



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA
OBTENCIÓN DE INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN LA RECARGA
HÍDRICA DE LA COMUNIDAD “LA MARIPOSA” EN LA
MICROCUENCA DEL CARRIZAL**

AUTORES:

**CEDEÑO FALCONES CRISTHIAN YOEL
VALDIVIESO SALAS FELIX FERNANDO**

TUTOR:

ING. JOSÉ JAVIER MENDOZA VARGAS, Mg.

CALCETA, DICIEMBRE DE 2019.

DERECHOS DE AUTORÍA

Cedeño Falcones Cristhian Yoel y Valdivieso Salas Felix Fernando, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

**CEDEÑO FALCONES CRISTHIAN
YOEL**

**VALDIVIESO SALAS FELIX
FERNANDO**

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

José Javier Mendoza Vargas certifica haber tutelado el proyecto **CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN LA RECARGA HÍDRICA DE LA COMUNIDAD “LA MARIPOSA” EN LA MICROCUENCA DEL CARRIZAL**, que ha sido desarrollada por **Cedeño Falcones Cristhian Yoel** y **Valdivieso Salas Felix Fernando**, previa la obtención del título de Ingenieros en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

**ING. JOSÉ JAVIER MENDOZA
VARGAS**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO el trabajo de titulación **CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN LA RECARGA HÍDRICA DE LA COMUNIDAD “LA MARIPOSA” EN LA MICROCUENCA DEL CARRIZAL**, que ha sido propuesta, desarrollada por **Cedeño Falcones Cristhian Yoel y Valdivieso Salas Felix Fernando**, previa la obtención del título de Ingenieros en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Carlos Villafuerte Vélez, Mg. C.A.
Miembro del tribunal

Ing. Jorge B. Cevallos Bravo, MSC.
Miembro del tribunal

Ing. Ricardo Delgado Villafuerte,
Mg. C.A.
Presidente del tribunal

AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo primeramente a Dios quien me ha permitido llegar a este momento tan especial. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mis padres por estar en todo momento de este largo camino y gracias a su apoyo incondicional que me ha ayudado a alcanzar esta meta.

A mi enamorada Daniela Mendoza por estar junto a mí en todo este camino universitario, quien me ha ayudado a superarme cada día, por sus consejos y por siempre creer que esta aventura sería posible.

A mi tía Lorena Cedeño quien fue pilar fundamental durante mi periodo universitario, quien siempre estuvo para darme sus consejos en los momentos difíciles y por siempre creer que podía salir adelante.

A mi prima Tania Chávez por ser mi guía, mi ejemplo a seguir y por ser la hermana de corazón que siempre estuvo.

A la Ing. Cumandá Philco, Tutora inicial de la tesis por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Al Ing. Javier Mendoza por permitirme trabajar a su lado en esta última parte de la tesis y por la oportunidad de tener un apoyo científico adicional.

A los docentes miembros del tribunal por darnos sus conocimientos y paciencia al llevar a cabo nuestra investigación.

CEDEÑO FALCONES CRISTHIAN YOEL

AGRADECIMIENTO

Agradezco este trabajo a todos los profesores por ayudarme en mi formación académica; también lo dedico a mi familia, por estar siempre apoyándome en las diferentes etapas de este proceso universitario, a la Universidad ESPAM MFL por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años. Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo

VALDIVIESO SALAS FELIX FERNANDO

DEDICATORIA

A mis abuelos por ser mis amigos, mis consejeros, por darme ese apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, por darme tantas alegrías, por darme el amor más sincero del mundo, por ser mis más grandes ejemplos de lucha y superación, por haberme formado como persona con gran humildad y sencillez, por ser mi motor para lograr mis metas.

A Todos aquellos familiares y amigos que siempre estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos apoyándome para que de alguna manera yo no bajara los brazos y siga adelante, todo esto es gracias a ustedes también.

CEDEÑO FALCONES CRISTHIAN YOEL

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi padre Félix Benedicto Valdivieso Barreiro, quién me animó en este campo de estudio, y también me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi madre, quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez.

VALDIVIESO SALAS FELIX FERNANDO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPITULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Formulación y planteamiento de problema	1
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivo específicos.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Flora.....	5
2.2. Flora arbórea	5
2.3. Caracterización de la flora arbórea	5
2.4. Recarga hídrica.....	5
2.5. Importancia de la zona de recarga hídrica	6
2.6. Zona de recarga hídrica y vegetación arbórea.....	6
2.7. Cuenca hidrográfica	7
2.8. Subcuenca hidrográfica	7
2.9. Característica de la cuenca hidrográfica del río carrizal.....	7
2.10. Índice de valor de importancia	8
2.11. Abundancia	9
2.12. Frecuencia	9
2.13. Dominancia.....	9

2.14.	Medidas de la diversidad de especies	9
2.15.	Métodos para determinar el índice de valor de importancia.....	9
2.16.	Índice de shannon-wiener	10
2.17.	Índice de simpson	10
2.18.	Teledetección.....	10
2.19.	Imagen de satélite.....	11
2.20.	Geomática.....	11
2.21.	Cartografía	11
2.22.	Mapas	11
2.23.	Tipos de mapas	12
2.24.	Clasificación según la escala de trabajo	12
2.25.	Elementos de un mapa	12
2.26.	Situación, divisiones administrativas y términos municipales	12
2.27.	Sistemas de localización: gps (global positioniong system).....	13
2.28.	Georreferenciación	14
2.29.	Sistemas de información geográfica	14
2.30.	Arcgis.....	14
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO		15
3.1.	Ubicación	15
3.2.	Duración.....	15
3.3.	Métodos y técnicas	16
3.4.	Variables 	16
3.4.1.	Variable dependiente	16
3.4.2.	Variable independiente	16
3.5.	Procedimientos	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		20
4.1.	Identificar las especies de flora arbórea, existente en la comunidad la mariposa.	20
4.1.1.	Evaluación del área de estudio y recopilación de información secundaria.	20
4.1.2.	Identificación de la zona boscosa por medio de mapas geográficos satelitales.....	21

4.1.3.	Identificación de las especies arbóreas existentes.....	23
4.2.	Valoración del índice de importancia de las especies de flora arbórea, para su aprovechamiento ambiental.....	27
4.2.1.	Cálculo de la frecuencia, abundancia y dominancia.....	27
4.2.2.	Determinación del índice de importancia por especies existentes.....	28
4.2.3.	Identificación de las especies con mayor aprovechamiento ambiental. 30	
4.3.	Promover estrategias para la conservación de especies nativas de la comunidad.....	32
4.3.1.	Plantear alternativas sostenibles para las especies nativas de la comunidad.....	32
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		43
5.1.	Conclusiones.....	43
5.2.	Recomendaciones.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....		44
ANEXOS.....		50

CONTENIDO DE CUADROS, ECUACIONES, FIGURAS Y GRÁFICOS

CUADROS

CUADRO 4.1.	Coordenadas de la comunidad la mariposa.....	20
CUADRO 4.2.	Transecto 1.....	24
CUADRO 4.3.	Transecto 2.....	25
CUADRO 4.4.	Índices de biodiversidad.....	27
CUADRO 4.5.	Índice de valor de importancia.....	29
CUADRO 4.6.	Matriz FODA.....	37
CUADRO 4.7.	Factores internos y externos.....	37
CUADRO 4.8.	Evaluación de factores externos.....	39
CUADRO 4.9.	Evaluación de factores internos.....	39
CUADRO 4.10.	Estrategias, actividades, indicadores, financiamiento.....	42

ECUACIONES

[2.1]	Fórmula de Shannon.....	10
[2.2]	Fórmula de Simpson.....	10
[3.1]	Fórmula Frecuencia relativa.....	18
[3.2]	Fórmula Frecuencia Absoluta.....	18

[3.3] Fórmula densidad relativa	18
[3.4] Fórmula densidad absoluta.....	18
[3.5] Fórmula dominancia relativa.....	18
[3.6] Fórmula dominancia absoluta.....	18
[3.7] Fórmula área basal.....	19
[3.8] Fórmula de índice de valor de importancia	19

FIGURAS

FIGURA 3.1. Mapa de ubicación de la comunidad la mariposa.....	15
FIGURA 4.1. Polígono de la comunidad La Mariposa.....	21
FIGURA 4.2. Descripción de la zona 1 de la comunidad La Mariposa.....	22
FIGURA 4.3. Descripción de la zona 2 de la comunidad la mariposa.....	23
FIGURA 4.4. Localización de especies por transectos.	26

GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1. Preferencia de árbol dentro de la comunidad.....	32
GRÁFICO 4.2. Preferencia de uso.....	33
GRÁFICO 4.3. Conocimiento de árboles nativos.....	33
GRÁFICO 4.4. Beneficios ambientales.....	34
GRÁFICO 4.5. Nivel de deforestación.....	34
GRÁFICO 4.6. Causas de deforestación.....	35
GRÁFICO 4.7. Tipos de colaboración.....	35

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo caracterizar la flora arbórea de la comunidad La Mariposa de la Cuenca del Río Carrizal. Para conocer la biodiversidad e importancia de especies arbóreas, de esta manera se identificó las zonas boscosas de la comunidad por medio del uso de la técnica cartográfica, así mismo se establecieron dos transectos de 50x50m cada uno, dentro de la zona boscosa. Además se registraron variables dasométricas en todos los individuos identificados con el diámetro a la altura del pecho o una altura de 1.30m desde el suelo. Se logró identificar 16 familias y 22 especies dentro de los transectos realizados. Donde las especies Saman (*Samanea saman*), castellano (*Maclura tintoria*), tilo (*Tilia sp.*) y caraca (*Enterolobium cyclocarpum*) son nativas de la comunidad. Así mismo determinó que las especies *Samanea saman* con 30,57% y *Guaiacum officinale* 23,78% poseen un mayor porcentaje del índice valor de importancia dentro la comunidad, constatando con la literatura científica el beneficio ambiental que aporta tanto dentro de su ecosistema como a la protección de la recarga hídrica. Además se realizó una encuesta para determinar el grado de conocimiento que poseen sobre la importancia de la flora arbórea, mediante los resultados de la misma se propuso una estrategia de conservación de las zonas boscosas y el uso sostenibles de estas zonas.

Palabras claves: Zonas boscosas, flora arbórea, Recursos naturales, deforestación.

ABSTRACT

The research aimed to characterize the tree flora of the La Mariposa community of the Carrizal River Basin. In order to know the biodiversity and importance of tree species, in this way the forested areas of the community were identified through the use of the cartographic technique, likewise two transects of 50x50m each were established, within the forested area. In addition, dasometric variables were recorded in all individuals identified with the diameter at chest height or a height of 1.30m from the ground. It was possible to identify 16 families and 22 species within the transects made. Where the species Saman (*Samanea saman*), Spanish (*Maclura tintoria*), linden (*Tilia* sp.) And caraca (*Enterolobium cyclocarpum*) are native to the community. Likewise, it determined that the *Samanea saman* species with 30.57% and *Guaiacum officinale* 23.78% have a higher percentage of the importance value index within the community, verifying with the scientific literature the environmental benefit that contributes both within their ecosystem and to Water recharge protection. In addition, a survey was carried out to determine the degree of knowledge they possess about the importance of tree flora, through the results of the same, a strategy for the conservation of forest areas and the sustainable use of these areas was proposed.

Keywords: Forested areas, tree flora, Natural resources, deforestation

CAPITULO I. ANTECEDENTES

1.1. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Desde un punto de vista geográfico Ecuador es un país pequeño, caracterizado por su singular topografía, su diversidad en zonas climáticas, y una prolífica población de flora y fauna. Su riqueza biológica se refleja en toda una gama de organismos, a saber: el 10% de las especies de plantas vasculares del mundo se encuentran en un área que apenas representa el 2% de la superficie total de la Tierra (Guilcatoma y Elizabeth, 2010).

Montes y Salas (2005), menciona que más del 75% del agua dulce accesible del mundo procede de cuencas hidrográficas boscosas y más de la mitad de la población mundial depende de estas zonas para obtener agua de consumo en hogares, actividades agrícolas, ambientales e industriales. Se debe considerar que el impacto de los componentes del estrato arbóreo es significativo.

Las reservas forestales brindan contribuciones decisivas tanto a las personas como al planeta, al fortalecer los medios de vida, conservar la biodiversidad, así como suministrar aire y agua limpios; existen datos cuantitativos que demuestran que la calidad del agua está directamente relacionada con la gestión forestal (FAO, 2018). En definitiva, un bosque saludablemente reforestado servirá como un purificador natural al regular el caudal hídrico, retener agua y permitir su infiltración para recargar los acuíferos de la zona; así como minimizará el impacto de la erosión en el suelo. El papel desempeñado por los bosques tropicales y subtropicales es fundamental en el transporte de la humedad atmosférica, al proporcionar un sistema de circulación mundial que influye en la cobertura nubosa y las precipitaciones a escala regional (Ellison *at al.*, 2017).

Las alteraciones en la cobertura, uso y gestión de la flora arbórea tienen repercusiones notorias en el abastecimiento de agua de un país. La reducción de la cubierta arbórea ocasiona el deterioro de las condiciones de los bosques, lo que a su vez resulta en una disminución de la calidad del agua, esto debido al aumento de la erosión y degradación del suelo. Adicionalmente, existen otras implicaciones

negativas como el riesgo de amenazas naturales como inundaciones, incendios forestales, corrimientos de tierras y oleajes de tormentas (Quin, Gartner, Minnemeyer, Reig, y Sargen, 2016).

De acuerdo con el estudio realizado por Zambrano (2012) sobre caracterización de los capitales disponibles de las familias productoras en la Subcuenca del Carrizal, los principales problemas ambientales identificados y sentidos son las variaciones climáticas, deslaves, deforestación, quema y cambio de uso de suelo por pastizales. El aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de la sub cuenca del Carrizal, es una fórmula que todavía no se logra igualar, mientras que muchos piensan en seguir explotando dichos recursos especialmente los bosques por su disponibilidad, existen unos cuantos que consideran que el desarrollo sustentable es la forma más eficiente de poder obtenerlos; sin embargo, esto depende no sólo de entes gubernamentales sino también de la población en general, así como de la educación, economía, cultura, entre otros (Corral y Macías 2015).

Dentro de la comunidad La Mariposa unos de los principales problemas que presenta es el gran nivel deforestación, donde los bosques están siendo reemplazados por pastizales y plantaciones con fines comerciales de esta manera aportando al cambio de uso de suelo. Por lo expresado, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿El índice de valor de importancia de la flora arbórea (IVI), incide en la protección de la recarga hídrica de la comunidad La Mariposa?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es muy importante porque se enfoca en el objetivo 3 del Plan Nacional Para el Buen Vivir quien busca “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones”.

La Constitución de Ecuador (2008) en el Art. 74, establece. - Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las 3 riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Desde el aspecto de la conservación del agua como recurso natural y consecuentemente como servicio ambiental, el uso y manejo inadecuado de la tierra es una de las principales causas de la pérdida de agua y por consiguiente, reducción de rendimientos agrícolas e ingresos de los productores (Baltodano, 2005).

El manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas está ocasionando disminución de la cantidad de agua disponible para los diferentes usos especialmente para consumo humano; además, de la contaminación originada por actividades agrícolas, ganaderas, mineras, etc. que hacen cada vez más costoso proveer el líquido vital a los usuarios (Morales, 2015).

Es importante contar con una estimación de los costos y beneficios asociados a un buen manejo de las fuentes de agua y zonas prioritarias para la protección del recurso ya que el hídrico se caracteriza por fuertes períodos de escasez y donde la actividad económica principal es la agricultura basada en prácticas de uso intensivo de la tierra, es fácil suponer que la disponibilidad de agua es y será un problema principal en la vida de los proveedores y usuarios del recurso (Baltodano, 2005).

La deforestación desmedida de 10.000 Has/año entre los años 50 al 90, quema de bosques naturales, hierbas y otros residuos vegetales, la transformación de vegetación natural y el incremento de explotaciones de cultivos sin adecuados sistemas de manejo, han incidido en el avance de la zona semidesértica (el déficit de agua o de sequía está catalogado en la categoría 2 o semidesértico), causando serios problemas de sequía, pérdida de productividad de los suelos y pobreza rural y urbana (FAO, 2014).

La utilización del índice de valor de importancia (IVI) dentro de la comunidad nos permitió contemplar la variación en la composición arbórea, de esta forma cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Dávila, 2010). Teniendo en cuenta que gran parte de los bosques existentes de la comunidad se ha deforestado con fines agrícola.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el valor de importancia de la flora arbórea para protección de la zona de recarga hídrica en la comunidad “La Mariposa”.

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de flora arbórea, existente en la comunidad “La Mariposa”
- Evaluar el índice de valor de importancia de las especies de flora arbórea, para su aprovechamiento ambiental.
- Promover estrategias para la conservación de especies nativas de la comunidad.

1.4. HIPÓTESIS.

El Índice de Valor de Importancia de la flora arbórea en la comunidad “La Mariposa” permite determinar la protección de la zona de recarga hídrica.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. FLORA

Es la asociación o conjunto de plantas y/o especies vegetales que pueblan una zona geográfica, que son habituales o que residen en un hábitat determinado. Existe un contraste entre la flora y la vegetación, la flora se refiere al número de especies, mientras que por otro lado la vegetación hace referencia a la distribución de las especies de cada una de ellas. Por tanto, la flora de acuerdo el clima y otros componentes ambientales establece la vegetación (Calaméo, 2017). Para Fortúbel, F. *et al.*, (2007) el estudio de la flora está referido a la biodiversidad botánica existente, es decir, estudia la diversidad florística mundial.

2.2. FLORA ARBÓREA

La Comisión Nacional Forestal define a la flora arbórea como la porción de la masa de la comunidad vegetal clasificado por su altura, determinado por la vegetación que cubre la parte superior, constituida principalmente por árboles (CONAFOR, 2017). El Ecuador es uno de los países reconocidos a nivel mundial por su diversidad de flora (MAE, 2012).

2.3. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA

Los árboles son elementos fundamentales para una adecuada caracterización de la composición de la flora arbórea y la estructura de muchas de las comunidades vegetales, especialmente en los bosques templados y tropicales (López, E. *et al.*, 2012). Se debe tener como criterio para la caracterización a una especie como árbol, la FAO define al árbol como una planta leñosa perenne con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo, con varios tallos, que tenga una copa más o menos definida (FAO, 2002).

2.4. RECARGA HÍDRICA

Es la cantidad de agua que por medio de la infiltración entra hacia un embalse subterráneo (Custodio y Llamas 2001) y no se evapotranspira, en su lugar, la precipitación infiltrada se mueve a una profundidad por debajo de la zona de las raíces de la vegetación de la superficie (Stormwater, 2004).

Para Custodio 1998, citado por Matus, O. et al., (2009) se define la recarga hídrica como la incorporación de agua a un acuífero proveniente de la superficie por medio de la infiltración de la lluvia y también de las aguas superficiales.

2.5. IMPORTANCIA DE LA ZONA DE RECARGA HÍDRICA

Las zonas de recarga hídrica son una parte importante dentro de las cuencas hidrográficas en el sistema hidrológico por lo que cualquier afectación a la zona provocara efectos negativos que se verán reflejados en los acuíferos que integran la cuenca (Campos, 2010). Tienen un papel importante ya que son primordiales fuentes de obtención de agua dulce en el mundo y ayuda a la mejora financiero de cada estado, asimismo cumple un rol significativo dentro del ciclo del agua (Cáceres, 2015).

2.6. ZONA DE RECARGA HÍDRICA Y VEGETACIÓN ARBÓREA

El bosque y sus componentes dominantes, los árboles, sirven a muchos propósitos que pueden ser divididos básicamente por su papel productivo y su papel de servicio. Tradicionalmente el hombre ha visto al bosque principalmente por su faceta productiva como un recurso renovable, ya que el bosque provee materiales de construcción como madera, energéticos en forma de leña o carbón y pulpa para papel, además de proveer recursos, también prestan un servicio ambiental que es la captación y almacenamiento de agua, que origina áreas de recarga hídrica (Herrera, 2016).

La vegetación puede tener efectos profundos en los procesos de recarga de acuíferos, los tipos y densidades de vegetación influyen en los patrones de evapotranspiración. Una superficie de tierra con vegetación típica tiene una tasa más alta de evapotranspiración (y, por lo tanto, menos agua disponible para recarga) que una superficie sin vegetación en condiciones similares.

La profundidad a la que se extienden las raíces de las plantas influye en la eficiencia de cómo las plantas pueden extraer agua de la subsuperficie. Los árboles, son capaces de extraer humedad desde profundidades de varios metros o más. En cambio, los cultivos de raíces poco profundas no pueden acceder al agua del suelo que penetra en esas profundidades. Por lo tanto, cuando se sustituye la vegetación

nativa perenne por cultivos de poca profundidad, se observan mayores tasas de recarga en las zonas con vegetación de poca profundidad (Montoya, 2017).

2.7. CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca es el área del territorio en el cual naturalmente fluyen todas las aguas (aguas procedentes de precipitaciones, de deshielos, de acuíferos, etc.) que circulan por trayectorias superficiales, hacia un único lugar o punto de descarga que usualmente es un cuerpo de agua importante tal como un río, un lago o un océano. En el espacio de la cuenca se produce una demanda de agua debido asentamiento de grandes y pequeñas poblaciones, brindando así la cuenca hidrográfica múltiples servicios ecosistémicos hidrológicos para proveer bienes y al desarrollo de actividades productivas (Aguirre, 2011).

2.8. SUBCUENCA HIDROGRÁFICA

Las subcuencas hidrográficas son un conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce con caudal fluctuante pero permanente (Gálvez, 2011). Las cuencas hidrográficas logran subdividirse en subcuenca hidrográfica quienes también están definidas por un parteaguas, en donde las concentraciones de sus escurrimientos finalizaran convergiendo en un cause sustancial tal como un río (SEMARNAT, 2013).

2.9. CARACTERÍSTICA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO CARRIZAL

La cuenca del río Carrizal cuenta con una extensión de territorio de 552 km², está ubicada en el cantón Bolívar perteneciente a la provincia de Manabí, posee una altura media que fluctúa entre los 400 y 600 msnm. La cuenca está atravesada por una red hidrográfica procedente de la cordillera, siendo el río Carrizal el principal contribuyente, siendo también el principal río que pasa por Calceta (Andrade y Bravo, 2013).

Limongi, R. *et al.*, (2004) manifiestan que en la época lluviosa se cultiva maíz bajo condiciones de cero labranzas, existiendo en las parcelas de maíz una variedad de especies arbóreas con diferentes usos las cuales pueden estar distribuidas o

agrupadas y con densidades muy variables. Mientras que en la época seca el clima es cálido seco, con temperaturas de 25 grados centígrados.

La microcuenca del río Carrizal ha permitido el desarrollo de fauna de invertebrados en las riberas del río, también ha permitido el desarrollo de especies bioacuáticas. El camarón de río poco a poco desaparece, así como otras especies debido a la tala de árboles (Villaprado, M. et al., 2010). Existe un registro de 30 especies de aves. Los mamíferos están representados por 19 especies en 14 géneros y 15 familias (FAO. 2014).

Posee una lámina escurrida anual comprendida entre 315 mm y 630 mm. La Evapotranspiración Potencial (ETP) se conoce que en el mes de marzo ocurre la máxima ETP y en el mes de septiembre es cuando menos ocurre la ETP (IEE. 2012).

2.10. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Fue diseñado por Curtis y McIntosh en 1951, el Índice de Valor de Importancia (IVI) es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie dentro de una comunidad. Puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales y su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso (Lozada, 2010). De la misma manera suministra una gran cantidad de información en un tiempo relativamente corto. Soporta análisis estadísticos y es exigente en el conocimiento de la flora. El método no sólo proporciona un índice de importancia de cada especie, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico, como la densidad y la biomasa (por especie y por parcela). Este último, es un carácter básico para interpretar la productividad de un sitio, lo cual depende en gran medida del bioclima y de los recursos edáficos (Dezzeo *et al.*, 2000). Para calcular este índice se tendrá en cuenta los valores de abundancia relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa la misma sumatoria establecerá la especie con mayor valor ecológico dentro de la comunidad.

2.11. ABUNDANCIA

Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa; proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema (Alvis, 2009).

2.12. FRECUENCIA

Hace referencia a la cantidad de veces que se repite un determinado valor de la variable. Se consideran como frecuencia absoluta la regularidad de distribución de cada especie dentro de una comunidad (Lamprech, 1990) citado por (Bascopé y Jørgensen, 2005).

2.13. DOMINANCIA

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas basales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste (Alvis, J. 2009).

2.14. MEDIDAS DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES

Las mediciones de diversidad frecuentemente aparecen como indicadores del buen funcionamiento de los ecosistemas. En el proceso de sucesión, el desarrollo de un ecosistema implica el incremento de la diversidad (Alvis, J. 2009).

2.15. MÉTODOS PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Acosta, *et al.*, (2006) expresa que el índice de valor comienza con el relevamiento de las especies presentes en el área de estudio, sus cantidades, distribución y dimensiones. Los resultados deben ser objetivos, es decir, con mínimas influencias subjetivas por parte del investigador y expresados numéricamente. Se debe tener en cuenta que existe una gran diversidad de opiniones sobre lo que debería

contemplar cualquier análisis estructural, aunque en general deberían cumplir los siguientes requisitos:

- Que sea capaz de ofrecer un cuadro representativo de la estructura del tipo de masa estudiada.
- Que sea aplicable a cualquier tipo de masa forestal.
- Que los resultados sean objetivos, sin las influencias subjetivas del investigador y, en lo posible, que se expresen numéricamente.
- Que los resultados del análisis del mismo o de distintos tipos de bosques, sean directamente comparables.

2.16. ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad (Zarco, *et al.*, 2010).

$$H' = \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i) \quad [2.1]$$

Dónde:

S = número de especies

P_i = proporción de individuos de la especie i

A mayor valor de H₀ mayor diversidad de especies

2.17. ÍNDICE DE SIMPSON

Se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad (Zarco, *et al.*, 2010).

$$S = \frac{1}{\sum \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}} \quad [2.2]$$

Dónde:

n_i = número de individuos en la i ésima especie

N = número total de individuos

2.18. IMAGEN DE SATÉLITE

Es una representación visual de los datos reflejados por la superficie de la tierra que captura un sensor montado en un satélite artificial. Los datos son enviados a una estación terrena en donde se procesan y se convierten en imágenes, enriqueciendo nuestro conocimiento de las características de la Tierra en diferentes escalas espaciales (Berlanga, 2018).

2.19. GEOMÁTICA

La geomática comprende la ciencia, ingeniería y arte que se emplea en la colecta y manejo de información geográficamente referenciada. La información geográfica juega un papel protagónico en actividades tales como monitoreo ambiental, manejo de recursos terrestres y marinos, transacciones de bienes raíces, monitoreo de presas, campos petrolíferos y minas, navegación de embarcaciones y aeronaves, oceanografía, y turismo (Herrera B, 2009).

2.20. CARTOGRAFÍA

La cartografía, es un conjunto de estudios y operaciones científicas, técnicas que, teniendo por base los resultados de las observaciones directas o el análisis de documentación, se vuelcan para la elaboración de mapas, cartas y otras formas de expresión o representación de objetos, elementos o fenómenos y ambientes físicos y socioeconómicos, así como su utilización (Suárez, 2014).

2.21. MAPAS

Representación de la superficie terrestre en su totalidad o por partes de ellas (países, continentes, regiones, etc.) sobre un plano de acuerdo con ciertas escalas, que permiten conocer con exactitud el tamaño del lugar, reconstruyendo las medidas reales de acuerdo con la escala dada (Zabala, 2016).

2.22. TIPOS DE MAPAS

Valdespino (2017), expresa que, de forma general los mapas se pueden clasificar desde dos puntos de vista: según la escala de trabajo o según el propósito: general o topográfico y particular o temático, para el que ha sido creado.

2.23. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA ESCALA DE TRABAJO

Valdespino (2017) establece la clasificación de los mapas según la escala de trabajo a continuación.

- Mapas de pequeña escala: Son los mapas que representan amplias zonas de la superficie terrestre, por lo que es imprescindible tener en cuenta la esfericidad de la Tierra. Se suelen denominar mapas de pequeña escala aquéllos cuya escala es menor de 1:100.000.
- Mapas de gran escala: Son los que representan pequeñas zonas de la Tierra. En estos mapas el detalle de los elementos cartografiados es mayor; se suelen llamar mapas de gran escala aquéllos de escala mayor de 1:10.000.

2.24. ELEMENTOS DE UN MAPA

Valdespino (2017), establece los elementos indispensables en la elaboración de un mapa a continuación:

- Portada del mapa: En el MTN50, el color y los elementos específicos de la portada son los que identifican la serie.
- Nombre oficial de la serie, siglas que la identifican (MTN50) y numeración de la hoja.
- Nombre de la hoja.
- Organismo editor.

2.24.1. SITUACIÓN, DIVISIONES ADMINISTRATIVAS Y TÉRMINOS MUNICIPALES

Una vez plegado el mapa, en la contraportada aparecen una serie de elementos como el gráfico de hojas colindantes, gráfico de divisiones administrativas y lista de términos municipales.

2.24.2. ESCALA, PROYECCIÓN Y ELIPSOIDE

En el margen inferior de la hoja aparecen, entre otros, los datos de escala, la proyección, el sistema de coordenadas, el elipsoide de referencia y el sistema de altitudes.

2.24.3. PORTADA DE MAPA

Alrededor del mapa se sitúa un marco de coordenadas, y sobre el mapa aparece dibujada una cuadrícula.

2.24.4. TOPONIMIA Y VÉRTICES GEODÉSICOS

En el margen inferior derecho aparece un cuadro con la toponimia, así como una lista de los vértices geodésicos que aparecen en la hoja

2.24.5. LEYENDA

En el margen inferior izquierdo se sitúa la lista explicativa que define con detalle y sin lugar a equívoco todos los signos convencionales utilizados en el mapa. La leyenda se divide en tres columnas:

- Lista de elementos lineales como carreteras, ferrocarriles, límites, construcciones, etc.
- Lista de símbolos puntuales (vértice geodésico, cementerio, castillo, pozo, mina, etc.).
- Lista de usos del suelo (monte arbolado, viña, olivar, regadío, etc.).

2.25. SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN: GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

Entre las tecnologías destacadas para la utilización en el ámbito agro productivo se encuentra el GPS (Global Positioning System) en el que se necesitan como mínimo cuatro satélites para determinar un posicionamiento preciso y absoluto en cualquier punto, determina la localización respecto a velocidad y altura las 24 horas del día, bajo cualquier condición atmosférica. Un ejemplo destacado de los GPS es que permite obtener información a tiempo real sobre la salud del ganado (Pérez, 2015). Es un sistema de radionavegación por satélite basado en los satélites que orbitan la tierra, y la transmisión de señales de radio a los receptores. El GPS tiene como

objetivo la determinación de las coordenadas espaciales respecto de un sistema de referencia mundial. Los puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día (Huerta *et al.*, 2005).

2.26. GEORREFERENCIACIÓN

La georreferenciación permite relacionar información de la posición entre documentos cartográficos de diversa procedencia, es la base para la correcta localización de la información de mapa y, por ende, de la adecuada fusión y comparación de datos procedentes de diferentes sensores en diferentes localizaciones espaciales y temporales (Martínez, 2012).

2.27. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión (INEG, 2014).

2.28. ARCGIS

ArcGIS versión 10.4 permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica en donde cualquier persona puede trabajar con información geográfica y aplicarla. Los mapas constituyen a la vez un producto final del trabajo SIG y una herramienta utilizada en este trabajo, integrando y sintetizando capas completas de información geográfica y descriptiva de diversas fuentes (Poveda, 2015).

A través de la Plataforma ArcGIS, se pueden integrar observaciones de campo con imágenes de alta resolución y, junto a otros datos observados integrados en tiempo real, maximizar el uso de los limitados recursos disponibles. Elimina las estimaciones o hipótesis de producción gestiona el cultivo de manera eficiente utilizando ArcGIS (Aerostero, 2017).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

Este estudio sobre la caracterización de la flora arbórea se realizó en el Cantón Bolívar perteneciente a la Provincia de Manabí en la Parroquia Calceta en la microcuenca del Carrizal en la comunidad La Mariposa con las coordenadas geográficas 0612487N y 9896355S, a una altitud de 17 msnm. El clima dentro de la comunidad La Mariposa es cálido húmedo, con temperaturas que oscilan desde los 22°C a 28°C.

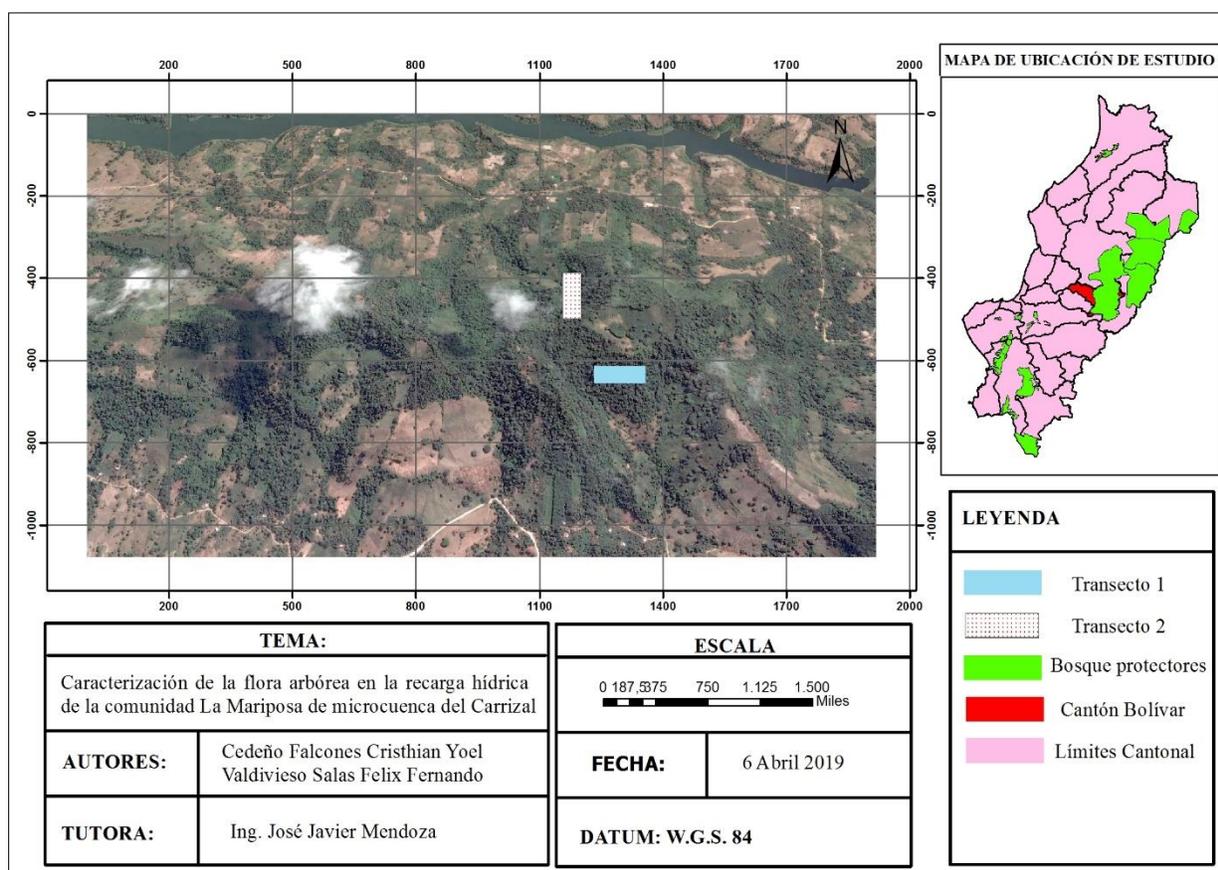


Figura 3.1. Mapa de ubicación de la comunidad La Mariposa.

3.2. DURACIÓN

Este proyecto tuvo una duración de nueve meses aproximadamente. A partir de la presentación de perfil de tesis se procedió a la planificación y posteriormente a la ejecución de este.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODOS

INDUCTIVO

Razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general, va de lo individual a lo universal (Polo, 2015).

3.3.2. TÉCNICAS

a) BIBLIOGRÁFICA

Método que se dirige a la utilización de libros, artículos científicos, revistas científicas y páginas web, hacen referencia a informaciones recogidas de primera mano o datos originales recogidos por otras personas (Polo, 2015).

b) OBSERVACIÓN DIRECTA

Mediante la técnica de observación directa se establecerá las características del sitio donde se realizará el proyecto; consistirá en contemplar sistemática y detenidamente (Polo, 2015).

c) GEORREFERENCIACIÓN

La georreferenciación nos permitió localizar geográficamente de manera correcta los límites de la comunidad, de acuerdo con lo establecido por Martínez (2012).

d) CARTOGRAFÍA

Por medio de la cartografía se generó los mapas utilizando una simbología específica para cada área en la comunidad estudiada.

3.4. VARIABLES

3.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Índice de Valor de Importancia de la flora arbórea

3.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Protección de la zona de recarga hídrica

3.5. PROCEDIMIENTOS

3.5.1. FASE 1. IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE FLORA ARBÓREA, EXISTENTE EN LA COMUNIDAD LA MARIPOSA.

Actividad 1. Evaluación del área de estudio y recopilación de información secundaria.

Se realizó un reconocimiento del área de estudio de acuerdo con el tiempo predestinado. De la misma manera, se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- Delimitación de la comunidad con ayuda de los moradores de esta.
- Toma de las coordenadas de los límites de la comunidad en formato UTM por medio del GPS.

También se incluyó la recopilación y revisión de datos secundarios.

Actividad 2. Identificación de la zona boscosa por medio de mapas geográficos satelitales.

Se realizó por medio de la plataforma SAS.Planet.Nightly.180131.9744.7z el mismo que cuenta con imágenes actualizadas la misma que nos brindó una mejor resolución y más exactitud de la comunidad, así mismo con el ingreso de las coordenadas previamente determinadas, se realizó un polígono con la dimensión de la comunidad para identificar las zonas boscosas dentro de la misma.

Actividad 3. Identificación de las especies arbórea existentes.

Se realizó esta actividad teniendo en cuenta lo estipulado por Alvis, J. (2009); tipo muestreo aleatorio, la localización, el tamaño 0.5 ha, la forma y cantidad de parcelas (2). Teniendo en cuenta la metodología planteada se siguió con la medición e identificación de cada especie es importante mencionar que se contó con la disposición de un guía el mismo que fue un morador de la comunidad que facilito la movilidad por el lugar y de la misma manera nos aportó con sus conocimientos empíricos acerca el reconocimiento de especies. Cabe mencionar que cada transectos estuvo separados a una distancia moderada para poder identificar la homogeneidad del lugar y su cambio en la cobertura vegetal.

3.5.2. FASE 2. DETERMINAR LOS VALORES DE DOMINANCIA, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA RELATIVAS.

Actividad 4. Cálculo de la frecuencia, abundancia y dominancia.

Se realizó el cálculo de la frecuencia, abundancia y dominancia se siguió lo estipulado por Alvis, J. (2009):

a) Frecuencia, permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación con el total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela.

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ absoluta\ por\ cada\ especie}{Frecuencia\ total\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad [3.1]$$

$$Frecuencia\ absoluta = \frac{Número\ de\ cuadros\ en\ los\ que\ se\ presenta\ cada\ especie}{Número\ de\ total\ de\ cuadros\ muestreados} \quad [3.2]$$

b) Abundancia, hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ absoluta\ por\ cada\ especie}{Densidad\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad [3.3]$$

$$Densidad\ absoluta = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada} \quad [3.4]$$

c) Dominancia, se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas basales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ absoluta\ por\ especie}{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad [3.5]$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{área basal de una especie}}{\text{área muestreada}} \quad [3.6]$$

El área basal (AB), de los árboles se obtendrá de la siguiente manera;

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2 \quad [3.7]$$

Actividad 5. Determinar el índice de importancia por especies existentes.

Se calculó para cada especie arbórea el índice de importancia (IVI). Esto se calculó a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Este índice permite comparar el peso ecológico de cada especie.

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Abundancia relativa} \quad [3.8]$$

Actividad 6. Identificar las especies con mayor aprovechamiento ambiental.

Por medio del índice de valor de importancia se determinó la especie con mayor valor dentro la comunidad, dicha especie se obtuvo en la literatura científica el beneficio que presta en la protección al ecosistema y al mismo tiempo a la zona de recarga hídrica.

3.5.3. FASE 3. PROMOVER ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE LA-COMUNIDAD.

Actividad 7. Plantear alternativas sostenibles para las especies nativas de la comunidad. Se utilizó una encuesta donde se recopiló el conocimiento de los habitantes y la preferencia de las especies dentro la comunidad y el uso que le dan a la misma. Igualmente, se realizará un FODA el cual consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnosticaron la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas (Ponce, 2006). Con la ayuda de la metodología utilizada, se plantea estrategias que ayuden al proceso de conservar de una manera sostenible las especies nativas. La misma, presentará un diseño de un plan para la conservación de la flora arbórea dentro de la comunidad la misma que será socializada con los moradores de la comunidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE FLORA ARBÓREA, EXISTENTE EN LA COMUNIDAD LA MARIPOSA.

4.1.1. EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.

Los resultados de la evaluación del área de estudio y recopilación de información secundaria de la comunidad La Mariposa fueron, el levantamiento de las coordenadas, que se presentan en el cuadro 4.1, y la realización de un polígono (Figura 4.1) que delimita el área de estudio, mediante el programa ArcGIS 10.4. Al no contar el Departamento de Desarrollo Comunitario de la municipalidad del Cantón Bolívar con información actualizada del sitio Mariposa, esta labor fue fundamental, además la comunidad participó en el proceso de reconocimiento (Anexo 2).

El uso de herramientas SIG en nuestra caracterización de flora arbórea concuerda con Villegas (2018), Cevallos *et. al* (2017), donde estos trabajos fueron georeferenciados con sistemas de posicionamiento global. Así mismo Padilla *et. al* (2006) coincide que la manera más factible para realizar trabajos de referentes riqueza de flora arbórea es mediante un previo reconocimiento *in situ* de la zona de estudio.

A continuación, se detalla las coordenadas correspondientes a la delimitación de la comunidad.

Cuadro 4.1. Coordenadas de la comunidad La Mariposa.

Punto	X	Y	H
1	614205.24	9896041.79	128
2	613799.39	9894755.46	210
3	612470.49	9894760.51	203
4	6101360.41	9895123.18	212
5	613272.35	9894689.19	305
6	611560.66	989481.51	208
7	610891.56	9894829.98	145

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

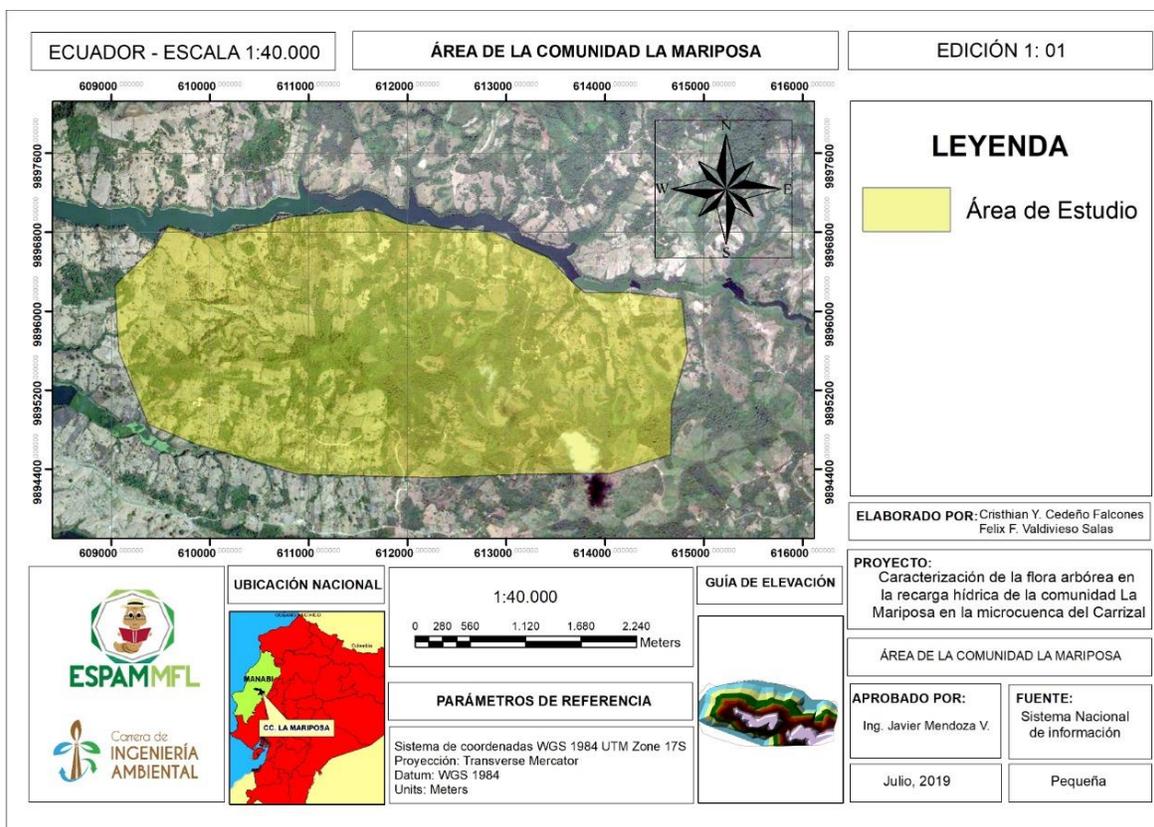


Figura 4.1. Polígono de la comunidad La Mariposa

4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA BOSCOA POR MEDIO DE MAPAS GEOGRÁFICOS SATELITALES.

Con la delimitación del polígono de la comunidad La Mariposa, se procedió a identificar las zonas boscosas a estudiar, utilizando la técnica de teledetección por medio de imágenes satelitales que ofrece una herramienta visual de clasificación más precisa que nos permiten conocer el terreno desde otro punto de vista (Anexo 5).

Esta técnica utilizada en la identificación de las zonas boscosas concuerda con Delgado y Serrano (2012), donde mencionan que el uso de imágenes de satélite facilita la identificación, cuantificación y diferenciación de los diversos tipos de vegetación existentes en la superficie terrestre, lo que las convierte en una de las principales fuentes de información utilizada.

Adicionalmente el uso de imágenes satelitales para la identificación de las zonas boscosas coincide con Koch (2015) donde indica que la utilización de esta técnica

ayuda a tener una cobertura total del área a estudiar, además se puede contar con información de áreas terrestres inaccesibles o de difícil acceso

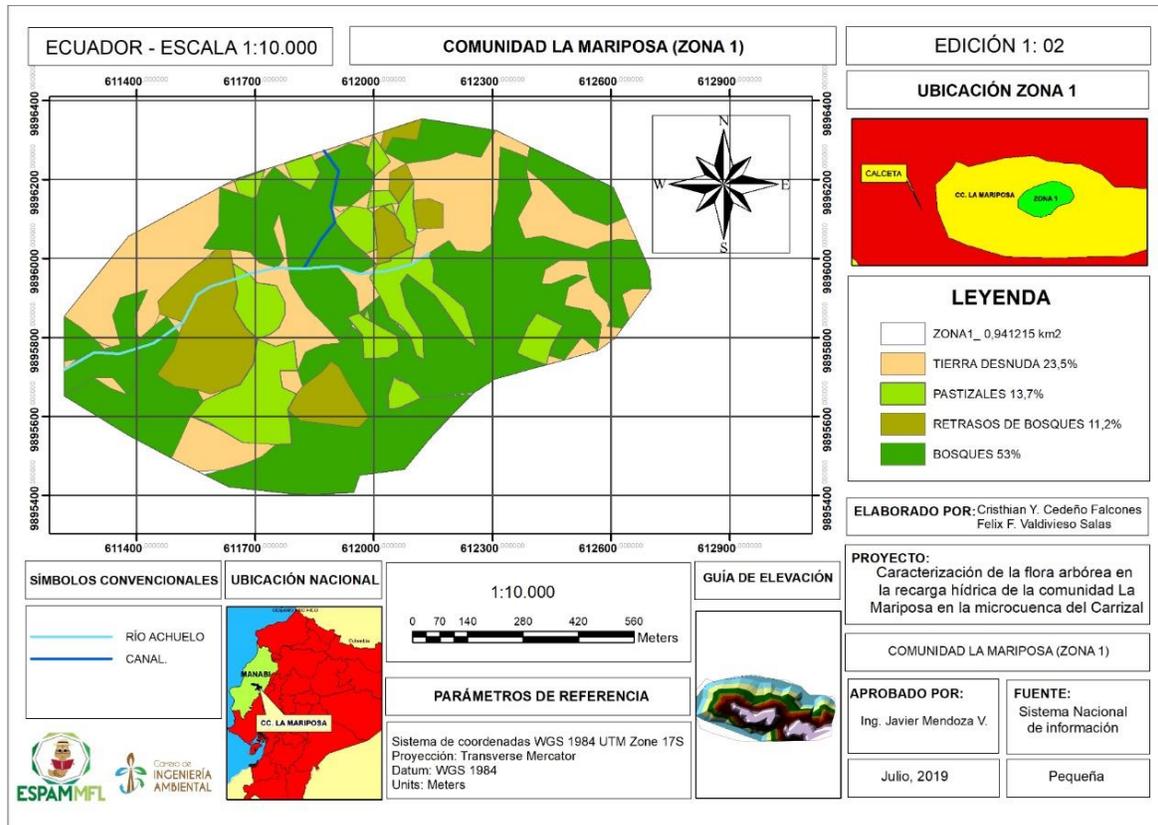


Figura 4.2. Descripción de la zona 1 de la comunidad La Mariposa

Dentro de la identificación de la zona boscosa 1 se observó que gran parte del suelo está siendo utilizada para pastizales, además aproximadamente un cuarto del área de esta zona el suelo está completamente desnudo donde el mismo está usado para la agricultura de la misma forma en las partes bajas de las laderas se usan para la siembra de cacao. Además, como se puede observar en la figura 4.2 dentro del área se identifica un sistema hídrico con una longitud 0,0219 km el cual desemboca al río Carrizal así mismo se aprecia un canal natural.

Estos resultados coincide con lo mencionado por López y Cecilia (2015) donde mencionan que la cobertura vegetal natural en las cuencas hídricas han sido alterada donde mayormente son ocupada para actividades agrícolas, cultivos de

maíz, pecuarias, sobre todo de ganadería caprina y en áreas de asentamientos humanos.

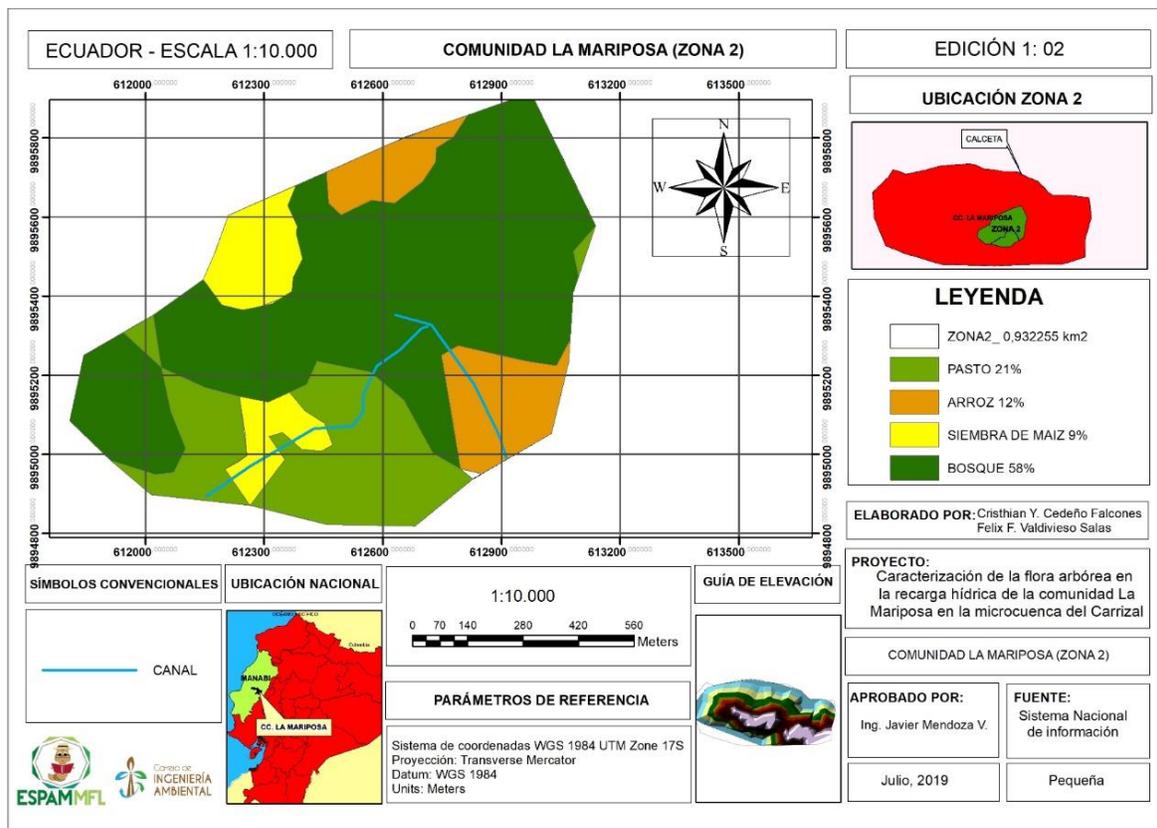


Figura 4.3. Descripción de la zona 2 de la comunidad La Mariposa.

Dentro de la zona 2 el bosque natural corresponde el 58% donde la mayor parte de especies que se encontró es maderable como se puede apreciar en el cuadro 4.3, además dentro de esta zona se pudo observar que las laderas de bosques son usadas para la siembra de pasto y maíz aprovechando el canal que cruza por dicha zona. Conjuntamente tenemos que tener en cuenta lo mencionado por Kutschker *et al.*, (2009) que el cambio de bosques nativos a pastizal afecta las cuencas de drenaje, lo cual repercute en los organismos acuáticos de cada río, además la ganadería provoca disminución de la vegetación.

4.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES.

Como se aprecia en el cuadro 4.2, se encontraron 15 especies y 82 individuos, la familia que predomina es Fabáceas, cabe recalcar que este transecto se realizó en la zona uno, donde es poca explotada por los moradores. Por otra parte, en el

cuadro 4.3 se puede observar que el número de especies fueron 10 y 73 el número de individuos, teniendo en cuenta que gran parte de esta zona (2) es explotada para fines maderables gracias a la gran cantidad de especies maderables (Anexo 3).

En la realización de la identificación de especies se utilizó transectos aleatorios esto coincide con González *et al.*, (2017) en su publicación sobre Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas, donde menciona que el muestreo aleatorio es el más simple, ya que al ubicar las unidades muéstrales al azar lo facilita.

Cuadro 4.2. Transecto 1.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Cantidad
1	Castaño	<u><i>Castanea sativa</i></u>	<u>Fagaceae</u>	3
2	Moral Fino	<u><i>Maclura tinctoria</i></u>	<u>Moraceae</u>	4
3	Naranjillo	<u><i>Citronella mucronata</i></u>	<u>Cardiopteridaceae</u>	5
4	Tillo	<u><i>Tilia</i></u>	Malvaceae	6
5	Guayacán	<u><i>Guaiacum officinale</i></u>	<u>Zygophyllaceae</u>	6
6	Bototillo	<u><i>Cochlospermum vitifolium</i></u>	<u>Bixaceae</u>	3
7	Guachapelí Blanco	<u><i>Albizia guachapele</i></u>	<u>Fabáceas</u>	7
8	Guachapelí Prieto	<u><i>Albizia guachapele</i></u>	<u>Fabáceas</u>	8
9	Saman	<u><i>Samanea saman</i></u>	<u>Fabáceas</u>	12
10	Guazmo	<u><i>Guazuma ulmifolia</i></u>	<u>Malvaceae</u>	9
11	Cedro	<u><i>Cedrus</i></u>	<u>Pinaceae</u>	7
12	Caraca	<u><i>Enterolobium cyclocarpum</i></u>	<u>Fabáceas</u>	6
13	Saiba	<u><i>Ceiba</i></u>	Moraceae	1
14	Majagua	<u><i>Hibiscus elatus</i></u>	Malvaceae	2
15	Maqui	<u><i>Aristolelia chilensis</i></u>	<u>Elaeocarpaceae</u>	3
Total				82

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

Cuadro 4.3. Transecto 2.

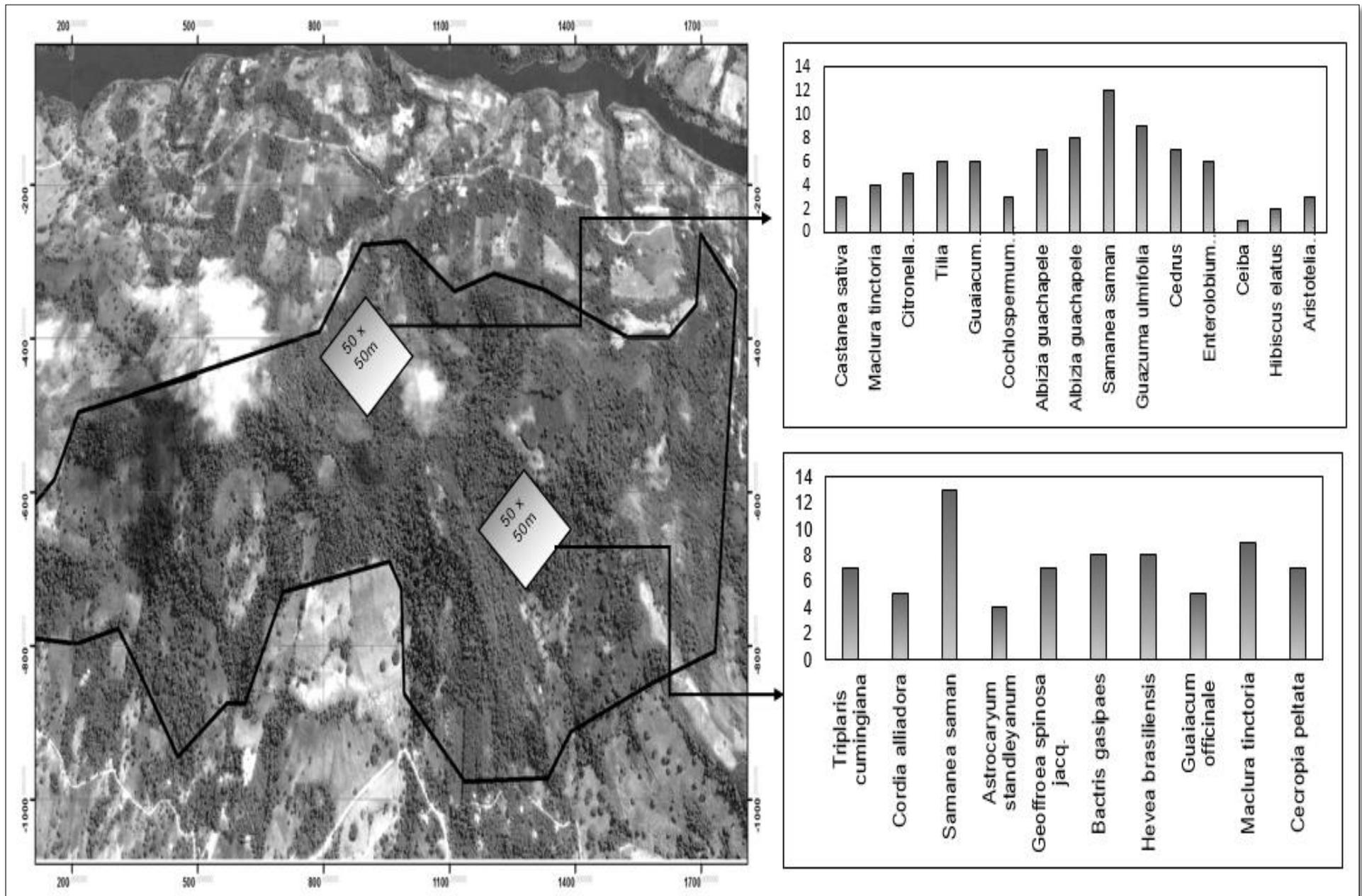
N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Cantidad
1	Fernán sánchez	<u><i>Triplaris cumingiana</i></u>	Polygonaceae	7
2	Bojón	<u><i>Cordia alliodora</i></u>	<u>Boraginaceae</u>	5
3	Saman	<u><i>Samanea saman</i></u>	<u>Fabaceae</u>	13
4	Palma	<u><i>Astrocaryum standleyanum</i></u>	<u>Arecaceae</u>	4
5	Almendro	<u><i>Geoffroea spinosa jacq.</i></u>	Fabaceae	7
6	La chonta	<u><i>Bactris gasipaes</i></u>	<u>arecaceae</u>	8
7	Caucho	<u><i>Hevea brasiliensis</i></u>	<u>Euphorbiaceae</u>	8
8	Guayacán	<u><i>Guaiacum officinale</i></u>	<u>Zygophyllaceae</u>	5
9	Castellano	<u><i>Maclura tinctoria</i></u>	<u>Moraceae</u>	9
10	Yagrumo	<u><i>Cecropia peltata</i></u>	<u>Urticaceae</u>	7
Total				73

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

Según los resultados expuestos en el cuadro 4.4 se aprecia que el transecto 1 que se encuentra dentro de la primera zona boscosa identificada posee una mayor diversidad teniendo en cuenta que entre más se acerque el valor a 1 menor será la diversidad, esto se puede constatar con la figura 4.2 donde se aprecia que un parte de la zona es de bosque 53% y un 11.2 % de retazo de bosque en comparación con el transecto 2 ha que a ser una zona donde se agrupa la mayor parte de especies maderable su diversidad disminuye.

De la misma manera el transecto 1 presenta una mayor riqueza respecto al transecto 2 esto se debe que suelo de la zona 2 es mayor explota para la agricultura y pastoreo perdiendo la riqueza de los bosques. Hay que tener en cuenta que los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies

Figura 4.4. Localización de especies por transectos.



Cuadro 4.4. Índices de biodiversidad.

	Shannon-Wiener	Simpson
Transecto 1	2.6022	0.5550
Transecto 2	1.9684	0.7238

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

4.1. VALORACIÓN DEL ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE FLORA ARBÓREA, PARA SU APROVECHAMIENTO AMBIENTAL.

4.2.1. CÁLCULO DE LA FRECUENCIA, ABUNDANCIA Y DOMINANCIA.

Se calculó la frecuencia, abundancia y dominancia de cada una de las especies identificadas dentro las zonas de estudio. Además, se procedió a calcular el diámetro a la altura del pecho (DAP), o de la misma forma se puede tomar a una altura de 1,30 m desde el suelo. De la misma manera Finol, (2011) menciona que el área basal también puede se utiliza para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie. Es un parámetro que da idea de la calidad de sitio

El área basal (AB), de *Castanea sativa* se obtuvo de la siguiente manera;

$$AB = \frac{\pi}{4} 1,68^2 = 2,21$$

La dominancia proporciona una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{4,42}{28,08} \times 100 = 7,87$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{2,21}{0,5 \text{ ha}} = 4,42$$

La densidad o abundancia, mide la participación de las especies en la masa en términos absolutos y relativos. La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie pertenecientes a una determinada especie. El cálculo de la abundancia de la especie Castanea sativa se lo realizo de la siguiente forma:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{6}{310} \times 100 = 1,94$$

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{3}{0,5} = 6$$

Por otra parte, para determinar los valores de frecuencia se empleará las fórmulas 3.1 y 3.2.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{0,50}{12,50} \times 100 = 4$$

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{1}{2} = 0,5$$

De esta forma se calculó los valores mencionados anteriormente de la especie Castanea sativa, teniendo en cuenta todos los valores pertinentes. Este procedimiento se aplicó a cada una de las especies arbóreas encontradas, de tal manera que los resultados se ven reflejado en el cuadro 4.5.

4.2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE IMPORTANCIA POR ESPECIES EXISTENTES.

Los índices realizados anteriormente muestran solo aspectos esenciales de la composición arbórea, pero de una forma individual ninguno caracteriza la estructura que señale la importancia de cada especie, por esto se tiene en cuenta la suma de los valores de los valores relativos de abundancia, dominancia y frecuencia de cada especie (Anexo 4). En este caso se siguió con la especie Castanea sativa. Teniendo en cuenta que se toma como ejemplo esta especie por ser nativa de la comunidad.

$$\text{IVI} = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

$$\text{IVI} = 7,87 + 1,94 + 4 = 13,81$$

De esta manera se procedió a realizar los cálculos de cada una de las especies registradas. A continuación, se detallan en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Índice de valor de importancia.

	Especie	N° de especies	Área basal	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
				ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	<i>Castanea sativa</i>	3	2,21	4,42	7,87	6	1,94	0,50	4	13,81
2	<i>Maclura tinctoria</i>	4	1,13	2,26	4,02	8	2,58	0,50	4	10,60
3	<i>Citronella mucronata</i>	5	0,45	0,9	1,60	10	3,23	0,50	4	8,83
4	<i>Tilia</i>	6	0,12	0,24	0,43	12	3,87	0,50	4	8,30
5	<i>Guaiacum officinale</i>	11	2,48	4,96	8,68	22	7,10	1	8	23,78
6	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	0,6	1,2	2,14	6	1,94	0,5	4	8,07
7	<i>Albizia quachapele</i>	7	2,08	4,16	7,41	14	4,52	0,5	4	15,92
8	<i>Albizia quachapele</i>	8	2,63	5,26	9,37	16	5,16	0,5	4	18,53
9	<i>Samanea saman</i>	25	1,81	3,62	6,45	50	16,13	1	8	30,57
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	1,69	3,38	6,02	18	5,81	0,50	4	15,82
11	<i>Cedrus</i>	7	2,77	5,54	9,86	14	4,52	0,50	4	18,38
12	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6	2,19	4,38	7,80	12	3,87	0,50	4	15,67
13	<i>Ceiba</i>	1	0,62	1,24	2,21	2	0,65	0,50	4	6,85
14	<i>Hibiscus elatus</i>	2	0,69	1,38	2,46	4	1,29	0,50	4	7,75
15	<i>Aristolelia chilensis</i>	3	0,54	1,08	1,92	6	1,94	0,50	4	7,86
16	<i>Triplaris cumingiana</i>	7	0,8	1,6	2,85	14	4,52	0,50	4	11,37
17	<i>Cordia alliodora</i>	5	0,63	1,26	2,24	10	3,23	0,50	4	9,47
18	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	4	0,19	0,38	0,68	8	2,58	0,50	4	7,26
19	<i>Geoffroea spinosa jacq.</i>	7	0,26	0,52	0,93	14	4,52	0,50	4	9,44
20	<i>Bactris gasipaes</i>	8	0,47	0,94	1,67	16	5,16	0,50	4	10,84
21	<i>Hevea brasiliensis</i>	8	1,86	3,72	6,62	16	5,16	0,50	4	15,79
22	<i>Maclura tinctoria</i>	9	1,45	2,9	5,16	18	5,81	0,50	4	14,97
23	<i>Cecropia peltata</i>	7	0,41	0,82	1,46	14	4,52	0,50	4	9,98
	TOTAL	155	28,08	56,16	100	310	100	12,50	100	300

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

El Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies registradas en la comunidad La Mariposa se muestra en el cuadro 4.5, donde se aprecia las especies *Guaiacum officinale*, *Albizia guachapele*, *Cedrus* y *Samanea saman* que poseen mayor valor de importancia corresponde el 33% de participación en la estructura de los transectos realizados, de la misma manera las especies *Ceiba*, *Hibiscus elatus*, *Hibiscus elatus*, *Astrocaryum standleyanum* ostentan los porcentajes menos significativos dentro de las especies identificadas esto es debido que su participación dentro de la zona de estudio solo corresponde a un 7,09% de la estructura total. De esta manera el resultado coincide con lo mencionado por LAMPRECHT, (1990) en su estudio sobre Los Ecosistemas Forestales En Los Bosques Tropicales Y Sus Especies Arbóreas Posibilidades Y Métodos Para Un Aprovechamiento Sostenido, donde menciona que el índice de valor de importancia permite una manera de interpretar las especies que son típicas o representativas del bosque y aquellas que solo son acompañantes o poco importantes dentro de un ecosistema.

4.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES CON MAYOR APROVECHAMIENTO AMBIENTAL.

En el cuadro 4.5 se evidencia las especies que predominan son: *Samanea saman* 30,57% y *Guaiacum officinale* 23,78% con mayor porcentaje de valor de importancia (IVI) dentro la comunidad, de esta manera se plantea los beneficios ambientales que brindan dichas especies.

Teniendo en cuenta de la fuerte presión que ejercen los moradores de la comunidad sobre los recursos naturales en este caso la flora arbórea, utilizando los espacios boscosos para convertirlos en tierra productiva en agricultura sin tener en cuenta los riegos que enfrenta debido que a las pendientes pronunciadas donde se encuentra, ocasionando suelos superficiales y desprendimientos de tierra. De esta manera (Skolmen, R.2010) reafirma el resultado del índice de valor de importancia sobre *Samanea saman* cumple un papel fundamental dentro de la zona de estudio por sus características como; las raíces que refuerzan el suelo aumentando la

resistencia al corte (Fricción y Cohesión) y la resistencia a las fuerzas de erosión, de esta manera contribuye a la reducción de sedimentos en las cuencas hídricas.

De la misma dentro la comunidad las especies maderables son la más deforestadas por los diferentes usos que le brinda los moradores como para construcciones de sus viviendas o ventas de madera, esta práctica ha llevado la pérdida considerable de los árboles maderables. De esta manera (Gutiérrez, 2000) menciona que existentes diferentes usos que se le pueden dar a especies maderables dentro de una zona, donde nos menciona que unas de las especies maderable con un valor ecológico dentro de un ecosistema nativo es *Guaiacum officinale* la cual cumple la simple función de conservar el agua. Este proceso evita la evaporación de los afluentes de agua y la erosión de la tierra. Al mismo tiempo mitiga el riesgo de que se sedimenten los caudales y tengan un exceso de sedimentos en la cuenca (Porras, 2003).

4.3. PROMOVER ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE LA COMUNIDAD.

4.3.1. PLANTEAR ALTERNATIVAS SOSTENIBLES PARA LAS ESPECIES NATIVAS DE LA COMUNIDAD.

Los resultados de la encuesta realizada a 57 moradores de la comunidad La Mariposa, para conocer el grado de conocimiento sobre: beneficios ambientales que brinda los bosques, usos que le dan a los espacios de bosques, programa de conservación, entre otros arrojaron los siguientes resultados (Anexo 1 y 3).

Pregunta 1. ¿Conoce usted los árboles de mayor importancia dentro de la comunidad? (Lista adjunta).

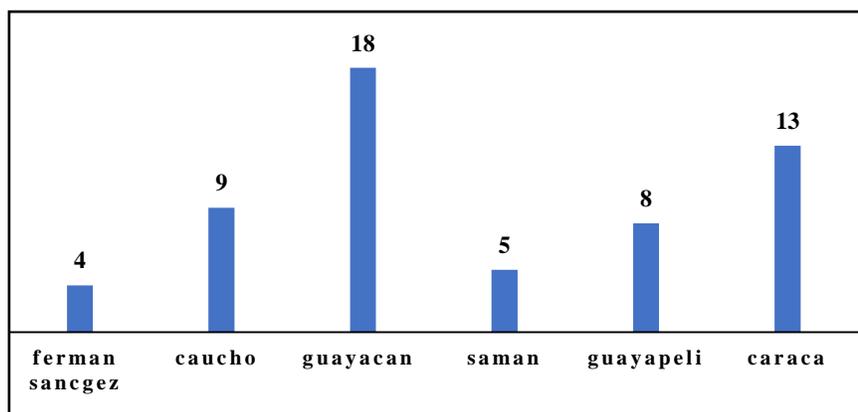


Gráfico 4.1. Especies arbóreas de mayor importancia en la comunidad La Mariposa

Se observa en el gráfico 4.1 los moradores consideran que la especie con mayor importancia dentro de la comunidad es el guayacán seguido por la caraca y guayapeli. Teniendo en cuenta que la opinión de los moradores recae sobre las especies maderables.

Pregunta 2. ¿Qué usos les dan a estos árboles?

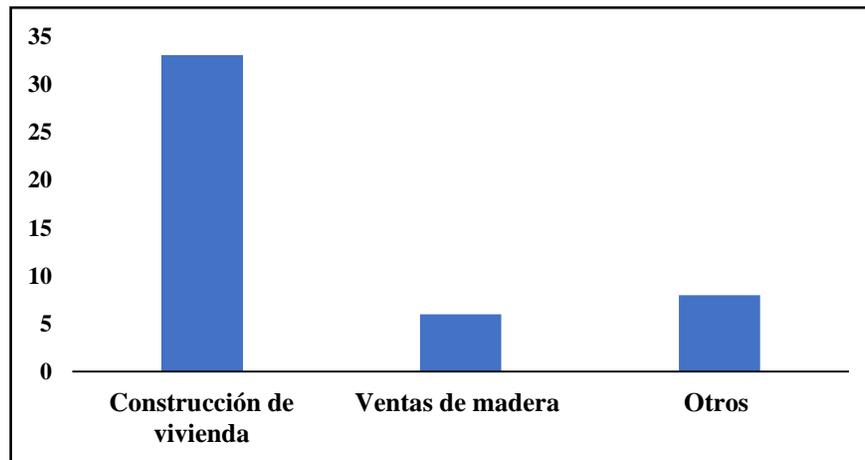


Gráfico 4.2. Preferencia de uso de especie arbórea.

Por otra parte, en el gráfico 4.2 se puede apreciar que un 58% de las personas encuestadas señala que el uso que le dan a los árboles son para la construcción de nuevas viviendas dentro de su comunidad. De esta manera se explica los resultados mostrados en el gráfico 4.1, es decir, existe una relación directa entre la preferencia de los árboles maderables y el uso que le dan.

Pregunta 3. ¿Conoce usted cuales son los árboles nativos?

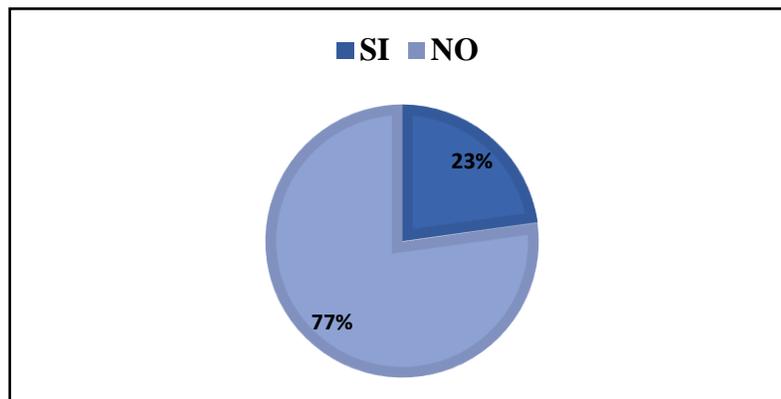


Gráfico 4.3. Conocimiento de árboles nativos.

Según los resultados que se reflejados en el grafico 4.3, un 77% de los moradores conocen las especies nativas de la comunidad, cabe tener en cuenta que esto se debe a sus conocimientos empíricos.

Pregunta 4. ¿Conoce los beneficios ambientales que brinda estas especies?

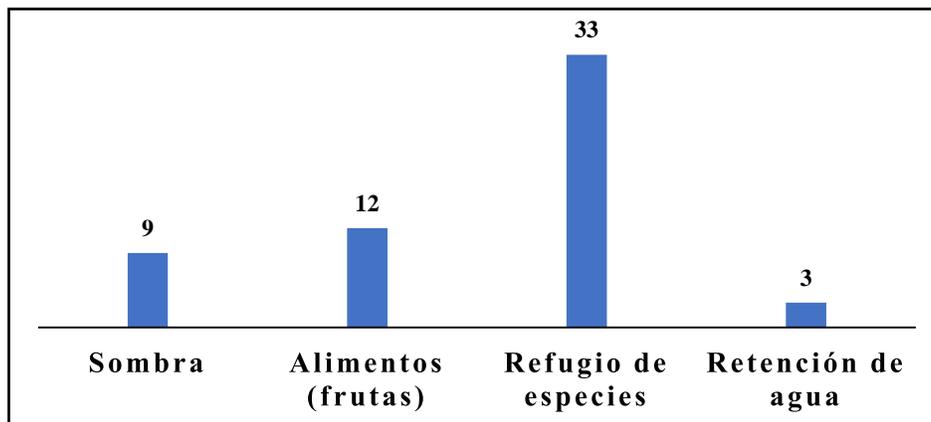


Gráfico 4.4. Beneficios ambientales.

En relación a los datos del gráfico anterior, en el gráfico 4.4 refleja que cerca de un 60% de los encuestados considera que los árboles sirven exclusivamente para refugio de especies; sin embargo, hay que tener en cuenta el poco conocimiento que poseen sobre los diferentes beneficios ambientales que brindan dentro de un ecosistema, en este caso dentro de la comunidad.

Pregunta 5. ¿Considera usted que hay deforestación en la comunidad?

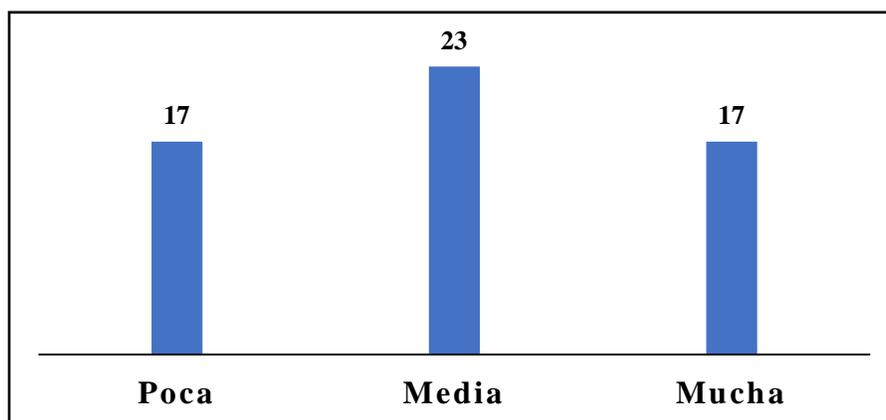


Gráfico 4.5. Nivel de deforestación.

De acuerdo al rango de deforestación propuesto en la encuesta, los moradores de la comunidad no cuentan con un criterio preestablecido sobre el nivel de deforestación de la comunidad, así se ven expresado en el gráfico 4.5.

Pregunta 6. Las causas de la deforestación dentro de la comunidad.

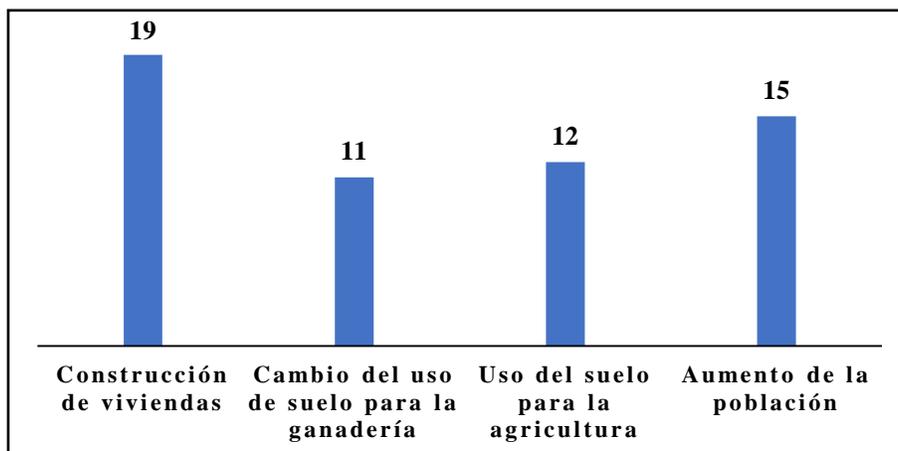


Gráfico 4.6. Causas de deforestación.

De acuerdo al criterio de los moradores entre las opciones señaladas como causas de deforestación dentro de la comunidad la causa principal deforestación es el aumento de construcción de vivienda que viene de la mano con el aumento de la población, estos datos se ven reflejado en el grafico 4.6. Asimismo, estas dos causas han provocado que los moradores utilicen los la tierra de bosque para usos de ganadería y agricultura.

Pregunta 7. ¿Usted estaría dispuesto a colaborar en algunas de las siguientes acciones?

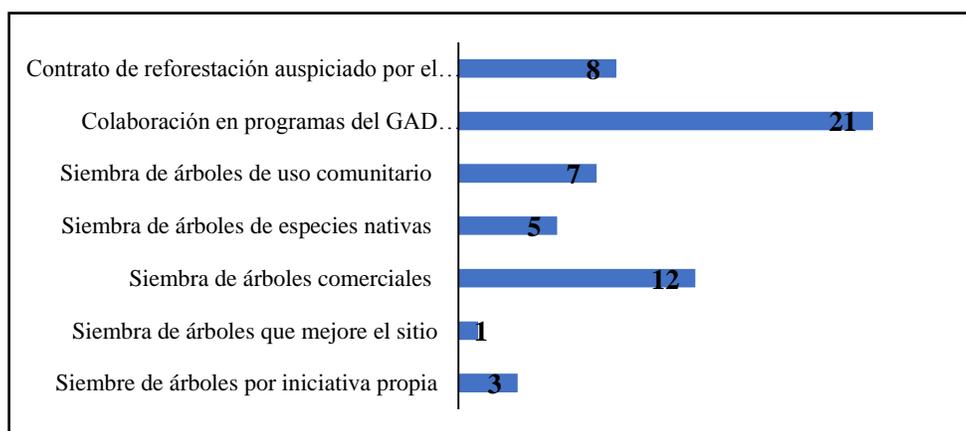


Gráfico 4.7. Tipos de colaboración.

Como se aprecia en el gráfico 4.7 los habitantes no consideran sembrar árboles por su cuenta para mejorar la comunidad, su interés es trabajar en conjunto con el GAD

provincial por los beneficios económicos que brindan estos programas, y de la misma manera creen que la siembra de árboles comerciales es de mayor beneficio para ellos.

Por medio de esta encuesta se logró visualizar que los moradores de la comunidad prefieren las especies maderables dentro de su comunidad, ya que estas satisfacen sus necesidades como: la construcción de viviendas y como fuente de ingresos económicos. Por otra parte la opinión respecto al nivel de deforestación en la comunidad está dividida, cabe mencionar que no le dan un uso sostenible a las flora arbórea. Desde este punto de vista coincide con Palacios *et al*, (2008) donde nos menciona que las comunidades locales a pesar de tener sistemas productivos múltiples para su subsistencia tienen una gran dependencia a actividades como la explotación forestal, debido a que estas prácticas proveen de ingresos económicos a los pobladores más rápida que otras actividades como la agricultura y la pesca, por la gran demanda que tienen en el mercado los árboles maderables de la región.

Con la información obtenida en la encuesta, se desarrolló una matriz FODA, que permitió tener un conocimiento previo sobre la situación de la comunidad y la deforestación. La matriz FODA fue un instrumento viable para realizar el análisis organizacional, en relación con los factores que determinan el éxito en el cumplimiento de metas, en nuestro trabajo sirvió como insumo para el planteamiento de la estrategia sostenible.

Cuadro 4.6. Matriz FODA.

TÉCNICA DE FODA	
Comunidad: Mariposa	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad organizada, en el área social, cultural y deportiva • Asociación agropecuaria dentro de la comunidad • Rica en producción agrícola (cacao, café, cítricos, maíz, arroz, yuca, etc.) • Cuentan con una organización solidaria la cual se encarga de realizar actividades para asistir a los habitantes si están pasando alguna situación inesperada 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad sin vías de acceso permanentes, solo en época seca pueden movilizarse en transporte terrestre • Hogares con baterías sanitarias no adecuadas (pozo ciego) • El ingreso a la comunidad por vía acuática es interrumpido por la presencia de lechuguino (<i>Eichhornia crassipes</i>) que impide la libre navegación • Sector agropecuario desatendido por organizaciones del ramo, mínima participación en programas que ejecutan los gobiernos de turnos con respecto al sector agropecuario.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones ambientales apropiadas • Diversidad de especies autóctonas forestales 	<ul style="list-style-type: none"> • Inseguridad que llega a la comunidad (robo) por personas que llegan de la ciudad u otras provincias. • Ingreso industria maderable • Ingreso de especies arbóreas no nativas • Estafas y engaños por agentes vendedores que llegan a la comunidad con insumos y productos avícolas

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

Cuadro 4.7. Factores internos y externos.

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p>Lista de fortalezas</p> <p>F1. Comunidad organizada, en el área social, cultural y deportiva</p> <p>F2. Asociación agropecuaria dentro de la comunidad</p> <p>F3. Rica en producción agrícola (cacao, café, cítricos, maíz, arroz, yuca, etc.)</p> <p>F4. Cuentan con una organización solidaria la cual se encarga de realizar actividades para asistir a los habitantes si están pasando alguna situación inesperada</p>	<p>Lista de debilidades</p> <p>D1. Comunidad sin vías de acceso permanentes solo en época seca pueden movilizarse en transporte terrestre</p> <p>D2. Hogares con baterías sanitarias no adecuadas (pozo ciego)</p> <p>D3. El ingreso a la comunidad por vía acuática es interrumpido por la presencia de lechuguino (<i>Eichhornia crassipes</i>) que impide la libre navegación</p> <p>D4. Sector agropecuario desatendido por organizaciones del ramo, mínima participación en programas que ejecutan los gobiernos de turnos con respecto al sector agropecuario</p>
<p>Lista de oportunidades</p> <p>O1. Condiciones ambientales apropiadas</p> <p>O2. Diversidad de especies autóctonas forestales</p>	<p>FO (MAXI – MAXI)</p> <p>Fomentar el desarrollo agropecuario, aprovechando la materia prima y darle un valor agregado a la iniciativa de emprendimiento, y así mejorar la vida de los habitantes de la comunidad (F3, F4, O1)</p>	<p>DO (MINI – MAXI)</p> <p>Desarrollar mecanismos de acción para mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de programas que den a conocer el cuidado y protección del medio ambiente y las consecuencias de las acciones antropológicas provocadas por el desconocimiento de la comunidad. (D2,D4, O1)</p>
<p>Lista de amenazas</p> <p>A1. Inseguridad que llega a la comunidad (robo) por personas que llegan de la ciudad u otras provincias.</p> <p>A2. Ingreso industria maderable</p> <p>A3. Ingreso de especies arbóreas no nativas</p> <p>A4. Estafas y engaños por agentes vendedores que llegan a la comunidad con insumos y productos avícolas.</p>	<p>FA (MAXI – MINI)</p> <p>Aprovechar la positiva práctica de valores y concienciación en programas de capacitación para mejorar el desarrollo social de la comunidad. (F1, F4, A1, A3)</p>	<p>DA (MINI – MINI)</p> <p>Promover proyectos que ayuden al desarrollo socioeconómico de la comunidad y fomentar la participación e integración de los miembros de familia aprovechando los programas a desarrollarse. (D1, D3, A1)</p>

Cuadro 4.8. Evaluación de factores externos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS Comunidad “La Mariposa”			
	Peso	Calificación	Total ponderado
Oportunidades			
O1. Condiciones ambientales apropiadas	0,1	1	0,1
O2. Diversidad de especies autóctonas forestales	0,2	2	0,4
Amenazas			
A1. Inseguridad que llega a la comunidad (robo) por personas que llegan de la ciudad u otras provincias.	0,4	-2	-0,8
A2. Ingreso de industrias maderables	0,1	-1	-0,1
A3. Ingreso de especies arbóreas no nativas	0,1	-1	-0,1
A4. Estafas y engaños por agentes vendedores que llegan a la comunidad con insumos y productos avícolas.	0,2	-2	-0,4
TOTAL	1		-0,8

Cuadro 4.9. Evaluación de factores internos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS Comunidad “La Mariposa”			
	Peso	Calificación	Total ponderado
Fortalezas			
F1. Comunidad organizada, en el área social, cultural y deportiva	0,2	2	0,4
F2. Asociación agropecuaria dentro de la comunidad	0,05	1	0,05
F3. Rica en producción agrícola (cacao, café, cítricos, maíz, arroz, yuca, etc.)	0,1	2	0,2
F4. Cuentan con una organización solidaria la cual se encarga de realizar actividades para asistir a los habitantes si están pasando alguna situación inesperada	0,1	2	0,2
Debilidades			
D1. Comunidad sin vías de acceso permanentes solo en época seca pueden movilizarse en transporte terrestre	0,1	-1	-0,1
D2. Hogares con baterías sanitarias no adecuadas (pozo ciego)	0,1	-2	-0,2
D3. El ingreso a la comunidad por vía acuática es interrumpido por la presencia de lechuguino (<i>Eichhornia</i>)	0,05	-1	-0,05

<i>crassipes</i>) que impide la libre navegación			
D4. Falta de sistema de agua entubada y tratada para los hogares	0,05	-1	-0,05
D5. Por estar apartada a la parroquia y el cantón, carencia de atención medica	0,05	1	0,05
D6. Sector agropecuario desatendido por organizaciones del ramo, mínima participación en programas que ejecutan los gobiernos de turnos con respecto al sector agropecuario	0,1	-2	-0,2
D7. Energía eléctrica deficiente, mejorar el tendido eléctrico.	0,05	-1	-0,05
TOTAL	1		0,35

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

4.3.2. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA COMUNIDAD CON RELACION DE LA FLORA ARBÓREA.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las fases anteriormente descritas se procedió a plantear estrategias ambientales con la finalidad el fin de conservar el entorno natural y promover el desarrollo sostenible en la comunidad La Mariposa (Anexo 6).

La justificación de la explotación intensiva de recursos naturales se basa en que ésta coadyuva a la implementación de una estrategia para la reducción de la pobreza y promoción de la equidad social (Amaya, 2012). El desarrollo rural depende en última instancia de las decisiones individuales que millones de hombres y mujeres toman diariamente. El reto que los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado enfrentan es proveer el marco institucional adecuado y los incentivos necesarios para permitir a los hogares agropecuarios alcanzar el crecimiento agrícola y la reducción de la pobreza por sí mismos.

La implementación de incentivos es parte de los gastos gubernamentales, se define como un estímulo que fomenta el desarrollo de algunas zonas geográficas o actividades económicas y como recompensa por cumplir a tiempo una obligación tributaria (Durán, 2011). Como ejemplo se encuentra la implementación del artículo 181 de la Ley Reformatoria para la equidad tributaria del Ecuador se establece que

el sujeto pasivo del impuesto de las tierras rurales, puede hacerse acreedor del crédito tributario del pago del impuesto (Amaya, 2012). No obstante, de verificarse el incumplimiento de los mismos se aplicará el cobro inmediato, más intereses y multa, adicionalmente un recargo adicional del 20%. Asimismo, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) ha aplicado nuevas políticas: hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025 y el Ministerio del Ambiente (MAE) efectuó la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030 MAE (Ministerio del Ambiente, 2016).

Con los antecedentes mencionado, y teniendo en cuenta los criterios de los moradores de la comunidad para la conservación de zonas boscosas del área, se plantea la alternativa donde la ESPAM “MFL” tenga una vinculación directa con la comunidad (Anexo 7), en la protección y el manejo sustentable de las zonas boscosas, donde se proyecta los siguientes objetivos.

Objetivo general

Establecer una estrategia con especies arbóreas nativas de la comunidad La Mariposa en la microcuenca del río Carrizal.

Objetivos específicos

- Mejorar las condiciones de las especies nativas de la comunidad La Mariposa en la microcuenca del río Carrizal para conservar y mantener su estado como recurso natural, impulsando actividades de protección del bosque.
- Concienciar a las comunidades sobre la importancia de la iniciar conservación y protección de la flora arbórea.
- Desarrollar capacitaciones ambientales de temas como: reforestación, protección de la flora arbórea y su relación con la recarga hídrica.

Cuadro 4.10. Estrategias, actividades, indicadores, financiamiento.

Lugar de aplicación		Comunidad La Mariposa				
Estrategias	Objetivo General	Actividades	Indicadores	Financiamiento	Medio de verificación	Responsable
Programa de Capacitación	Proporcionar actividades, operaciones y la información necesaria para que las actividades que se realicen estén enmarcadas dentro del concepto de protección al ambiente.	Conversación con los moradores de la comunidad La Mariposa, para compartir la importancia de la flora arbórea para la protección de la recarga hídrica.	Total de moradores participantes y asistencias en los diferentes talleres.	\$ 200,00	Observación Registros fotográficos y fichas de asistencias.	ESPAM MFL, por intermedio de la CARRERA DE INGENIERA AMBIENTAL
Programa de educación ambiental	Concientizar a los habitantes de las comunidades sobre la importancia de conservar y preservar las especies nativas, dando mayor énfasis a los servicios ecosistémicos que presentan el bosque tanto a nivel local, regional y nacional.	Impartir talleres a los miembros de la comunidad La Mariposa, para instruir sobre las respectivas leyes y reglamentos que rigen los ambientes naturales sanos y equilibrados.	Total de moradores participantes y asistencias en los diferentes talleres.	\$ 200,00	Observación Registros fotográficos y fichas de asistencias.	ESPAM MFL, por intermedio de la CARRERA DE INGENIERA AMBIENTAL
Programa de manejo sostenible de uso del suelo	Mejorar los sistemas de producción tradicional, mediante la aplicación de nuevas técnicas.	Definir los sistemas de cultivo que mantenga el buen estado del suelo. Proporcionar información a las personas beneficiarias sobre las prácticas agroforestales a través de observaciones de campo.	Número de agricultores participantes.	\$ 400,00	Informe de capacitación	ESPAM MFL, por intermedio de la CARRERA DE INGENIERA AMBIENTAL
Programa de protección ambiental	Mejorar las zonas boscosas para la protección la recarga hídrica.	Aplicar el proceso de reforestación de especies arbóreas nativas de la comunidad	Número de especies arbóreas nativas sembradas	\$ 600,00	Total de árboles plantados y lugar del sitio totalmente reforestado	ESPAM MFL, por intermedio de la CARRERA DE INGENIERA AMBIENTAL

Fuente: Cedeño y Valdivieso (2019)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las zonas boscosas de la comunidad La Mariposa, ha disminuido un 25% por causas como la deforestación y cambio de cobertura para la explotación ganadera y agricultura lo que ha provocado que los recursos naturales de la zona se vean afectados.
- De acuerdo con el cálculo del índice de valor de importancia las especies *Guaiacum officinale* 23,78% y *Samanea saman* 30,57% son con más peso de valor dentro de la comunidad, las mismas que son usadas con fines maderables la cual son unos de los graves problema dentro de la comunidad por el uso de la flora arbórea.
- Con el desarrollo de una estrategia de desarrollo sustentable se puede lograr la toma de conciencia para la conservación de las áreas boscosas de la comunidad por medio de capacitaciones y talleres.

5.2. RECOMENDACIONES

- Socializar los resultados en la comunidad para crear conciencia de conservación de estas zonas boscosas.
- Crear una base con los datos obtenidos para tener como punto de partida para estudios posteriores en las diferentes comunidades alrededor de la cuenca y poder determinar el estado de conservación del ecosistema.
- Promover proyectos con ayuda de los gobiernos locales, agentes gubernamentales para el fortalecimiento de zonas protectoras dentro de cuencas hidrográficas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, H. Arajuo A. Iturre I. 2006. CARACTERES ESTRUCTURALES DE LAS MASAS (En línea). Consultado, 30 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en:<http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- Aeroterra. 2017. Sistemas de información geográfica. Arcgis. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato HTML. Disponible en: https://www.aeroterra.com/recursos_naturales/agricultura/
- Aguirre, M. 2011. La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. La Paz, PE. Revista Virtual REDESMA. Vol 5.
- Alvis, J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Cauca, CO. Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial. Obtenido de vol. 7. p. 115-122.
- Amaya, A. 2012. Análisis de los incentivos ambientales aplicados al distrito metropolitano de Quito. (En línea). Consultado, 22 de Mayo. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/185/1/UDLA-EC-TAB-2012-70.pdf>
- Andrade, J y Bravo, C. 2013. Análisis de información socio-ambiental de la microcuenca hidrográfica del Río Carrizal. Tesis. M.Sc. Ciencias Ambientales. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC.. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec>
- Bascopé, S, Jørgensen, P. 2005. Caracterización de un bosque montano húmedo: Yungas, Bolivia. (En línea). Consultado 09 de julio. 2019. disponible en: <http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/13Yungas40-3.pdf>
- Barbara Koch 2015. La teledetección como apoyo a los inventarios forestales nacionales EFN. (En línea). Consultado, 8 De Jun. 2019. Formato PDF. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/national_forest_assessment/images/PDFs/Spanish/KR2_ES__8_.pdf
- Baltodano, M. E. 2005. Valoración Económica de la Oferta del Servicio Ambiental Hídrico en las subcuencas de los ríos Jucuapa y Calico, Nicaragua. Tesis Mag.Turrialba. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Nicaragua. p 58.
- Berlanga, C. 2018. Análisis de las tendencias de cambio del bosque de mangle del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, México. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=15423104.pdf>
- Cáceres, L. 2015. Identificación de zonas de recarga hídrica en la microcuenca del río negro, ciudad de Guatemala. Tesis en Ciencias Ambientales. GT. p 3.

- Calaméo. 2017. La Flora y Fauna. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato HTML. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00535910771b2ad00858c>
- Campos, M. 2010. Identificación y caracterización de las zonas on mayor potencial de recarga hidrica en las subcuencas del rio Tacó y Shusho, municipio de Chiquimula. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202009.46.pdf>
- Cevallos, G. C., Sospedra, R. S., Blandariz, S. R., Pérez, M. D. J. V., & Victores, A. C. (2017). Flora y vegetación arbórea característica de la comuna El Pital, Parque Nacional Machalilla, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 5(1), 6.
- Corral, G. 2015. Influencia del uso de suelo en el aprovechamiento de recursos naturales de la micro cuenca del río carrizal, caso Julián y Severino. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM MFL. Obtenido de Calceta-Manabí, EC. P 21.
- CONAFOR. (Comision Nacional Forestal), 2017. Gloario. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato HTML. Disponible en: https://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?page_id=436
- Custodio, E., & Llamas, M. 2011. *Hidrología Subterránea*. 2 ed. Barcelona, ES. Omega.
- Dávila, J. R. (2010). Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Mérida, VEN. *Revista Forestal Venezolana*. Vol. 54. p 79.
- DEZZEO, N., P. MAQUIRINO, P. BERRY y G. AYMARD. 2000. Principales tipos de bosque en el área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. *Scientia Guianae* 11: 15-36.
- Del Pino J. y Mera E. 2012 Biodiversidad arbórea, arbustiva y valor de uso en zonas de recarga hídrica, microcuenca del río Carrizal. Tesis de GradIng. Ambiental. Carrera de Medio Ambiente. ESPAM MFL
- Di Leo, N. 2015. Drones. Una nueva dimensión de la teledetección agroambiental (En línea). Consultado, 28 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2015/05/2AM41.pdf>
- Durán, H. (2011). Políticas ambientales y desarrollo sustentable. (En n línea). Consultado el 22 de mayo del 2019. Formato HTML. Disponible en: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4496/duran.htm>
- Ellison, D., Morris, C. E., Locatelli, B., Cohen, J., & Gutierrez, D. (2017). Trees, forests and water: cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43.

- IEE (Instituto espacial ecuatoriano). 2012. GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO A NIVEL NACIONAL ESCALA 1:25.000. (En línea). Consultado, 29 DE Dic. 2018. Formato pdf. Disponible en:http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/BOLIVAR/IEE/MEMORIAS_TECNICAS/mt_bolivar_clima_e_hidrologia.pdf
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2018. El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible.
- _____. 2002. Inventario y evaluación de árboles fuera del bosque en grandes espacios. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato HTML. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/x3989s/x3989s03.htm>
- _____. 2014. Plan de cogestion de la micro cuenca membrillo. (En línea). Consultado, 30 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en:<http://www.fao.org/forestry/4590708c7a5fd71da0f7b122b1dd685b4986a9.pdf>
- FAO. 2004. Inventario Forestal Nacional. (En línea). Consultado, 27 DE May. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ae578s.pdf>
- Finol , U. H. 2011. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*, 14 (21): 29-42.
- Fortúbel, F., Cordero, D., & Mondaca, D. 2007. *Introducción a la Botánica*. 2 ed. Bolivia. Publicaciones Integrales.
- Gálvez, J. 2011. Qué es cuenca hidrográfica. (En línea). Consultado, 30 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf
- González-Oliva, L., J. Ferro Díaz, D. Rodríguez-Cala y R. Berazaín. 2017. Métodos de inventario de plantas. Pp. 60-85. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Guilcatoma, A. & Elizabeth, V. 2010. Inventario de las especies vegetales nativas del cerro Teligote cantón Pelileo, provincia del Tungurahua desde los 3 200 hasta los 3 420 msnm (Bachelor's thesis).
- Gutiérrez, L. (2000). Charla: La Restauración ecológica como estrategia para la conservación de la diversidad de especies arbóreas en el bosque seco: implicaciones para la biodiversidad y la sociedad.
- Herrera, B. 2009. Geomática. . (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en:<http://perueventos.org/doc/GEOMATICA.pdf>

- Herrera, I. 2016. La importancia del bosque en la recarga hídrica natural del acuífero noreste de la ciudad de Guatemala. Guatemala, GT. Revista Ciencia, Tecnología y Salud. Vol. 3. p 17 – 26.
- Huerta. E., A. M. 2005. GPS Sistema de Posicionamiento Satelital. Universidad Nacional del rosario. Pp. 3-6.
- INEG, 2014. Sistema de Información Geográfica. Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología. INAMHI. 2011. Pág. 7,8.
- Kutschker, A., C. Brand y M. L. Miserendino (2009). Evaluación de la calidad de los bosques de ribera en ríos del No del Chubut sometidos a distintos usos de la tierra. *Ecología Austral*, 19(1): 1934
- LAMPRECH, H, 1990. Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr.Escchborn; Alemania GTZ. 335p.
- Limongi, R., Harvey, C., Jiménez, F., & Benjamin, T. 2004. Caracterización del sistema agroforestal maíz con árboles dispersos en la cuenca del Río Carrizal, Manabí, Ecuador. (En línea). Consultado, 29 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4939/1/INIAPEEP2004n41p50.pdf>
- López, E., López, J., Beltrán, A., & Aguilera, L. 2012. Composición de la flora arbórea en el área natural protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, estado de México, México. *Revista Polibotánica*. p 51 – 98.
- López, C., & Cecilia, A. (2015). Planeamiento y análisis integral del paisaje de la cuenca hidrográfica del río buena vista provincia de Manabí-Ecuador para la implementación de políticas de incentivos a la restauración de ecosistemas con fines de conservación (programa socio Bosque-Ecuador).
- Lozada, J. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Mérida, VE. *Revista Forestal Venezolana*. Vol. 54. p 77 – 88.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2016. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030. Primera edición. Quito-Ecuador
- MAE (Ministerio DE Ambiente Ecuador) . 2012. Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. (En línea). Consultado, 29 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- Martínez, F. 2012. Georreferenciación. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CTC-Ibercarto-V-Georreferenciacion.pdf>

- Matus, O., Faustino, J., & Jiménez, F. 2009. Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en: <https://www.catie.ac.cr/attachments/article/542/Guia%20Identificacion%20ZRHidrica.pdf>
- Montes, C., & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Revista Ecosistemas*, 16(3).
- Montoya, S. 2017. Influencia del Tipo de Cobertura en Procesos de Recarga de Acuíferos. Obtenido de <http://gidahatari.com/ih-es/influencia-del-tipo-de-cobertura-en-procesos-de-recarga-de-acuiferos>
- New Jersey Stormwater. (2004). Chapter 6: Groundwater Recharge. New Jersey Stormwater Best Management Practices Manual. (En línea). Consultado el 26 de Diciembre del 2018. Formato PDF. Disponible en http://www.njstormwater.org/bmp_manual/NJ_SWBMP_6%20print.pdf
- Morales, F. A. (2015). Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales. Machala: Ediciones utmach.
- Padilla-Velarde, E., Cuevas-Guzmán, R., Ibarra-Manríquez, G., & Moreno-Gómez, S. (2006). Riqueza y biogeografía de la flora arbórea del estado de Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 77(2), 271-295
- Pérez, L. 2015. Satélites, aliados de la innovación agropecuaria: Estas tecnologías generan información tan infinita como el espacio que habitan, por lo que resultan imprescindibles para el desarrollo rural actual. Novedades y desafíos para un sector en auge. *RIA. Revist.*
- Polo, M. 2015. Métodos y Técnicas de Investigación. (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato pdf. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
- Ponce, H. 2006. Análisis FODA. La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas sociales. *Contribuciones a la Economía*. p 2. (En línea). Consultado 09 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2000000400002
- Porras, I. (2003). Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodológicas. *Foro Regional Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas*, 9.
- Poveda, R. 2015. Arcgis. . (En línea). Consultado, 26 DE Dic. 2018. Formato HTML. Disponible en: <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>

- Quin, Y. G. (2016.). Global forest watch water metadata document. Technical Note. Washington DC: World Resource Institute.
- Quijada, M. (2007). Ecuaciones de volumen para arboles de Saman (Samanea saman (Jacq.) Merr.), provenientes de potreros en el municipio Machiques de Perija, Estado Zulia, Venezuela. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Merida (Venezuela).
- Skolmen, R. (2010). Samán, monkey-pod. (En línea). Consultado, 4 de May. 2019. Formato PDF. Disponible en:<file:///C:/Users/Cristhian/Downloads/Samaneasaman.pdf>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) . 2013. Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. (En línea). Consultado, 28 DE Dic. 2018. Formato PDF. Disponible en:http://www.produccion-animal.com.ar/agua_cono_sur_de_america/80-Cuencas_hidrograficas.pdf
- Stormwater., N. J. 2004. Chapter 6: Groundwater Recharge. New Jersey Stormwater Best Management Practices Manual. (En línea). Consultado, 28 DE Dic. 2018. Formato pdf. Disponible en:http://www.njstormwater.org/bmp_manual/NJ_SWBMP_6%20print.pdf
- Valdespino Medina, E. (2017.). El conocimiento especializado de maestros mexicanos de primaria sobre el plano cartesiano (Doctoral dissertation, Universidad Internacional de Andalucía).
- Víctor, A. 2006. Caracteres Estructurales De Las Masas. Obtenido de <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- Villaprado, M., Loor, A., & Moreira, M. 2010. El Carrizal. Obtenido de <https://tosagua.wordpress.com/tosagua/el-carrizal/>
- Villegas-Arguedas, J. C. (2018). Caracterización de la flora arbórea de algunos bosques delimitados en la zona costera de los distritos Bahía Ballena y Puerto Cortés. Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado, 16(1), 37-52.
- Zambrano, E. 2012. Disponibilidad de capitales de las comunidades de la microcuenca del río Carrizal que contribuya en la toma de decisiones para el mejoramiento de las condiciones agro-socioeconómicas y ambientales de las familias productoras del sector. Calceta-Ecuador.
- Zarco-Espinosa, 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. Universidad y ciencia, 26(1), 1-17.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA APLICADA A LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD.



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN LA RECARGA HÍDRICA DE LA COMUNIDAD “LA MARIPOSA” EN LA MICROCUENCA DEL CARRIZAL

Nombre:

Fecha:

Comunidad:

Marque con una X lo que usted considere.

Se solicita comedidamente responda con absoluta sinceridad. El investigador garantiza absoluta confidencialidad sobre sus respuestas.

1. **¿Conoce usted los árboles de mayor importancia dentro de la comunidad? (Lista adjunta).**

Castaño		Maqui	
Moral Fino		Fernán sánchez	
Naranjillo		Bojón	
Tillo		Palma	
Guayacán		Almendro	
Bototillo		La chonta	
Guachapelí Blanco		Caucho	
Guachapelí Prieto		Castellano	
Saman		Yagrumo	
Guazmo		Cedro	
Caraca		Saiba	
Majagua		No se	

2. **¿Qué usos le dan a estos árboles?**

Construcción de vivienda		Ventas de madera		Otros	
--------------------------	--	------------------	--	-------	--

3. ¿Conoce usted cuales son los árboles nativos?

Si		No	
----	--	----	--

4. ¿Conoce los beneficios ambientales que brinda estas especies?

Sombra		Refugio de especies	
Alimentos (frutas)		Retención de agua	

5. ¿Considera usted que hay deforestación en la comunidad?

Poca		Media		Mucha	
------	--	-------	--	-------	--

6. Las causas de la deforestación dentro de la comunidad son:

Construcción de viviendas	
Cambio del uso de suelo para la ganadería	
Uso del suelo para la agricultura	
Aumento de la población	

7. ¿Usted estaría dispuesto a colaborar en algunas de las siguientes acciones? por ejemplo:

Siembre de árboles por iniciativa propia	
Siembra de árboles que mejore el sitio	
Siembra de árboles comerciales	
Siembra de árboles de especies nativas	
Siembra de árboles de uso comunitario	
Colaboración en programas del GAD Provincial	
Contrato de reforestación auspiciado por el gobierno o agencia internacional	

ANEXO 2

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



A) Toma medida del DAP



B) Media del transecto



C) Aplicación para obtener el DAP



D) Trabajo de campo para obtener datos

ANEXO 3

TOMA DE ENCUESTA A LOS MORADORES



E) Toma de encuesta



F) Encuesta realizada a cada morador



G) Morador encuestados



H) Realización de encuesta

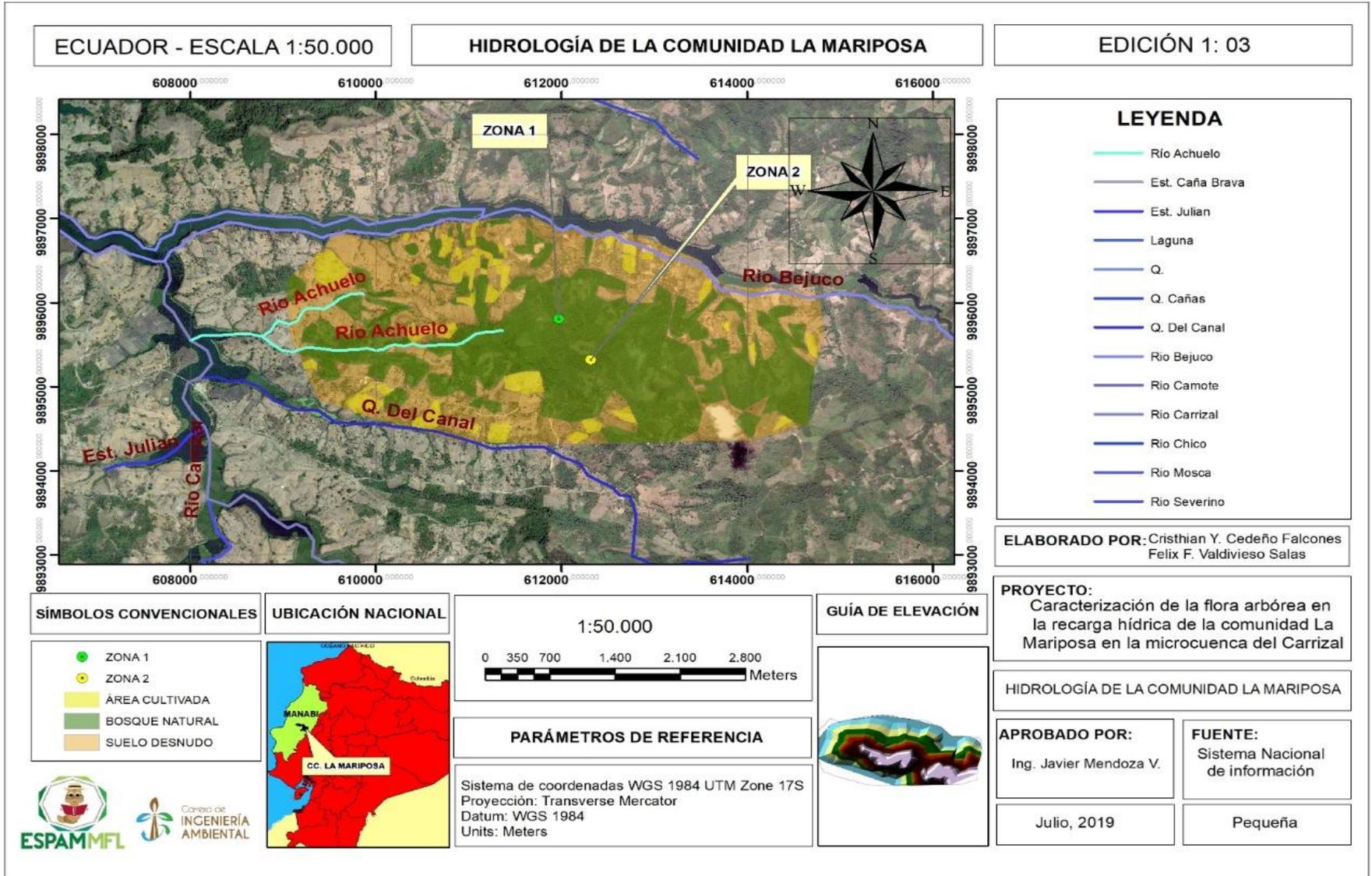
ANEXO 4

TABLA DEL INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

	Especie	N° de especies	Área basal	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
				ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	<i>Castanea sativa</i>	3	2,21	4,42	7,87	6	1,94	0,50	4	13,81
2	<i>Maclura tinctoria</i>	4	1,13	2,26	4,02	8	2,58	0,50	4	10,60
3	<i>Citronella mucronata</i>	5	0,45	0,9	1,60	10	3,23	0,50	4	8,83
4	<i>Tilia</i>	6	0,12	0,24	0,43	12	3,87	0,50	4	8,30
5	<i>Guaiaacum officinale</i>	11	2,48	4,96	8,68	22	7,10	1	8	23,78
6	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	0,6	1,2	2,14	6	1,94	0,5	4	8,07
7	<i>Albizia guachapele</i>	7	2,08	4,16	7,41	14	4,52	0,5	4	15,92
8	<i>Albizia guachapele</i>	8	2,63	5,26	9,37	16	5,16	0,5	4	18,53
9	<i>Samanea saman</i>	25	1,81	3,62	6,45	50	16,13	1	8	30,57
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	1,69	3,38	6,02	18	5,81	0,50	4	15,82
11	<i>Cedrus</i>	7	2,77	5,54	9,86	14	4,52	0,50	4	18,38
12	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6	2,19	4,38	7,80	12	3,87	0,50	4	15,67
13	<i>Ceiba</i>	1	0,62	1,24	2,21	2	0,65	0,50	4	6,85
14	<i>Hibiscus elatus</i>	2	0,69	1,38	2,46	4	1,29	0,50	4	7,75
15	<i>Aristolelia chilensis</i>	3	0,54	1,08	1,92	6	1,94	0,50	4	7,86
16	<i>Triplaris cumingiana</i>	7	0,8	1,6	2,85	14	4,52	0,50	4	11,37
17	<i>Cordia alliodora</i>	5	0,63	1,26	2,24	10	3,23	0,50	4	9,47
18	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	4	0,19	0,38	0,68	8	2,58	0,50	4	7,26
19	<i>Geoffroea spinosa jacq.</i>	7	0,26	0,52	0,93	14	4,52	0,50	4	9,44
20	<i>Bactris gasipaes</i>	8	0,47	0,94	1,67	16	5,16	0,50	4	10,84
21	<i>Hevea brasiliensis</i>	8	1,86	3,72	6,62	16	5,16	0,50	4	15,79
22	<i>Maclura tinctoria</i>	9	1,45	2,9	5,16	18	5,81	0,50	4	14,97
23	<i>Cecropia peltata</i>	7	0,41	0,82	1,46	14	4,52	0,50	4	9,98
	TOTAL	155	28,08	56,16	100	310	100	12,50	100	300

ANEXO 5

MAPA DE LA RED HIDRICA DE LA MARIPOSA



ANEXO 7

FOTOS DE LA CAPACITACION



I) Socialización de propuesta



J) Presentación de plan de trabajo



K) Presentación de propuesta