familia y patronato.

4.3.Salud

Las enfermedades más comunes de la comunidad Plan del Rosario según lo manifestado por las personas encuestadas son: tos, gripe, fiebres, dolores de cabeza y de cuerpo. Para tratarse estas enfermedades asisten al centro de salud, compran medicamentos o se preparan remedios caseros. Cuando las enfermedades son muy graves asisten al Hospital de Área San Marcos, ubicado en el municipio de San Marcos, Ocotepeque.

4.4.Educación.

La comunidad Plan del Rosario cuenta con tres centros educativos los jardines de niños José Romelio Hernández, el jardín Marco Tulio Soriano, y el centro básico José Cecilio del Valle donde se pueden realizar estudios hasta el noveno grado. Los jóvenes que desean seguir estudiando los hacen en el Instituto Gubernamental Mercedes, el cual se ubica en el casco urbano del municipio. La Universidad más cercana a la comunidad es la Universidad Cristiana Evangélica Nuevo Milenio (UCENM), la cual se ubica en el municipio de San Marcos, Ocotepeque.

4.5.Infraestructura y comunicación

La comunidad cuanta con tres iglesias, un templo católico y dos de denominación cristiana evangélica; la comunidad también posee un centro comunal llamado Ramiro Ernesto Hernández; la comunidad cuenta además con tres centros educativos, dos jardines de niños y un centro básico. La comunidad también tiene una cancha de futbol y un centro de salud.

La comunidad cuenta con servicios de comunicación tales como telefonía móvil, internet residencial, radio y televisión por cable. La comunidad cuenta además con sistema de transporte de buses y mototaxis.

4.6.Presencia institucional en la zona

Alcaldía Municipal, Educación Pública, Salud Pública, World Vision, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Asociación Ecológica de San Marcos de Ocotepeque (AESMO), Hermandad de Honduras ONGD, Cooperativa

Cafetalera Mercedes Ocotepeque Limitada (COCAMOL), Cooperativa Cafetalera Cerro Negro Limitada (COCACENEL), Beneficio y Compra de Café Hernández.

V. COMPONENTES DEL PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción se ha elaborado para tener una duración de un año de febrero de 2019 a febrero del 2020. Para la ejecución de este plan es necesario el involucramiento de todos los miembros de la comunidad y de todas las instituciones presentes, los componentes del plan de acción son:

No.	Componente	Descripción
1	Técnico-legal	Este componente integra las actividades faltantes para complementar el proceso de la declaratoria de la microcuenca abastecedora de agua.
2	Protección y conservación	Se consideran todas las actividades para el manejo integrado de los recursos naturales. Su propósito es mejorar la gobernabilidad en temas de recurso hídrico. La implementación de medidas que reduzcan la degradación ambiental con la integración de todos los miembros de la comunidad y el apoyo técnico por parte de los actores externos involucrados en este proceso.
3	Vigilancia y Educacion Ambiental	En este componente van todas aquellas actividades que dan el seguimiento del proyecto. Además integra la educación en temas ambientales de la población principalmente en los niños.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Componente	Meta propuesta	Actividades	Periodo de implementación 2018-2019			
			Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Técnico-legal	Obtener la resolución de declaratoria de la microcuenca Plan del Rosario.	Reunión con todos los actores para definir la ruta a seguir y desarrollar a cabalidad el plan de acción.				
		Presentar al Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre la solicitud de Declaratoria de microcuenca.				
		Demarcación y rotulación de la microcuenca.				
Protección y conservación	Reducir la degradación ambiental en la microcuenca.	Negociación con propietarios para la compra del terreno dentro de la microcuenca.				
		Reforestación				
		Regular las actividades agropecuarias dentro de la microcuenca.				
		Control y regulación efectiva del agua en el sistema de distribución.				
		Gestionar la creación e implementación de Ordenanzas Municipales				
	Que las actividades sean	Formación de comité de microcuenca.				

Vigilancia y Educacion Ambiental	ejecutadas en tiempo y forma y tengan continuidad a lo largo del tiempo.	Recorridos por el parte agua de la microcuenca para observar cualquier amenaza				
	Comunidad con conocimiento y valores ambientales.	Talleres sobre agua potable y saneamiento				
		Charlas ambientales en los centros educativos				

VII. PRESUPUESTO

Componente	Actividad	Responsables	Total (L)
Técnico-Legal	Reunión con todos los actores para definir la ruta a seguir y desarrollar a cabalidad el plan de acción.	UMA, World Vision, AESMO, USAID, Junta de Agua del Plan del Rosario.	1,000
	Presentar al Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre la solicitud de Declaratoria de microcuenca la cual debe ser firmada por el Alcalde Municipal, representante de Junta de Agua, y Consejo Consultivo Municipal/Comunitario	Municipalidad, World Vision, Junta de Agua del Plan del Rosario.	700
	Demarcación y rotulación de la microcuenca.	ICF, UMA, World Vision, Guardarecursos, Junta de Agua y beneficiados del proyecto.	12,000
Protección y conservación1QQz	Negociación con propietarios para la compra del terreno dentro de la microcuenca.	Municipalidad, World Vision, AESMO, beneficios cafetaleros, junta de	-

		agua Plan del Rosario.	
	Reforestación	ICF, AESMO, UMA, Centros educativos y comunidad Plan del Rosario	30,000
	Regular las actividades agropecuarias dentro de la microcuenca.	USAID, UMA, beneficios cafetaleros.	8,000
	Control y regulación efectiva del agua en el sistema de distribución.	Junta de agua, fontanero, comunidad en general.	3,000
	Gestionar la creación e implementación de Ordenanzas Municipales	Municipalidad.	-
Vigilancia y Educacion Ambiental	Formación de comité de microcuenca.	ICF, Municipalidad, World Vision.	500
	Recorridos por el parte agua de la microcuenca para observar cualquier amenaza	UMA, Guardarecursos, Militares, AESMO	8,000
	Talleres sobre agua potable y saneamiento	Promotores de salud, World Vision.	3,000
	Charlas ambientales en los centros educativos	AESMO, UMA, World Vision, Maestros de los diferentes centros educativos.	5,000
TOTAL			71,200

Anexo 8. Encuesta diagnóstico biofísico.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Nombre de la microcuenca: **Microcuenca Plan del Rosario**

Tipo de Fuente: 1. Nacimiento___ 2 Quebrada **X** 3Río___ 4. Otro (especifique)

_____

Localización Geográfica.

Nombre de la Cuenca Mayor**: Lempa** Código: ____ Departamento: **Ocotepeque** Municipio: **Mercedes**

Nombre del sitio / comunidad**: Plan del Rosario**

Uso principal del agua de la microcuenca:

1. Consumo doméstico **X** 2.Hidroelectricidad _____ 3.Riego_____

4. Recreación ____ 5.Uso múltiple _____ 6. Otro_____

Comunidades Beneficiadas: **Plan del Rosario, 280 familias**

Área por Tenencia de la Tierra en la Microcuenca (ha):

1. Nacional _____ 2. Ejidal _____ 3. Privada **X** 4. Tribal _____

Distribución de la Tenencia del área de la Microcuenca:

NOMBRE DE USUFRUCTUARIOS	EXTENSION (ha)
Feliciano Rivera	30.7
Víctor Interiano	12.3
Comunidad Plan del Rosario	7.7

Nombre, Cargo y Dirección de la Persona que llena el formulario.

Amílcar Ernesto Carias Rivera estudiante de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Nacional de Agricultura y Engelbert García técnico World Vision

Vegetación Predominante:

TIPO	%
Coníferas	
Hoja Ancha	
Mixto	**59.6**
Guamil Alto	
Matorral	
Milpa y Caña	
Pasto/Sabana	**33.5**
Cafetal	**6.3**
Otros	**0.6**

Principales especies Forestales Presentes (Nombre común y Científico)

Nombre común	**Nombre científico**	**Familia**
Liquidámbar	*Liquidambar styraciflua*	Altingiaceae
Pino	*Pinus oocarpa*	Pinaceae
Roble de Montaña	*Quercus skinneri*	Fagaceae
Ciprés	*Cupressus lusitanica*	Cupressaceae
Caulote	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae
Nance	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae
Malsinca	*Quercus elliptica*	Fagaceae
Guama	*Inga edulis*	Fabaceae
Guayabo	*Psidium guajava*	Myrtaceae
Moquillo	*Saurauria sp.*	Actinidiaceae
Manzana Rosa	*Syzygium jambos*	Myrtaceae

Limites

Norte: Montaña la Granadilla

Sur: Comunidad Concepción, Mercedes

Este: Municipio de Cololaca, Lempira

Oeste: Comunidad El Limoncito, Mercedes

Instituciones Públicas y Organismos Privados de desarrollo en la Zona:

Nombre de la institución	Dirección	Finalidad
Alcaldía Municipal	Mercedes, Ocotepeque	Desarrollo comunitario
Educación Pública	Mercedes, Ocotepeque	Educación
Salud Pública	Mercedes, Ocotepeque	Prevención de enfermedades
World Vision	Mercedes, Ocotepeque	Desarrollo de la niñez
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)	San Marcos, Ocotepeque	Desarrollo agrícola y pecuario
Asociación Ecológica de San Marcos de Ocotepeque (AESMO)	San Marcos, Ocotepeque	Manejo sustentable de los recursos naturales
> Cooperativa Cafetalera Mercedes Ocotepeque Limitada (COCAMOL). > Cooperativa Cafetalera Cerro Negro Limitada (COCACENEL). > Beneficio y Compra de Café Hernández.	Mercedes, Ocotepeque	Apoyo al caficultor.

Localización cartográfica:

Hoja cartográfica (Nombre y código I.G.N.): **1626c_wgs84.sid**

Coordenadas UTM: X: **288346 y Y: 1585488**

2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA

Área aproximada de la Microcuenca: **50.7 ha.**

Elevación: **1,670 msnm en su parte más alta hasta los 1,520 msnm en su parte más baja, para una elevación promedio de 1,595 msnm**.

Zona ecológica (Holdridge): **Bosque Húmedo Sub-Tropical**

Pendiente Promedio (%): **12 a 305**

Color del agua: 1. Clara **X** 2. Amarillenta_____ 3. Oscura_____

Ultimo Aforo de la Fuente: **2.31 m3/min** Fecha: **14 de noviembre de 2018**

Observación de la Calidad del Agua:

Turbidez: 1. Limpia: **X** 2. Sedimento_____ 3. Lodillo_____

4. Musgo verdoso/Marrón_____ 5. Líquenes/Algas_____

Tipos de contaminación: 1. Escombros___ 2.Aguas servidas ___ 3. Químicos **X**

4. Heces fecales _____ 5.Otros _____

Algún tipo de vida acuática (describa): Cangrejos, renacuajos
Sabor: 1.Dulce **X** 2.Simple_____ 3. Otro_____

Temperatura / mes (°C): 22.9 Precipitación anual (mm): 1,600

Humedad relativa (%): 77 Estación meteorológica: Trifinio

En general, ¿Cuál es el uso principal a que está siendo sometida el área de la Microcuenca?

USO	% DEL ÁREA	UBICACIÓN EN LA CUENCA		
		Alta	Media	Baja
Agricultura				
Ganadería intensiva				
Ganadería extensiva	**17**		**x**	
Caficultura	**3.2**	**x**		
Bosque	**30.2**			**x**
Otro (carretera)	**0.3**	**x**		

Si hay cultivos agropecuarios, qué tipo de cultivos son y si utilizan técnicas de conservación de suelos:

Tipo de cultivo o práctica	Área (ha) Aproximada	Pendiente (%)	Técnicas de cultivo y/o conservación
Caficultura	3.2	12-30%	Ninguna

Vida Silvestre Comúnmente encontrada en la zona:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*	Cervidae
Tacuazín	*Didelphis marsupiales*	Didelphidae
Pava	*Penelope purpurascens*	Cracidae
Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae
Cuzuco	*Cabassous centralis*	Dasypodidae
Zorrillo	Mephitis macroura	Mephitidae
Ardilla	*Sciurus aureogaster*	Sciuridae

Tipo de suelo predominante y fuente de información: Suelos de los Valles y Suelos Milile; Simmons y Castellanos

Profundidad: 1.Profundo **X** 2.Medio____ 3. Delgado_____

Humedad: 1.Pantanoso/húmedo_____ 2. Seco **X**

Riesgo de Erosión: 1.Alto____ 2.Medio_____ 3. Bajo **X**

Textura 1.Arcilloso **X** 2. Arenoso____ 3. Limoso____ 4. Impermeable Rocoso_____

Existencia de Viviendas dentro de la Microcuenca:

No **X** Si

NOMBRE DE LA FAMILIA	No. DE MIEMBROS	LETRINAS (SI/NO)

Animales Domésticos presentes en la Microcuenca? No_____ Si_____

1. Cerdos_____ 2. Gallinas_____ 3. Perros_____ 4. Bestia de Carga_____

5. Vacas_____ 6. Otros_____

Es susceptible el área de la Microcuenca a Incendios Forestales

No **X** Si_____

Han Afectado los Incendios Forestales, el área de la Microcuenca Recientemente.

No **X** Si_____

¿Se han realizado aprovechamientos comerciales en el área?

No **X** Si_____

Tipos de Caminos en el área

1 Ninguno_____ 2. Primario____ 3. Secundario **X** 4.Veredas_____

3. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA MICROCUENCA

INDICADORES DE VULNERABILIDAD	VALORACION			MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	BAJA	MEDIA	ALTA	
Ambientales				
Deforestación		x		Reforestación y vigilancia.
Incendios Forestales	x			Rondas.
Plagas Forestales	x			Vigilancia.
Expansión de la frontera agrícola			x	Practicas ecológicas.
Técnicas inadecuadas en el uso de suelo		x		Obras de conservación.
Practicas extensivas de ganadería		x		Practicas ecológicas.
Pendientes fuertes	X			

Azolvamiento de los cauces	X			
Uso de agroquímicos dañinos		x		Productos orgánicos.
Mal manejo de desechos sólidos	X			
Físicos				
Viviendas y población asentadas en terrenos y laderas inestables.	x			
Vivienda y población asentada a la orilla de ríos y zonas inundables.	x			
Construcción débil de las viviendas	x			
Mala construcción en infraestructura	x			
Red de distribución hídrica frágil		x		Inversión.
Culturales				
Falta de conocimiento de la amenaza y la vulnerabilidad de su entorno (microcuenca)		X		Educacion ambiental.
Falta de conciencia ambiental en los pobladores		x		Educacion Ambiental.

Recomendaciones

- Reunión con todos los actores para definir la ruta a seguir y desarrollar a cabalidad el plan de acción.
- Presentar al Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre la solicitud de Declaratoria de microcuenca.
- Demarcación y rotulación de la microcuenca.
- Negociación con propietarios para la compra del terreno dentro de la microcuenca.
- Regular las actividades agropecuarias dentro de la microcuenca.
- Control y regulación efectiva del agua en el sistema de distribución.
- Gestionar la creación e implementación de Ordenanzas Municipales
- Recorridos por el parte agua de la microcuenca para observar cualquier amenaza
- Talleres sobre agua potable y saneamiento
- Charlas ambientales en los centros educativos

Anexo 9. Encuesta diagnóstico socioeconómico.

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

COMUNIDAD: _____ ALDEA: _____

MUNICIPIO: _____ DEPTO: _____

2. DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

N° DE IDENTIDAD: _____ EDAD: _____ SEXO: _____

OCUPACIÓN ACTUAL: _____ PERMANENTE: Si: __ No__

¿ES PROPIETARIO DE LA PARCELA QUE OCUPA O TRABAJA? Si___ No____ TAMAÑO DE LA PARCELA: _____ Ha ( ), Mz ( ), Tareas ( ).

¿TIENE TÍTULO DE PROPIEDAD? Sí_____ No_____

N° DEL TÍTULO O CLAVE: _____

FORMA EN QUE ADQUIRIÓ EL TERRENO: _____

3. DATOS DEL GRUPO FAMILIAR

NOMBRE DEL CÓNYUGE: _____ SEXO: ____ EDAD: _____

SABE LEER Y ESCRIBIR: Si____ No____ ESCOLARIDAD: _____

OCUPACIÓN PERMANENTE: _____ INGRESO MENSUAL: _____

PROFESIÓN U OFICIO: _____HIJOS: _____

N°	NOMBRES	SEXO	EDAD	OCUPACIÓN	ESCOLARIDAD

4. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

TIENE VIVIENDA PROPIA: Si_____ No_____

ALQUILA: _____ PRESTADA: _____

TAMAÑO EN M^2:_____ N° DE DORMITORIOS: _____

CUENTA CON DIVISIONES SÓLIDAS: Si_____ No_____
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: Piso:_____ Paredes:_____
Techo: _____

TIENE LETRINA: Si____ No_____ AGUA POTABLE: Si_____ No____

TIENE ELECTRICIDAD: Si___ No___ ESTÁ CERCADA: Si_____ No____

MATERIAL DEL CERCO: _____

EN QUE COCINA: Fogón____ Estufa____ TIPO DE COMBUSTIBLE_____

TIENE LAVANDERO: Si___ No___ TIENE PILA DE AGUA: Si___ No___

TIENE BAÑO: Si___ No____

5. ANIMALES DOMÉSTICOS QUE TIENE LA FAMILIA

VACAS___CERDOS____CABALLOS____BURROS___CABRAS____ GALLINAS____
PATOS_____ PAVOS____ PERROS_____ GATOS_____
OTROS_____

TIENE COMEDEROS PARA LOS ANIMALES: Si__ No__

TIPO: Corral___ Establo___ Chiquero____ Gallinero____ Troja___ Silo__

LOS CONSUME CON SU FAMILIA: Si___ No___

VENDE A OTROS: Si___ No___

CUANTO PERCIBE POR LA VENTA ANUAL: _____

6. INFORMACIÓN SOBRE EL TERRENO DEL ENCUESTADO

COLINDANTES: Al norte: _____ Al sur: _____

Al este: _____ Al oeste: _____

CULTIVOS EN SU TERRENO

RUBRO	AREA (mz)	COSECHA ANUAL	LUGAR DE VENTA
Maíz			
Frijol			
Arroz			

Banano			
Caña de azúcar			
Café			
Pasto			
Hortaliza			
Yuca			
Otro			

AREA (mz) QUE TIENE EN: Guamil _____ Bosque _____ Potrero _____

Tierra plana _____ Tierra andable/alomada _____ Cerro _____

ESTÁ CERCADO SU TERRENO: SI___ No___

ESPECIES DE ARBOLES EN SU PROPIEDAD: _____

VIDA SILVESTRE EN SU PROPIEDAD: _____

BAÑA SUS ANIMALES: Si___ No____

PRODUCTOS QUE USA: _____

QUEMA EN VERANO PARA SEMBRAR: Si___ No___

HACE RONDAS: Si___ No____

PRODUCTOS AGROQUÍMICOS QUE USA EN LOS CULTIVOS: _____

_____

7. ASPECTOS SANITARIOS/SALUD

ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN LA FAMILIA: _____

_____

FORMAS DE TRATAR LAS ENFERMEDADES:

Médico_____ Curandero_____ Ninguno_____ Combinación_____

LUGAR DONDE ACUDE A RECIBIR ATENCIÓN MÉDICA:

Hospital____ Centro de salud____ Clínica privada____ Otros_____

8. INTEGRACIÓN SOCIAL

ORGANIZACIÓN A QUE PERTENECE:

Patronato comunal_____ Junta de agua_____ Liga campesina_____

Cooperativa_____ Sociedad de padres de familia_____ Club amas de casa_____

Club deportivo_____ Club de Cacería_____ Otros_____

9. INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRESENTES EN LA ZONA

Nombre de Escuela(s): _____

N° de aulas_____ N° de maestros_____

MATERIALES EDUCATIVOS EN LAS ESCUELAS (Cantidad):

Escritorios_____ Libreros_____ Pizarras_____Otros_____

EXISTENCIA DE OTRAS COMODIDADES

Iglesia_____ Centro comunal_____ Centro de salud_____

Tienda de consumo_____ Posta de policía_____ Oficina municipal_____

Sala de Alcohólicos Anónimos _____ Otras_____

10. PROYECTOS PRESENTES EN LA ZONA

1._____ 2._____

3._____ 4._____

ORGANIZACIONES QUE LOS EJECUTAN

1._____ 2._____

3._____ 4._____

11. NECESIDADES MÁS URGENTES POR SOLUCIONAR EN ESTA COMUNIDAD_____

ESTARÍA DISPUESTO USTED A TRABAJAR CON OTROS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE SU COMUNIDAD: Si_____ No_____

¿QUÉ ACTIVIDADES ESTARÍA DISPUESTO A REALIZAR EN CASO DE SER NECESARIO PARA MEJORAR LA COMUNIDAD?

Reparar caminos_____ Viveros_____ Reconstrucción_____

Reforestar_____ Cuidar represas_____ Obras de conservación_____

Controlar incendios_____ Capacitación_____ Construcción_____

Demarcación de zonas protegidas_____ Otras_____

12. INGRESOS DEL GRUPO FAMILIAR

N°	ENCUESTADO	Clase de miembro	Trabaja por cuenta		Cuánto gana por su trabajo		
			Propia	Ajena	Semanal	Quincenal	Mensual

OBSERVACIONES: _____

COMO PARTICIPA LA MUJER EN SU GRUPO FAMILIAR PARA EL SOSTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FAMILIA

Si trabaja fuera de la casa: ¿Dónde trabaja?:_____

¿Qué trabajo realiza?_____

¿Cuánto devenga?_____

¿Participa en organizaciones comunales? Sí____ No_____

¿En cuáles?_____

¿Es directiva? Sí___ No____ ¿En qué organización?_____

¿Qué cargo desempeña? _____

Si se dedica a las labores domésticas

¿Ayuda a cuidar los animales y los cultivos? Sí___ No____

¿Qué otras actividades realizan las mujeres en su grupo familiar?

Anexo 10. Descripción de los pasos seguidos para determinar el caudal de la microcuenca Plan del Rosario.

PASO 1: Se seleccionó un tramo del cauce que fuera lo más rectos y uniformes posibles, se despejo de cualquier obstáculo que pudiera frenar el flotador.

PASO 2: En el tramo seleccionado se ubicaron dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) luego se midió la distancia entre ambos puntos.

PASO 3: Una persona se ubicó en el punto A con el flotador y otra en el punto B con un cronómetro midiendo el tiempo que el flotador tardaba en llegar, se realizaron un total de cinco mediciones de las cuales se obtuvo un promedio.

PASO 4: En el tramo se seleccionó el ancho y profundidad de la quebrada que presentara las condiciones promedio y en la que se facilite la medición del área transversal, para determinar profundidad se realizaron un total de cinco mediciones de las cuales se obtuvo un promedio.

PASO 5: Con los datos obtenidos se procedió a calcular el caudal del río, QR, con la siguiente ecuación:

$$\textbf{QR } (m^3/s) = \textbf{Velocidad (m/s) x Área } (m^2)$$