



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

**CARRERA: MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO  
DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO  
CARRIZAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO**

**AUTORAS:**

**GÉNESIS MONSERRAT CORRAL MURILLO**

**SUEANNY LARISA MACÍAS GIL**

**TUTOR:**

**ING. JOFFRE ANDRADE CANDELL**

**CALCETA, JULIO 2015**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Génesis Monserrat Corral Murillo y Sueanny Larisa Macías Gil, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de su autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que han consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración ceden 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.

**GÉNESIS M. CORRAL MURILLO**

**SUEANNY L. MACÍAS GIL**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Joffre Alberto Andrade Candell certifica haber tutelado la tesis **INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CARRIZAL, CASO JULÍAN Y SEVERINO**, que ha sido desarrollada por Génesis Monserrat Corral Murillo y Sueanny Larisa Macías Gil, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....  
**ING. JOFFRE A. ANDRADE CANDELL.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis titulada **INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CARRIZAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Génesis Monserrat Corral Murillo y Sueanny Larisa Macías Gil, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....  
**ING. JORGE CEVALLOS M.Sc**  
**MIEMBRO**



.....  
**ING. RICARDO DELGADO, Mg C.A.**  
**MIEMBRO**



.....  
**ING. CARLOS VILLAFUERTE**  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A pesar que la educación es un compromiso personal por alcanzar el éxito, no hay como dudar del apoyo que te dan las personas que se encuentran a tu alrededor.

Agradecemos a Dios por ser el guía esencial de la vida y darnos sabiduría y salud para culminar este reto propuesto, ya que es el amigo incondicional que nunca nos abandona.

A nuestros padres, hermanos, demás familiares y personas importantes en nuestras vidas que nos apoyaron en la ardua labor de realizar esta tesis que significó mucho para nosotras y que, de forma incondicional entendieron nuestras ausencias y malos momentos.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A nuestros queridos docentes, Ing. Joffre Andrade (Tutor), Ing. Ángel Frowen, Ing. Flor María Cárdenas y a los miembros del tribunal por habernos guiado en ésta investigación, por su tiempo, dedicación, sabiduría y comentarios en todo el proceso de la elaboración de la tesis y sus atinadas correcciones basadas en su experiencia laboral y así permitir la mejora continua de éste trabajo.

Al Ing. Julio Jaramillo por su ayuda, palabras de aliento y apoyo constante durante el desarrollo de la tesis.

A los habitantes de las comunidades Julián y Severino por su excelente acogida, bondad y gentileza al momento de brindar la información necesaria para la ejecución de la presente tesis.

**GRACIAS A TODOS**

## DEDICATORIA

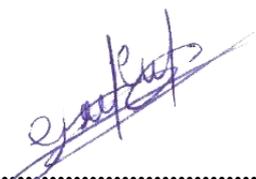
Especialmente a mi madre, Lic. Zobeida Murillo Vines que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, quién con sus palabras de aliento nunca me dejaba decaer para que siguiera adelante, siempre perseverante y cumpla con mis ideales.

A mi padre, Prof. Richard Corral Aveiga, y hermanos Lic. Merkis Macías Murillo e Ing. Richard Corral Murillo, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar siendo mi apoyo en todo momento.

A mi familia en general, fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional.

A Dios y mis ángeles en el cielo, mis abuelitos Guillermina y César; y a mi padrino Julio porque han estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A cada uno de ellos le dedico el presente trabajo realizado con esmero para que continúen sintiéndose orgullosos por mis logros obtenidos.



.....  
**GÉNESIS M. CORRAL MURILLO**

## DEDICATORIA

A mis padres Sgto. Rubén Macías y Abg. Magaly Gil por darme el valioso regalo de la vida y por ser el pilar fundamental a lo largo de mi vida estudiantil; ya que con el tiempo dedicado, la constancia y perseverancia en la impartición de valores hicieron de mí una persona de bien y gracias a ellos he podido llegar a ser quien soy y luchar por cumplir mis sueños y metas. Siendo ellos mi mejor ejemplo de superación y mi mayor motivación solo me resta agradecer por estar siempre a mi lado brindando frases de aliento y fortaleza cuando parecía verme vencida ante los obstáculos que se presentaron a lo largo del camino; siendo fieles testigos de mis alegrías, mis tristezas, mis triunfos y mis derrotas; amigos incondicionales que nunca me abandonan; a ustedes dedico el presente trabajo.



.....  
**SUEANNY LARISA MACÍAS GIL**

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	15
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	15
1.2. Justificación .....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Hipótesis .....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Recursos naturales y su conservación .....	18
2.1.1. Recursos forestales .....	20
2.2. Usos del suelo, clasificación .....	21
2.2.1. Cambio de cubierta/uso: causas, tipos e impactos.....	23
2.3. Cuencas hidrográficas, microcuencas y componentes .....	24
2.3.1. Microcuenca del río carrizal .....	25

2.3.2.	La cuenca hidrográfica como sistema .....	26
2.3.3.	Manejo integral de la microcuenca en el desarrollo sostenible.....	27
2.4.	Georreferenciación de localidades .....	28
2.4.1.	Sistema de información geográfica.....	28
2.4.2.	Características de mapeo de suelos.....	29
2.4.3.	Bases de datos.....	31
2.4.4.	Imágenes satelitales landsat .....	32
2.5.	Estudios en comunidades Julián y Severino de la microcuenca del río carrizal.....	33
2.6.	Fundamentación metodológica .....	35
2.6.1.	Las técnicas de investigación .....	35
2.6.2.	Investigación no experimental .....	35
2.6.3.	Método descriptivo.....	35
2.6.4.	La observación .....	36
2.6.5.	La encuesta .....	36
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....		37
3.1.	Ubicación .....	37
3.1.1.	Precipitación .....	38
3.2.	Duración del trabajo .....	38
3.3.	Variables en estudio .....	38
3.3.1.	Independiente .....	38
3.3.2.	Dependiente. ....	38
3.4.	Tipo de investigación .....	38
3.4.1.	Métodos y técnicas .....	38
3.5.	Procedimiento .....	39

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1.    Delimitación de los usos de suelos agrícolas y ganaderos en la zona de Julián y Severino .....	43
4.2.    Determinación del aprovechamiento de recursos naturales por parte de la población de la zona de estudio.....	51
4.3.    Elaboración de propuesta de buenas prácticas de conservación de suelos.....	60
4.3.1.  Matriz de marco lógico.....	66
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
5.1.    Conclusiones .....	67
5.2.    Recomendaciones .....	67
BIBLIOGRAFÍA .....	68
ANEXOS .....	73

## **CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS**

### **CUADROS**

2.1. Familias productoras de la microcuenca del río carrizal.....	<b>33</b>
---	-----------

### **FOTOS**

4.1. Imagen Satelital del Año 2000.....	<b>43</b>
4.2. Imagen Satelital del Año 2011.....	<b>44</b>
4.3. Imagen Satelital del Año 2014.....	<b>44</b>

### **FIGURAS**

3.1. Mapa de ubicación de las comunidades Julián y Severino (zona de estudio).....	<b>37</b>
--	-----------

### **GRÁFICOS**

4.1. Mapa Temático de Uso y Cobertura de Suelo de Julián y Severino (2014).....	<b>46</b>
4.2. Mapa de Uso y Cobertura de Suelo de Julián y Severino (2014).....	<b>47</b>
4.3. Comunidades a las que pertenecen los habitantes.....	<b>48</b>
4.4. Actividades realizadas por los moradores de las comunidades.....	<b>48</b>
4.5. Fuente de ingresos de los habitantes.....	<b>49</b>
4.6. Área de las propiedades de los moradores.....	<b>49</b>
4.7. Tipos de cultivos que poseen los pobladores.....	<b>51</b>
4.8. Área de las propiedades para cultivos de ciclo corto, pasto ganadero, bosques de reforestación y cultivos perennes.....	<b>50</b>
4.9. Tipos de ganado que poseen (bovino, porcino y aviar).....	<b>51</b>
4.10. Tipos de árboles forestales que poseen los productores.....	<b>52</b>
4.11. Causas de la deforestación.....	<b>53</b>
4.12. Tipos de madera extraída.....	<b>53</b>
4.13. Importancia de mantener áreas verdes o forestales dentro de la propiedad.....	<b>54</b>

<b>4.14. Eficacia del aprovechamiento del terreno.....</b>	<b>54</b>
<b>4.15. Aplicación de técnicas de ganadería sustentable.....</b>	<b>55</b>
<b>4.16. Conocimiento de técnicas forestales.....</b>	<b>55</b>
<b>4.17. Mapa de Uso y Cobertura de Suelo de Julián y Severino (2000).....</b>	<b>53</b>
<b>4.18. Mapa de Uso y Cobertura de Suelo de Julián y Severino (2011).....</b>	<b>54</b>
<b>4.19. Mapa de Uso y Cobertura de Suelo de Julián y Severino (2014).....</b>	<b>55</b>
<b>4.20. Mapa de Bosque Natural de Julián y Severino (2000).....</b>	<b>57</b>
<b>4.21. Mapa de Bosque Natural de Julián y Severino (2011).....</b>	<b>58</b>
<b>4.22. Mapa de Bosque Natural de Julián y Severino (2014).....</b>	<b>59</b>
<b>4.23. Mapa Temático de Sobreposición de Imágenes.....</b>	<b>60</b>

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general establecer el grado de influencia del uso de suelo agrícola y ganadero en el aprovechamiento de recursos naturales en la microcuenca del río Carrizal. La metodología fue no experimental, empleándose el método descriptivo con observación, recopilación de datos, encuestas, imágenes satelitales y georreferenciación. Los resultados logrados evidencian que el uso del suelo dado en estas comunidades ha cambiado durante los últimos años como consecuencia de la construcción de la Represa la Esperanza, disminución de los bosques forestales, expansión de la frontera agropecuaria, influyendo en el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales. Se determinó que el 17,99% de los terrenos, los productores destinan a cultivos de ciclo corto; 31,99% a pasto; 17,04% a bosques naturales y 32,98% a cultivos perennes. Asimismo se elaboraron mapas temáticos sobre uso y cobertura del suelo. Al realizar la sobreposición de imágenes se utilizaron los datos de bosques de reforestación, que fueron los más afectados, presentaron en el año 2000 el 31%, en el 2011 el 22% y en el 2014 el 17%, reflejándose una disminución de ésta clasificación. Se concluye que la actividad predominante es la agrícola-ganadera en un 60%; el 85% de productores realizan cultivos de ciclo corto y perenne. De acuerdo a los mapas de uso de suelo, el bosque natural desde el 2000 hasta el 2014 ha disminuido un 14%, por aumento de la frontera agropecuaria. Se plantean propuestas de buenas prácticas de conservación de suelo y medidas para su mitigación.

**PALABRAS CLAVE:** Recursos forestales, Agricultura, Ganadería, Bosques naturales, Mapas Temáticos, Imágenes satelitales.

## ABSTRACT

This research was aimed in identifying the degree of influence of soil use for agricultural and livestock activities upon the exploitation of natural resources in the Carrizal River microwatershed. The methodology was non-experimental; instead, the descriptive method was employed by means of observation, data collection, surveys, satellite imagery and geo referencing. The results show evidence of change in soil use throughout the last years as a consequence of the La Esperanza Dam construction, reduction of forest cover and agricultural frontier expansion, influencing the use of soils and the exploitation of natural resources. In addition, it was determined that 17.99% of the land owned by the farmers is allocated to short-term crops, 31.99% to pastureland, 17.04% to natural forest cover, and 32.98% to perennial crops. Furthermore, thematic maps showing land use and cover were created. Image overlap was performed with forestry data, which were the most affected category. Reduction in forest cover varied on a yearly basis: in 2000, 31%, in 2011, 22%, and in 2014, 17%. It is concluded that the most predominant activity is agriculture and livestock production representing 60% of land use. 85% of farmers grow short-cycle and perennial crops. According to the land use maps, it can be seen that natural forest cover has been reduced by 14% from 2000 to 2014 due to agricultural frontier expansion. Finally, proposals for good practices in soil conservation and mitigation measures were recommended.

**KEY WORDS:** Forest resources, Agriculture, Livestock, Natural forest, Thematic maps, Satellite imagery.

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El suelo está sujeto a interacciones estrechas y dinámicas entre los factores abióticos: clima, agua, elementos geoquímicos de la corteza terrestre; con los bióticos: flora y fauna, factores que permiten su reproducción como estrato fértil para la vida. La acción humana sobre el suelo, en sus diferentes formas, genera modificaciones que en la mayor parte de casos ponen en peligro este recurso natural (Geoecuador, 2008). El suelo tiene características que ha alcanzado a lo largo de su evolución, producto de diversos factores naturales, pudiendo con este proceso alcanzar un equilibrio, todo ello sin considerar las actividades antropogénicas. El ser humano cambia esta situación en el momento que de manera continua y desmesurada empieza a bloquear el proceso natural de evolución con prácticas como cambio de uso de suelo y crecimiento de la frontera agrícola, degradando cada vez más este recurso.

MAGAP (2012) manifiesta que de la superficie total del Cantón Bolívar (53 610,20 ha), una gran parte del territorio el 31,52% (16 896,92 ha) está destinado para un uso pecuario, de hecho Bolívar es considerado un cantón ganadero de la provincia de Manabí; a este uso le sigue el de conservación y protección con una superficie total de 13 697,01 ha, es decir el 25,55% que en contexto abarca toda la vegetación natural como bosques y matorrales; el 13,15% del cantón lo constituye el sector agrícola, 7 049,73 ha actualmente se encuentran cultivadas, englobando todos los cultivos de ciclo corto, semipermanentes, permanentes y otras tierras agrícolas.

El aprovechamiento y conservación de los recursos naturales es una fórmula que todavía no se logra igualar, mientras que muchos piensan en seguir explotando dichos recursos, 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. La microcuenca del río Carrizal es una zona que ha sido transformada por intervención humana, las personas que habitan en éste lugar utilizan esta área

para la agricultura y ganadería y de esta manera obtener recursos económicos para poder subsistir. Como cada cuenca es una unidad, cualquier acción (positiva o negativa) que se haga puede beneficiar o perjudicar a todos los otros aspectos. Ejemplo, cuando se reforesta una cuenca, todo el sistema se beneficia porque se retiene más agua, los suelos no se erosionan.

Por lo expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo influye el uso de suelo en el aprovechamiento de recursos naturales en la microcuenca del río Carrizal?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

En las comunidades de Julián y Severino del cantón Bolívar, uno de los principales problemas que se puede identificar es la inapropiada distribución en el uso del suelo, debido a que la agricultura aplicada no es sostenible con el ambiente, la carencia de conocimientos sobre técnicas y procedimientos es notoria, la mayor parte de productores sobreexplotan sus terrenos con la agricultura, lo cual causa una elevada deforestación.

Al realizar estas actividades de una manera sostenible, se podrá contrarrestar problemas ambientales, que evitarán pérdidas económicas, que afectarían a las familias que habitan en dichas zonas. Y así se podrá optimizar el bienestar de las comunidades antes mencionadas, evitando la degradación del recurso edáfico.

Una vez indicados estos puntos es necesario mencionar que este proyecto se efectúa para el mejoramiento del uso del suelo y de esta manera aprovechar los recursos naturales de la microcuenca del río Carrizal, en las comunidades de Julián y Severino. Por lo cual es importante desarrollar una gestión de los recursos forestales para que su impacto ambiental sea positivo para la localidad, implementando medidas de prevención que no causen efectos negativos al entorno.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir el grado de influencia del uso de suelo agrícola y ganadero en el aprovechamiento de recursos naturales en la microcuenca del río Carrizal.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Delimitar los usos de suelos agrícolas y ganaderos en la zona de Julián y Severino.
- Determinar el aprovechamiento de recursos naturales por parte de la población de la zona de estudio.
- Elaborar una propuesta de buenas prácticas para la conservación y uso del suelo.

### **1.4. HIPÓTESIS**

El uso de suelo agrícola y ganadero influye negativamente en el aprovechamiento de recursos naturales en la microcuenca del río Carrizal.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. RECURSOS NATURALES Y SU CONSERVACIÓN**

Al hablar del patrimonio natural de una región o país, se hace referencia a su riqueza en flora, fauna, suelos, minerales y paisajes. Es decir a los diferentes elementos generados por la naturaleza sin intervención del hombre. En un sentido más amplio se considera como recurso natural no sólo la existencia material de ellos sino también aquellas funciones cumplidas por la naturaleza que permiten satisfacer necesidades humanas. Un aspecto importante en el manejo de los recursos naturales es conocer la velocidad de renovación de cada recurso, a fin de extraer de él la renta anual sin llegar a afectar la existencia misma del recurso (Martínez, 1992).

La conservación se debe entender como la gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras. Por lo tanto, la conservación es positiva y abarca preservación, el mantenimiento, utilización sostenida, la restauración y mejora del entorno natural. La conservación de los recursos vivos está relacionada específicamente con las plantas, los animales y los microorganismos, así como con los elementos inanimados del medio ambiente de los que dependen aquellos (Lizarazu, 2003).

Los especialistas diferencian los recursos propios de la naturaleza, de los contruidos o inducidos por la acción consciente del hombre. Las plantas de cultivo, la explotación ganadera o la formación de lagos artificiales son ejemplo de este grupo de elementos. Un recurso natural es entonces, todo lo que proviene de la naturaleza y que el hombre puede utilizar para satisfacer sus necesidades. Algunos recursos naturales son inagotables: están disponibles en inmensas cantidades y las actividades que realiza el hombre no puede acabarlos o disminuir su cantidad, por ejemplo el agua del mar y la energía del sol. El aprovechamiento de los recursos naturales estuvo siempre ligado a los modelos de desarrollo económico. Esto hizo que el diálogo entre el hombre y la

naturaleza se modificará al ritmo de los avances científicos, las demandas internas y externas, y las nuevas necesidades sociales que surgían (De Paula, 2005).

La conservación constituye un proceso trans-sectorial y no es un sector de actividad propiamente dicho, tratándose de sectores como la agricultura, la pesca, la silvicultura y la fauna silvestre, de los que depende directamente la gestión de los recursos vivos, la conservación es aquel aspecto del aprovechamiento que asegura la utilización sostenible donde se protege los procesos ecológicos y la diversidad genética esenciales para el mantenimiento de dichos recursos. En relación con otros sectores como la salud, la energía o la industria, la conservación es aquel aspecto de la gestión que permite obtener el mayor provecho permanente de los recursos vivos, al ubicar y realizar las actividades de tal suerte que se mantenga la base de los recursos. La mayor parte del desarrollo actual falla porque satisface las necesidades humanas de forma incompleta y con frecuencia destruye o degrada la base de recursos naturales (Lizarazu, 2003).

Los modos de aprovechamiento del suelo, el agua y la vegetación están articulados por un conjunto de actividades, estrategias e instrumentos, cuyo nivel de organización social determinará la conservación y la capacidad de los recursos naturales para el desarrollo de la población (Villanueva, 2008). Lo anterior cobra relevancia en la perspectiva del desarrollo rural de largo plazo y en el marco de dos planteamientos centrales. Uno sostiene que se encuentran en riesgo los medios de subsistencia de las comunidades rurales debido a que la capacidad productiva de los recursos básicos está mermando cualitativa y cuantitativamente, este hecho se atribuye al desarrollo de las actividades agrícola, pecuaria y forestal; el segundo planteamiento afirma que las formas de aprovechamiento que garantizan la conservación de los recursos naturales, son aquellas en las que las comunidades han desarrollado normas de regulación basadas en los usos y costumbres. Ambos señalamientos de manera implícita o explícita atribuyen al factor humano el papel de variable independiente o causa del estado de deterioro y conservación de los recursos naturales (Orozco, *et al.*, 2011).

### 2.1.1. RECURSOS FORESTALES

Los bosques, como “*complejos sistemas naturales de diversas especies que interactúan entre sí y con el ambiente físico en el que viven: atmósfera, suelo y cuerpo de agua (superficie y subterráneo)*”, por lo tanto toda perturbación que afecte cualquier elemento del bosque puede tener repercusiones importantes en el conjunto dentro del mismo bosque o en otras asociaciones naturales o asentamientos humanos, de ahí la importancia de manejar y aprovechar los bosques de manera sustentable (Peña, *et al*, 2006).

El mismo autor indica que los bosques y las selvas contribuyen como hábitat de fauna silvestre; ayudan en la estabilización climática y atmosférica; a regular el ciclo hídrico y la humedad y mesoclimática y en la aminoración y deslaves; es fuente de productos forestales, fuente energética, de productos farmacéuticos, etc. El valor de los bosques, no necesariamente se reduce a la asignación de un precio a los sistemas biológicos, sino a la capacidad que esto pueda tener para movilizar intereses a favor de su conservación.

La función productiva de los recursos forestales es un elemento temático tradicional y uno de los principales objetivos de las evaluaciones de recursos forestales. Esta función es indicativa de la utilidad económica y social de los recursos forestales para las economías nacionales y las comunidades locales que dependen de los bosques, y es señal de que se desea mantener una oferta amplia y valiosa de productos forestales primarios cuidando al mismo tiempo de conseguir que la producción y la recolección sean sostenibles y no comprometer las opciones de ordenación forestal de las generaciones futuras en cuanto a funciones productivas de los bosques (Ink, *et al.*, 2010).

El autor antes mencionado indica que las primeras evaluaciones de los recursos forestales estaban orientadas a las funciones productivas de los bosques, sobre todo la producción de madera, aspecto que los planificadores identificaron como prioritario. En muchos países, sin embargo, hay una percepción cada vez más clara de las funciones de protección y de prestación de servicios ambientales de los bosques, así como de la importancia de tales servicios para la ordenación forestal sostenible. Cada nueva evaluación ha

otorgado mayor atención, por tanto, a los servicios ambientales prestados por los bosques.

Los bosques brindan muy diversos beneficios sociales y económicos, que van desde valores económicos fácilmente cuantificables a servicios y aportaciones a la sociedad que son menos tangibles. Para medir el progreso realizado en el camino hacia la implementación de una ordenación forestal sostenible, es preciso observar los cambios en los resultados obtenidos de la ordenación forestal en sus dimensiones social y económica, y también en términos ambientales (Ink, *et al.*, 2010).

## **2.2. USOS DEL SUELO, CLASIFICACIÓN**

El suelo, en tanto ecosistema, no puede ser entendido de manera aislada de los factores con los que interacciona, sean estos de origen humano o no. Es un sistema complejo de interacciones y, en condiciones naturales, está en constante transformación en la superficie de la corteza terrestre (litosfera), esto por la influencia de la degradación química de la roca madre y la interacción dinámica con los seres vivos, proceso que posibilita el desarrollo de estructuras en horizontes que dan lugar a los diferentes tipos de suelo. (Geoecuador, 2008).

Menos del 30% de la superficie del planeta es tierra. No toda ella puede ser utilizada por los humanos, motivo por el cual constituye un recurso natural valioso y sometido, en muchas partes del mundo, a una notable presión. En consecuencia, es importante tener una visión correcta del uso que se le está dando a un espacio concreto y de si éste es el más apropiado. En los últimos años, se han producido grandes avances en las técnicas de análisis y representación cartográfica que se utilizan en el estudio de los usos del suelo. (FAO, 2009).

El autor antes mencionado, manifiesta que el sistema de clasificación utilizado para definir las clases de uso del suelo/tipo de bosque se basa en un método dicotómico e incluye dos niveles:

- ✓ El primer nivel está compuesto de clases mundiales diseñadas para la evaluación del bosque y los recursos arbóreos a nivel mundial;
- ✓ El segundo nivel es específico del país e incluye clases adicionales integradas para tener en cuenta las necesidades de información nacionales y subnacionales.

Las clases mundiales fueron desarrolladas dentro del marco de la Evaluación Mundial de Recursos Forestales de la FAO. Los términos y definiciones utilizados en las evaluaciones nacionales se escogen para armonizar las evaluaciones forestales nacionales con las de nivel mundial. Las clases mundiales incluyen:

- Bosques;
- Otros terrenos arbolados;
- Otros terrenos;
- Aguas continentales.

Las clases mundiales aseguran una clasificación armonizada entre países para evaluaciones regionales o mundiales. El segundo nivel de la clasificación se ha diseñado para atender necesidades específicas de información del país.

Soulé y Orians (2001) manifiestan que el cambio en el uso del suelo y cobertura vegetal asociados a la fragmentación del hábitat es uno de los más severos efectos de las actividades antrópicas en la faz de la tierra; es una de las principales causas del incremento de las tasas de extinción de especies en las décadas recientes. Todas las estimaciones de la superficie afectada por estos fenómenos, son indicadores de un severo problema que se está acentuando y que tiene que ver directamente con el cambio en la cobertura vegetal hacia otro uso del suelo y el deterioro ambiental. (Galeana, *et al.*, 2009).

Asimismo manifiesta que los estudios relacionados a los cambios en la cobertura vegetal están teniendo una mayor atención debido esencialmente a las implicaciones de la deforestación. A nivel regional, dicho proceso genera la reducción de la cubierta vegetal, el detrimento de los recursos forestales, el deterioro físico y químico del suelo, alteración del balance hídrico y la

desestabilización de cuencas; a nivel global altera el albedo y el balance de agua atmosférica, pudiendo afectar los patrones climáticos y contribuir al calentamiento global. Otra de las consecuencias es la reducción y fragmentación del hábitat con la consecuente disminución de la biodiversidad, y la eliminación de variabilidad genética de poblaciones y especies sumado a una clara pérdida de los servicios ambientales y bioculturales.

Actualmente las herramientas usadas para el estudio del cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo emplean sistemas de información geográfica (SIG), los cuales fueron desarrollados en los años 70's a la par de las computadoras; esto permite el manejo de grandes volúmenes de datos. Lo que antes sólo se presentaba en mapas, se transformó a un formato digital para su análisis electrónico. Las capacidades más importantes que se generaron son:

- Tener datos georreferenciados actualizados, e
- Integrar múltiples conjuntos y procesos de información, de manera rápida y eficiente (Aronoff, 1989; citado por Galeana, *et al.*, 2009).

### **2.2.1. CAMBIO DE CUBIERTA/USO: CAUSAS, TIPOS E IMPACTOS**

La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado. Como tal es un elemento indicador del estado o condición que guardan los ecosistemas. Su expresión espacio-temporal es la cobertura vegetal. La cobertura de vegetación y los usos del suelo constituyen la expresión conjunta de las plantas oriundas o introducidas y la utilización antrópica que se hace del medio biofísico de un área (Velázquez, *et al.*, 2010)

El autor antes mencionado indica que la cobertura vegetal (los atributos biofísicos de la superficie terrestre) y los usos del suelo (los distintos propósitos humanos con los que se aprovechan estos atributos) determinan el funcionamiento de los ecosistemas terrestres: afectan directamente a su biodiversidad, contribuyen a los cambios climáticos locales, regionales y globales y son las fuentes primarias de la degradación de los suelos.

Las causas naturales o biofísicas suelen estar relacionadas a procesos geomorfológicos, cambios climáticos o cambios atmosféricos. Algunas de estas causas pueden tener un origen exclusivamente natural, otras causas pueden ser resultado indirecto de acciones humanas y otras son completamente de origen antrópico. A nivel mundial se puede decir que la principal razón de los cambios de cubierta/uso del suelo es: una población creciente sobre una extensión limitada de tierra. Esta situación conduce a dos tipos de cambios directos: la expansión de las zonas cultivables a fin de satisfacer las necesidades crecientes de alimentos; y el desarrollo rápido de los núcleos urbanos (De la Rosa, 2008).

Briassoulis (2004) citado por De la Rosa (2008) diferencian tres tipos de cambio de cubierta/uso de la tierra: conversión, cuando se cambia de un tipo a otro de cubierta o uso; modificación, cuando se altera la estructura o función pero sin producirse un cambio total del tipo establecido; y mantenimiento, cuando se imponen las causas que se resisten al cambio. También los impactos del cambio pueden ser irreversibles o reversibles, dependiendo de si la capacidad de asimilación del ecosistema es excedida o no. Otra forma de clasificar los impactos es en función de la naturaleza del cambio. Así, se pueden diferenciar los impactos ambientales, demográficos, económicos, y sociales.

### **2.3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS, MICROCUENCAS Y COMPONENTES**

Una cuenca hidrográfica es la parte del territorio que está delimitado por las zonas más altas del terreno. Estas partes altas hacen que el agua de lluvia y las nacientes corran hacia dentro de la cuenca dirigiéndose a riachuelos, quebradas o ríos, hasta alcanzar el río principal que desemboca en el mar o en algún lado. Además, son parte de la cuenca, el suelo, todas las plantas y animales, las personas y sus lugares de vivienda y trabajo (Acepesa, 2011).

Es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar. Este es un ámbito tridimensional

que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas (World Vision, 2004).

El autor antes indicado, expone que en la cuenca hidrográfica se encuentran los recursos naturales, la infraestructura que el hombre ha creado, allí el hombre desarrolla sus actividades económicas y sociales generando diferentes efectos favorables y no favorables para el bienestar humano. No existe ningún punto de la tierra que no pertenezca a una cuenca hidrográfica. La cuenca hidrográfica puede dividirse en espacios definidos por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal. El trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca. A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego al curso principal de una subcuenca, llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores.

FAO (2000), señala: “La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito de acción que pudiera ser considerado (municipio, cantón, caserío, finca, asociación de productores, cooperativa, ruta o sector, entre otros) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible”.

### **2.3.1. MICROCUENCA DEL RÍO CARRIZAL**

El río Carrizal es la principal cuenca hidrográfica del cantón Bolívar, cuyo territorio tiene una extensión de 552Km<sup>2</sup>. Se ubica en el centro oriente de la provincia de Manabí. El territorio del cantón está caracterizado por la existencia de la cadena de montañas de la cordillera conocida como costanera ubicadas hacia el oriente, con una altura media que oscila entre los 400 y 600 msnm. Al pie de ellas, se extiende una plataforma levemente ondulada, que varía entre

los 20 msnm y los 10 msnm, atravesada por una red hidrográfica con vertientes provenientes de la cordillera, cuyo principal río es el Carrizal, que pasa por el límite oriental de Calceta, a la que ingresa desde el sur y se desvía en dirección al oriente. Dos afluentes del Carrizal, llegan a éste, en el área de Calceta, desde el sur occidente. Son el río Mosca y el estero de Mocochoal (Andrade y Bravo, 2013).

### 2.3.2. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO SISTEMA

Para comprender la cuenca hidrográfica como un sistema, es necesario explicar que en ésta existen entradas y salidas, por ejemplo, el ciclo hidrológico permite cuantificar que a la cuenca ingresa una cantidad de agua, por medio de la precipitación y otras formas; y luego existe una cantidad que sale de la cuenca, por medio de su río principal en las desembocaduras o por el uso que adquiera el agua (PNUMA, s/f)

Según el autor antes mencionado, se produce interacciones entre sus elementos, por ejemplo, si se deforesta irracionalmente en la parte alta, es posible que en épocas lluviosas se produzcan inundaciones en las partes bajas. Existen interrelaciones, por ejemplo, la degradación de un recurso como el agua, está en relación con la falta de educación ambiental, con la falta de aplicación de leyes, con las tecnologías inapropiadas, entre otros. El sistema de la cuenca hidrográfica, a su vez está integrado por los subsistemas siguientes:

- **Biológico**, que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.
- **Físico**, integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).
- **Económico**, integrado por las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (camino, carreteras, energía, asentamientos y ciudades)
- **Social**, integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencias de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos y legal.

La cuenca hidrográfica puede analizarse por su estructura a partir de los tres recursos naturales renovables más importantes: vegetación, suelo y agua. Otros, la analizan a partir de la hidrología como ciencia que se ocupa de las propiedades, distribución y circulación del agua y del estudio del agua en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera. Así, la cuenca hidrográfica se constituye como una de las unidades espaciales más definidas y clasificadas del territorio en forma natural (IDEAM, 2004)

También el autor expresa que una de las características fundamentales de las cuencas, es que en sus territorios donde se producen la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos, y el sistema socio económico, formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores de la misma. La dependencia de un sistema hídrico compartido y de los caminos y vías de acceso, y el hecho de que deban enfrentar riesgos similares, confieren a los habitantes de una cuenca características socioeconómicas y culturales comunes.

### **2.3.3. MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

De acuerdo al PNUMA (s/f), es importante señalar, que esta alternativa de utilizar el manejo integral de las microcuencas, para contribuir con el desarrollo sostenible, tiene su base en las posibilidades más directas que se definen en los espacios de las microcuencas. En territorio pequeño es probable que las comunidades tengan intereses comunes, por lo tanto la participación conjunta de actores y usuarios de los servicios y recursos de las cuencas, harán posible la aplicación de todas las acciones técnicas directas e indirectas que la cuenca requiere. También los extensionistas y facilitadores de los procesos de desarrollo sostenible tendrán mayor posibilidad de interactuar directamente y en forma más continua con los beneficiarios. Las organizaciones locales se estructurarán mejor y obtendrán los beneficios de manera más inmediata, facilitando la continuidad de acciones. Esta intervención por microcuencas, debe considerar un plan de manejo integral o un plan maestro de la gran cuenca.

Un aspecto particular, pero que no es exclusivo, que hace posible la sostenibilidad de los recursos naturales, es el trabajo que se realiza a nivel de finca o de cualquier otra unidad de intervención, cuando se implementan acciones por medio de microcuencas. En este caso, por ejemplo, es más probable que los agricultores adopten las tecnologías, por la continua y frecuente asistencia técnica que puedan recibir. Lógicamente, todo dependerá de la estrategia de intervención y del nivel de intensidad que se aplique a las diferentes unidades de trabajo en las microcuencas (PNUMA, s/f).

## **2.4. GEORREFERENCIACIÓN DE LOCALIDADES**

Para la realización del protocolo de normalización de las localidades geográficas, es necesario considerar las variables que faciliten la diferenciación espacial. En base a una serie de criterios, metodológicos que explica el proceso de adjudicación del nombre más acertado para las localidades descritas por los colectores (Espinel y Espinel, 2013).

Rondón (2007), citado por Espinel y Espinel (2013), exponen que con la metodología de normalización de localidades se busca fundamentalmente la homogenización de criterios de ubicación. En la etapa de normalización se realiza de una manera somera, con el fin de buscar las localidades semejantes o coincidentes pudiéndose constatar si existe o no una gran cantidad de datos que mantengan uniformidad de criterios al momento de referirse a una determinada localidad. La normalización de las localidades debe estar ceñida a una metodología estandarizada para tal fin, en que se describen los elementos identificadores de mayor a menor detalle, con el objeto de facilitar la comprensión y corresponder al carácter formal de la redacción, ajustada a las normas preestablecidas.

### **2.4.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Un SIG es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas, la información geográficamente referenciada con el fin de solucionar dificultades complejas relacionadas con los procesos de planificación y gestión. Igualmente, se definen por los especialistas como un

modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestres, construido para satisfacer necesidades concretas de información. En el sentido más estricto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones. El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común con los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto, se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos, se puede saber su localización en la cartografía (Santovenia, *et al.*, 2009).

#### **2.4.2. CARACTERÍSTICAS DE MAPEO DE SUELOS**

Aldana y Flores (2000) mencionan que en el campo de la Cartografía Temática ocurrieron una serie de cambios en la base teórico método lógica, entre los cuales se destaca la concepción de eficacia que es aplicada; de este modo los mapas dejan de ser considerados como instrumentos meramente gráficos, orientados hacia el simple registro de los fenómenos que ocurren en la superficie terrestre, para adquirir una connotación significativa, como medio para transmitir información de una manera eficaz. Bajo esta concepción, el proceso productivo comprende las siguientes etapas:

- Levantamiento (captura) y procesamiento de datos espaciales, análisis cartográfico de la información temática resultante, análisis cartográfico de los medios gráficos y establecimiento de correspondencias.
- Selección y adopción del medio gráfico adecuado.
- Diagramación u organización de los componentes de la imagen.
- Representación preliminar, evaluación, validación y control.
- Representación definitiva.

Un mapa de suelos es una modalidad de información geográfica. Constituye una representación bidimensional estructurada del conocimiento sobre la distribución espacial de diferentes clases de suelos y áreas misceláneas en el

paisaje. Esta representación deriva de los modelos que la persona que hace la prospección va construyendo a lo largo del trabajo de campo. Debe proporcionar una información objetiva, confiable y comparable de los suelos y debe servir de base para las actuaciones sobre el territorio y el desarrollo de políticas territoriales que contemplen la protección de los suelos. A pesar de que se sigue hablando de mapas de suelos, a lo que se está haciendo referencia es a bases de datos georreferenciados (Porta, 2008).

El mismo autor manifiesta que en un modelo es una abstracción intelectual de la realidad observada, en la que se resaltan los aspectos que se pretenden transmitir. Es decir es una simplificación de la realidad del terreno. Los mapas de suelos se construyen utilizando un lenguaje normalizado, por lo que constituyen un instrumento que facilita la transmisión y el uso de conocimientos de suelos. Con una concepción clásica, la cartografía de suelos consistía en un inventario de recursos de suelos de un territorio, realizado para alcanzar determinados objetivos y se editaba en soporte papel: el mapa.

Tugel *et al.*, (2005) citado por Porta (2008), manifiestan que el inventario de suelos sigue siendo la primera etapa para obtener información de suelos georreferenciados. La concepción de los inventarios de suelos está cambiando, en el sentido de que, además de la información habitualmente contenida en los mapas de suelos, se deberán documentar y describir aquellas propiedades y atributos de los suelos que reflejen los cambios que tienen lugar en ellos a escala humana, resultantes no sólo de los factores ecológicos de formación, sino también debido a las actividades antrópicas.

Desde un punto de vista metodológico, un inventario de suelos se basa en la teledetección (uso de imágenes de satélite y fotografías aéreas), fotointerpretación en visión estereoscópica utilizando estereoscopios de espejos y estereoscopios digitales; trabajo de prospección de campo por medio de calicatas y sondeos, que sigue siendo la parte más importante del trabajo y la que consume más tiempo; análisis de laboratorio y síntesis de la información obtenida para plasmarla en el mapa o en la base de datos. Inicialmente, los mapas de suelos se producían con un fondo topográfico pero, desde el

momento en que se dispuso de ortofotomapas, se utilizan éstos como fondo, lo que aumenta la precisión (Porta, 2008).

### **2.4.3. BASES DE DATOS.**

Rodríguez (2001), indica que una base de datos es un conjunto de información estructurada en registros y almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador. Cada registro constituye una unidad autónoma de información que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipos de datos que se recogen en dicha base de datos. Por ejemplo, en un directorio de miembros de una asociación, un registro será la ficha completa de cada uno de los socios. En cada registro se recogerán determinados datos, como el nombre, la profesión, la dirección o el teléfono, cada uno de los cuáles constituye un campo.

Una base de datos se crea y mantiene de forma continuada con el objetivo de resolver necesidades de información concretas de un colectivo, una empresa o el conjunto de la sociedad. Estos recursos electrónicos pueden ser consultables directamente en formato electrónico o ser utilizados para elaborar productos impresos: bibliografías, directorios, informes (Rodríguez, 2001).

A partir del uso generalizado de las microcomputadoras, a mediados de la década de los 80's la elaboración de bases de datos deja de ser un trabajo inalcanzable para una gran cantidad de centros de investigación, ya que conocían las ventajas de acumular y cruzar la información sobre un tema con otro tema, de un país en especial, de un periodo determinado, etc. Además, en ese mismo tiempo en las bibliotecas se visualizan las posibilidades que les brinda la computación y generan infinidad de bases de datos referenciales, que guardan un alto grado de homogeneidad debido a las normas y criterios internacionales creados con anterioridad para la clasificación de todo tipo de documentos (Gil, 2006).

Botella y Muñoz (2011) enmarcan el uso de bases de datos relacionales, donde tiene ventajas e inconvenientes:

**a) VENTAJAS**

- ✓ Facilidad en el manejo de grandes volúmenes de datos.
- ✓ Alto rendimiento de consulta gracias a los índices.
- ✓ Independencia del tratamiento de la información por parte del sistema operativo.
- ✓ Seguridad de acceso a la información.
- ✓ Integridad referencial y no duplicidad de los datos.
- ✓ Acceso concurrente y transaccional a los datos.
- ✓ Copias de seguridad y recuperación de datos.

**b) INCONVENIENTES**

- ❖ El coste de licencia y el mantenimiento de algunos SGBD (Sistema de Gestión de Base de Datos) es muy elevado.
- ❖ Se deben poseer conocimientos de administración y explotación de bases de datos, ya que un mal diseño puede suponer futuros problemas.
- ❖ Tareas sencillas como copia o edición de la información requieren conocimientos avanzados.

**2.4.4. IMÁGENES SATELITALES LANDSAT**

Una imagen Satelital es una representación visual de la superficie terrestre capturada por un sensor (dispositivo) montado en un satélite, la cual puede ser utilizada para múltiples propósitos, entre ellos el de interpretar las características del territorio tales como la cobertura vegetal. El satélite Landsat 7 ETM (Enhanced Thematic Mapper Plus) es un instrumento puesto en órbita por la NASA (National Space and Space Administration) y la producción y comercialización de imágenes depende de la USGS (United States Geological Survey). Este satélite está en capacidad de tomar imágenes de un punto de la superficie terrestre cada 16 días (resolución temporal) compuestas por 8 bandas con resolución espacial a 30 metros y una banda Pancromática con resolución de 15 metros, las cuales pueden ser combinadas de distintas formas para obtener variadas composiciones de color u opciones de procesamiento (López, *et al.*, 2008).

## 2.5. ESTUDIOS EN COMUNIDADES JULIÁN Y SEVERINO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CARRIZAL

Las familias que habitan estas comunidades presentan la siguiente distribución:

**Cuadro 2.1.** Familias productoras de la microcuenca del río carrizal.

<b>N.</b>	<b>COMUNIDADES</b>	<b>N.- DE FAMILIAS</b>	<b>N.- DE HABITANTES</b>
12	QUEBRADA DE JULIAN	43	215
39	MONTAÑA DE SEVERINO	21	105

Fuente: Andrade y Bravo, 2013

La mayor disponibilidad de capital Humano, a nivel de las familias productoras de la microcuenca del Río Carrizal, se debe a que en promedio son familias numerosas (9 miembros), aunque es necesario señalar que solo el jefe de familia participa en el proceso productivo. La disponibilidad del capital Humano en estas se relaciona con el mayor número de años de escolaridad del jefe de familia (6), se trata de productores más experimentados en el manejo de sus cultivos (40 años) y además disponen de mayor conocimiento en cuanto a diversidad de variedades. El sistema productivo de estas dos zonas de estudio, es el sistema arroz, maíz, yuca, plátanos, cacao, café, entre otros, son cultivos que lo realizan en el mismo terreno, producen dos ciclos al año y en algunos casos los cultivos son rotativos, además forma parte de la estrategia de vida basada en la producción de cada familia (Zambrano y Zambrano, 2013)

Las mismas autoras indican que, en la comunidad de Severino se encontró que su estrategia de vida se basa en la agricultura y ganadería ellos tienen posibilidad a créditos, solo que no aprovechan los beneficios de estos por falta de comunicación. En la comunidad de Julián su estrategia de vida se enfoca a la agricultura, ganadería y explotación de madera estas son las actividades que proporcionan a las familias ingresos económicos para su subsistencia, ellos tienen acceso a créditos, pero por falta de comunicación dentro de la comunidad desconocen sus beneficios. En la comunidad de Julián, si constan con un líder comunitario, señalan que desde ese espacio han buscado obras para su comunidad, lo cual es abalizado por los productores entrevistados, pero la comunidad tiene poco interés por el conocimiento y manejo adecuado de los recursos y capitales dentro de la comunidad para la protección del medio

ambiente. En cuanto a la presencia de líderes negativos, en la comunidad de Severino se reconoce su presencia.

En las zonas de estudio los productores señalan que no existen áreas comunitarias con bosques. Los productores agropecuarios no consideran que la actividad productiva de la agricultura y ganadería ocasione impactos negativos sobre el buen estado del capital natural (agua, suelo, biodiversidad, paisaje, servicios ecosistémicos). En cuanto al abastecimiento de agua para el consumo familiar y para la producción agrícola, señalan tener inconvenientes en las zonas de estudio (Julián-Severino). En cuanto a la descarga de las aguas servidas, las familias productoras señalan que poseen pozos sépticos. Todos los productores entrevistados coinciden en señalar que los recursos más importantes para ellos y la producción son los recursos agua y suelo (Andrade y Bravo, 2013).

Los autores antes mencionado, señalan las zonas que los suelos tienen igual fertilidad (buenos). No disponen de servicio de recolección de basura. Los principales problemas ambientales identificados y sentidos en las zonas de estudio son las variaciones climáticas, los deslaves y la deforestación, la contaminación del agua y el mal uso de productos agroquímicos, lo cual puede relacionarse con los problemas de salud asociados a enfermedades estomacales. Los productores señalan que los problemas ambientales son consecuencia de los cambios en el medio ambiente. Todos los productores mencionan la importancia de cuidar y preservar los recursos naturales. Con relación a la percepción sobre la pérdida de especies animales y vegetales de sus fincas o de la comunidad, los productores coinciden en señalar que al menos se han perdido entre cuatro a cinco especies.

La producción de agrícola en las zonas de la microcuenca es desarrollada por pequeños productores, que destinan en promedio, una hectárea para su cultivo. Esta situación ha influido en el mercado, que se comporta como un mercado cautivo debido a que la demanda no es alta (Zambrano y Zambrano 2013).

## **2.6. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA**

### **2.6.1. LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Son procedimientos metodológicos y sistemáticos que se encargan de operativizar e implementar los métodos de Investigación y que tienen la facilidad de recoger información de manera inmediata, las técnicas son también una invención del hombre y como tal existen tantas técnicas como problemas susceptibles de ser investigados. Las Técnicas tienen ventajas y desventajas al mismo tiempo, y ninguna de ellos puede garantizar y sentirse más importante que otros, ya que todo depende del Nivel del problema que se investiga y al mismo tiempo de la capacidad del investigador para utilizarlas en el momento más oportuno. Esto significa entonces que las técnicas son múltiples y variables que actúan para poder recoger información de manera inmediata (Villafuerte y Deymor. 2006).

### **2.6.2. INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL**

Hernández, *et al.*, 2010 expresan que la investigación no experimental podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

El autor antes mencionado señala que en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influenciar sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos

### **2.6.3. MÉTODO DESCRIPTIVO**

Los métodos descriptivos son aquellos estudios que están dirigidos a determinar ¿Cómo es? ¿Cómo está? la situación de las variables de estudio, la frecuencia con la que ocurre un fenómeno y en quienes se presenta, es decir, describe un hecho o fenómeno tal como ocurre en la realidad (Aveiga, 2012).

La investigación descriptiva es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados. En este tipo de estudio se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera. Además se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental (Bernal, 2010).

#### **2.6.4. LA OBSERVACIÓN**

No solamente es la más universal si no la más antigua, porque coloca al investigador frente a la realidad de manera inmediata, la captación de lo que acontece en el entorno del investigador es de tipo sensorial, y como tal puede estar sesgada a partir de las limitaciones propias de los sentidos, por lo que se recomienda que sea: a) Estructurado: Porque el investigador previamente tiene que delimitar que aspectos va a observar escogiendo lo que es más importante a lo que le interesa. Así mismo es muy conveniente que el investigador se ponga en contacto con la realidad para de esa forma tener en cuenta un interés real por conocer lo que acontece a su alrededor, “Lo Estructurado es lo que no previamente se elabora” (Villafuerte y Deymor. 2006).

#### **2.6.5. LA ENCUESTA**

Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas. Se utiliza un listado de preguntas escritas que se denominan cuestionario. En la encuesta hay riesgo de que las personas no respondan con sinceridad a las preguntas, la tendencia de decir si a todo; por ello hay que definir con precisión el asunto que se va a investigar, utilizar un lenguaje claro y sencillo en la elaboración de las preguntas, evitar las contradicciones, las preguntas deben ser de tipo objetivo (Aveiga, 2012).



### **3.1.1. PRECIPITACIÓN**

El CPM (2005), citado por Andrade y Bravo (2013) señalan que las precipitaciones, nubes de niveles bajos prevalecen en el área, las lluvias se presentan en forma ocasional y puntual dependiendo de los meses del año los cuales se dividen en periodos secos y periodos lluviosos, especialmente frente al perfil costanero de Manabí. En el cantón Bolívar la precipitación media anual correspondiente a 1300 mm al año.

### **3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO**

El tiempo de duración de la investigación fue de nueve meses, a partir de Octubre del 2014.

### **3.3. VARIABLES EN ESTUDIO.**

#### **3.3.1. INDEPENDIENTE**

Uso de suelo.

#### **3.3.2. DEPENDIENTE.**

Aprovechamiento de recursos naturales.

### **3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La propuesta de investigación fue de tipo no experimental, no se manipuló la variable independiente, se visitó las comunidades Julián y Severino, y se observó los usos de suelo que tienen, posteriormente se procedió a analizarlos.

#### **3.4.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

Se empleó el método descriptivo, donde se verificó como son las comunidades y como se encontraban las variables en estudio, que tan frecuentemente se produjeron los fenómenos y como ocurrían en la realidad.

Se observó el uso del suelo, se tomó la información de la encuesta y se procedió a registrarla para analizarla. La encuesta fue un listado de preguntas escritas aplicadas a 40 productores, fueron preguntas objetivas y se utilizó un lenguaje claro y sencillo, para la comprensión de las personas al momento de contestar las preguntas.

Se realizó la georreferenciación de las imágenes mediante el programa GIS, y posteriormente se le ubicó la proyección que se utiliza en la Provincia de Manabí lo cual es UTM, WGS84, Zona 17 Sur.

En la sobreposición de imágenes se trabajó con tres imágenes satelitales rapideye a las cuales se le realizó el proceso de combinación de bandas 1-2-3 en el programa GIS, de esa manera se obtuvo el verdadero color del área de estudio.

Se sobrepusieron las imágenes en el GIS, primero la del año 2000, luego la del 2011 y posteriormente la del 2014, una vez combinadas se le ubicó una transparencia para poder visualizar los cambios de deforestación en el área de estudio. Una vez focalizado, se realizó la interpretación visual y se empezó a digitalizar las áreas intervenidas de las imágenes antes mencionadas.

### **3.5. PROCEDIMIENTO**

El procedimiento se realizó de acuerdo a los objetivos planteados.

#### **ETAPA 1:**

#### **DELIMITACIÓN DE LOS USOS DE SUELO AGRÍCOLAS Y GANADEROS EN LA ZONA DE JULIÁN Y SEVERINO**

##### **Actividad 1.1. : Obtención de fotografías satelitales de la zona de estudio**

En el desarrollo de esta actividad se realizó una revisión de la información existente de estudios anteriores efectuados en la zona de influencia. Respecto a las imágenes aéreas del territorio estudiado, las imágenes utilizadas fueron de los años 2000, 2011 y 2014.

Esta información se la tomó principalmente del Instituto Espacial Ecuatoriano, sin embargo también se optó de otras instituciones como el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Manabí y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Las imágenes fueron utilizadas para elaborar mapas temáticos y determinar el uso de suelo que le brindan los habitantes de estas zonas de estudio, la escala de estas imágenes fueron de 1:250000.

**Actividad 1.2. : Encuesta a los productores**

La encuesta se aplicó a 40 productores de la zona estudiada, considerando aproximadamente la población objetivo utilizada por Andrade y Bravo (2013), para definir sus competencias, el área destinada a la producción y el uso de suelo que se le brindaba.

Se visitó a los propietarios de las tierras de las comunidades para constatar qué usos se le brindaba al suelo, sean estos de agricultura o ganadería. Las preguntas fueron claras y precisas para que los habitantes pudieran responder con tranquilidad (Ver Anexo 1).

Díaz (2005) indica que las encuestas sirven para analizar aspectos subjetivos y objetivos por medio de la utilización de preguntas de hechos y preguntas de opinión; referidas tanto al presente como al pasado y al futuro. Se realizan para obtener una gran cantidad de información referida a aspectos muy diversos.

**Actividad 1.3. : Georreferenciación de la zona de estudio**

Se delimitó el área de estudio, los usos de suelo que fueron destinados a la agricultura, ganadería entre otras actividades humanas; y a la conservación de recursos naturales.

Al visitar las comunidades se procedió a realizar el levantamiento de coordenadas geográficas por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) de todas las fincas que se encontraban en las localidades con sus respectivos usos brindados al suelo, la mayoría fueron de agricultura o ganadería.

**ETAPA 2:****DETERMINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

La investigación se efectuó con base a los recursos forestales de la zona estudiada, por cuanto son los más perjudicados y se encuentran en un proceso de deforestación constante e irreversible.

**Actividad 2.1. : Encuesta a los productores**

Se realizó la encuesta sólo a los 40 productores que habitaban en el área de estudio para definir el aprovechamiento de recursos naturales y posteriormente se analizó los datos obtenidos.

**Actividad 2.2. : Base de datos**

Con la información de las actividades de georreferenciación y encuesta, se elaboró una base de datos en Excel en donde están los nombres de los productores, los diferentes usos de suelo actual en el área.

**Actividad 2.3. : Elaboración de mapas**

Para la obtención de los valores en porcentaje en cada imagen de los años 2000, 2011 y 2014 se procedió a realizarla con los siguientes procedimientos:

**Fase de recopilación de información**

Se procedió a la recopilación de información de la cartografía digital de las imágenes satelitales mediante Instituciones como el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), con esa información se procedió a delimitar el área de estudio de los sitios Julián y Severino, tomando en cuenta los sitios o poblados, vías de accesos y altitud.

**Fase de Gabinete****Clasificación no supervisada**

Para desarrollar el modelo de clasificación no supervisada en el estudio caso Julián y Severino, se procedió a verificar las características de las tres imágenes satelitales utilizadas, como la Rapideye (2000, 2011 y 2014) cada una con resolución de 5 metros y cuyas bandas fueron la 1, 2 y 3, esto permitió obtener una mejor diferenciación espectral para cada imagen, para un mejor algoritmo de clasificación que decidió el pixel asignado a cada uno, estos considerados como cobertura o uso del suelo.

Mediante la herramienta GIS, del software Gis 10.1 se procedió a abrir cada imagen para clasificarla por separado aplicando el método no supervisado.

Para aplicar y generar la imagen no supervisada se escogió del Gis la herramienta ArcToolbox, luego la opción de Spatial Analyst

Tools/Multivariate/Iso Cluster Unsupervised Clasificación y escogiendo cuatro clases para clasificar en cada imagen de estudio.

Luego de ejecutar las opciones antes mencionadas se obtuvo la clasificación no supervisada de cuatro categorías más relevantes de usos de suelo en la zona en estudio.

Posteriormente se obtuvo los resultados con el propósito de hacer los análisis de validación respectivos, se generaron los mapas definitivos de los años en estudio como son: 2000, 2011 y 2014, las cuatro categorías presenciales de uso del suelo fueron las siguientes:

- Bosque Natural
- Cultivos Perennes
- Pasto Ganadero
- Cultivos de Ciclo Corto

### **ETAPA 3:**

#### **ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS**

##### **Actividad 3.1. : Determinar el cambio de uso de suelo en la zona**

Para proceder a realizar la sobreposición de imágenes en el presente estudio solo se utilizó la cobertura de Bosque Natural, cuya información se encuentra en formato raster obtenidos en los años 2000, 2011 y 2014, esto se efectuó para establecer un solo mapa de coberturas de los años antes mencionados, Luego se procedió a la selección de cada imagen raster obtenida y mediante la opción properties/Display/ hacemos clic en transparente y aumentando el valor en las imágenes del 2014 con un 0%, en la imagen del 2011 con un 40% y la del 2000 con el 70% de transparencia, esto se realizó para lograr tener una mejor visualización de cada cobertura gracias a la transparencia de cada imagen en cada año estudiado, se pudo observar el cambio de uso de suelo en la zona y se determinó en porcentajes la incidencia del uso del suelo.

##### **Actividad 3.2.: Propuesta de buenas prácticas para la conservación y uso del suelo.**

Con base a los resultados obtenidos en los objetivos 1 y 2 se procedió a elaborar la propuesta de buenas prácticas para la conservación y uso del suelo.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DELIMITACIÓN DE LOS USOS DE SUELOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS EN LA ZONA DE JULIÁN Y SEVERINO

#### Descripción general de las actividades de Julián y Severino

Las imágenes aéreas del territorio estudiado fueron de los años 2000, 2011 y 2014; cuya escala fueron de 1:250000 y formato rapideye. Esta información fue facilitada principalmente por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Las imágenes obtenidas permitieron determinar el uso que le brindan los habitantes de estas zonas al suelo (principalmente agricultura y ganadería) y el aprovechamiento de los Recursos Naturales, sobre todo los Recursos Forestales.

#### Obtención de Imágenes Satelitales

Con apoyo de las imágenes satelitales de los años 2000, 2011 y 2014 de la zona de estudio (imágenes rapideye que poseen las siguientes características: la referencia espacial es WGS84, unidad UTM, la zona 17S), se elaboraron mapas temáticos de uso y cobertura del suelo, donde se pudo evidenciar que dicho uso cambió poco a poco debido a actividades antrópicas, tales como el aumento de la frontera agrícola por siembra de pastizales, tala de bosques para venta de madera y construcciones, entre otras actividades (Fotos 4.1, 4.2, 4.3).



Foto 4.1. Imagen Satelital del Año 2000



Foto 4.2. Imagen Satelital del Año 2011

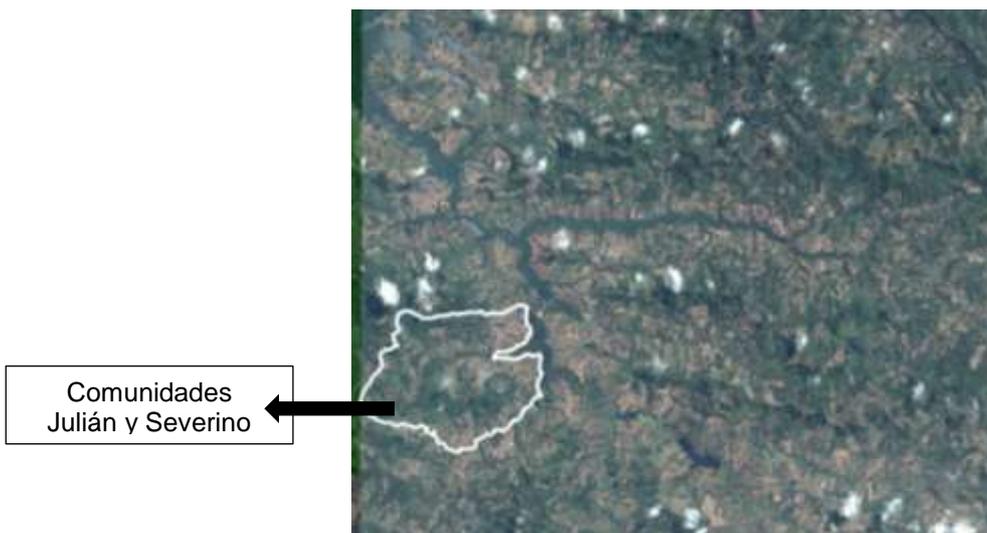


Foto 4.3. Imagen Satelital del Año 2014

### **Georreferenciación de la zona de estudio**

Los puntos para la referenciación de la zona de estudio se tomaron en coordenadas UTM, uso 17 y el DÁTUM WGS84. Se obtuvo una base de datos en Excel y así se procedió a colocar los puntos en el programa GIS para la elaboración del mapa de uso de suelo de la zona antes mencionada. Lo que corresponde a los cultivos no se realizaron más clasificaciones debido a que los pobladores siembran todo tipo de cultivos en un terreno determinado (Anexo 2).

### **Mapa Temático de Uso y Cobertura de Suelo del Año 2014**

Este mapa se elaboró en el programa GIS, se realizó la georreferenciación con el GPS, obteniendo coordenadas UTM. El levantamiento topográfico se hizo de acuerdo a las clasificaciones que se podían observar de manera precisa. Primero se delimitó el área de estudio, luego los cultivos perennes, bosque natural y por último lo que es pasto ganadero. Los resultados correspondientes indican que el 22,40% o 194ha corresponde a bosque natural, el 18,65% o 161,52ha a cultivos perennes y el 58,95% o 510,55ha a pasto ganadero. Es necesario recalcar que en el resultado de pasto ganadero, también se encuentran los cultivos de ciclo corto, pero no se pudo observar debido a que se hizo la clasificación durante la temporada seca.

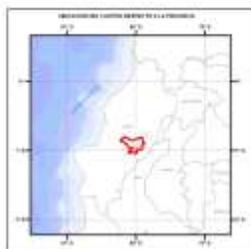
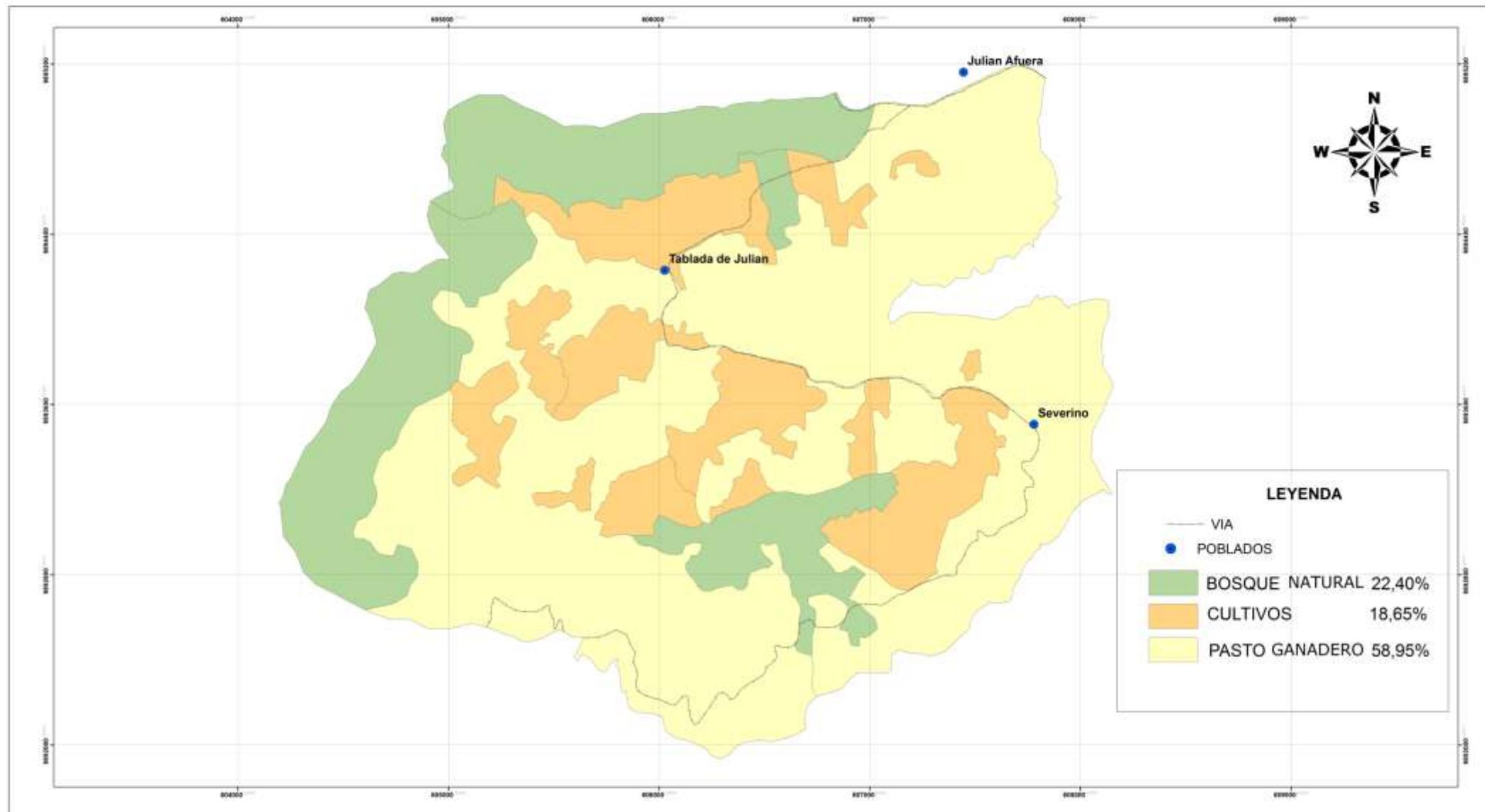
### **Mapa Temático del Año 2014**

Este mapa se realizó con la herramienta GIS, del software 10.1, mediante un modelo de clasificación no supervisada. Se procedió a recopilar la información de la cartografía digital de la imagen satelital y se verificó sus características, lo cual permitió obtener una mejor diferenciación espectral, para un mejor algoritmo de clasificación que decidió el pixel asignado a cada uno, estos considerados como uso y cobertura del suelo y se escogieron las cuatro clases para clasificar cada imagen de estudio. Los resultados de este año indican que el 17% o 147,23ha corresponde a bosque natural, el 33% o 285,80ha a cultivos perennes, el 32% o 277,14ha a pasto ganadero y el 18% o 155,90ha a cultivos de ciclo corto.

Gómez y Sotos, (s/f) indican que el método no supervisado busca automáticamente grupos de valores espectrales homogéneos en la imagen para que después el usuario encuentre las correspondencias entre esos grupos seleccionados y las categorías que le puedan ser de interés. Este método de clasificación trata de definir las clases espectrales presentes en la imagen.

El método de clasificación no supervisada es mucho más preciso que el método de toma de datos por el GPS, esto se debe a que a pesar de existir similitud en los datos obtenidos, en el segundo mapa se puede apreciar de mejor manera las clasificaciones en cuanto al uso del suelo.

Gráfico 4.1. MAPA TEMÁTICO DE USO Y COBERTURA DE SUELO DE JULIÁN Y SEVERINO (2014)



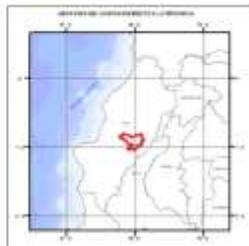
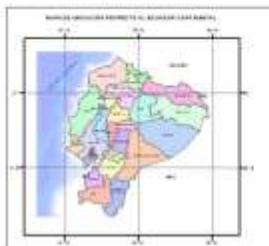
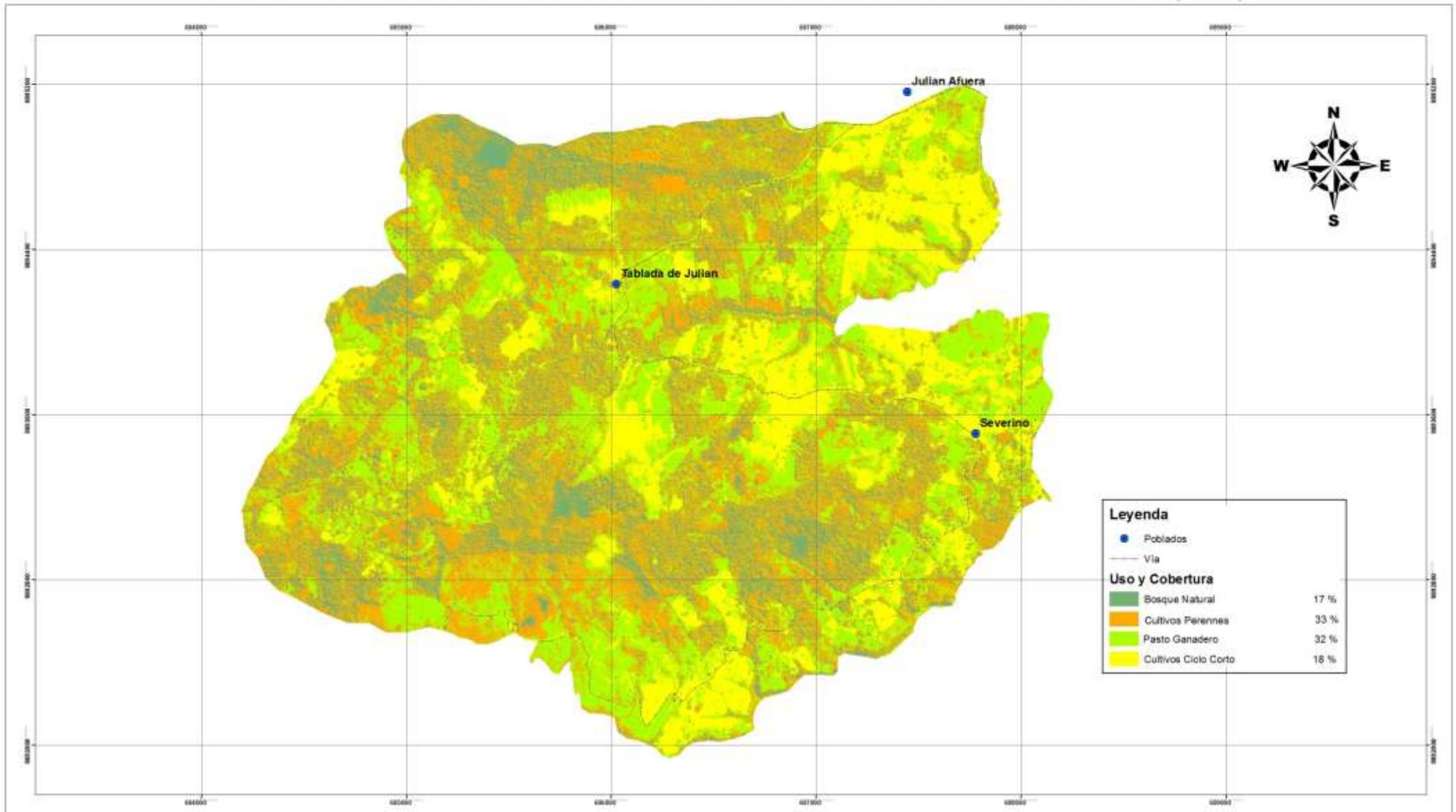
ESCALA: 1:9.000

0 0.5 1 2 Kilómetros

Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Elipsoide y Datúm Horizontal Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Zona 17 Sur

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</b>	
<b>PROYECTO</b> INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL MEJORAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA BIOPROVINCIA DEL RÍO CAPEZAL, CANTÓN JULIÁN Y SEVERINO.	
<b>PROVINCIA:</b> MANABÍ	<b>CANTÓN:</b> SEVERINO
<b>TENIENTE:</b> CORRAL BURELO GENESES MONSIVANT MACÍAS DEL SUZARAY LARREA	
<b>FUENTE:</b> MAPEO GEOGRÁFICO DEL RÍO CAPEZAL ESCALA 1:25.000 CARTOGRAFÍA BÁSICA DEL RÍO CAPEZAL ESCALA 1:25.000 MAPEO TÓPOGRÁFICO RESOLUCIÓN DE 4 METROS (2011)	<b>FECHA:</b> ABRIL 2013  <b>ESCALA GRÁFICA:</b> 1:9.000  <b>ESCALA DE TRABAJO:</b> 1:25.000

**Gráfico 4.2. MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO DE JULIÁN Y SEVERINO (2014)**



ESCALA: 1:9.000



Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
Zona 17 Sur

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGRICOLA DE MINAS "MANUEL FÉLIX LOPEZ"</b>	
<b>PROYECTO:</b> ANÁLISIS DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CARREÁ, CASO JULIÁN Y SEVERINO.	
PROFESOR:	NOMBRE: MARCO CATEDRA: SUELOS GRUPO: JULIÁN Y SEVERINO
RESUMEN:	ORIENTADO POR: DR. JOSÉ DE MOURA TÍTULO: TERCER SEMESTRE
FECHA:	FECHA: MARZO 2015 ESCALA GRÁFICA: 1:5000 ESCALA DE TRABAJO: 1:20000

## Encuesta aplicada a los productores sobre el uso de suelo

Sus resultados se presentan a continuación:

### Pregunta 1. ¿A qué comunidad pertenecen?

De los productores encuestados en la zona de estudio, el 67,50% indicó que pertenecen a la comunidad de Julián y el 32,50% a la comunidad de Severino (Gráfico 4.3). Hay más cantidad de personas en Julián debido a que en Severino existen más montañas y quebradas, que dificultan el acceso.

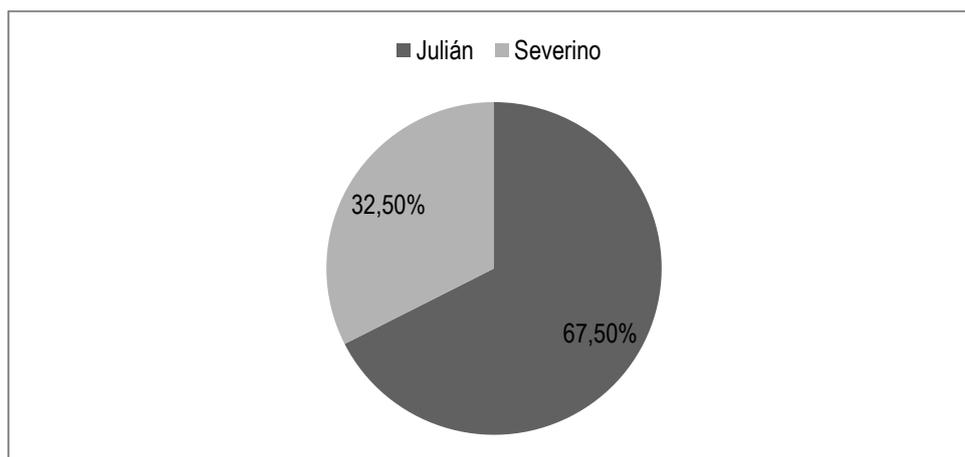


Gráfico 4.3. Comunidades a las que pertenecen los habitantes

### Pregunta 2. ¿A qué actividad agropecuaria destina su terreno?

De los 40 productores, el 60% se dedica a la agricultura y ganadería, mientras el 40% de la población se dedica a la solo a la agricultura (Gráfico 4.4). Probablemente esta situación se da porque no cuentan con otras oportunidades de trabajo, se evidencia que las actividades principales son las agrícolas y ganaderas, debido a que las condiciones ambientales permiten al desarrollo de las mismas.

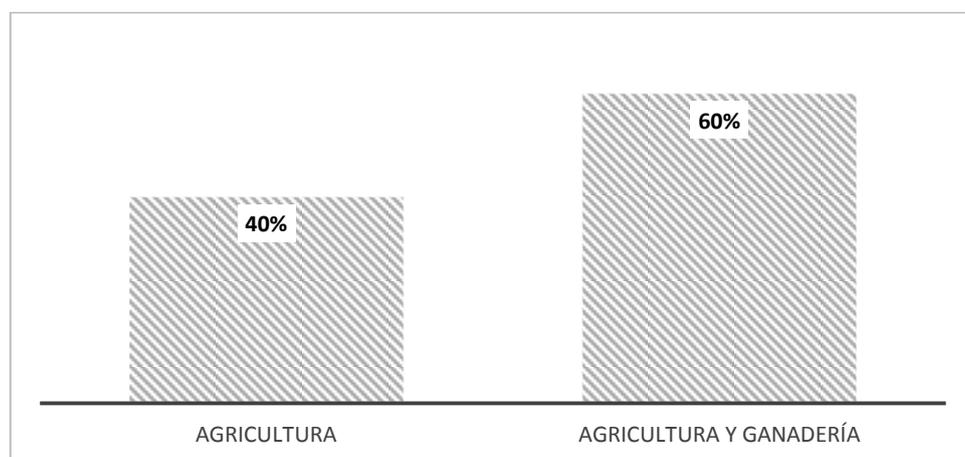


Gráfico 4.4. Actividades realizadas por los moradores de las comunidades

### Pregunta 3. ¿Posee otra fuente de ingresos?

El 85% de ellos no tienen otra fuente de ingresos económicos, sólo viven de los cultivos o ganado que producen, mientras que el 15% sí cuenta con otras actividades productivas para mejorar su economía, como corte y confección, venta de víveres de primera necesidad, empleado público, comercio, entre otros (Gráfico 4.5).

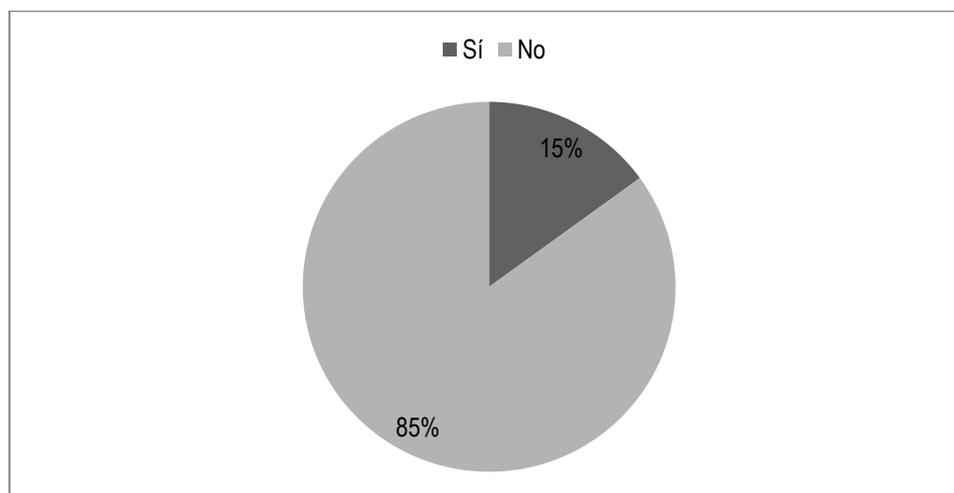


Gráfico 4.5. Fuente de ingresos de los habitantes

### Pregunta 4. ¿Cuál es el área de su propiedad?

Se determinó que el 3,75% de los productores cuentan con terrenos de 1 a 5ha, el 8,12% de los pobladores poseen terrenos de 6 a 10ha, el 21,83% de 11 a 20 ha, el 25,29% de 21 a 30 ha, el 4,62% de 31 a 40 ha, el 36,38% más de 50ha (Gráfico 4.6). Los pobladores utilizan estos terrenos como ellos creen más conveniente, sean las actividades agrícolas, ganaderas o bosques.

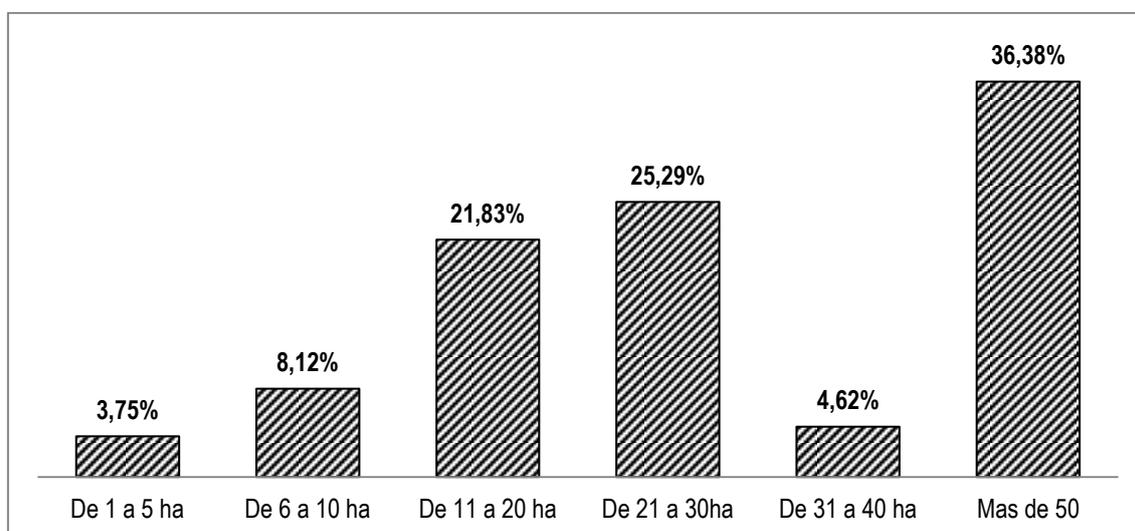


Gráfico 4.6. Porcentaje de los pobladores con sus respectivas áreas de terreno.

### Pregunta 5. ¿Qué tipos de cultivos siembra?

De los 40 productores de la zona de estudio, el 85% posee cultivos de ciclos cortos y perennes en sus terrenos, mientras que el 7,5% de la población posee solo cultivos perennes, y el otro 7,5% posee solo cultivos de ciclo corto (Gráfico 4.7). Los cultivos de ciclo corto les proporcionan cierta estabilidad económica en menor tiempo para sus estrategias de vida.

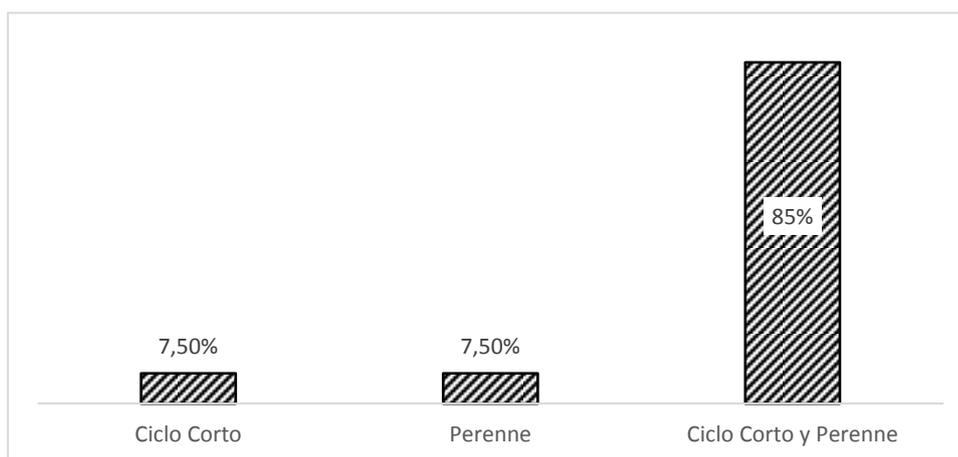


Gráfico 4.7. Tipos de cultivos que poseen los pobladores

### Pregunta 6. ¿Cuál es el área de su propiedad que destina para cultivos de ciclo corto, pasto, bosques de reforestación y cultivos perennes?

Del total del área de estudio, el 17,99% de los terrenos que poseen los pobladores lo destinan a cultivos de ciclo corto, el 31,99% a pasto, el 17,04% a bosques de reforestación y el 32,98% a cultivos perennes (Gráfico 4.8). Se puede observar que el terreno lo destinan más al sembrío de cultivos perennes ya que se puede obtener beneficios económicos durante todo el año. (Ver Anexo 3)

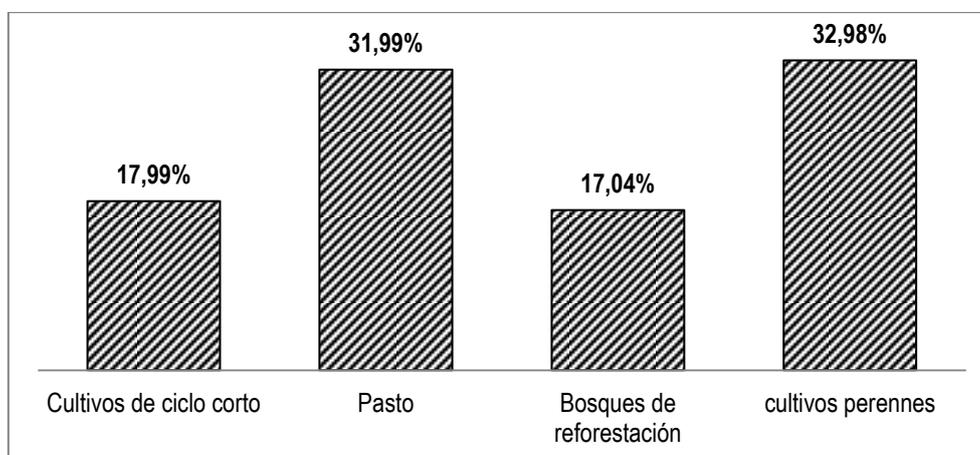


Gráfico 4.8. Área de las propiedades para cultivos de ciclo corto, pasto ganadero, bosques de reforestación, cultivos perennes

### Pregunta 7. ¿Qué tipo de ganado posee?

De los 40 productores, el 100% posee ganado de tipo aviar, el 55% también cuenta con ganado de tipo bovino y el 37 % de la misma población tiene de tipo porcino (Gráfico 4.9). Cuentan con más ganado tipo aviar ya que es más sencillo de criar y comercializar para obtener recursos económicos más rápidos o para beneficio propio, de igual manera con los otros tipos de ganado.

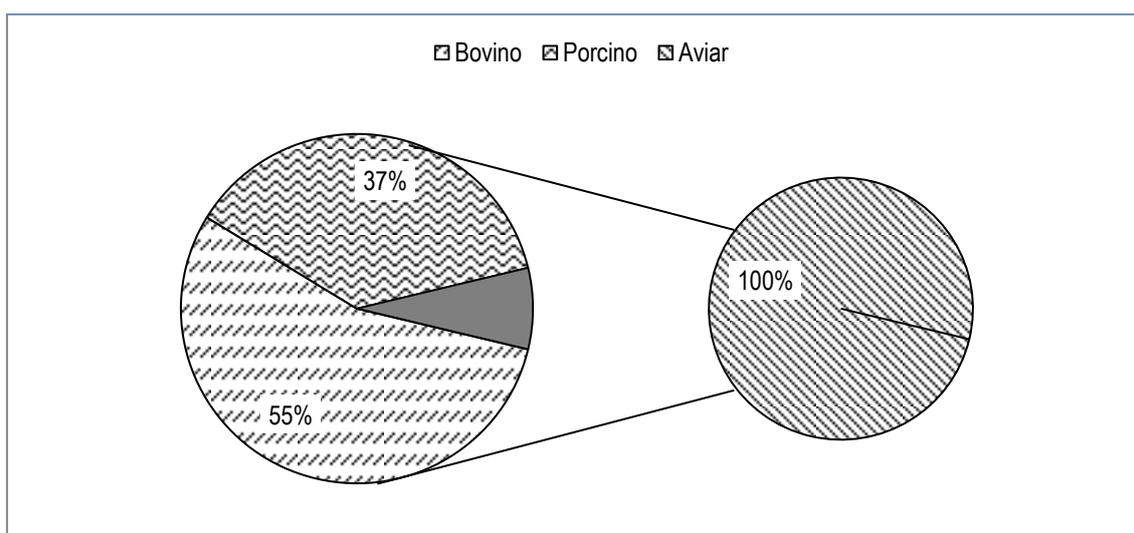


Gráfico 4.9. Tipo de ganado que poseen los pobladores (bovino, porcino y aviar).

## 4.2. DETERMINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en base a los recursos forestales, debido a que son los más perjudicados, se encuentran en un proceso de deforestación constante e irreversible.

### Aprovechamiento de los recursos naturales

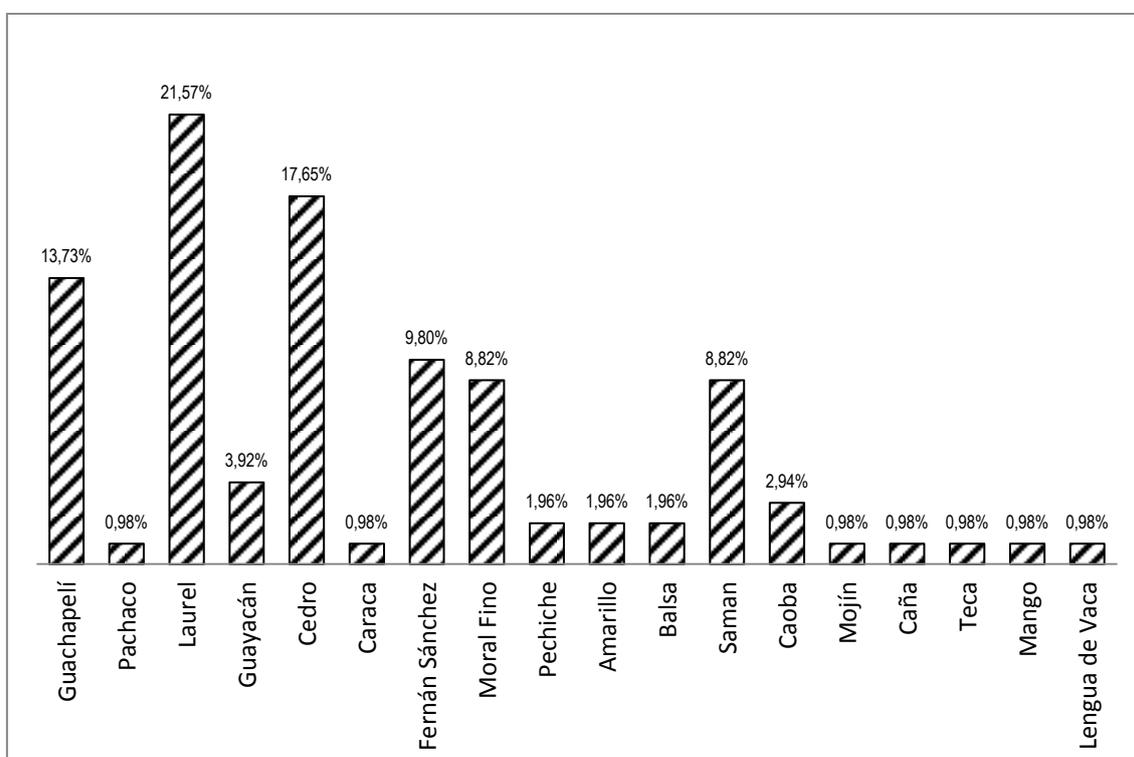
Los resultados de la encuesta se presentan a continuación

### Pregunta 8

#### ¿Qué árboles forestales posee?

El 21,57% de las especies forestales que los moradores poseen son de Laurel, el 17,65% son de Cedro, el 13,73% es de Guachapelí, el 9,8% de Fernán Sánchez, el 8,82% de Moral Fino, el 8,82% es de Samán, el 3,92% es de

Guayacán, el 2,94% es de Caoba, el 1,96% es de Pechiche, 1,96% es de Amarillo y el siguiente 1,96% es de Balsa, el 0,98% es de Pachaco, otro 0,98% de Caraca, 0,98% de Mojín, 0,98% de Caña, 0,98% de Teca, 0,98% de Mango y 0,98% de Lengua de Vaca (Gráfico 4.10).

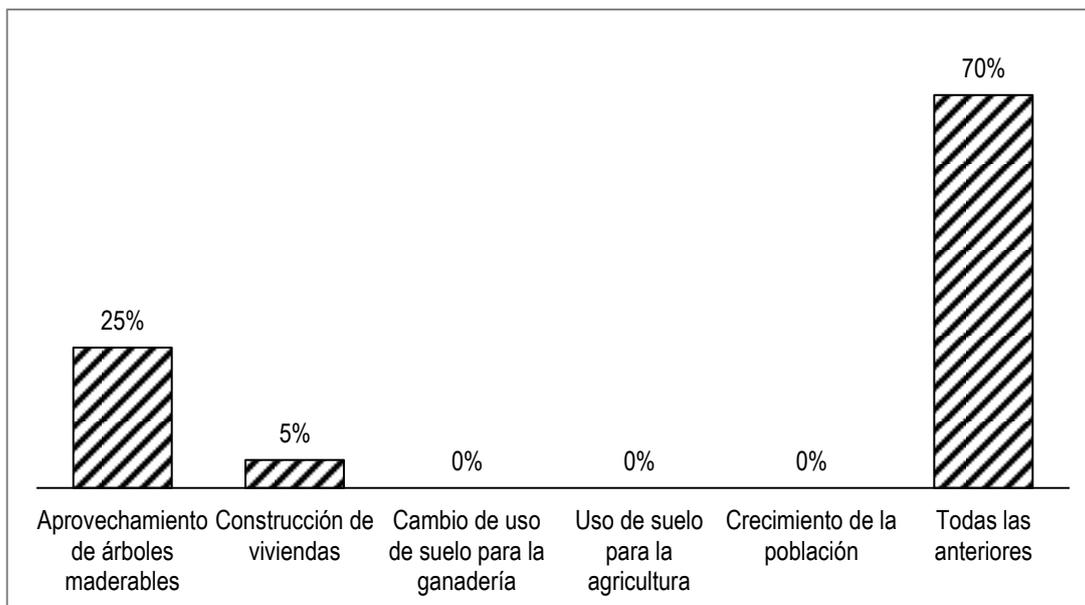


**Gráfico 4.10.** Porcentaje de productores y el tipo de árboles forestales que posee.

## Pregunta 9

### ¿Cuáles cree usted que serían las causas de la deforestación?

Los 40 productores de las comunidades manifestaron que las causas de la deforestación corresponden a: el 70% al aprovechamiento de árboles maderables, construcción de viviendas, cambio de uso de suelo para la ganadería, uso de suelo para la agricultura y crecimiento de la población, el 25% considera que la principal causa es el aprovechamiento de árboles maderables y el otro 5% estima que la causa es la construcción de viviendas debido al crecimiento de la población (Gráfico 4.11). Para todas las causas mencionadas es necesario que los pobladores talen árboles, aunque ellos no lo realicen con mucha frecuencia ya que esta no es su principal actividad económica.

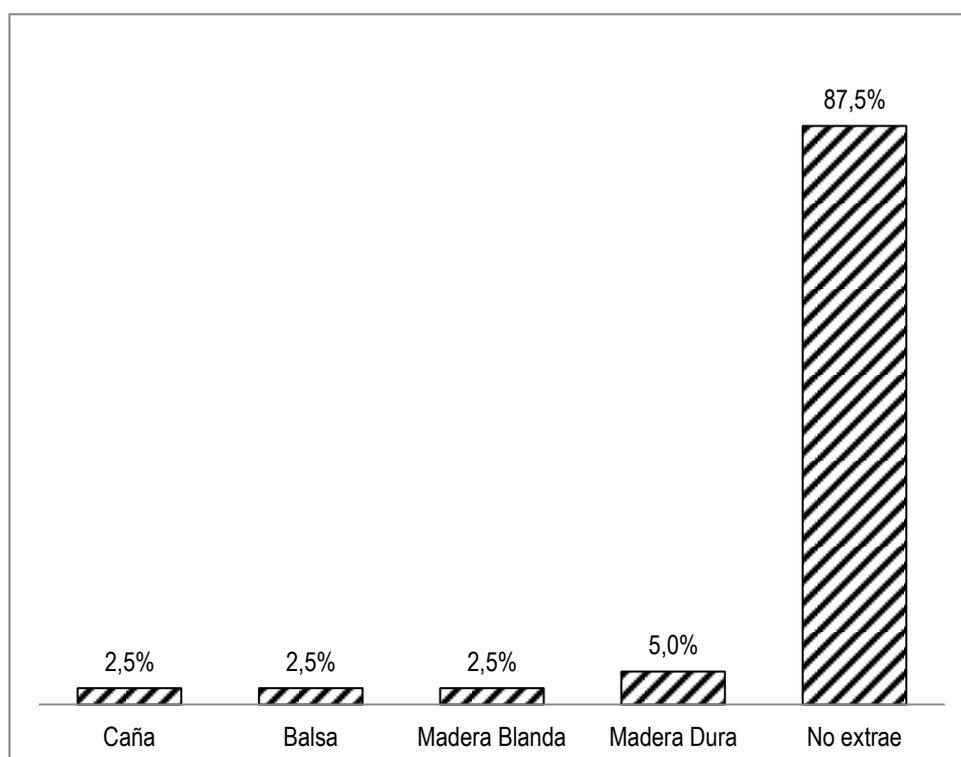


**Gráfico 4.11.** Causas de la deforestación

### Pregunta 10

#### ¿Qué tipos de madera está extrayendo?

Los resultados indican que el 87,5% no realiza extracción de madera, un 5% extrae Madera dura, el 2,5% Caña, el 2,5% Balsa y otro 2,5% extrae Madera blanda (Gráfico 4.12).

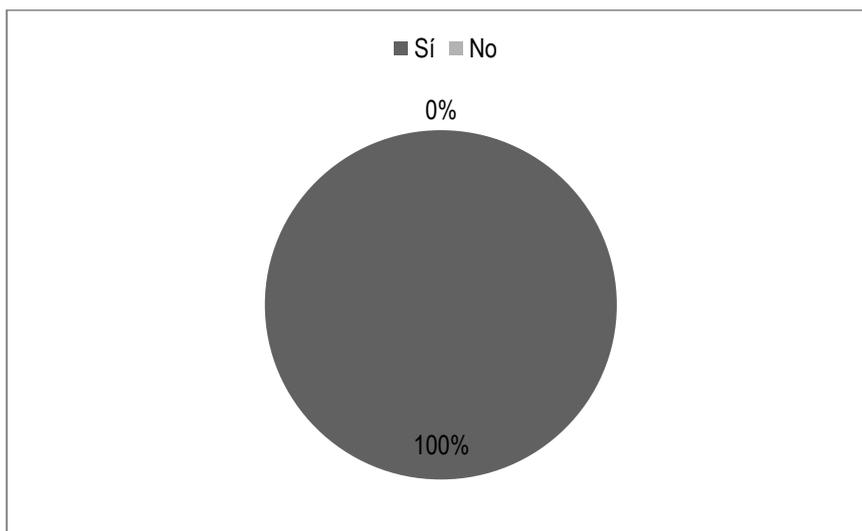


**Gráfico 4.12.** Tipos de madera extraída

**Pregunta 11**

**¿Es importante para usted mantener dentro de su propiedad áreas verdes o forestales?**

Los propietarios en un 100% indicaron que es de gran importancia mantener áreas verdes o forestales dentro de las propiedades para atraer las lluvias y mantener la humedad, evitar la erosión del suelo, los deslaves, entre otros (Gráfico 4.13).

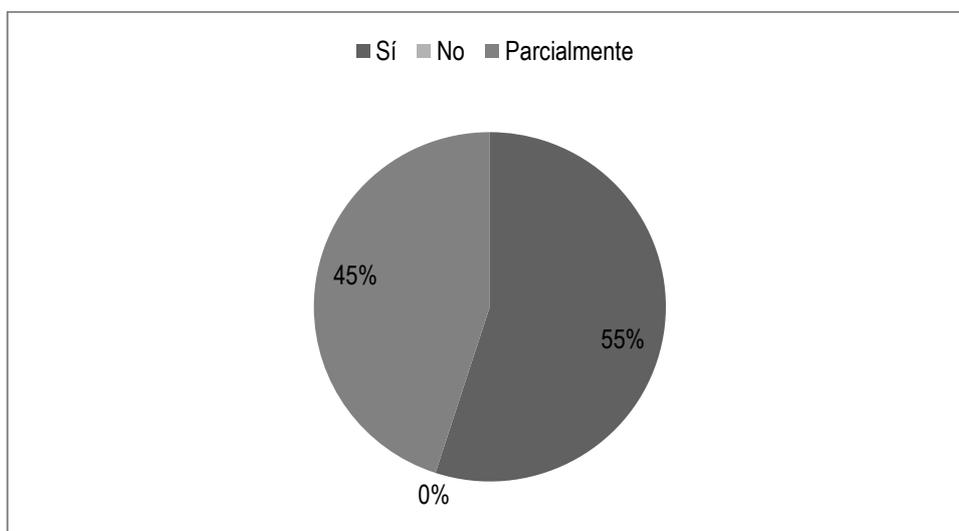


**Gráfico 4.13.** Importancia de mantener áreas verdes o forestales dentro de la propiedad

**Pregunta 12**

**¿Cree usted que está aprovechando de manera eficaz su terreno?**

El 55% aprovecha de manera eficaz su terreno, en cambio el 45% lo hace parcialmente debido a que ciertas áreas son inaccesibles y por ello no pueden proceder a cultivarlas (Gráfico 4.14).



**Gráfico 4.14.** Eficacia del aprovechamiento del terreno

### Pregunta 13

#### ¿Usted pone en práctica técnicas de ganadería sustentable?

Los productores en un 100% no ponen en práctica técnicas de ganadería sustentable, no cuentan con estos conocimientos por motivo de que carecen de educación básica y no hay presencia de entes gubernamentales que se dediquen a capacitarlos sobre este tema. (Gráfico 4.15).

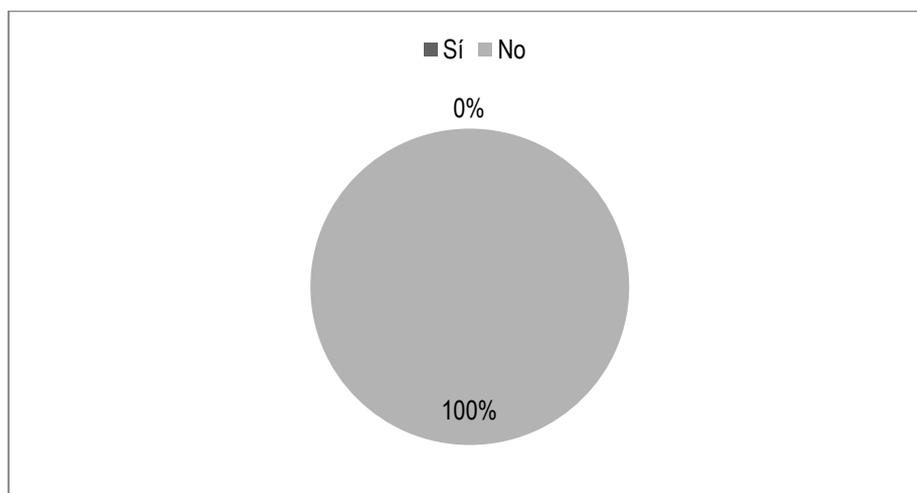


Gráfico 4.15. Aplicación de técnicas de ganadería sustentable

### Pregunta 14:

#### ¿Conoce usted alguna técnica agroforestal?

Según los resultados de la encuesta, la población en un 97,5% no tiene conocimientos acerca de técnicas agroforestales porque no se les brinda las debidas charlas por parte de organizaciones o por entes municipales sobre este u otro tema de suma importancia, mientras que el 2,5% si conoce porque cuentan con educación superior (Gráfico 4.16).

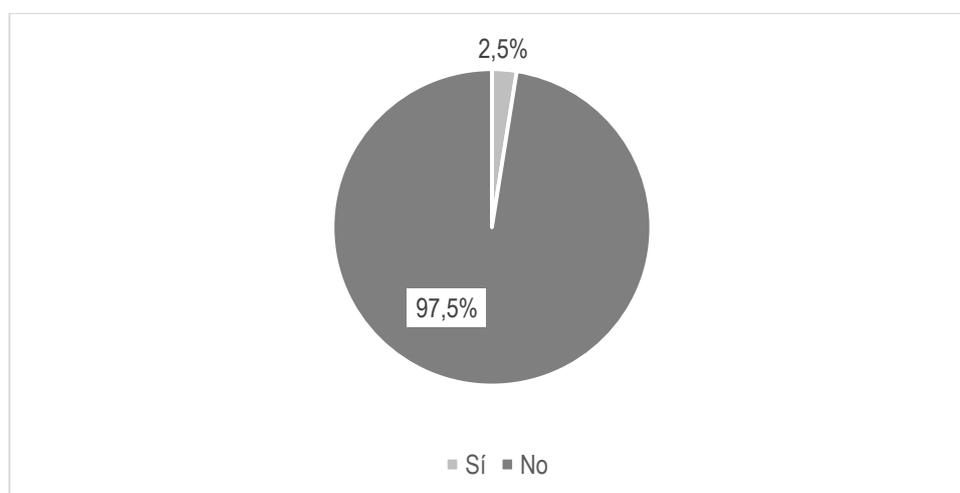


Gráfico 4.16. Conocimiento de técnicas forestales

### **Elaboración de mapas**

Mediante el Sistema de Información Geográfica (GIS) se elaboraron mapas temáticos utilizando las bases de datos realizadas en Excel, dicha base se traspasó al programa GIS por separados cada uso brindado al suelo, se cerraron los polígonos y además se colocaron colores para resaltar el área, luego se procedió a añadir las imágenes siguientes y en cada una se efectuó el procedimiento anterior con esto se obtuvo gráficamente los usos actuales del suelo en el área de estudio.

#### **Mapa Temático del Año 2000**

De acuerdo con lo observado, el 31% o 268,48ha corresponde a bosque natural, el 26% o 225,17ha a cultivos perennes, el 19% o 164,55ha a pasto ganadero y el 24% o 207,86ha a cultivos de ciclo. En lo que corresponde a bosque natural, se pudo verificar que el porcentaje es mayor debido a que no existía mucha intervención de la mano del hombre, y el menor porcentaje es el de pasto ganadero que corresponde al 16% ya que no había gran población en esta zona de estudio (Gráfico 4.17).

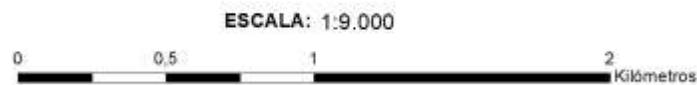
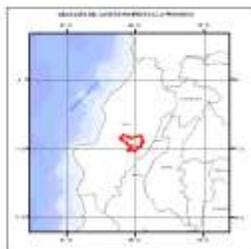
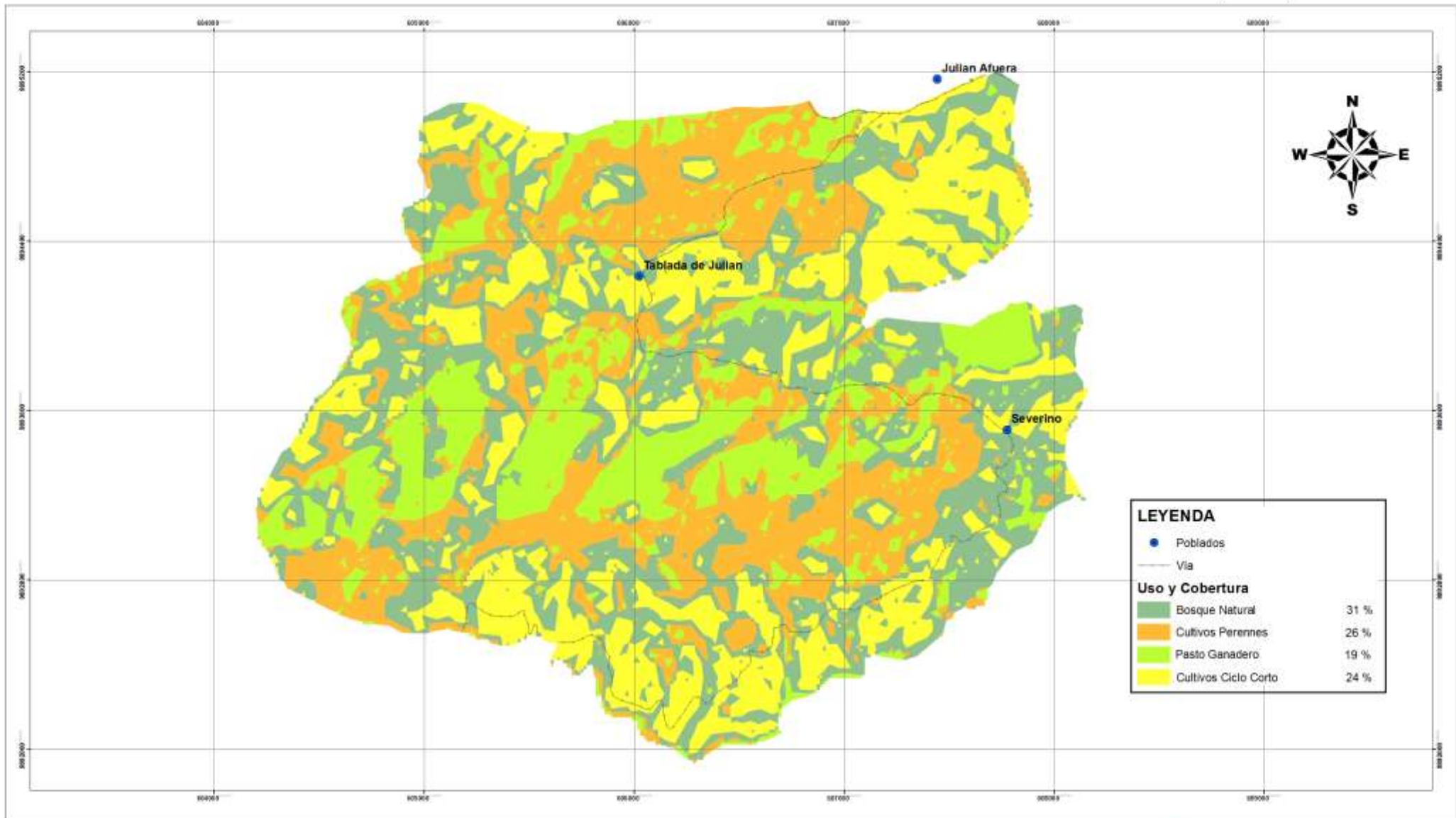
#### **Mapa Temático del Año 2011**

En este año se puede verificar que el 22% o 190,54ha corresponde a bosque natural, el 25% o 216,52ha a cultivos perennes, el 29% o 251,16ha a pasto ganadero y el 24% o 207,86ha a cultivos de ciclo corto. En comparación con el mapa del año 2000, la afectación al bosque natural ha aumentado, es decir que el porcentaje ha disminuido al 22%, que influye directamente a las comunidades, y lo que corresponde al pasto ganadero, en este año aumentó al 29%, esto quiere decir que incrementó la población y por lo tanto la producción de ganado (Gráfico 4.18).

#### **Mapa Temático del Año 2014**

Los resultados de este año indican que el 17% o 147,23ha corresponde a bosque natural, el 33% o 285,80ha a cultivos perennes, el 32% o 277,14ha a pasto ganadero y el 18% o 155,90ha a cultivos de ciclo corto. El cambio en este mapa es mucho más notorio porque va aumentando el porcentaje de pasto ganadero y de cultivos perennes y por consiguiente el bosque natural ha disminuido debido el incremento de la población y su necesidad de incrementar la producción de cultivos de ciclo corto para beneficio propio (Gráfico 4.19).

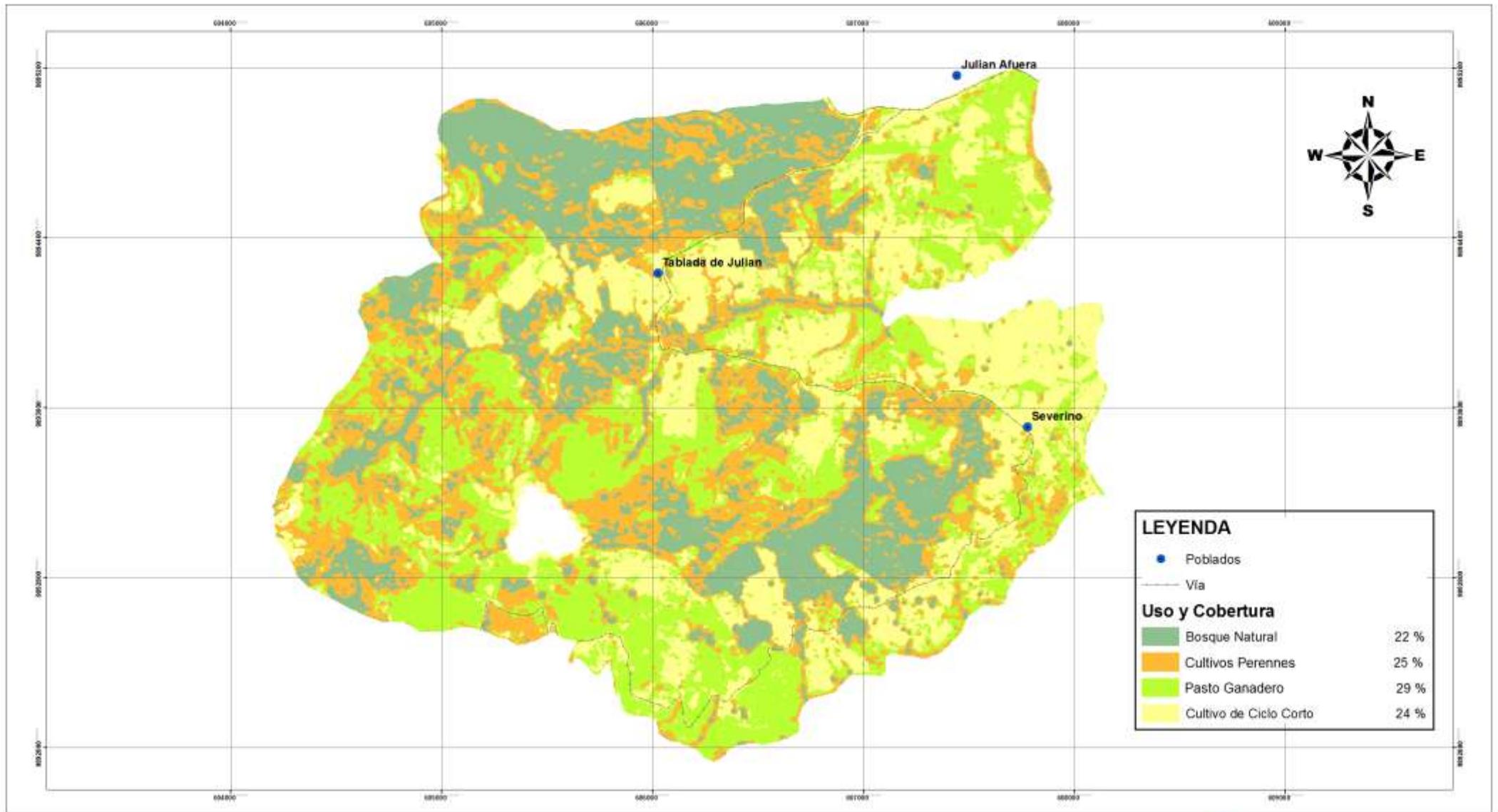
**Gráfico 4.17. MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO DE JULIÁN Y SEVERINO (2000)**



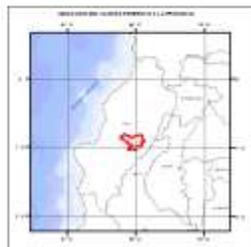
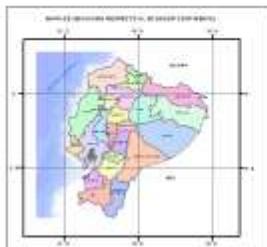
Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
 Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
 Zona 17 Sur

<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ              "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</p>			
PROYECTO: IMPULSION DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RESERVOS NATURALES DE LA MICROREGION BELLO CARIBAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO.			
PROVINCIA:	MANABÍ	CANTÓN:	SEVERINO
ESTADIA:	CORRAL MARULLO DE SAN DOMINGO DE LOS RIOS DE SEVERINO LARREA		
FUENTE:	-MAPA DE DESARROLLO DE MANABÍ ESCALA 1:20.000 -DATUM HORIZONTAL: SISTEMA GEODESICO MUNDIAL WGS 84 -MAPA NAUTICO DE NAVEGACION DE 6 METROS (2000)		
FECHA:	1974 - 2014		
ESCALA GRÁFICA:	1:4.000		
ESCALA DE TRABAJO:	1:20.000		

**Gráfico 4.18. MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO DE JULIÁN Y SEVERINO (2011)**



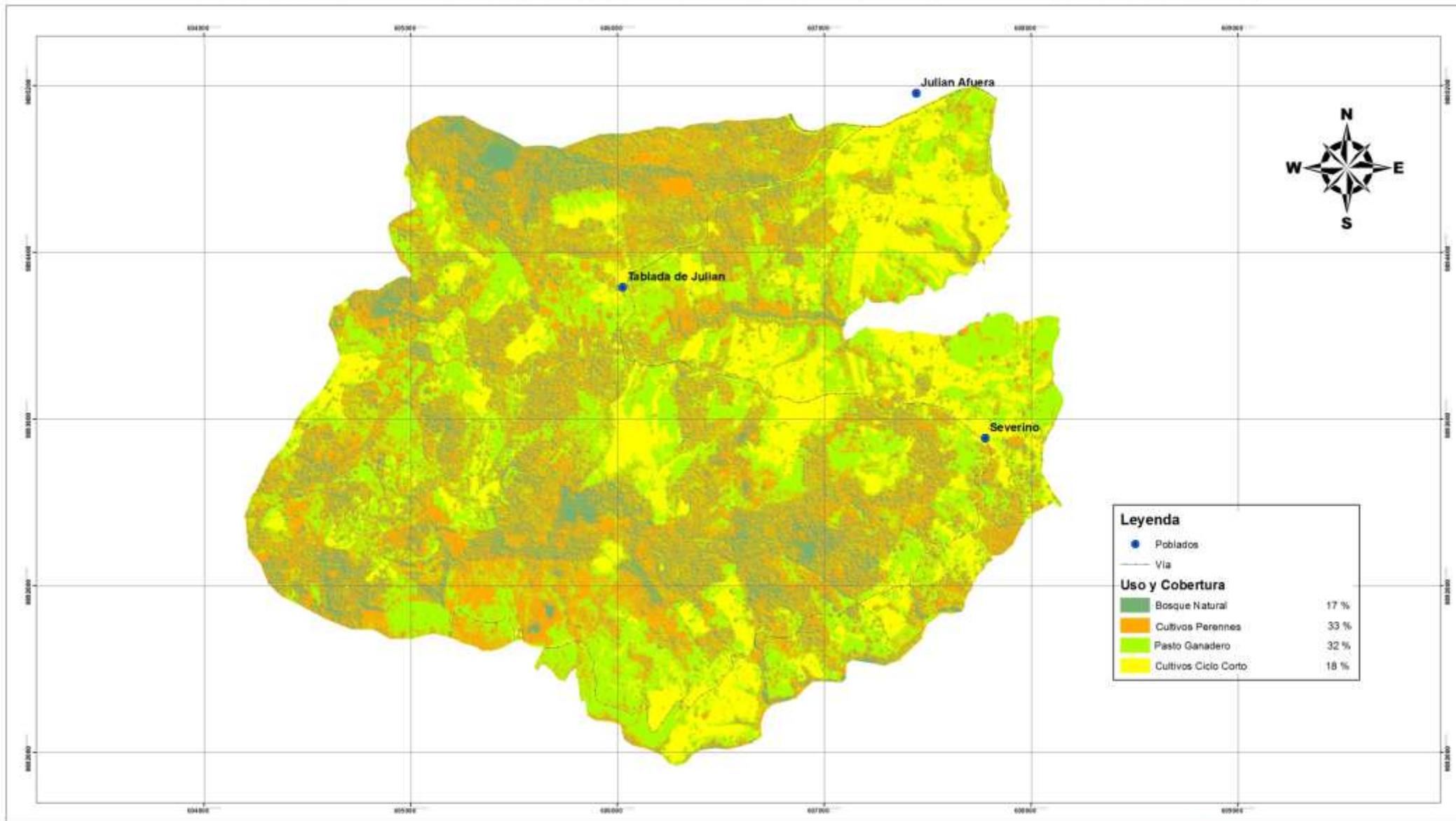
LEYENDA		
<span style="color: blue;">●</span>	Poblad	
—	Vía	
Uso y Cobertura		
<span style="color: green;">■</span>	Bosque Natural	22 %
<span style="color: orange;">■</span>	Cultivos Perennes	25 %
<span style="color: lightgreen;">■</span>	Pasto Ganadero	29 %
<span style="color: yellow;">■</span>	Cultivo de Ciclo Corto	24 %



Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
 Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
 Zona 17 Sur

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MIAMI                  "MANUEL FÉLIX LOPEZ"</b>	
PROYECTO: INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APORTE AL MEDIO AMBIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CAMARÓN, CASO JULIÁN Y SEVERINO.	
PROFESOR: MARIANO	CÁTEDRA: SIG
TÍTULO: AGROPECUARIO	GRUPO: JULIÁN Y SEVERINO
TEMA: CORRELACIÓN DEL USO DEL SUELO CON LA CALIDAD DEL AGUA	
FECHA: JUNIO 2011	ESCALA GRÁFICA: 1:9.000
ESCALA DE TRABAJO: 1:25.000	

**Gráfico 4.19. MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO DE JULIÁN Y SEVERINO (2014)**

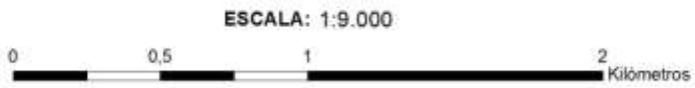
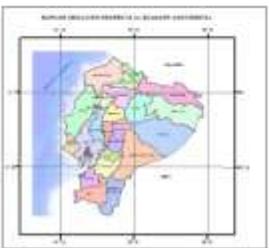


**Leyenda**

- Poblados
- Via

**Uso y Cobertura**

Bosque Natural	17 %
Cultivos Perennes	33 %
Pasto Ganadero	32 %
Cultivos Ciclo Corto	18 %



Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
 Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
 Zona 17 Sur

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

PROYECTO: INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y LA LABORIOSIDAD DEL SOLO CERRRAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO.

PROFESOR: MANABÍ    CATEDRÁTICO: JUAN CARLOS    ESTUDIOS: AGROPECUARIA

TEMA: CERRAL MUNDIO QUE SE MANTIENE EN MANABÍ DEL SUROCCIDENTE

FECHA:    MES:    AÑO: 2014

ELABORADO POR:    ESCALA GRÁFICA: 1:9.000

ESCALA DE TRABAJO: 1:30.000

### **4.3. ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS**

#### **Determinación del cambio de uso de suelo en la zona**

Con la ayuda del GIS y tomando como información los mapas temáticos generados en actividades anteriores y las imágenes satelitales obtenidas, se transpusieron las imágenes y se determinó el cambio de uso de suelo en la zona, es decir, se determinó en porcentajes la incidencia del uso del suelo.

Para realizar esta transposición de imágenes, sólo se tomó en cuenta los resultados obtenidos en base a la deforestación, es decir, se utilizaron los resultados de los espacios de bosque natural que existe, ya que son los más importantes en nuestro estudio.

#### **Mapa Temático de Bosque Natural del Año 2000**

Se puede observar que en el territorio estudiado, en el año 2000, lo que correspondía a bosque natural era el 31% o 268,48ha (Gráfico 4.20).

#### **Mapa Temático de Bosque Natural del Año 2011**

En este año se puede observar que fue disminuyendo el porcentaje, quedando el 22% o 190,54ha, poco a poco las actividades de los pobladores fue incrementando, ocasionando de esta manera una notoria pérdida de bosque natural (Gráfico 4.21).

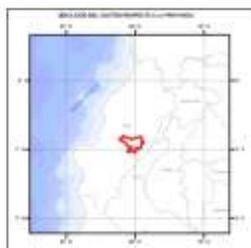
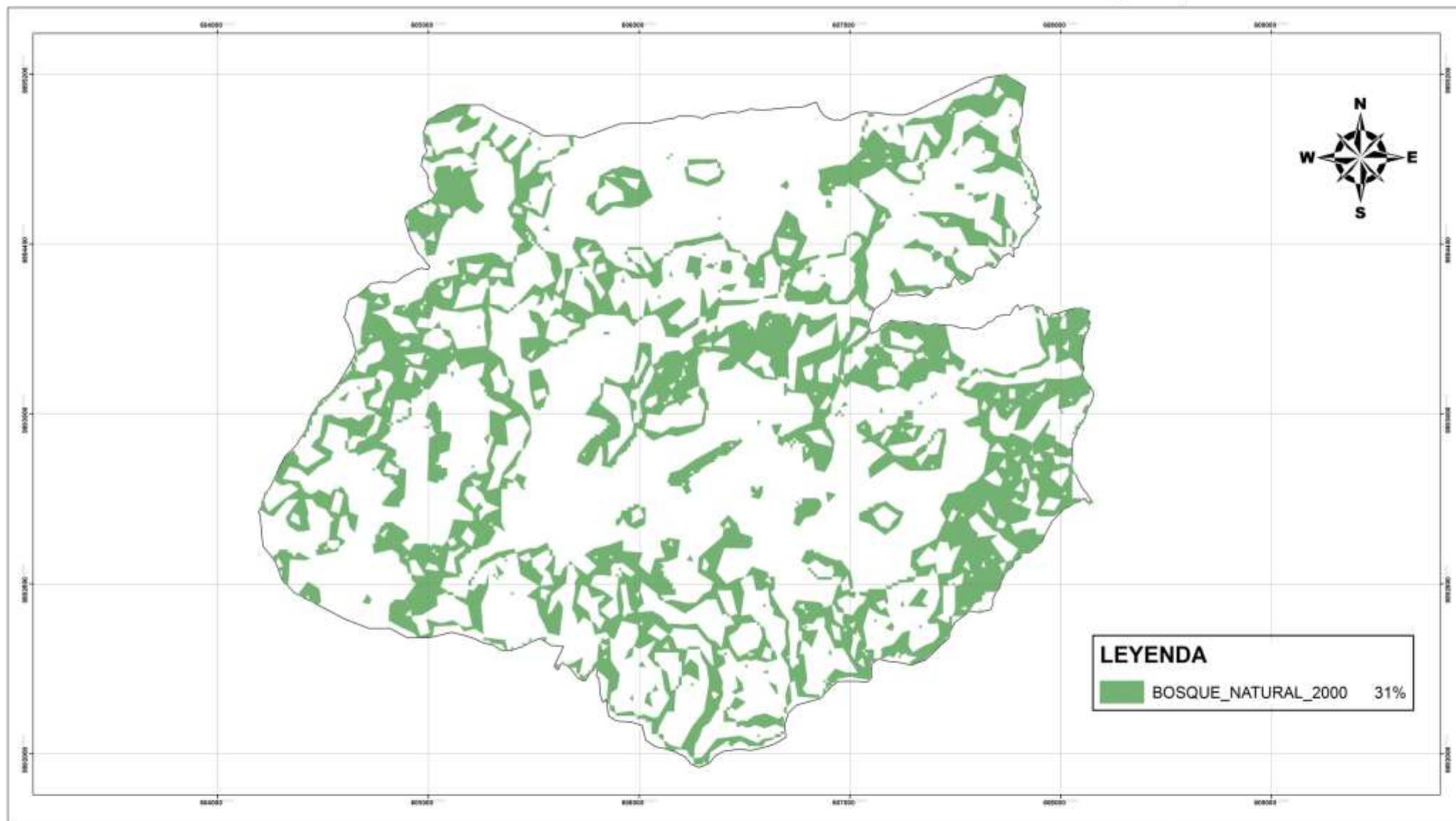
#### **Mapa Temático de Bosque Natural del Año 2014**

A diferencia de los otros años, lo que quedó de bosque natural corresponde a un 17% o 147,23ha, afirmando de esta manera que la deforestación si va incrementando con el pasar de los años (Gráfico 4.22).

#### **Mapa Temático de Transposición de Imágenes**

En este mapa se puede observar los resultados que corresponden a bosque natural de los 3 años, notándose claramente la disminución de dicha clasificación con el pasar de los años. Se puede observar con un tono más claro los espacios de bosque natural de años anteriores, siendo el color más bajo el del año 2000, aumentando un poco la tonalidad se observa lo que corresponde al año 2011 y por último, el color más fuerte es el resultado del año 2014, los porcentajes fueron mencionados anteriormente (Gráfico 4.23).

Gráfico 4.20. MAPA DE BOSQUE NATURAL DE JULIÁN Y SEVERINO (2000)



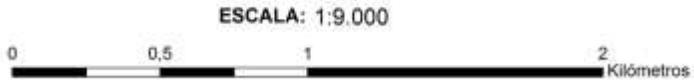
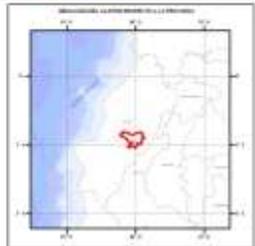
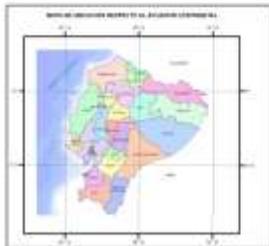
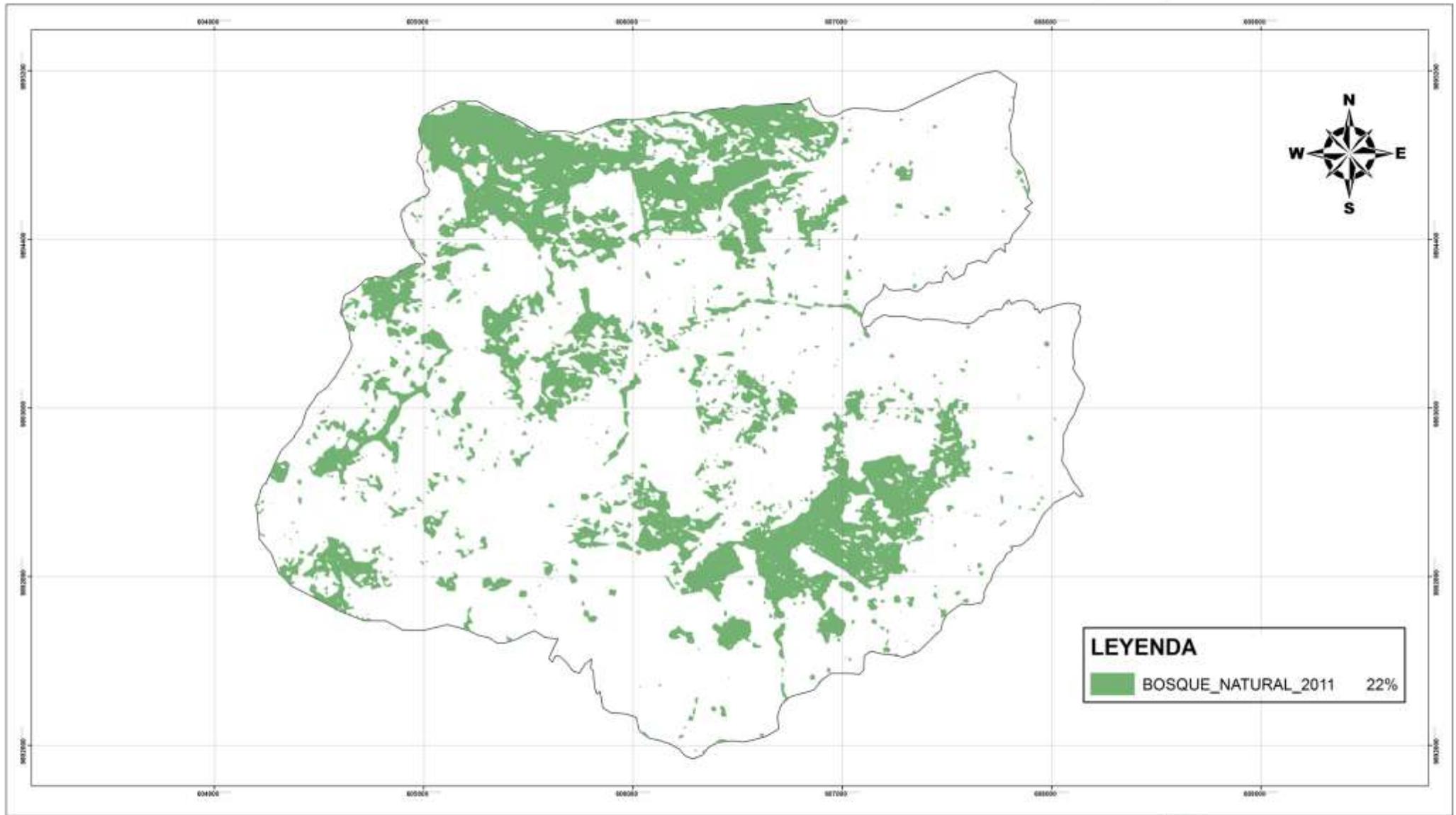
ESCALA: 1:9.000



Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
Elipsoide y-Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
Zona 17 Sur

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ</b> "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"	
<b>PROYECTO:</b> INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CORONAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO	
<b>PROVINCIA:</b> MANABÍ	<b>CANTÓN:</b> MANABÍ
<b>MUNICIPIO:</b> JULIÁN Y SEVERINO	<b>ESTADO:</b>
<b>TEMA:</b> CORRAL WERRA LO REMESA MONKHWAT SACÁ DE EL SURESTANT LARSA	
<b>FUENTE:</b>	<b>FECHA:</b> 2014 - 2015
<small>MAPA GEOPEDOLÓGICO DE MANABÍ ESCALA 1:20.000 CARTOGRAFÍA MANABÍ S.A. ESCALA 1:25.000 MANABÍ MAPS Y REPRESENTACIÓN DE 1 METRO 10000.</small>	<b>ESCALA ORIGINIA:</b> 1:4.000
<b>ESCALA DE TRABAJO:</b> 1:20.000	

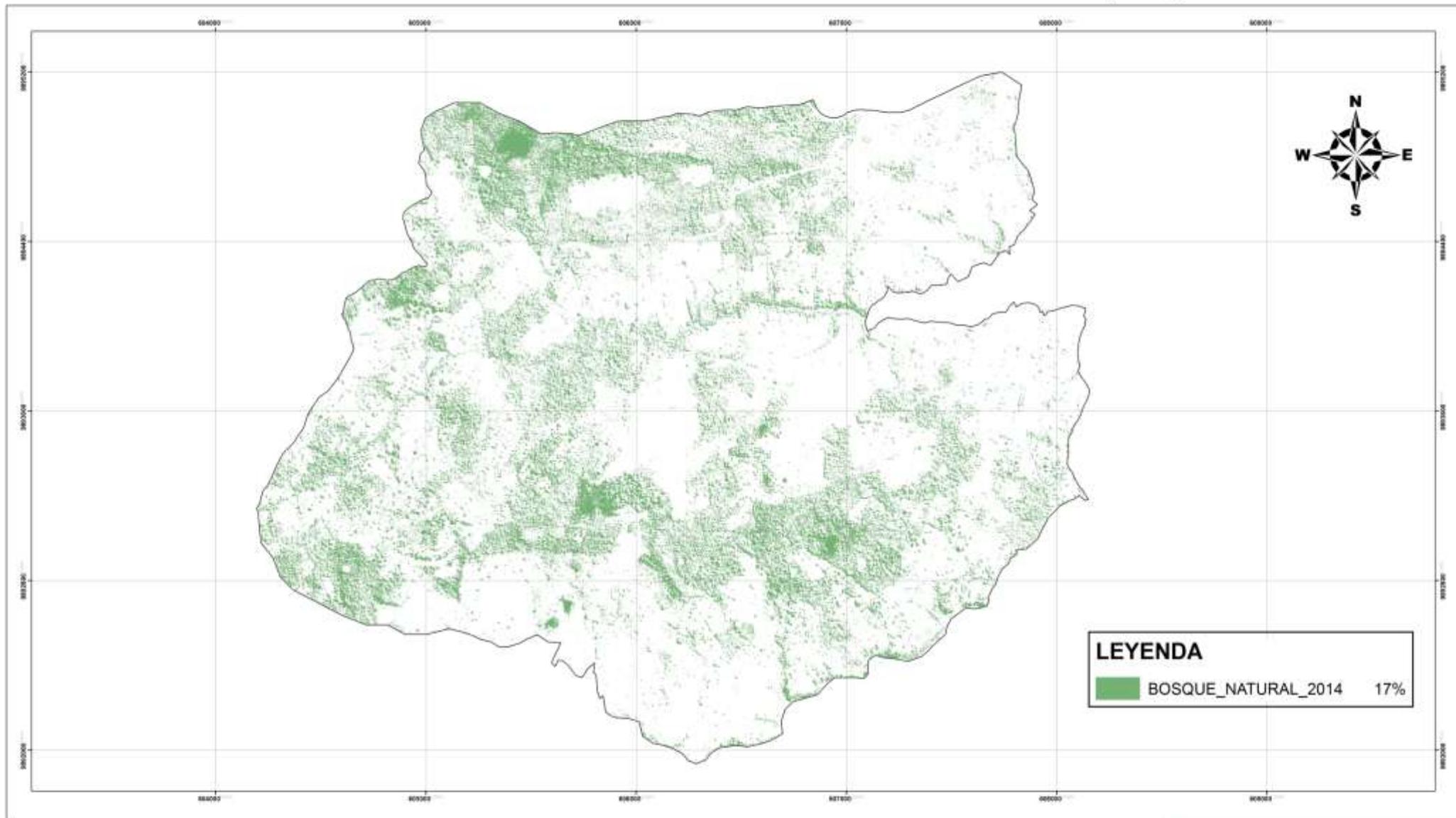
**Gráfico 4.21. MAPA DE BOSQUE NATURAL DE JULIÁN Y SEVERINO (2011)**



Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
 Elipsoide y-Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
 Zona 17 Sur

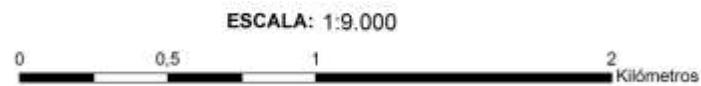
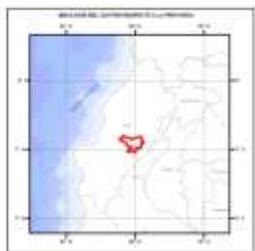
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"			
PROYECTO: INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CARRIZAL, CANTÓN SARAGURO, MANABÍ.			
PROVINCIA:	MANABÍ	CANTÓN:	SARAGURO
ESTADO:	JULIÁN Y SEVERINO		
TEMA:	CORRAL MARLÓ GENESIS MOGENSEN MACÍAS DE SÁENZ Y LARREA		
FUENTE:	-MAPA DE PROYECCIÓN UTM DE MANABÍ ESCALA 1:25.000 -DATUM GEODÉSICO BASICA (DGB) ESCALA 1:25.000 -INDICE PARALELO Y RECTILÍNEO DE 1974 (ZONA 17S)		FECHA: ABRIL 2015 ESCALA GRÁFICA: 1:9.000 ESCALA DE TRABAJO: 1:25.000

**Gráfico 4.22. MAPA DE BOSQUE NATURAL DE JULIÁN Y SEVERINO (2014)**



**LEYENDA**

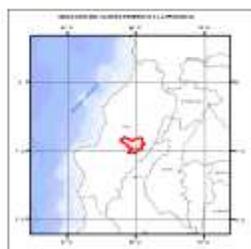
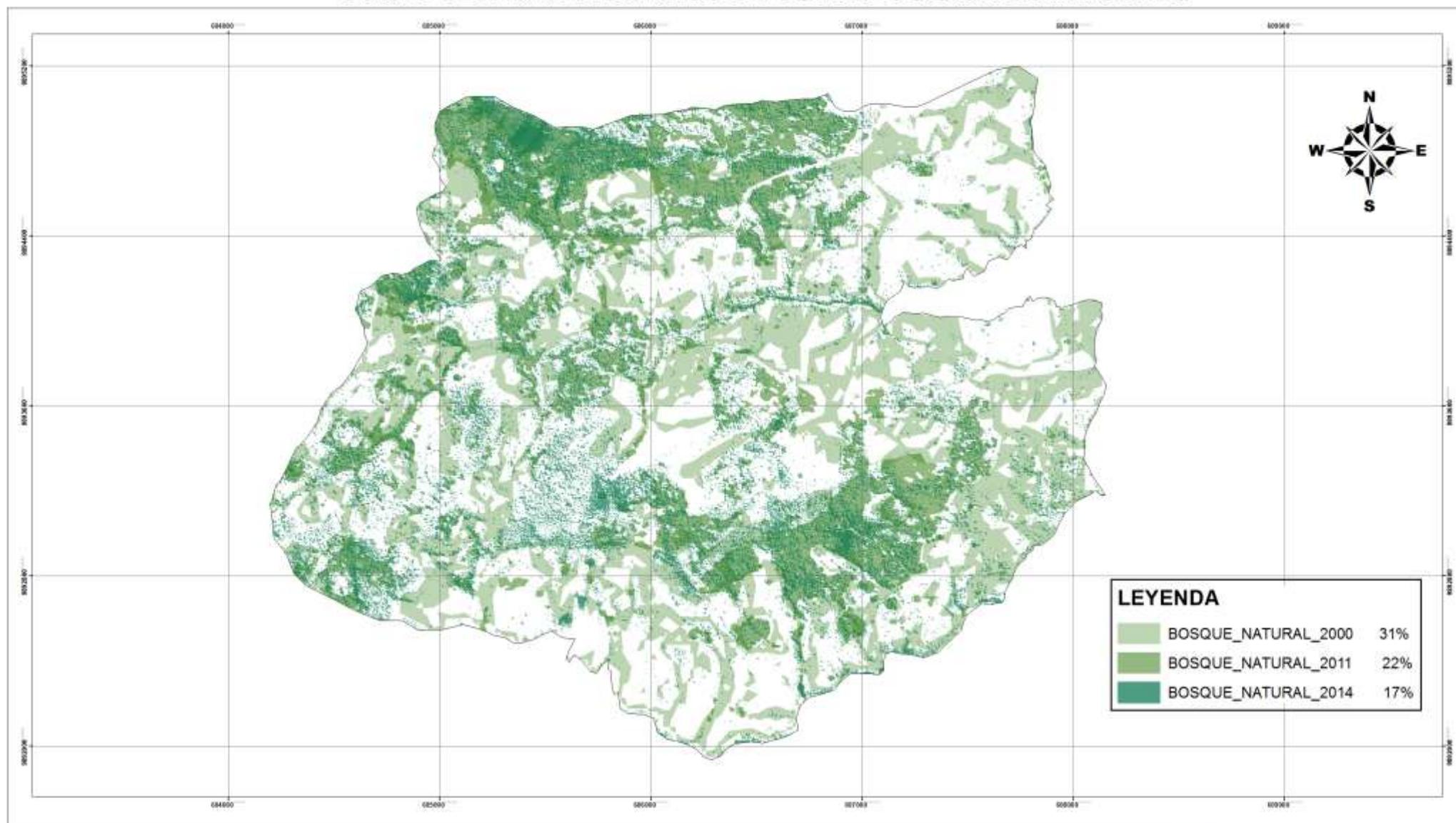
BOSQUE\_NATURAL\_2014 17%



Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
 Elipsoide y-Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
 Zona 17 Sur

 <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</p>	
PROYECTO: INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CORRAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO	
PROVINCIA:	MANABÍ
CANTÓN:	JULIÁN Y SEVERINO
TECNOLOGÍA:	CORRAL WERRA LO REMESA MONTEFRAT MACCÁ DEL SURBANT LARSA
FUENTE:	-MAPA GEOPROLOGICO DE MANABÍ ESCALA 1:20.000 -CARTOGRAFIA AEREA CLM ESCALA 1:25.000 -ANEXO MANEJO REGIONAL DE 1 METROS 2000.
FECHA:	ABRIL 2014
ESCALA GRFICA:	1:9.000
ESCALA DE TRABAJO:	1:20.000

Gráfico 4.23. MAPA TEMÁTICO DE SOBREPOSICIÓN DE IMÁGENES



ESCALA: 1:9.000



Proyeccion Universal Transversa de Mercator UTM  
Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodesico Mundial WGS 84  
Zona 17 Sur

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANAGUA 'MANGÜEL FÉLIX LÓPEZ'</b>			
PROYECTO: <b>ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RESERVAS NATURALES DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLOMÉ DE LOS RÍOS, CHIAPAS Y SEDEMIAS.</b>			
PROVINCIA:	CHIAS	CANTÓN:	MANAGUA
TELÓN:	CORRAL HERMOSO DE MONSIEUR MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ DE LOS RÍOS	ESTADO:	CHIAPAS
FECHA:		FECHA:	
- MAPA DE SOBREPOSICIÓN DE IMÁGENES A ESCALA 1:9.000		FECHA: ABRIL 2012	
- CARTOGRAFÍA A ESCALA 1:50.000		ESCALA GRÁFICA: 1:9.000	
- IMAGEN AEROFOTORECONSTRUCCIÓN DE 2000, 2011, 2014		ESCALA DE TRABAJO: 1:20.000	

### **4.3. PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.**

Las prácticas agrícolas consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social.

#### **Principio de las buenas prácticas agrícolas:**

- Producir suficientes alimentos que sean seguros y nutritivos, al tiempo que se trata de que su producción sea económica y eficiente.
- Utilizar los recursos naturales de manera responsable y priorizar su recuperación.
- Constituir un medio de vida sostenible que permita la creación de empresas agrícolas sustentables.
- Satisfacer las demandas sociales y culturales de la población.

### 4.3.1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

MATRIZ DE MARCO LÓGICO				
PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE USO DEL SUELO				
PROGRAMAS	DEFINICIÓN	ACTIVIDAD QUE PRODUCE EL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	OBJETIVO
<b>PROGRAMA 1:</b> SIEMBRA DE PLANTAS DE COBERTURAS Y ABONOS VERDES	Uso de material vegetal verde que no está descompuesto, para incorporarlo como fertilizante a la capa superficial del suelo.	Cambio de uso de suelo	Mitigación de corto plazo	Aumentar la fertilidad del suelo
<b>PROGRAMA 2:</b> ESTIÉRCOL Y ABONERAS ORGÁNICAS	Es una mezcla de materiales orgánicos en estado fresco o semi-descompuesto y tierra, que ha pasado por un proceso de fermentación y descomposición por un tiempo de 1 a 4 meses.	Cambio de uso de suelo	Mitigación de corto plazo	Aportar macro y micro nutrientes al suelo.
<b>PROGRAMA 3:</b> LABRANZA CONSERVACIONISTA O LABRANZA MÍNIMA	Consiste en la roturación y volteo o remoción del suelo, para favorecer el desarrollo de las raíces del cultivo y combatir o eliminar malezas y ciertas plagas.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Dar medidas de control ambiental.
<b>PROGRAMA 4:</b> SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORIL	Son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Dar medidas de control ambiental.
<b>PROGRAMA 5:</b> LA SIEMBRA EN CURVAS A NIVEL O SIEMBRA AL CONTORNO	Se le llama siembra en contra de la pendiente o siembra atravesada a la pendiente. Consiste en hacer las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo las curvas a nivel.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Proteger las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
<b>PROGRAMA 6:</b> LAS BARRERAS VIVAS	Consiste en sembrar hileras de plantas perennes o de plantas de crecimiento denso en contra de la pendiente del terreno siguiendo las curvas a nivel o desnivel.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Conservar las condiciones biológicas del suelo.
<b>PROGRAMA 7:</b> LAS BARRERAS O MUROS DE PIEDRA	Consisten en muros de contención contruidos de piedras en contra de la pendiente del terreno, distanciados unos de otros según la pendiente del terreno y la clase de cultivo.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Evitar deslaves.
<b>PROGRAMA 8:</b> TERRAZAS INDIVIDUALES	Es una estructura en forma circular con diámetro de 1 a 2 metros que se usa para el manejo de árboles frutales en terrenos con pendientes de 12 a 60%.	Cambio de uso de suelo	Prevención/ corto plazo	Controlar la erosión del suelo.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados del uso de suelo se tienen las siguientes conclusiones:

- La encuesta realizada a los 40 productores de las comunidades de Julián y Severino indicó que la actividad que más predomina es la agricultura; a su vez se resalta que el 60% de ellos destinan sus terrenos a ambas actividades tanto agricultura como ganadería.
- En base a la encuesta realizada se concluye que el 85% de los productores poseen en sus terrenos ambos tipos cultivos ciclo corto y perenne; ya que necesitan de ellos para su consumo diario y para mantener su estabilidad económica.
- Los mapas obtenidos de los años 2000, 2011 y 2014 determinaron los diferentes usos que los pobladores de la zona de estudio le brindan al suelo. Esto permitió evidenciar que el bosque natural desde el 2000 hasta el 2014 ha disminuido un 14%, debido al aumento de la frontera agrícola y ganadera.
- La propuesta de buenas prácticas de conservación del suelo ayudará a los agricultores de las comunidades de Julián y Severino a recuperar y potencializar la calidad del suelo y así aumentar la producción agrícola.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Seguir Recopilando mapas de estudios de años consiguientes para así identificar el grado de intervención de las actividades agrícolas en los bosques naturales en las comunidades de Julián y Severino
- Se recomienda que los agricultores de la comunidad de Julián y Severino diversifiquen los tipos de cultivos y las actividades agropecuarias
- Ejecutar los programas de buenas prácticas de conservación del suelo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acepesa, 2011. Cuencas Hidrográficas. (En línea). Consultado, 18 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.acepesa.org>
- Aldana, A; Flores, E. 2000. Diagramación de Mapas Temáticos. Consultado, 6 de Julio. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/360/36050105.pdf>
- Alonso, J. 2011. Los Sistemas Silvopastoriles y su contribución al Medio Ambiente. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193022245001>
- 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. (En línea). Consultado, 13 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec>
- Aveiga, V. 2012. ¿Cómo hacer Investigación Científica? 1ed. Calceta-Manabí, EC. p 28 – 69
- Bernal, C. 2010. Metodología de la Investigación. 3ed. Colombia. Pearson Educación. p 113
- Botella, A y Muñoz, A. 2011. Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. España: Editorial UOC. (En línea). Consultado, 22 de Octubre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10584366&p00=georreferenciacion+de+localidades>
- De la Rosa, D. 2008. Evaluación agroecológica de suelos: para un desarrollo rural sostenible. (En línea). Consultado, 15 de Octubre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10268723&p00=evaluacion+agroecologica+de+suelos>
- De Paula, G. 2005. Los Recursos Naturales como factor de conflicto. (En línea). Consultado, 18 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.caei.com.ar>
- Díaz, V. 2005. Manual de trabajo de campo en la encuesta. (En línea). Consultado, 6 de Julio. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=LY5eZ56ISogC&pg=PA17&dq=impo>

rtancia+de+las+encuestas&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIIK3q9tHdxgIVwtSACH1IRgxv#v=onepage&q&f=false

ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta-Manabí, EC. P 89.

Espinel, V y Espinel, E. 2013. Calidad del agua de las Microcuencas de Membrillo del Embalse Sixto Durán Ballén, Bolívar-Calceta. Tesis. M.Sc. Ciencias Ambientales. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. (En línea). Consultado, 20 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2000. Situación forestal en la región-2000. (En línea) Consultado, 20 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.fao.org>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2002. Las buenas prácticas agrícolas. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.fao.org/ag/esp/revista/faogapes.pdf>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2009. Clasificación por uso del suelo/tipo de bosque. (En línea). Consultado, 6 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.fao.org>

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola), 2004. Guía prácticas para la conservación del suelo. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato HTML. Disponible en [http://fhia.org.hn/downloads/cacao\\_pdfs/gppractconssuelos.pdf](http://fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/gppractconssuelos.pdf)

Galeana, J; Corona, N; Ordoñez, J, 2009. Análisis dimensional de la cobertura vegetal–Uso de suelo en la cuenca del río Magdalena. (En línea). Consultado, 14 de Julio. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-35862009000100007&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-35862009000100007&script=sci_arttext&tlng=pt)

Geoecuador, 2008. Estado del Suelo. (En línea). EC. Consultado, 6 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://app.ute.edu.ec>

Gil, M. 2006. La base de datos: importancia y aplicación en educación. (En

línea). Consultado, 22 de Octubre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10168684&p00=base%20datos>

Gómez, A; Sotos, A. s/f. Clasificación digital de imágenes por satélite.(En línea). Consultado, 11 de Junio. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://mural.uv.es/gislo/telemidida.pdf>

Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P. 2010. Metodología de la Investigación. 5ed. México. Mc Graw Hill. p 149

Horticultura Efectivo. s/f. ¿Qué son las buenas prácticas agrícolas?. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato HTML. Disponible en <http://www.horticulturaefectiva.net/2012/03/que-son-las-buenas-practicas-agricolas.html>

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2004. Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas. (En línea). Consultado, 18 de Noviembre. 2014. Formato PDF. Disponible en [http://www.almamater.edu.co/Servicios/Desarrollo\\_Regional/Ecorregion\\_Eje\\_Cafetero/Guia\\_Cuencas\\_Hidrograficas.pdf](http://www.almamater.edu.co/Servicios/Desarrollo_Regional/Ecorregion_Eje_Cafetero/Guia_Cuencas_Hidrograficas.pdf)

Ink, G; Fernández, I; Ariza, F. 2010. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. (En línea). Consultado, 15 de Octubre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10680567&p00=recursos+forestales>

Lizarazu, J. 2003. Conservación de los Recursos Naturales y Desarrollo Humano Sostenible. (En línea). Consultado, 9 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.turismoruralbolivia.com>

López, J; Fernández, S y Lozada, C. 2008. Análisis factorial con componentes principales para interpretación de imágenes satelitales "landsat tm 7" aplicado en una ventana del departamento de Risaralda. (En línea). Consultado, 18 de Noviembre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903842>

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca), 2012. Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000. (En línea). Consultado, 11 de Junio. 2015. 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\\_sistemas\\_productivos.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/BOLIVAR/IEE/MEMORIAS_TECNICAS/mt_bolivar_sistemas_productivos.pdf)

- Martínez, E. 1992. Recursos Naturales, Biodiversidad, Conservación y Uso sustentable. (En línea). AR. Consultado, 6 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.cricyt.edu.ar>
- Orozco, M; Farfán, R; Gutiérrez, D. 2011. Desempeño ambiental de los recursos naturales en comunidades rurales, Estado de México. (En línea). MX. Consultado, 3 de Junio. 2014. Formato HTML. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112011000300007&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112011000300007&script=sci_arttext&tIng=pt)
- Peña, A; Leonides, J; Acuña, O. 2006. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Un reto en el ámbito internacional. Revista de sociedad, cultura y desarrollo sustentable, Ra Ximhai. Vol. 2. (En línea). Consultado, 22 de Octubre. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10679451&p00=aprovechamiento%20sustentable%20recursos%20forestales>
- Porta, J. 2008. Introducción a la edafología: Uso y protección del suelo. (En línea). Consultado, 9 de Junio. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/Doc?id=10227905&ppg=346>
- PNUMA, s/f. Manual de Manejo de Cuencas, El Salvador. (En línea). Consultado, 9 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.pnuma.org>
- Rodríguez, L. 2001. Bases de datos documentales: estructura y principios de uso. (En línea). Consultado, 20 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://docencia.lbd.udc.es/>
- SAGARPA. 2007. Sistemas Agroforestales. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas%20Agroforestales.pdf>
- Santovenia, J; Tarragó, C y Cadeño, R. 2009. Sistema de Información Geográfica para la gestión de la información. (En línea). Consultado, 20 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.scielo.sld.cu>
- Velázquez, A; Duran, E; Larrazábal, A; López, F y Medina, C. 2010. La cobertura vegetal y los cambios de uso del suelo. (En línea). Consultado, 18 de Noviembre. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/601/cobertura.pdf>

- Villafuerte, C; Deymor, B. 2006. Manual Metodológico para el investigador científico. (En línea). Consultado, 10 de Julio. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/espamsp/docDetail.action?docID=10577147&p00=manual%20metodol%C3%B3gico%20investigador%20cient%C3%ADfico>
- World Vision. 2004. Manual de Manejo de Cuencas. (En línea). Consultado, 20 de Junio. 2014. Formato PDF. Disponible en [http://biblioteca.catie.ac.cr/cursocuencas/documentos/Manual\\_de\\_Manejo\\_de\\_Cuencas\\_Vision\\_Mundial\\_mod.pdf](http://biblioteca.catie.ac.cr/cursocuencas/documentos/Manual_de_Manejo_de_Cuencas_Vision_Mundial_mod.pdf)
- Zaccagnini, M; Wilson, M; Oszust, J. 2014. Manual de Buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. (En línea). Consultado, 20 de Mayo. 2015. Formato HTML. Disponible en [http://obio.ambiente.gob.ar/multimedia/noticias/archivos/201405/archivo\\_20140529032422\\_9360.pdf](http://obio.ambiente.gob.ar/multimedia/noticias/archivos/201405/archivo_20140529032422_9360.pdf)
- Zambrano, E; Zambrano, M. 2013. Disponibilidad de Capitales y Estrategias de Vida de las Familias de la Microcuenca del Río Carrizal con Enfoque de Equidad Social y Ambiental. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. (En línea). Consultado, 13 de Mayo. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec>

## ANEXOS

## ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTA



Buenos días / buenas tardes, somos postulantes de décimo semestre de la carrera de medio ambiente de la ESPAM "MFL" estamos realizando nuestra tesis de tercer nivel la cual tiene como tema, "INFLUENCIA DEL USO DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES DE LA MICRO-CUENCA DEL RÍO CARRIZAL, CASO JULIÁN Y SEVERINO". Solicitamos que nos facilite información que será de mucha utilidad, por lo que le expresamos nuestro profundo agradecimiento.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_  
**# de miembros de familia:** \_\_\_\_\_ **Instrucción:** \_\_\_\_\_  
**Ocupación:** \_\_\_\_\_ **Comunidad:** \_\_\_\_\_  
**Celular o correo:** \_\_\_\_\_  
**Ubicación de la microcuenca:** Alta \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_

1.- ¿A qué comunidad pertenece su propiedad?

Julián  Severino

2.- ¿A qué actividad agropecuaria destina su terreno?

Agricultura  Agricultura y Ganadería

3.- ¿Posee otra fuente de ingresos?

Si  No

¿Cuál es?

4.- ¿Cuál es el área de su propiedad?

De 1 a 5 ha	<input type="checkbox"/>
De 6 a 10 ha	<input type="checkbox"/>
De 11 a 20 ha	<input type="checkbox"/>
De 21 a 30 ha	<input type="checkbox"/>
De 31 a 40 ha	<input type="checkbox"/>
Más de 50 ha	<input type="checkbox"/>

5.- ¿Qué tipo de cultivos siembra?

Ciclo corto	<input type="checkbox"/>
Perenne	<input type="checkbox"/>
Ciclo corto y Perenne	<input type="checkbox"/>

6.- ¿Cuál es el área de su propiedad que destina para:

USOS DEL SUELO	ÁREA
Cultivos de Ciclo Corto	
Pastos	
Bosques de Reforestación	
Cultivos Perennes	

7.- ¿Qué tipo de ganado posee?

Vacuno

Ovino

Aviar

8.- ¿Qué árboles forestales posee en su propiedad?

Guachapelí	<input type="checkbox"/>	Amarillo	<input type="checkbox"/>	Fernán Sánchez	<input type="checkbox"/>
Pachaco	<input type="checkbox"/>	Balsa	<input type="checkbox"/>	Moral Fino	<input type="checkbox"/>
Laurel	<input type="checkbox"/>	Saman	<input type="checkbox"/>	Pechiche	<input type="checkbox"/>
Guayacán	<input type="checkbox"/>	Caoba	<input type="checkbox"/>	Teca	<input type="checkbox"/>
Cedro	<input type="checkbox"/>	Mojín	<input type="checkbox"/>	Mango	<input type="checkbox"/>
Caraca	<input type="checkbox"/>	Caña	<input type="checkbox"/>	Lengua de Vaca	<input type="checkbox"/>

9.- ¿Cuáles cree usted que serían las causas de la deforestación?

Aprovechamiento de árboles maderables

Construcción de viviendas

Cambio de uso de suelo para la ganadería

Uso de suelo para la agricultura

Crecimiento de la población

Todas las anteriores

10.- ¿Qué tipo de madera está extrayendo?

Caña  Madera dura

Balsa  No extrae

Madera blanda

11.- ¿Es importante para usted mantener dentro de su propiedad áreas verdes o forestales?

Si  No

12.- ¿Cree usted que está aprovechando de manera eficaz su terreno?

Si  No  Parcialmente

13.- ¿Usted pone en práctica técnicas de la ganadería sustentable?

Si  No

14.- ¿Conoce usted alguna técnica agroforestal?

Si  No

## ANEXO 2. FOTOS DEL ÁREA DE ESTUDIO



Foto 1. Zona de Estudio



Foto 2. Georreferenciación de la zona de estudio



Fotos 3 y 4: Encuesta a los pobladores

### ANEXO 3. USOS DEL SUELO BRINDADO POR CADA PRODUCTOR EN ÁREAS Y PORCENTAJE

Productor	Áreas en hectáreas				Área Total de cada Productor
	Cultivos de ciclo corto	Pasto	Bosques de reforestación	cultivos perennes	
Clemente Loor Almeida	3	3			6
Teresa Loor Moreira	2			1	3
Dolores Cecibel	1	1	1	2	5
Pedro Zambrano Zambrano	4		3	2	9
Abdón Zambrano Zambrano	5	4	5	4	18
Zoila Almeida	7		3	12	22
Pedro Solórzano	20	12	15	23	70
Riquilda Bustamante	2				2
Ramón Zambrano	4	4	4	3	15
Jacinto Solórzano	4	9	5	1	19
Sisoi Zambrano	6	6		5	17
Asevio Solórzano	3	7	3	2	15
Gustavo Montesdeoca Cedeño	5	80	17	3	105
Fanny Marilú Cedeño Bravo				30	30
Nieves Zambrano Zambrano	2		1		3
Andrés Loor	1		2	2	5
Nelson Vélez			3	7	10
Pedro Vergara		12	3	15	30
Lorenzo Loor	1		2	4	7
Myfeder Elider Zambrano	7	48	5	10	70
Luis Rodríguez	2	5	8	5	20
Teresa Ganchozo	2	15	8	5	30
Ramón Rodríguez Mendoza	3	23	4	10	40
Arquimides Vera	1		1	2	4
Abraham Rodríguez Mendoza	3	2	4	6	15
Medardo Vergara Espinoza	3	10	2	8	23
José Vergara Almeida	1		3	6	10
Eduardo Vicente Velásquez	17	10	10	33	70
Segundo Rodríguez Alcívar	7	3		8	18
Otilio Vera	2		1	2,5	5,5
José Virgilio Vergara	4	1	3	7	15
Johnny Rodríguez Moreira	6		9	14	29
Washington José Vera	3,3		3	4	10,3
Ángel Gabriel Rodríguez	1		5	4	10
Leonardo Rodríguez	7	10	2	8	27
Gloria Rodríguez	4			4	8
Vicente Rodríguez	6,5	2	5,5	14	28
Diocle Cedeño	1	5	4	7	17
Manuel Cedeño Velásquez	1	2		2	5
Alberto Vera	4	3	3	10	20
<b>Total de áreas según el tipo de cultivo</b>	<b>155,8</b>	<b>277</b>	<b>147,5</b>	<b>285,5</b>	<b>865,8</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>17,99%</b>	<b>31,99%</b>	<b>17,04%</b>	<b>32,98%</b>	<b>100,00%</b>

Cuadro 1. Usos del suelo brindado por cada productor en hectáreas y porcentaje.

## ANEXO 4. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE USO DEL SUELO

### PROGRAMA 1

Actividad que produce el impacto	<b>Cambio de uso suelo</b>
Tipo de medida:	Mitigación/ corto plazo
Objetivo:	Aumentar la fertilidad del suelo

#### Acciones a seguir

#### SIEMBRA DE PLANTAS DE COBERTURAS Y ABONOS VERDES

<b>Definición</b>	El término "abono verde" se refiere al uso de material vegetal verde (hojas, ramas) que no está descompuesto, para incorporarlo como fertilizante a la capa superficial del suelo.
<b>Plantas empleadas</b>	Las plantas que se usan como abono verde generalmente son leguminosas como el maní forrajero, frijol de abono, alverjas, habas y algunas especies arbustivas y arbóreas como el frijol de palo, matarraton, entre otros.
<b>Objetivo de los abonos verdes</b>	También se les llama plantas de cobertura porque permanecen mucho tiempo en la superficie del suelo cuyo objetivo es cubrir o proteger de la acción perjudicial de la lluvia al impactar directamente sobre el suelo. Las plantas para abono verde se pueden sembrar de tres maneras diferentes:
<b>Formas de trasplantar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la misma parcela, en el período muerto entre la cosecha de primera y la siembra de postrera, pudiéndose usar en este caso haba.</li> <li>• En la misma parcela intercalados con el cultivo principal. Generalmente, el abono verde se siembra de 30 a 45 días después de haberse sembrado el cultivo principal, para que no haya competencia con el cultivo por luz y humedad. Otro ejemplo es cuando se usan sistemas de cultivo en callejones o el uso de cultivos con barreras vivas de árboles.</li> <li>• En una parcela separada, de donde se traen las hojas y/o ramas a las parcelas que se pretenden abonar. Pueden ser cortadas de árboles silvestres o de las cercas vivas.</li> </ul>

Este programa fue tomado de FHIA, 2004.

---

**PROGRAMA 2**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de uso de suelo**

Tipo de medida:

Mitigación/ corto plazo

Objetivo:

Aportar macro y micro nutrientes al suelo.

**Acciones a seguir**

**ESTIÉRCOL Y ABONERAS ORGÁNICAS**

**Definición**

El abono orgánico proveniente de una abonera es una mezcla de materiales orgánicos en estado fresco o semi-descompuesto y tierra, que ha pasado por un proceso de fermentación y descomposición por un tiempo de 1 a 4 meses, hasta obtener un color negro uniforme que es el humus o mantillo, un material rico en nutrientes y en otras sustancias mejoradoras del suelo.

**Materiales empleados**

Los materiales orgánicos que se pueden usar son los desechos de la finca, como estiércol de cualquier animal, residuos de cosecha como broza de maíz y frijol, tusa, cascarilla de arroz y de café, pasto verde y seco, hojarasca seca, hojas verdes de mataratón y otras leguminosas.

**Objetivo de las aboneras orgánicas**

El objetivo de construir aboneras orgánicas es producir abono orgánico

**Otros productos empleados para los aboneras**

También se puede usar cal o ceniza de madera, que sirven para controlar la excesiva acidez que se produce cuando se van a descomponer los materiales orgánicos, y que a la vez aportan otros nutrientes, que luego servirán para nutrir el cultivo.

Este programa fue tomado de (SAGARPA, 2007).

---

---

### PROGRAMA 3

Actividad que produce el impacto	<b>Cambio de usos de suelo</b>
Tipo de medida:	Prevención/ corto plazo
Objetivo:	Dar medidas de control ambiental.

#### Acciones a seguir

### LABRANZA CONSERVACIONISTA O LABRANZA MÍNIMA

#### Definición

La labranza consiste en la roturación y volteo o remoción del suelo, para favorecer el desarrollo de las raíces del cultivo y combatir o eliminar malezas y ciertas plagas. Por otra parte, mejora la aireación y la filtración del agua en el suelo, produciéndose una buena germinación de la semilla y un buen desarrollo de las plántulas.

#### Objetivo de la labranza conservacionista

La labranza conservacionista consiste en reducir drásticamente o eliminar la labranza máxima con el fin de conservar el agua y el suelo.

### TIPOS DE LABRANZA EMPLEADAS EN EL ECUADOR

#### LA CERO LABRANZA CON MULCH

Consiste en no quemar la parcela del agricultor, sino más bien utilizar los residuos de maleza y cosecha como mulch o cobertura muerta. Al momento de realizar la siembra, se apartan los residuos de mulch y se rotura el suelo con el pico o azadón, para enterrar la semilla sin hacer más remoción en el terreno. Con esta práctica se reduce la erosión en más de 80% aún en terrenos muy inclinados.

#### LABRANZA MÍNIMA CON MULCH

Rotura del suelo solo en las fajas o huacas en donde se va a sembrar. La importancia de esta práctica es el alto grado de protección que da a los terrenos inclinados, al no roturarse completamente el suelo; así como también por incrementar la disponibilidad de nutrientes y el mejoramiento de las condiciones del mismo, al facilitar la aplicación de abono orgánico, o estiércol fresco o descompuesto. Existen dos formas de realizar la labranza mínima:

#### La labranza mínima en surcos o continua

Se remueve las fajas estrechas de 20 a 30 centímetros de ancho que serán ocupadas por el cultivo, dejando la parte de tierra entre surcos sin remover. La remoción de suelo se hace a una profundidad de 15 a 30 centímetros, según el tipo de suelo y clase de cultivo. La cantidad de abono orgánico es de 1/2 a una pala llena por metro lineal, según el grado de fertilidad del suelo. También se puede aplicar de uno a dos puñados de ceniza de leña. Este tipo de labranza se adapta para cultivos como maíz, arroz, frijol, maicillo y algunas hortalizas

#### Labranza mínima individual o en huacas

Se prepara el suelo solamente alrededor de la postura de siembra. La remoción de suelo se hace de forma circular a unos 20-25 centímetros alrededor de la postura, dejándose sin remover el suelo que hay entre los surcos, al igual que el espacio entre posturas.

Se recomienda aplicar abono orgánico de 1/2 a una pala o estiércol fresco o descompuesto, más uno o dos puñados de ceniza por huaca.

Este programa fue tomado de (SAGARPA, 2007).

---

---

**PROGRAMA 4**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de usos de suelo**

Tipo de medida:

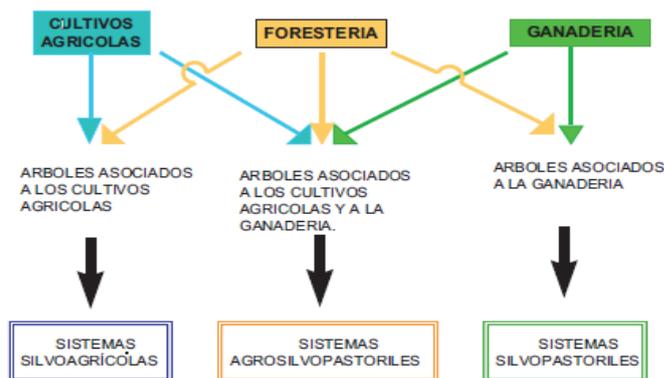
Prevención/ corto plazo

Objetivo:

Dar medidas de control ambiental.

**Acciones a seguir****SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORIL****Definición**

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad. La clasificación de los sistemas agroforestales toma en cuenta los componentes que los conforman y la distribución que tienen en el tiempo y espacio.

**TIPOS DE SISTEMAS  
AGROFORESTALES SEGÚN LOS  
COMPONENTES**

**TIPOS DE SISTEMAS SEGÚN EL  
TIEMPO Y ESPACIO**

Sistemas Agroforestales secuenciales

Sistemas agroforestales simultáneos

Cercas vivas y cortinas

**Sistemas Agroforestales más practicados****Beneficios**

- Producción primaria neta
  - Control de plagas
  - Polinización/dispersión de semilla
  - Mejoramiento del suelo
  - Estabilización de suelo/control de la erosión
  - Calidad del agua
  - Mejora del drenaje
  - Purificación del aire
  - Secuestro de carbono
  - Biodiversidad
  - Paisajístico/cultural
-

**SISTEMA  
AGROFORESTALES  
SECUENCIALES**

Relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos o sea que los cultivos anuales y las plantaciones se suceden con el tiempo.

**Sistema de Agricultura migratoria.-** comprende sistemas de subsistencia orientadas a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustibles y habitación.

**Sistema Taungya.-** Es un método que permite el establecimiento de plantaciones forestales de manera simultánea con cultivos aunque estos últimos son temporales; el follaje de los árboles se desarrolla hasta impedir el crecimiento de los cultivos y una vez que el componente forestal es retirado, se vuelve a establecer cultivos

**Árboles en asociación con cultivos anuales.-** también llamado cultivo en callejones consiste en la asociación o arbustos (generalmente fijadores de nitrógeno) intercaladas en franjas con cultivos anuales.

**Huertos familiares mixtos.-** Son prácticas agroforestales muy antiguas, para cubrir las necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas y ocasionalmente se venden algunos excedentes de producción. Presentan múltiples cultivos (zapote, palma, plátano, mango, tamarindo, yuca, calabaza, etc.) y algunas veces, animales.

**SISTEMA  
AGROFORESTALES  
SIMULTÁNEOS**

Consisten en la siembra de cultivo, árboles y/o ganadería, en forma simultánea y continua. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos perennes, árboles en franjas en asociación anuales, huertas caseros y sistemas agropastoriles.

**Sistemas Agrosilvopastoriles.-** Dentro de este tipo de sistema se incluyen: árboles con pastura en bosque de regeneración natural, árboles forrajeros, plantaciones agrícolas (cocotero, árbol de caucho, frutales) con cultivos y pasturas. Las características de estos sistemas se tratan por separados.

**Cercas vivas y cortinas rompe vientos.-** Se llaman cercas vivas a las plantaciones en líneas de árboles y arbustos en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales (para salir del potrero o entrar a la parcela cultivada) o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forrajes, leña, madera, flores para abejas, frutos, postes y plantas medicinales.

**Cortinas rompe vientos.-** Son plantaciones en líneas con el objetivo principal de proteger las parcelas cultivadas, pastos y animales contra los efectos nocivos. Las ventajas consisten en mantener el clima más estable y mayor producción en los cultivos y animales

Dentro de lo negativo encontramos que la sombra excesiva al lado de los árboles disminuyen la productividad de los cultivos, las cortinas rompe vientos contribuyen a la formación de remolinos de vientos dañinos.

Se diferencian de las cercas vivas por tener un mayor tamaño los árboles que las forman.

---

**PROGRAMA 5**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de usos de suelo**

Tipo de medida:

Prevención/ corto plazo

Objetivo:

Proteger las propiedades biológicas y fisicoquímicas del suelo.

**Acciones a seguir****LA SIEMBRA EN CURVAS A NIVEL O SIEMBRA AL CONTORNO****Definición**

También se le llama siembra en contra de la pendiente o siembra atravesada a la pendiente

**Objetivo**

Esta práctica consiste en hacer las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo las curvas a nivel. Se recomienda para cualquier clase de cultivo cuando la pendiente del terreno es mayor al 5%.

**IMPORTANCIA**

La importancia de esta práctica es que al sembrar las hileras del cultivo en contra de la pendiente, las demás labores del cultivo como limpieza y aporques, se hacen de la misma manera. Además, cada surco o hilera del cultivo se oponen al paso del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo, disminuyendo su velocidad, y así hay menos arrastre del suelo y nutrientes.

Este programa fue tomado de (SAGARPA, 2007).

---

---

**PROGRAMA 6**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de usos de suelo**

Tipo de medida:

Prevención/ corto plazo

Objetivo:

Conservar las condiciones biológicas del suelo.

**Acciones a seguir**

**LAS BARRERAS VIVAS**

**Definición**

Esta práctica de conservación de suelos consiste en sembrar hileras de plantas perennes o de plantas de crecimiento denso o de buen macollamiento en contra de la pendiente del terreno siguiendo las curvas a nivel o desnivel.

Las plantas que generalmente se usan son pastos como el king grass, zacate guinea, valeriana, zacate limón, piña, caña de azúcar, entre otras.

**Materiales empleados**

También se pueden establecer barreras vivas de arbustos y árboles como haba, frejol de palo, entre otros que además de proteger el suelo de la erosión pueden producir granos como la haba (para alimentación humana), así como forraje, abono verde y leña.

**Condiciones de siembra**

Estas plantas se pueden sembrar en hileras dobles, distanciadas de 15 a 20 centímetros (una cuarta de la mano), separada una barrera de la otra según la pendiente del terreno y la clase de cultivo.

Las barreras vivas de arbustos y árboles pueden sembrarse a distancias de 20 a 30 centímetros en hileras simples o dobles, y en el pie deben llevar un trenzado de ramas que ayuda a una mayor retención de suelo

Disminuye la velocidad del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo, y como es de crecimiento denso retiene gran cantidad de suelo y nutrientes.

**Ventajas**

Aumenta la filtración del agua ayudando a conservar por mayor tiempo la humedad en el perfil del suelo.

proporcionar pasto de corte para animales de corral o frutas como la piña que se pueden vender, generando ingresos económicos a la familia.

Este programa fue tomado de (SAGARPA, 2007).

---

---

**PROGRAMA 7**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de usos de suelo**

Tipo de medida:

Prevención/ corto plazo

Objetivo:

Evitar deslaves.

**Acciones a seguir****LAS BARRERAS O MUROS DE PIEDRA****Definición**

Son un tipo de barreras muertas que también se les llama muros de piedra y consisten en muros de contención contruidos de piedras en contra de la pendiente del terreno, distanciados unos de otros según la pendiente del terreno y la clase de cultivo (algunas especies brindan mayor protección que otras). Se justifica el uso de esta práctica en terrenos con mucha piedra superficial.

**Condiciones de uso**

El muro de piedras se establece en pendientes de 5 a 60%, generalmente a una altura de 50 centímetros y una base o ancho de 30 centímetros. Cuando se hacen del tipo cimientado, se les da una profundidad de 10 centímetros por cada 50 centímetros de altura.

**Ventajas**

Disminuye la velocidad del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo, además de retener partículas de suelo y nutrientes, evitando así el arrastre de la capa de suelo cultivable. También ayuda a una mayor filtración de agua en el perfil del suelo. Otra ventaja de estas barreras es que deja el terreno limpio de piedras, facilitándose las otras labores del cultivo como siembra y chapia.

**Desventajas**

La desventaja de esta práctica es su alto costo de construcción, ya que requiere de una gran cantidad de mano de obra para hacer la remoción, acarreo y colocación de la piedra, pero a la vez tiene muy buena aceptación por el agricultor por la duración y tradición que existe de construir estas cercas

Este programa fue tomado de (SAGARPA, 2007).

---

---

**PROGRAMA 8**

Actividad que produce el impacto

**Cambio de usos de suelo**

Tipo de medida:

Prevención/ corto plazo

Objetivo:

Controlar la erosión del suelo.

**Acciones a seguir**

**TERRAZAS INDIVIDUALES**

**Definición**

La terraza individual es una estructura en forma circular con diámetro de 1 a 2 metros que se usa para el manejo de árboles frutales en terrenos con pendientes de 12 a 60%.

**Importancia**

La importancia de las terrazas individuales es que pueden almacenar de 10 a 20 litros de agua por terraza, conservándose así por mayor tiempo la humedad en el suelo. Además, permite una mayor eficiencia del agua de riego, y mayor aprovechamiento de fertilizantes y plaguicidas que se aplican al suelo, al reducir las pérdidas ocasionadas por el agua de escurrimiento.

**Condiciones de elaboración**

El banco o terraplén de la terraza debe tener una pequeña inclinación hacia adentro, o pendiente inversa, de 5-10%. Debe llevar a un lado un pequeño canal de desagüe que evita que el agua almacenada vaya a desbordarse por el talud inferior o de relleno. Debe llevar a un lado un pequeño canal de desagüe que evita que el agua almacenada vaya a desbordarse por el talud inferior o de relleno.

**Recomendaciones**

Se recomienda hacer la construcción de las terrazas individuales antes de establecer la plantación de los árboles frutales, ya que así se evita destruir hasta más del 70% del sistema radicular y también causar otros problemas a los árboles.

Cuando se establecen frutales en terrazas individuales, se recomienda disponerlas en un marco de plantación en triángulo, para darle mayor protección al suelo, tanto con el sistema radicular del árbol como con la mayor cobertura de follaje que evita el impacto directo de las gotas de lluvia, al haber mayor cantidad de árboles por área.

La terraza individual no se recomienda como medida para el control de la erosión, sino que debe ir acompañada con otras prácticas de conservación de suelos como barreras vivas, muros de piedra, zanjas de ladera y terrazas angostas.

