



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

## **PLAN DE CONTINGENCIA**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

**“VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO SISTÉMICOS DE UN BOSQUE  
NATIVO PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS,  
APLICANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA  
COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR”**

Tesis Previa a la obtención del Título de  
Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio  
Ambiente.

**Autor:** Dalin Iván Poveda Santillán

**Director de Tesis:** Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

**LOJA - ECUADOR**

**2015**

## CERTIFICADO

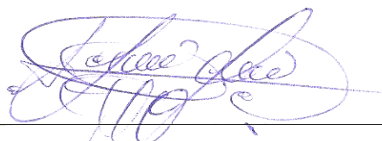
Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.**

### CERTIFICA

Que el presente Trabajo de Titulación titulado “**VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO SISTÉMICOS DE UN BOSQUE NATIVO PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, APLICANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR**” desarrollada por Dalin Iván Poveda Santillán ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 10 de Julio del 2015



Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, **DALIN IVÁN POVEDA SANTILLÁN**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**AUTOR:** Dalin Iván Poveda Santillán

**FIRMA:**



**CÉDULA:** 1500836281

**FECHA:** Loja, Julio de 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

**CARTA DE AUTORIZA**

Yo, **DALIN IVÁN POVEDA SANTILLÁN**, declaro ser autor de la Tesis titulada: **“VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO SISTÉMICOS DE UN BOSQUE NATIVO PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, APLICANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR”**, Como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 23 del mes de Julio de 2015, firma el autor.

**FIRMA:** ..... 

**AUTOR:** Dalin Iván Poveda Santillán

**CÉDULA:** 1500836281

**DIRECCIÓN:** Barrio La Verónica, Tena, Napo

**CORREO ELECRÓNICO:** ivanking96@yahoo.es

**TELÉFONO:** 062-847733                      **CELULAR:** 0979325687

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

**TRIBUNAL DEL GRADO:**

Ing. Fausto Ramiro García Vasco; Mg.Sc.	Presidente
Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña; Mg.Sc.	Vocal
Ing. Washington Enrique Villacís Zapata; Mg.Sc.	Vocal

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mis padres Jorge Poveda y Teresa Santillán quienes con su ejemplo de superación supieron brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos Hernán, Lorena, Jorge, Gina, Dorian y Mariela quienes supieron apoyarme cuando más lo necesitaba.

**Dalin**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

Mi agradecimiento muy especial a los catedráticos, quienes me apoyaron en todo momento, con sugerencias en el desarrollo de la fase de campo, análisis de datos y en la dirección y revisión de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, donde obtuvimos los conocimientos técnicos que han contribuido a nuestra formación profesional.

**Dalin**

## **1. TÍTULO**

“VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO SISTÉMICOS DE UN BOSQUE NATIVO PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, APLICANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR”.

## 2. RESUMEN

Las diferentes formas de explotación en especial la agrícola, va cada vez creciendo exponencialmente en el país en los últimos años, actividades que ponen al bosque nativo de la amazonia en serio peligro para los próximos años, según la FAO “Evaluación de los Recursos forestales mundiales 2010” proyecta que el bosque nativo se irá reduciendo anualmente en 27 mil hectáreas en el próximo quinquenio. Los habitantes de la Comunidad Simón Bolívar, busca alternativas para mejorar su producción, a través de la expansión de nuevas áreas de cultivo, mediante la adquisición de nuevos espacios productivos como los bosques nativos, recurso que concentra más de la mitad de la biodiversidad del planeta y poseen un gran potencial en recursos naturales y productivos. Considerando las funciones eco sistémicas de un bosque nativo y los procesos de las diferentes actividades agrícolas, el objeto de esta presente investigación fue valorar los servicios eco sistémicos de un bosque nativo para la sustitución por actividades agrícolas, aplicando el método de costo de oportunidad en la Comunidad Colonia Simón Bolívar. Con tal propósito se realizó un diagnóstico de los cultivos, del sector forestal y el análisis de la valoración de bienes ambientales, de la valoración de los servicios ambientales y de la Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques nativos. La evaluación se realizó aplicando el método de costo de oportunidad, mediante los elementos del costo de producción, total de ingreso bruto y beneficio neto, parámetros que indican que, lo más rentable resulta conservar los recursos eco sistémicos del bosque nativo que sustituir por la actividad agrícola.

**Palabras claves:** agricultura, costo de oportunidad, bosques nativos, eco sistémicos, costo de producción.



## **ABSTRACT**

The different forms of exploitation especially agriculture, will increasingly growing exponentially in the country in recent years, activities that put the native forest of the Amazon in serious danger for the coming years, according to the FAO's „Assessment of the Global Forest Resources 2010" projects that the native forest will be reduced annually by 27,000 hectares in the next five years. The inhabitants of the Simon Bolivar Community seeks alternatives to improve production through the expansion of new areas of cultivation, through the acquisition of new production facilities as native forests, a resource that accounts for more than half of the world's biodiversity and have great potential in natural and productive resources. Considering the ecosystemic functions of a native forest and processes of the different agricultural activities, the purpose of this present investigation was to assess the ecosystem services of native forests for replacement by agricultural activities, using the opportunity cost method in Community Colonia Simon Bolivar. For this purpose a diagnosis of crops, forestry and analysis of the valuation of environmental goods, the valuation of environmental amenities and the scenic beauty and environmental service performed native forests. The evaluation was conducted using the opportunity cost method, using the elements of cost of production, gross income and total net income, parameters indicating that it is more profitable ecosystemic conserve resources of a native forest than by replacing agriculture activities.

**Keywords:** agriculture, opportunity cost, native forests, ecosystem services, cost of production

Yenny Elizabeth Pesantez Lozano

Licenciada en Ciencias de la Educación en la Especialización de Lengua y Literatura Inglesa Universidad de Cuenca Registro Oficial N° 1007-12-1158801.

### 3. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se hacen esfuerzos para alcanzar un aprovechamiento sostenible de los flujos de bienes y servicios provenientes del capital natural. El flujo de bienes y servicios ambientales tiene un aporte a la economía que podría cuantificarse en términos de ingresos y de empleo. Ejemplos de ello son los ingresos y el empleo provenientes de la extracción de madera en forma legal o ilegal que se realiza en el país, la extracción de peces, los materiales para artesanía provenientes de aéreas silvestres, la extracción de especies para venta ilegal o reproducción en cautiverio, los cuales son indicadores de la necesidad de consolidar la conservación de la biodiversidad.

Además, el capital natural aporta una serie de beneficios socioculturales que incrementan el valor del recurso. Esa importancia sociocultural del capital natural también justifica la necesidad de preservarlo, razón por lo cual resulta relevante conocer de manera explícita esos aportes, tanto económicos como socioculturales, si se quieren promover medidas de políticas hacia la conservación y mantenimiento de la biodiversidad.

La escasez de los recursos naturales y la creciente demanda por servicios ambientales han aumentado el interés de la sociedad por identificarlos y valorarlos, con el fin de fortalecer las decisiones de política, que en su mayoría han sido débiles con respecto al aprovechamiento de los servicios ambientales del ecosistema. La razón de tal debilidad obedece a que estos bienes y servicios ambientales no son realmente capturados en los mercados comerciales, ni adecuadamente cuantificados para que se puedan comparar con servicios económicos y capital manufacturado.

Para determinar los ingresos derivados de los productos seleccionados del capital natural, son varias las dificultades que hay que resolver con el fin de contabilizar esos ingresos, entre ellas:

La disponibilidad de información cuantitativa que muestre los niveles de aprovechamiento de esos bienes y servicios (en unidades físicas).

La identificación de los distintos sectores en donde se explotan esos bienes y servicios.

La carencia de un precio asignable a muchos (casi todos) de esos bienes y servicios que permita calcular los ingresos económicos.

El débil reconocimiento de la importancia económica de muchos bienes y servicios ambientales, lo que limita la generación de la información necesaria para la cuantificación de los ingresos.

El abordaje de estas dificultades es un requisito previo para realizar un estudio más completo sobre la importancia económica del capital natural. Mientras tanto, ante la ausencia de información amplia, confiable y sistemática, es necesario desarrollar metodologías indirectas de la estimación de esos ingresos para mostrar la importancia económica del capital natural.

El camino utilizado en la estimación de los aportes económicos del capital natural a la economía se ha definido a partir de ecuaciones que se constituyen en una propuesta metodológica para la estimación de dichos aportes. En consecuencia, la presentación de una metodología para estimarlos constituye un esfuerzo, en el sentido de que se destaca la necesidad de sistematizar la información, en el caso en que no se encuentre información disponible y, además, en cuanto a orientar el sentido en que dicha sistematización podría hacerse.

Entre los bienes que aportan el capital natural están: agua como insumo de la producción, productos maderables y no maderables, artesanías, productos medicinales silvestres, y plantas ornamentales. Entre los servicios se consideró la regulación de gases (secuestro de carbono) y la Belleza Escénica.

Objetivo general:

Valoración de servicios eco sistémicos de un bosque nativo para la sustitución por actividades agrícolas, aplicando el método de costo de oportunidad en la comunidad colonia simón bolívar.

Objetivos específicos:

- Caracterizar los sistemas agros productivos del área de influencia directa.
- Cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio.
- Evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio.

## **4. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Ecología**

Nahle (2008) define la ecología como:

La rama de las ciencias biológicas que se ocupa de las interacciones entre los organismos y su ambiente (sustancias químicas y factores físicos). Los organismos vivientes se agrupan como factores bióticos del ecosistema; por ejemplo, las bacterias, los hongos, los protozoarios, las plantas, los animales, etc. En pocas palabras, los factores bióticos son todos los seres vivientes en un ecosistema o, más universalmente, en la biosfera. Por otra parte, los factores químicos y los físicos se agrupan como factores abióticos del ecosistema. Esto incluye a todo el ambiente inerte; por ejemplo, la luz, el agua, el nitrógeno, las sales, el alimento, el calor, el clima, etc. Luego pues, los factores abióticos son los elementos no vivientes en un ecosistema o en la biosfera. La ecología es una ciencia multidisciplinaria que recurre a la Biología, la Climatología, la Ingeniería Química, la Mecánica, la Ética, etc.

### **4.2. Naturaleza**

El concepto de la naturaleza muestra una amplitud de significados y el diccionario de la Real Academia Española (2014) reconoce dieciocho acepciones de la palabra.

La naturaleza es equivalente al mundo natural, universo físico o mundo material. El término “naturaleza” hace referencia a los fenómenos del mundo físico, y también a la vida en general. Por lo general no incluye los objetos artificiales ni la intervención humana, a menos que se la califique de manera que haga referencia a

ello, por ejemplo con expresiones como “naturaleza humana” o “la totalidad de la naturaleza”. Se extiende desde el mundo subatómico al galáctico.

Dentro de los diversos usos actuales de esta palabra, “naturaleza” puede hacer referencia al dominio general de diversos tipos de seres vivos, como plantas y animales, y en algunos casos a los procesos asociados con objetos inanimados. La forma en que existen los diversos tipos particulares de cosas y sus espontáneos cambios, así como el tiempo atmosférico, la geología de la Tierra y la materia y energía que poseen todos estos entes. A menudo se considera que significa “entorno natural”: animales salvajes, rocas, bosques, playas, y en general todas las cosas que no han sido alteradas sustancialmente por el ser humano, o que persisten a pesar de la intervención humana.

#### **4.3. Recursos naturales**

Un recurso natural es un bien o servicio proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano; y son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos). De acuerdo a la disponibilidad en tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables.

Los recursos naturales renovables hacen referencia a recursos bióticos, recursos con ciclos de regeneración por encima de su extracción, el uso excesivo de los mismos los puede convertir en recursos extintos (bosques, pesquerías, etc) o no limitados (luz solar, mareas, vientos, etc). (...) Son recursos que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos disminuyen mediante su utilización y desperdicios.

Los recursos naturales no renovables son generalmente depósitos limitados o con ciclos de regeneración muy por debajo de los ritmos de extracción o explotación (minería, petróleo, etc.). En ocasiones es el uso abusivo y sin control lo que los convierte en agotados, como por ejemplo en el caso de la extinción de especies. Los recursos no renovables son recursos naturales que no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas ya que la naturaleza no puede recrearlos en periodos geológicos cortos. Algunos de los recursos no renovables son: el carbón, los minerales, los metales, el gas natural y los depósitos de agua subterránea, en el caso de acuíferos confinados sin recarga.

#### **4.4. Diversidad biológica**

Según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 2014) biodiversidad o diversidad biológica es “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.”

#### **4.5. Ecosistema**

Las United Nations Environment Programme (2014) hace mención que un ecosistema es “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.”

#### **4.6. Bosque nativo**

Según el Ministerio del Ambiente de Ecuador – MAE (2012) un bosque nativo es un ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos cuya área basal promedio, a la altura de 1,30 metros del suelo en especies de 10 cm o más de diámetro, es superior al 40% de la formación nativa primaria correspondiente por hectárea.

#### **4.7. Selva ecuatorial**

La selva ecuatorial es la más exuberante y biodiversa, se presenta en la zona ecuatorial, por lo que está relacionada con el clima ecuatorial cálido todo el año. Es una referencia básica a 3 grandes regiones: La Amazonía (Sudamérica), El Congo (África) y Malasia (Insulindia y Nueva Guinea). Su temperatura promedio anual es de 26 a 27°C, aunque es común llegar a los 35°C de promedio diario. Tiene cierta equivalencia con la selva tropical pero por definición no son exactamente lo mismo, pues no todas las selvas tropicales son ecuatoriales; en general mientras más cerca al Ecuador terrestre, es más lluviosa.

#### **4.8. Valoración de servicios eco sistémicos**

Para el análisis de datos se realizó cálculos estadísticos con la ayuda del programa Excel. Con el diámetro (DAP) y la frecuencia (F) de los individuos, se calculó el Área Basal (AB), Densidad Relativa (DnR), Dominancia Relativa (DmR) e Índice de Valor de Importancia (IVI), según las formulas propuestas por Campbell (1989), Campbell *et al*, (1986) y reducidas por Neill *et al*, (1993) (citado por Kaymanta, 2012).



#### **4.8.1. Área basal (AB) en m<sup>2</sup>**

El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en una parcela es la suma de las áreas básicas de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm.

#### **4.8.2. Densidad relativa**

La “Densidad Relativa” de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de árboles de la parcela.

- No. de individuos de una especie
- $DnR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos en la parcela}} \times 100$
- No. total de individuos en la parcela

#### **4.8.3. Dominación relativa (DmR)**

La “Dominancia Relativa” de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles de la parcela.

- Área basal de la especie
- $DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$
- Área basal de todas las especies

## **4.9. Actividades agrícolas**

Oxford University Express (2010) describe “las actividades agrícolas surgen cuando el ser humano modifica el espacio natural para dedicarlo a actividades agrícolas, ganaderas y forestales. En la configuración de un espacio agrario influyen factores físicos y humanos.”

### **4.9.1. Cultivos perenes**

Los Indicadores del SISSAN (SIISE, 2012) mencionan que los Cultivos permanentes o perennes son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Estos cultivos tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados después de cada cosecha. Dentro de los principales cultivos permanentes encontramos productos como: cacao, café, palma africana entre los principales. Bienes que son utilizados para la agroindustria (café, chocolates, aceites) de gran consumo por parte de los ecuatorianos.

### **4.9.2. Cultivos de ciclo corto**

El Instituto Nacional de Estadística y Censo – INEC (2013) define los cultivos de ciclo corto como:

Cultivos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de unos pocos meses. Además, tienen como característica fundamental que después de la cosecha, las plantas se destruyen, por lo que para seguir produciendo es necesario volver a sembrar o plantar el cultivo. Ejemplos de estos cultivos son arroz, trigo, cebada, papa, maíz, col, algodón y flores como

crisantemos, lirios etc., en campo abierto o invernadero.

#### **4.9.3. Sistemas agro productivos**

Los sistemas agro productivos se consideran como un conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socio-económico y ecológico determinado.

#### **4.10. Método de costo de oportunidad**

##### **4.10.1. Bienes y Servicios Ambientales**

El objetivo principal de los bienes y servicios ambientales es la generación de indicadores alternativos de biodiversidad usando la información disponible de inventarios de especies, mapeo de ecosistemas, y variables ambientales.

Las diferencias entre bienes ambientales, servicios ambientales y funciones ambientales, definiendo a los servicios ambientales como las posibilidades o el potencial que puede ser utilizado por los humanos para su propio bienestar, diferenciándose de un bien ambiental, que se definía como un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano (p.ej. madera, castaña, huevos de fauna silvestre, etc.). Según Wunder (2006), hay consenso en que los “servicios” ambientales son beneficios de la naturaleza no materiales ni extractivos (citado por SERNANP, 2010, p. 11).

A pesar que se cuenta con una variada gama de bienes y servicios ambientales, centraremos el estudio en cinco bienes ambientales y dos servicios

ambientales. En este contexto, llamaremos bienes ambientales al consumo de agua, los productos maderables y no maderables del bosque nativo, los productos medicinales, las plantas ornamentales, la artesanía. Los servicios ambientales a todos los beneficios indirectos que se obtienen de los ecosistemas centraremos en dos servicios específicos, y que además se constituyen en los más comunes: la regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono) y la belleza escénica como servicio ambiental de los bosques nativos.

#### **4.10.2. Pago por Servicio Ambiental (PSA)**

Un mecanismo de compensación, donde los proveedores de servicios ambientales (propietarios y usuarios del territorio) reciben un pago por parte de los beneficiarios de tales servicios. En este punto cabe resaltar que para efectos de esquemas de PSA se considera como proveedor a quienes contribuyen al mantenimiento o mejoramiento de los servicios, sin embargo se debe tener claro que la fuente y proveedores de los servicios ambientales son los mismos ecosistemas. Un sistema de PSA implica un acuerdo comercial voluntario entre un comprador y un proveedor de un determinado servicio ambiental y cuya transacción es condicional, ocurriendo solamente si el proveedor asegura la provisión del servicio en cuestión, además requiere el monitoreo del mismo para así determinar niveles de cumplimiento y éxito aceptables (SERNANP, 2010, pág. 12).

#### **4.10.3. Costo de oportunidad**

Vega A., E., Vega, M., & IPS (2012) define el costo de oportunidad como:

El valor de la siguiente mejor opción perdida por realizar una acción o proyecto, en el caso de este estudio particular el análisis se centra en los posibles usos de suelos de vocación forestal y agrícola, y que actualmente tienen esos usos. La idea

es determinar el costo de oportunidad de desarrollar, incentivar o eliminar un cierto uso del suelo, considerando las diferentes actividades económicas (siempre dentro del campo agrícola o forestal) que se pueden desarrollar en el mismo. Específicamente se calcula cual es el costo de oportunidad para un propietario, de usar sus terrenos en conservación absoluta y no usarlo en actividades alternativas.

#### **4.11. Marco legal**

##### **4.11.1. Constitución del Ecuador**

Constitución Política de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.

En el Título II correspondiente a derechos, de capítulo segundo: Derechos del Buen Vivir, sección segunda: Ambiente Sano (Asamblea Constituyente, 2008, pág. 29):

**El Art. 14**, determina que: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.”

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”

#### **Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza**

**El Art. 71.-** “...Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.”

**El Art. 74.-** “Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.”

#### **4.11.2. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017**

Los siguientes objetivos del Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES (2013): Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

7.1 Asegurar la promoción, la vigencia y la plena exigibilidad de los derechos de la naturaleza.

7.1.a Diseñar e implementar un marco normativo que garantice los derechos de la naturaleza e instaure mecanismos intersectoriales, transversales e integrados, de prevención, control, sanción y restauración integral de daños y pasivos socio ambientales, asegurando las compensaciones respectivas y la no repetición de los daños o afectaciones.

7.1.d. Promover una cultura biocéntrica de respeto a los derechos de la naturaleza con énfasis en animales en condición de vulnerabilidad, promoviendo el trato humanitario

a la fauna urbana y rural, la capacitación y la educación permanente, y la aplicación de mecanismos jurídicos locales y nacionales para su protección.

7.1. f. Consolidar el posicionamiento de la Declaración Universal de los Derechos de la Naturaleza, y de la gestión sustentable de los bienes comunes globales, en las negociaciones internacionales y los espacios de integración regional.

7.2 Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios.

7.2.c Desarrollar mecanismos integrales de prevención, monitoreo, control y/o erradicación de especies invasoras, para precautelar la salud pública y la protección de los ecosistemas y su biodiversidad, particularmente de las especies nativas, endémicas y en peligro de extinción.

7.2.h Desarrollar un sistema de valoración integral del patrimonio natural y sus servicios ecológicos que permita su incorporación en la contabilidad nacional, acorde con la nueva métrica del Buen Vivir e indicadores cuantitativos y cualitativos de estado, presión y respuesta.

7.2.k Desarrollar un sistema de valoración integral del patrimonio natural y sus servicios ecológicos que permita su incorporación en la contabilidad nacional, acorde con la nueva métrica del Buen Vivir e indicadores cuantitativos y cualitativos de estado, presión y respuesta.

7.2.l Internalizar los costos de uso de los recursos naturales y las externalidades negativas derivadas de actividades económicas y procesos productivos que afectan al patrimonio natural.

7.2.n Crear el Instituto Nacional de Biodiversidad para contar con un inventario dinámico del patrimonio natural, promover su conservación e identificar los usos potenciales de la biodiversidad, como base para generar innovación y tecnología.

#### **4.12. Marco conceptual**

**Administraciones de recursos:** Economía de un recurso por parte de la persona física o jurídica propietaria o responsable de su gestión.

**Agricultura Sustentable:** Es la actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción que tenga la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecimiento a precios razonables.

**Agroecosistema:** Sistema productivo en el que se encuentran integrados el ecosistema natural (pastizales y los bosques) y ecosistemas artificiales (áreas agrícolas) con el propósito de producir fibra, combustible y alimentos vegetales y animales y otros productos necesarios para uso humano.

**Ambiente:** Zona, entorno y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto. Condiciones y circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas.

**Ambiente agropecuario:** Conjunto de áreas dedicadas a la agricultura en todas sus formas, la acuicultura, la selvicultura y demás actividades afines.

**Análisis ambiental:** Proceso que conduce al conocimiento de los impactos ambientales y ecológicos evaluando sus consecuencias, previo al inicio de la actividad.

**Autoridad medioambiental:** Organismo, institución, o persona con poder ejecutivo en materia de medio ambiente.



**Biodiversidad:** Variabilidad de los organismos vivos en cualquier ecosistema, dentro de cada especie, entre las especies y los complejos ecológicos que forman parte.

**Biología:** Ciencia que estudia los seres vivos.

**Biomasa:** Materia orgánica generada por los seres vivos. Se expresa en peso por unidad de superficie.

**Calentamiento global:** Incremento térmico del planeta. Las causas se han de buscar en la concentración de una serie de gases en la atmósfera. El dióxido de carbono es el principal gas invernadero.

**Calidad de vida:** Aptitud del medio ambiente para cubrir las expectativas del individuo en toda su extensión.

**Cambio Climático:** Modificación del régimen de temperaturas, precipitación y nubosidad respecto al historial climático, a una escala global o regional, debido tanto a causas naturales como antropogénicas.

**Capacidad de uso del suelo:** Apreciación de la aptitud actual de un suelo y su potencial de ser modificado ante la presentación de limitantes.

**Chakra:** Consistente con un sistema de agricultura itinerante. Es un espacio productivo que incluye diversos sistemas agroforestales espaciales o temporales desarrollados en un claro del bosque o del realce, el mismo que es acondicionado deliberadamente.

**Clima:** Conjunto de fenómenos meteorológicos que acontecen en un espacio geográfico concreto, a lo largo de un período de tiempo suficientemente representativo.

**Control ambiental:** Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno y la conservación de los ecosistemas, como consecuencia de las actividades del hombre, o por desastres naturales.

**Deforestación:** Proceso de destrucción de los bosques.

**Desarrollo sostenible:** Desarrollo que satisface las necesidades de las actuales generaciones sin poner en peligro las posibilidades de las futuras.

**Diversidad biológica:** Variedad de especies (vegetales y animales); cuanto mayor sea más alta es la calidad del ecosistema.

**Eco desarrollo:** Estilo particular de desarrollo que permite alcanzar la plena satisfacción de las necesidades del hombre a través de un desarrollo económico y social continuo en armonía con el manejo racional del ambiente.

**Ecosistema:** Es un conjunto de entidades interacción antes agrupadas en dos clases: los factores abióticos que conforman el biotopo, y las especies biológicas presentes que constituyen la biocenosis o comunidad.

**Ecosistema Degradado:** Ecosistema cuya diversidad y productividad han sido tan reducidas que será improbable conseguir su restauración sin adoptar medidas tales como rehabilitación o recuperación.

**Educación Ambiental:** Educación dirigida a individuos y grupos, con el fin de aumentar el conocimiento sobre el medio ambiente y llegar finalmente a cambios de conducta.

**Efecto invernadero:** Se aplica este nombre al calentamiento que puede causarse al aire atmosférico por la entrada de radiación solar cuando simultáneamente se inhibe la radiación saliente como consecuencia de las concentraciones crecientes de gases

como CO<sub>2</sub> (que se libera en los procesos de combustión de combustibles fósiles), metano y algunos fluorocarbonados, provenientes entre otros de pulverizadores y neveras.

**Endémico:** Propio o natural de un determinado lugar o región.

**Especie:** Organismos capaces de reproducirse entre sí. Especies en peligro de extinción: Aquéllas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

**Factores Abióticos:** Aquellos que pertenecen a la naturaleza no viva. Factores Bióticos: Aquellos que son de naturaleza viva.

**Fauna:** Conjunto de especies animales que viven en un determinado lugar. La que corresponde a un ecosistema concreto se la denomina zoocenosis.

**Gestión Ambiental:** Medidas adoptadas por una empresa o cualquier entidad, encaminadas a disminuir la influencia negativa sobre el medio ambiente de sus actividades.

**Hábitat:** Conjunto de condiciones ambientales en las que vive una biocenosis, una especie o un individuo.

**Impacto Ambiental:** Alteración que se produce sobre la salud y el bienestar del hombre como consecuencia de la realización de un proyecto, con respecto a la situación que existiría si el proyecto no se ejecutara.

**Indicadores Biológicos:** Se conoce así a los organismos vegetales o animales, utilizados para determinar estados de polución o de contaminación.

**Medio Ambiente:** Conjunto constituido por los agentes físicos, químicos, biológicos, visuales y sociales que constituyen el escenario donde transcurre la existencia del ser humano.

**Oferta Eco sistémica:** Conjunto de elementos naturales que pueden satisfacer necesidades humanas en forma directa o indirecta o que anualmente se ofrece al sistema económico o al uso directo de la población.

**Ordenanza:** Máximo nivel de la legislación municipal.

**Política Ambiental:** Conjunto de medidas que posee un mínimo de coherencia entre sí, tendiente a lograr el ordenamiento ambiental.

**Recursos Biológicos:** Son aquellos componentes de la biodiversidad que admiten un uso directo, indirecto o potencial para la humanidad.

**Recursos Extractivos:** Productos naturales renovables que se extraen en cuotas que no pongan en riesgo las poblaciones y/o el ecosistema de donde provienen. Estos productos pueden ser destinados para autoconsumo y/o comercialización.

**Reforestación:** Plantación renovada de árboles talados o destruidos.

**Secuestro de carbono:** Asimilación de sustancias que contienen carbono, en particular dióxido de carbono, por ejemplo los árboles se dice que son sumideros de CO<sub>2</sub> por su capacidad para absorber y almacenar el carbono atmosférico en forma de biomasa.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

En la presente investigación se utilizaron los siguientes equipos, herramientas e instrumentos.

#### **5.1.1. Equipos**

- GPS Marca: Garmin N° de Serie: 097661377
- Cámara fotográfica Marca: Konica NLT-7D N° 9896R6R7R76

#### **5.1.2. Herramientas**

- Machete
- Flexo metro
- Cinta de medir
- Libreta de campo
- Pintura roja (para pintar las estacas)

#### **5.1.3. Instrumento**

Carta topográfica N° CT-0 IV-A2-4090-1 SERIE –J721 del año 1982

## 5.2. Métodos

### 5.2.1. Ubicación del área de estudio

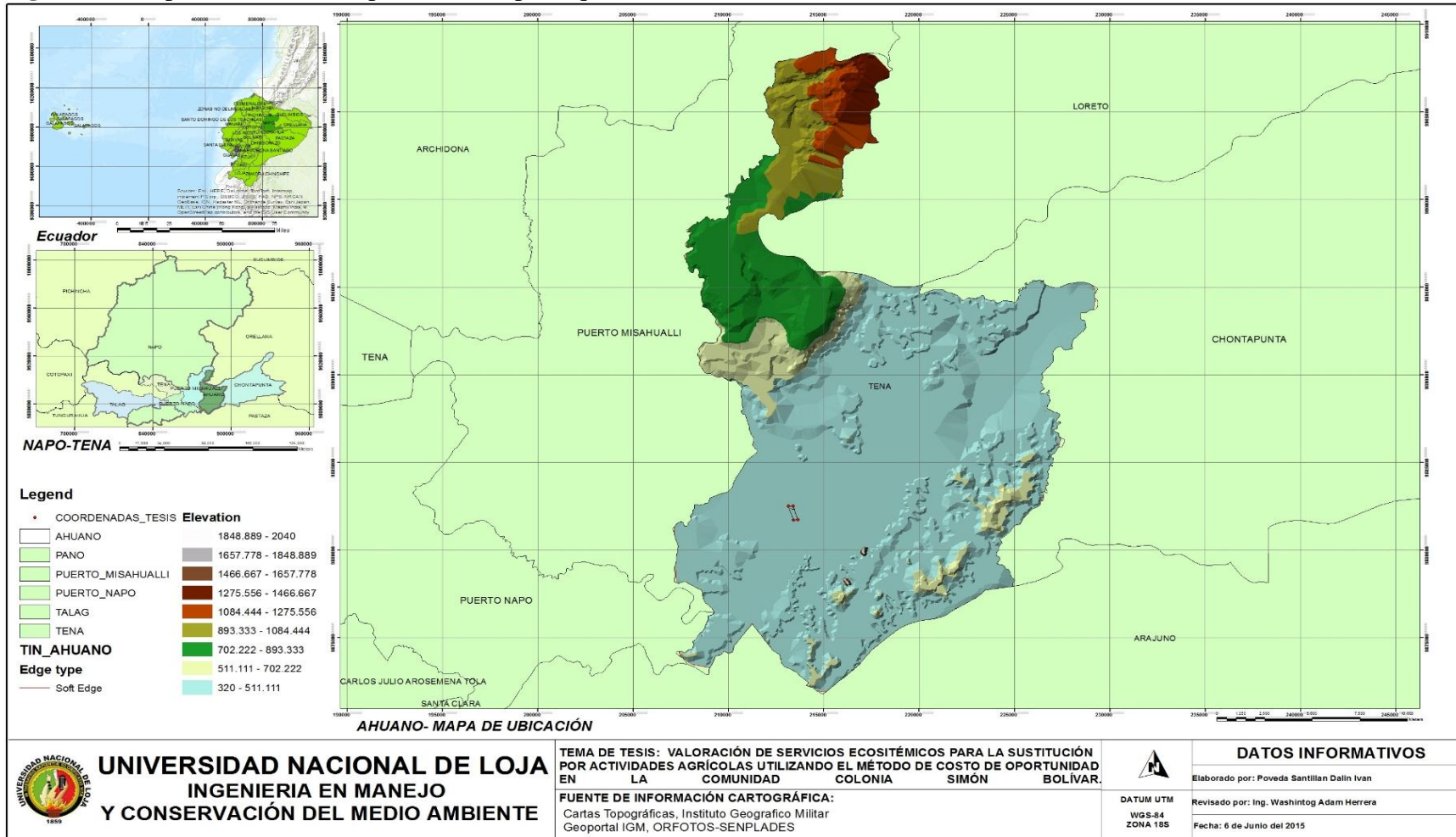
La comunidad Simón Bolívar está ubicada en la parroquia Ahuano, cantón Tena, al lado del aeropuerto Jumandy.

### 5.2.2. Ubicación política

La provincia de Napo se encuentra ubicada en la región Amazónica ecuatoriana, su capital es la ciudad de Tena. Se encuentra dividida políticamente en 5 cantones: Archidona, Carlos Julio Arosemena, El Chaco, Quijos y Tena.

- **País:** República del Ecuador
- **Región:** Oriental o Amazónica
- **Provincia:** Napo
- **Cantón:** Tena
- **Parroquia:** Tena (urbana), Ahuano, Chonta Punta, Puerto Misahualli, Pano, Puerto Napo, Tálag y San Juan de Muyuna (rurales)
- **Extensión:** 41.705,694 hectáreas

**Figura 1.** Mapa de la ubicación política de la parroquia Ahuano



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**INGENIERIA EN MANEJO**  
**Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

**TEMA DE TESIS: VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS UTILIZANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR.**

**FUENTE DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA:**  
 Cartas Topográficas, Instituto Geográfico Militar  
 Geoportal IGM, ORFOTOS-SENPLADES



**DATUM UTM**  
 WGS-84  
 ZONA 18S

**DATOS INFORMATIVOS**

Elaborado por: Poveda Santillan Dalin Ivan

Revisado por: Ing. Washintog Adm Herrera

Fecha: 6 de Junio del 2015

**Fuente:** Instituto Geográfico Militar Geoportal IGM, 2014

**Elaborado por:** El autor

### 5.2.3. Ubicación geográfica de la parroquia Ahuano

Ahuano se constituye como parroquia constitutiva de la provincia de Napo, a partir del 18 de abril de 1969. Desde ese entonces, numerosas familias serranas han ido poblando este territorio, vienen especialmente de las Provincias de Bolívar, Loja y Chimborazo.

#### Límites de la parroquia Ahuano

- Al norte: Con la provincia de Orellana y parroquia de Puerto Misahualli
- Al sur: Con la provincia de Pastaza
- Al este: Con la parroquia de Chonta Punta
- Al oeste: Con la Parroquia Puerto Napo y Puerto Misahualli

#### Coordenadas territoriales de la parroquia Ahuano

Para su localización exacta se utilizó un GPS, portátil marca GARMIN Modelo e Trex HCx, se realizó el levantamiento en coordenadas UTM, del área del proyecto investigado, como se puede ver en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Coordenadas territoriales de la parroquia Ahuano

<b>COORDENADAS UTAM DATUM WGS84 ZONA 18 SUR</b>		
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>
215434E	9908296N	Punto Norte
215434E	9872179N	Punto Sur
209456E	9889864N	Punto Este
228635E	9893102N	Punto Oeste

Elaborado por: El autor



**Figura 2.** Mapa de la ubicación geográfica de la parroquia Ahuano



**Fuente:** Instituto Geográfico Militar Geoportal IGM, 2014  
**Elaborado por:** El Autor

### **5.3. Aspectos biofísicos y climáticos**

#### **5.3.1. Aspectos biofísicos**

##### **a. Agua – suelo**

La Cordillera Napo–Galeras (400–1.730 msnm) es un macizo aislado de piedra caliza que se encuentra sobre los llanos del alto Napo, específicamente en las faldas del volcán Sumaco, en un área de empinada transición altitudinal. La mayor parte del año, excepto enero y febrero, la cordillera está rodeada de neblina. En ella se originan importantes ríos amazónicos y presenta inmensos valles, algunos con varios kilómetros de ancho, que se extienden en diferentes direcciones desde su cresta (Junta Parroquial Ahuano, 2011).

El pH del suelo por lo general es fuertemente ácido 4,9 a 6,5 (PKR 2008, citado por Junta Parroquial Ahuano, 2011). En consecuencia el rendimiento de la mayor parte de cultivos se ve afectados por el pH, puesto que para la fijación de nitrógeno se requiere de pH cercano a 7.

Por lo general son suelos negros y existen también suelos arcillosos en las partes altas y bajas, existiendo un porcentaje mínima de suelos pantanosos o anegados, no aptos para la agricultura.

Los miembros de las comunidades por cultura y tradición practican una agricultura itinerante con cultivos diversificados de ciclo corto y largo, una parcela por finca.

## **b. Flora-Fauna**

El territorio de la Parroquia Ahuano se caracteriza por tener dos estratos micro climáticos o formaciones vegetales: “el bosque siempreverde tierras bajas de la amazonia y el Bosque siempreverde pie Montano de la Amazonía ecuatoriana”, según la clasificación de MAE-FAO 2010, la primera comprende al área de influencia (citado por Junta Parroquial Ahuano, 2011).

El Bosque siempreverde de tierras bajas se caracteriza por encontrarse en una elevación entre 500 y 600 metros sobre el nivel del mar.

Las características físicas y químicas del agua permiten reproducir los peces de la zona como boca chico, Carachamas y entre otros, donde se realizan pesca doméstica por los pobladores kichwas para el consumo familiar (ver Anexo 14. Listado de especies de fauna existentes en la comunidad Colonia Simón Bolívar, parroquia Ahuano).

Por su amplia exuberancia vegetal verde conformado por bosques primarios y secundarios, se distingue dos zonas bien diferenciadas: Zona de bosque primaria con una biodiversidad variada, con escaso asentamiento poblacional y la zona baja donde a que se encuentran cercanas a las vías de acceso, y cabecera cantonal (ver Anexo 15. Listado de árboles existentes en la comunidad Colonia Simón Bolívar, parroquia Ahuano).

### **5.3.2. Aspectos climáticos**

#### **a. Precipitación**

Según los datos del INAMHI (2014) los meses con menor precipitación son enero, febrero y septiembre (entre 260 y 300 mm). Los meses con mayor

precipitación son abril, mayo y junio (entre 400 y 460 mm). El año con menor precipitación anual es el año 2008 con 3891 milímetros y el año con mayor precipitación anual es el año 2012 con 4620 milímetros. Se puede decir que el promedio de los años 2008 hasta 2012 la precipitación es alrededor de 4000 milímetros (ver Tabla 2. Precipitación promedio anual).

**Tabla 2.** Precipitación promedio anual

<b>Año</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>SUMA ANUAL</b>
2008	292	353	205	255	472	347	445	303	315	355	302	242	3891
2009	375	312	319	504	437	519	271	397	228	398	271	324	4360
2010	113	214	325	619	513	307	334	118	278	261	318	452	3856
2011	246	310	251	404	597	405	404	248	285	320	357	363	4195
2012	460	194	577	494	320	401	426	430	208	549	331	225	4620
<b>Medio</b>	<b>268</b>	<b>303</b>	<b>339</b>	<b>460</b>	<b>449</b>	<b>396</b>	<b>386</b>	<b>312</b>	<b>263</b>	<b>377</b>	<b>315</b>	<b>322</b>	<b>4192</b>

Fuente: INAMHI, 2014

## **b. Humedad**

La humedad relativa presenta valores altos en el Cantón Tena, Provincia del Napo. Según el INAMHI (2014) la humedad promedio de los años 2008 hasta 2012 del Cantón Tena es de 85% (ver Tabla 3. Humedad Relativa Media Anual (%)).

**Tabla 3.** Humedad Relativa Media Anual (%)

<b>Años</b>	<b>Humedad Relativa Media Anual (%)</b>
2008	85
2009	84
2010	84
2011	84
2012	87
<b>Medio</b>	<b>85</b>

Fuente: INAMHI (2014)

### c. Temperatura

Según los datos del INAMHI (2014) de los años 2008 hasta 2012 en el cantón Tena, la temperatura media anual tuvo un valor de 23,9 °C. La temperatura absoluta mínima fue de 12,7 °C, y la temperatura absoluta máxima de 33,6 °C (ver Tabla 4. Temperatura Media Anual (°C)).

**Tabla 4.** Temperatura Media Anual (°C)

<b>Año</b>	<b>Temperatura Media Anual (°C)</b>
2008	23,5
2009	24,0
2010	24,5
2011	23,9
2012	23,8
<b>Medio</b>	<b>23,9</b>

Fuente: INAMHI (2014)

### 5.4. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un diseño no experimental; se basa en la investigación descriptiva, investigación de campo y documental

#### 5.4.1. Investigación descriptiva

El objetivo de la investigación descriptiva fue describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual y la comprensión de procesos generados por los agricultores en el área de estudio, información que contribuyo para realizar el diagnóstico y caracterizar los sistemas agro productivos y sus respectivos ingresos económicos para cada cultivo para así comparar con los bienes y servicios eco sistémicos que ofrece un bosque nativo en la comunidad Simón Bolívar.

#### **5.4.2. Investigación de campo**

Para el desarrollo de este proceso investigativo requirió obtener información directa en el área del estudio, denominado también in situ, investigación que fue fundamental en el presente trabajo de titulación para la caracterización de los sistemas agro productivo y la valoración de los bienes y servicios eco sistémicos que genera un bosque en la comunidad Simón Bolívar.

#### **5.4.3. Investigación documental**

La investigación documental facilitó realizar la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, investigaciones, anuarios, normas ambientales, ordenanzas, páginas de web etc.), lo que permitió desarrollar la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la caracterización de los sistemas agro productivos, así como también la valoración de los bienes y servicios eco sistémicos que genera un bosque.

### **5.5. Metodología para caracterizar los sistemas agros productivos del área de influencia directa**

#### **5.5.1. Delimitación del área de estudio**

Con la ayuda de una carta topográfica N° CT-0 IV-A2-4090-1 SERIE –J721 del año 1982, del Instituto Geográfico Militar y con un GPS portátil marca Garmin N° de Serie: 097661377, se tomó los puntos de referencia en la propiedad del Sr. Jorge Poveda, ubicada en la comunidad Colonia Bolívar.

### **5.5.2. Muestreo de cultivos en la comunidad Colonia Bolívar**

Para la caracterización de los productos agrícolas en la propiedad del Sr. Jorge Poveda, ubicada en la comunidad Colonia Bolívar, se aplicó el método de muestreo no probabilístico, no tuvo una selección aleatoria, Los productos agrícolas fueron seleccionados en función de su accesibilidad, naturaleza de cultivo, tipo de cultivo, determinándose así los productos agrícolas más cultivados y aprovechados para el sustento familiar.

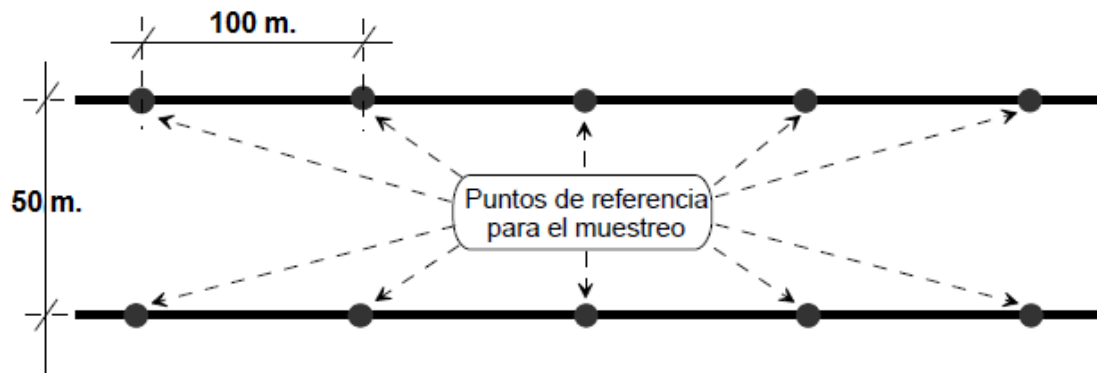
Para el levantamiento de información se elaboró la siguiente matriz, la misma que abaliza los diferentes cultivos existentes en la comunidad Colonia Bolívar (ver Anexo 1. Formato para muestreo de cultivos).

### **5.5.3. Muestreo de árboles**

#### **a. Procedimiento de campo**

En el área seleccionada, se procedió a la ubicación de los puntos de muestreo para la realización del levantamiento de datos para la selección del factor de área basal. Se ubicaron un total de 10 puntos de muestreo en un diseño sistemático de dos estadios en forma de malla, con dos líneas madres paralelas distantes entre sí de 50 m; sobre cada línea se instalaron cinco puntos de referencia para la realización del muestreo por conteo angular, aplicando los tres factores de área basal. Los puntos de referencia fueron distanciados cada 100 m., entre sí, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

**Cuadro 1.** Malla Sistemática para realizar el muestreo



**Elaborado por:** El autor

Este método fue considerado como patrón o testigo para realizar la comparación con los parámetros obtenidos con los demás métodos. Los cálculos para las estimaciones del área basal, número de árboles y volumen, fueron obtenidos por las siguientes ecuaciones:

$$G = \left( \sum_{i=1}^m g_i \right) \cdot F$$

$$N = m \cdot F$$

$$V = \left( \sum_{i=1}^m V_i \right) \cdot F$$

Donde:

$G$ = área basal por hectárea ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ );

$F$ = factor de proporcionalidad;

$G_i$ = área de la sección transversal de los  $m$  árboles de la unidad de muestreo;

$N$ = número de árboles por hectárea;

$m$ = número de árboles medidos en la unidad de muestreo;

$V$ = volumen comercial por hectárea ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ );

$v_i$ = volumen individual de los  $m$  árboles de la unidad de muestreo.



## **b. Procedimiento para medir el perímetro a la altura del pecho**

En árboles en pie, esta circunferencia se mide:

- A 1,30 m. del suelo para árboles sin aletones o con aletones o raíces aéreas de menos de 1 m. de altura. A la circunferencia de referencia se le denomina tradicionalmente diámetro a la altura del pecho -DAP-. Es recomendable evitar esta expresión ambigua y tener en cuenta que la altura de la medición no depende de la altura del operador.
- A 30 cm. sobre el final de los aletones o de las raíces aéreas, si son mayores de 1 m. Cuando la altura del suelo no es igual a 1,3 m debe indicarse.

La cinta estima una dimensión llamada circunferencia, en contraposición a la infinidad de diámetros existentes. El cociente de la longitud medida entre  $\pi$  se toma como el diámetro.

## **c. Altura comercial**

Mediante el uso del clinómetro se realizó la medición y estimación de la altura comercial del árbol, tomando como altura comercial el inicio de la primera rama para el inicio de la copa.

## **d. Altura total**

Mediante el uso del clinómetro se realizó la medición y estimación de la altura total del árbol.

### **e. Tabulación del inventario forestal**

De la información de campo recolectada se procedió a la tabulación, para lo cual se diseñó el siguiente formato (ver Anexo 2. Formato para muestreo de árboles).

Los datos fueron obtenidos mediante las siguientes formulas propuestas por Campbell (1986) y Cerón (1999); y se aplicó las fórmulas para el cálculo del volumen que constan en la normativa forestal del Ministerio del Ambiente de Ecuador – MAE (2005).

$$AB = \pi \text{ dap}^2/4$$

**En donde:**

AB = Área Basal

$\pi$  = Constante pi

DAP = Diámetro del árbol a la altura del pecho (1,30 m)

$$V = AB * h * f$$

**En donde:**

V = Volumen del árbol

AB = Área Basal

h = Altura del árbol

f = Factor de forma (0,7)

#### **f. Área basal**

El área basal de un árbol se define como el área del DAP en corte transversal del fuste o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en un transecto o superficie es la suma de las áreas basales de todos los individuos.

#### **g. Volumen**

El volumen de un árbol se define por el área basal multiplicado por la altura total y multiplicada por el factor de forma de la especie.

La conversión de las estimaciones obtenidas en el muestreo para la hectárea, fue realizada mediante el uso del factor de proporcionalidad ( $F$ ), propuesto por Péllico Netto, S. & Brena, D. (1997) de la siguiente manera:

$$F = \frac{A}{a}$$

Donde:

$A$ = área de una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>);

$a$ = área de la unidad de muestreo

#### **5.5.4. Encuesta**

La encuesta tiene como objetivo obtener información en el campo agrícola ambiental, del desarrollo de las actividades del sistema agro productivo de la comunidad Colonia Bolívar, para lo cual se aplicó la siguiente metodología:

- a. Diseño del instrumento
- b. Recolección de la información
- c. Procesamiento de datos

### **a. Diseño del Instrumento**

El cuestionario consistió en una serie de preguntas, que sirvió para recabar opiniones de los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar, sobre diferentes temas en el campo social, económico y ambiental, instrumento que consta de 4 variables:

- Variable I: Datos de identificación
- Variable II: Análisis del aspecto social
- Variable III: Análisis del aspecto económico
- Variable IV: Análisis del aspecto ambiental

El universo de la encuesta aplicada fue de 20 personas, propietarios de fincas residentes en la comunidad Colonia Bolívar, parroquia Ahuano, cantón Tena, provincia Napo, del 25 a 28 de abril de 2014 (ver Anexo 3. Encuesta socio económica ambiental).

### **b. Recolección de la Información**

La recogida de datos, denominado también “trabajo de campo”, consistió en la aplicación del cuestionario a las personas que forman parte de la muestra de manera voluntaria, resultados que reflejan las opiniones del conjunto de los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar.

### **c. Procesamiento de Datos**

Una vez terminado el proceso de recogida de datos se procesó toda la información obtenida a partir de las respuestas de los cuestionarios.

Para poder conocer los resultados y analizar las opiniones de los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar, sobre el tema de la encuesta se grababa la información obtenida. Mediante una matriz de datos, y gráficos estadísticos se obtuvieron los resultados de las respuestas que las personas entrevistadas dieron en cada pregunta del cuestionario de la encuesta.

## **5.6. Metodología para cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio**

### **5.6.1. Valoración de los Bienes Ambientales**

#### **a. Consumo de Agua**

El agua es un recurso esencial para la naturaleza y la vida del ser humano, es un bien aprovechado por diferentes actividades económicas en sus respectivos procesos productivos, los cuales consumen este recurso de manera medida anualmente en ( $m^3/año$ ). Como el agua es un bien que el usuario puede utilizarlo en distintas actividades, su precio del agua no debe hacer diferencia entre sectores económicos.

En el caso de uso doméstico, su uso implica el pago respectivo. Para su análisis los aportes de aprovechamiento del agua está dado por la siguiente ecuación:

$$Y_a = \sum_{i=1}^n S_i P_a Q_i^a$$

Donde:

$Y_a$  : aportes por el aprovechamiento del agua consumo ( $\$/año$ )

$P_a$  : Precio del agua como insumo de la producción ( $\$/m^3$ )

$Q_i^a$  : Demanda de agua en el sector  $i$  ( $m^3/año$ )

### **b. Productos maderables y no maderables del bosque nativo**

Se analizó las especies maderables y no maderables en el bosque nativo, considerando ser un gran ecosistema con un interés económico importante dentro del mercado. Para determinar los aportes por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables en este caso de procedencia silvestre, se analizó el volumen de madera extraída con valor comercial, la misma que es estimada con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Y_m = \sum_{i=1}^n P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Donde:

$Y_m$  : aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables (\$/año)

$P_i^{mn}$  : Precio de bien  $i$  (\$/m<sup>3</sup>)

$Q_i^{mn}$  : Volumen de bien  $i$  (m<sup>3</sup>/año)

### **c. Productos medicinales derivados de la biodiversidad**

Dentro del bosque nativo existe una gran variedad de plantas silvestres que son utilizadas como plantas medicinales para el tratamiento de diferentes enfermedades. Para poder cuantificar el volumen se utilizó la medida de masa que es en kilogramos para poder asumir el precio en el mercado para que los consumidores estén dispuestos a pagar, para ello se utilizó la ecuación para estimar los aportes derivados de las plantas medicinales de origen silvestre:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Donde:

$Y_{ms}$  : aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año)

$P_i^{ms}$  : Precio del bien medicinal silvestre  $i$

$Q_i^{ms}$  : Cantidad explotado del bien medicinal  $i$

#### **d. Plantas Ornamentales**

Al igual que las plantas medicinales dentro del bosque nativo existe una gran variedad de plantas silvestres con potencial ornamental que son comercializadas en los mercados de la flor, para poder estimar la cantidad de plantas silvestres ornamentales comercializadas se realizó por unidad de planta extraída. Mediante la siguiente ecuación se estimó los aportes provenientes de la comercialización en el mercado:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{po} Q_i^{po}$$

Donde:

$Y_{ar}$  : aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (\$/año)

$P_i^{po}$  : Precio de las plantas ornamentales  $i$  (\$/unidad)

$Q_i^{po}$  : Cantidad vendida de las plantas ornamentales  $i$  (unidades/año)

#### **e. Artesanías**

Existe una serie de artesanías de origen natural silvestre, en diferentes ramas como la madera y frutos naturales, tejeduría con fibras naturales, textiles y artesanías elaborados con material orgánico y frutos vegetales, pero para su comercialización no tiene una unidad de medida establecida y estandarizada, para determinar la unidad de medida se lo realizó por piezas artesanales cuya ecuación está dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

$Y_{ar}$  : aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (\$/año)

$P_i^{ar}$  : Precio de la pieza  $i$  (\$/pieza)

$Q_i^{ar}$  : Demanda de la pieza  $i$  (pieza/año)

Pero también se analizó el precio por unidad de volumen demandado y está dado por la siguiente ecuación:

$$Y_{ar}^v = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} \overline{Q}_i^{ar}$$

Donde:

$Y_{ar}^v$  : aportes por la venta de artesanías de origen silvestre (\$/año)

$\overline{P}^{ar}$  : Precio de la artesanía  $i$  (\$/unidad de volumen)

$Q_i^{ar}$  : Demanda de la artesanía  $i$  (unidad de medida/año)

## 5.6.2. Valoración de los Servicios Ambientales

### a. Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Para realizar la estimación de los aportes por servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero, se analizó la cantidad de carbono almacenado por Ton/Ha y las tasas de fijación (Ton/Ha/Año), que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la área de investigación.



Se analizó el precio (\$/Ton), que se puede cobrar por la captura de CO<sub>2</sub> la atmósfera mediante la fijación de carbono, en este caso se aplicó los valores del mercado voluntario de carbono.

Se analizó una hectárea que se somete a la presentación del servicio de fijación de carbono, estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los aportes por la regulación de gases efecto invernadero se obtuvo aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_c = \sum_{t=1}^n P_c Q_i^c N_i^c$$

Donde:

$Y_c$  : aportes por la fijación de carbono (\$/año)

$P_c$  : Precios (¢/ton) del carbono fijo

$Q_i^c$  : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)

$N_i^c$  : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

$i$  : Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

### **b. Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques nativos**

Para poder determinar el valor de la belleza escénica por cierto que es un servicio ambiental no cuantificable, por no poder monitorear en volumen exacto o cantidad específica de servicio, en esta investigación se estimó los aportes necesarios para contar con un valor monetario específico que cada turista debería pagar.

Se determina este valor mediante la disposición de pago que el turista tiene que pagar por el disfrute de la belleza escénica que posee este bosque nativo.

Tomando en cuenta que la disposición de pago es de acuerdo a las características y diversidad de belleza escénica que presenta el bosque nativo.

Se analizó también la otra manera de alcanzar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para las comunidades o propietarios de los bosques mantener la calidad de servicio de la belleza escénica que brinda los bosque nativos. En conclusión este es un costo de carácter administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Una vez que se determinó el valor monetario (costo) para el disfrute de la belleza escénica del bosque nativo, también se cuantifico en número de turistas que disfrutaban de este servicio. También se hace referencia a los turistas para la conservación de los bosque nativos, esta diferenciación es muy importante ya sean nacionales o extranjeros, porque el turista nacional contribuye de manera indirecta mediante el pago de impuestos, y el extranjero toma como algo ya establecido la belleza escénica de un bosque nativo, quedando exento de contribuir con los costos indirectos adicionales para conservar y proteger este ecosistema. Hecho este análisis se determinó que la estimación de los aportes derivados del servicio ambiental de belleza escénica de los bosques nativos está dada por la siguiente ecuación.

$$Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N \quad Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N$$

Donde:

$Y_{be}$  : Aporte por belleza escénica en turismo (\$/año)

$P_{be}^E$  : Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)

$P_{be}^N$  : Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)

$Q_{be}^E$  : Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

$Q_{be}^N$  : Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

### **5.6.3. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad**

Para determinar el aporte total de servicios y bienes ambientales de la biodiversidad se realizó una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados, la estimación se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$$

Donde:

$Y_{Tb}$  : Aportes totales de la biodiversidad (\$/año)

$Y_K$  : Aportes de cada componente de la biodiversidad

## **5.7. Metodología para evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio**

### **5.7.1. Método de Valoración**

La valoración del método de costo oportunidad de los ingresos económicos que realizan los finqueros consistió en la determinación de dos componentes: costo de oportunidad y de protección, en relación con los cultivos y el bosque nativo.

Para ello se utilizó las siguientes matrices con muestras de presupuestos que invierten para su desarrollo de las diferentes actividades económicas (ver Anexo 4. Formato para cálculo de costo de producción de cultivos).

Formato para cálculo de costo de producción de cultivos

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b> <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b> <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b>				
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b>				
<b>RESPONSABLE:</b>				
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b>		<b>Nº HECTARIAS :</b>	<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b>	
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>CUIDADOS CULTURALES /</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD / MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>				
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	<b>Nº DE JORNALEROS/</b>	<b>SALARIO/DÍA USD</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				<b>TOTAL</b>
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Elaborado por: El autor

## 6. RESULTADOS



### 6.1. Caracterizar los sistemas agro productivos del área de influencia directa

#### 6.1.1. Delimitación del área de estudio

En la carta topográfica N° CT-0 IV-A2-4090-1 SERIE –J721 del año 1982, del Instituto Geográfico Militar, están ubicados los puntos con sus respectivas coordenadas, las mismas que delimitan el área donde se desarrolló el presente trabajo de investigación (ver Figura 2. Mapa de la ubicación geográfica de la parroquia Ahuano).

#### 6.1.2. Muestreo de cultivos de la comunidad Colonia Bolívar

**Tabla 5.** Muestreo de Cultivos

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA PLAN DE CONTINGENCIA INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FORMATO PARA EL MUESTREO DE CULTIVOS EN LA COMUNIDAD COLONIA BOLÍVAR RESPONSABLE: Poveda Santil Poveda Ivan FECHA DE MUESTREO: 17-07-2014								
N°	SECTOR	COORDENADAS		ACCESIBILIDAD	NATURALEZA DE CULTIVO			TIPO DE CULTIVO
		X	Y		CICLO CORTO	SEMI PERMANENTE	PERMANENTE	
1	Colonia Bolívar	213414	9883391	via lastrada	x			Maíz
2	Colonia Bolívar	212922	9882477	via asfaltada		x		Platano
3	Colonia Bolívar	213392	9882425	via lastrada			x	Cacao
4	Colonia Bolívar	212692	9871417	via lastrada	x			Yuca
OBSERVACIONES: Los datos estan tomado de diferentes puntos de la comunidad siendo estos los mas representativos de la zona de estudio.								 FIRMA DEL RESPONSABLE CC:1500836281


**Elaborado por:** El Autor

En el sector de la Colonia Bolívar, se ha identificado 4 tipos de cultivos a mayor escala, entre las coordenadas 213414 (X) y 9883391 (Y), el tipo de cultivo

predominante es el maíz (ver Foto 1. Cultivo de maíz (*Zea mays*)) y su naturaleza de cultivo es de ciclo corto; entre las coordenadas 212922 (X) y 9882477 (Y), el tipo de cultivo predominante es el plátano (ver Foto 3. Cultivo tipo Chakra (plátano y yuca)), su naturaleza de cultivo es semi permanente, entre las coordenadas 213392 (X) y 9882425 (Y), el tipo de cultivo predominante es el cacao (ver Foto 4. Cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*)), su naturaleza de cultivo es permanente, entre las coordenadas 212692 (X) y 9871417 (Y) y el tipo de cultivo predominante es la yuca (ver Foto 5. Cultivo de yuca (*Manihot esculenta*)), su naturaleza de cultivo es de ciclo corto, la ubicación exacta de las coordenadas de las áreas evaluadas se identifica en la carta topográfica (ver Figura 2. Mapa de la ubicación geográfica de la parroquia Ahuano).


### 6.1.3. Muestreo de árboles

**Tabla 6.** Muestreo de árboles

 <p style="text-align: center;"><b>PLAN DE CONTINGENCIA</b> <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FORMATO PARA EL MUESTREO DE ÁRBOLES EN LA COMUNIDAD COLONIA BOLÍVAR</b></p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Poveda Santillan Dalin Ivan <b>FECHA DE MUESTREO:</b> 17-07-2014</p>							
Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DESARROLLO FISIOLÓGICO EN AÑOS	VALOR PROMEDIO		AB (m <sup>2</sup> /ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> /ha)
				DAP*(m)	ALTURA (m)		
1	Canelo Amarillo	<i>Ocotea javitensis</i>	15 a 18 años	2,7	20	5,7255	80,1579
2	Lechero	<i>Sapium sp</i>	15 a 20 años	1,55	15	1,8869	19,8127
3	Cacao de monte	<i>Theobroma bicolor</i>	20 a 25 años	0,9	12	0,6362	5,3439
4	Guabo de monte	<i>Quararibea epp.</i>	15 años	1,7	20	2,2698	31,7773
5	Tocota	<i>Guarea sp.</i>	20 a 25 años	1,6	10	2,0106	14,0744
6	Moral	<i>Maclura tinctoria</i>	20 a 25 años	1,3	15	1,3273	13,9369
7	Yuyun	<i>Terminalia oblonga</i>	25 a 30 años	3,86	40	11,7021	327,6601
8	Tocota	<i>Guarea sp.</i>	20 a 25 años	2,2	20	3,8013	53,2187
9	Guapa	<i>Virola spp</i>	10 a 15 años	0,93	17	0,6793	8,0836
10	Guapa	<i>Virola spp</i>	10 a 15 años	0,94	20	0,6940	9,7157
11	Piton	<i>Grias neuberthii</i>	10 años	0,75	10	0,4418	3,0925

Continúa...

Contaminación...

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DESARROLLO FISIOLÓGICO EN AÑOS	VALOR PROMEDIO		AB (m <sup>2</sup> /ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> /ha)
				DAP*(m)	ALTURA (m)		
12	Yuyun	<i>Terminalia oblonga</i>	25 a 30 años	2,8	25	6,1575	107,7569
13	Guapa	<i>Otoba parvifolia</i>	10 a 15 años	0,86	15	0,5809	6,0993
14	Guapa	<i>Otoba parvifolia</i>	10 a 15 años	1,6	22	2,0106	30,9636
15	Tocota	<i>Guarea sp.</i>	20 a 25 años	0,93	20	0,6793	9,5101
16	Guapa	<i>Otoba parvifolia</i>	10 a 15 años	0,85	15	0,5675	5,9582
17	Canelo	<i>Nectandra reticulata</i>	70 a 80 años	2,5	20	4,9088	68,7225
18	Sapote	<i>Sterculia sp.</i>	10 a 15 años	2,9	30	6,6052	138,7095
19	Tocota	<i>Guarea sp.</i>	20 a 25 años	1,4	20	1,5394	21,5514
20	Intachi	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	12 a 15 años	2	34	3,1416	74,7701
<b>TOTAL</b>				1,7135	20	57,3656	1030,9152
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Se encontró un árbol de Yuyun (<i>Terminalia oblonga</i>) con el DAP más amplio de 3,86 m y un árbol de Pitón (<i>Grias neuberthii</i>) con el DAP menor de 0,75 m. También se encontraron con más frecuencia los árboles de Guapa (<i>Otoba parvifolia</i>).</p> <p>Fórmula para el cálculo del área basal de un árbol: <math>AB = \pi \times R^2</math> o <math>g = 0.7854 * DAP^2</math>.</p> <p>Fórmula para el cálculo de Volumen de madera: <math>\frac{DAP^2 \pi \times Hc \times f}{4}</math></p>							 Firma del Responsable  CC: 1500836281

Elaborado por: El autor



Para este estudio los cálculos se obtuvieron para productos maderables con volúmenes de los árboles mayores a 0,50 m de DAP, registrados en el inventario forestal, encontrando un árbol de Yuyun (*Terminalia oblonga*) (ver Foto 6. Árbol de Yuyun (*Terminalia oblonga*)) con el DAP más amplio (3,869 m) y un árbol de Pitón (*Grias neuberthii*) con el DAP menor de 0,75 m. También se encontró con más frecuencia la especie de Guapa (*Otoba pavifolia*).

#### **6.1.4. Encuesta social económica ambiental**

##### **a. Aspectos sociales de la comunidad Colonia Bolívar**

Se resaltan diferentes tipos de aspectos sociales, que existen dentro de la comunidad Colonia Bolívar.

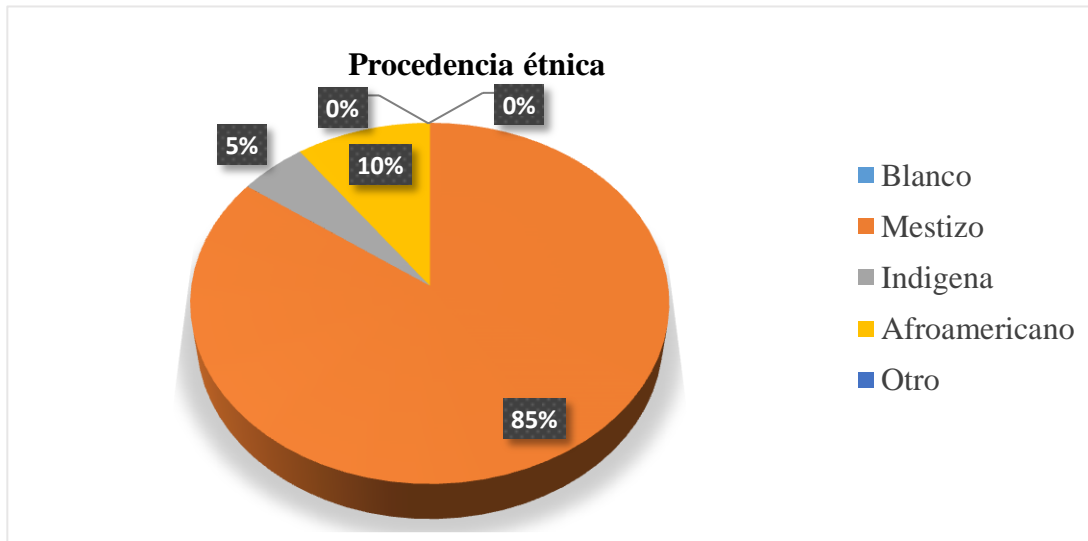
### Pregunta 1.3

**Tabla 7.** Procedencia étnica

Valoración	Calificación
Blanco	0
Mestizo	17
Indígena	1
Afroamericano	2
Otro	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 1.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 1. Procedencia étnica describe la procedencia étnica de las 20 personas entrevistadas. El 85% asumen ser mestizos, el 10% ser de origen afroamericano, el 5% de procedencia indígena y el 0% de procedencia blanca u otra procedencia. Estos resultados demuestran que el mayor porcentaje de la población son colonos, oriundos de otras provincias del país, pese a que los verdaderos nativos quienes pertenecen a esta parte de la amazonia, son los habitantes de la nacionalidad kichwa amazónica.

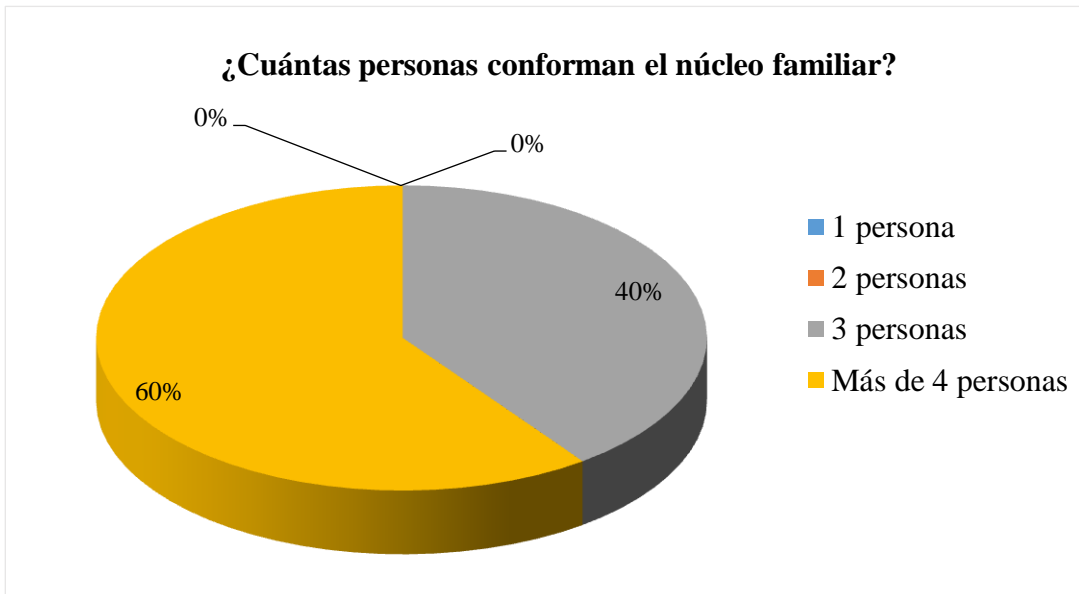
## Pregunta 1.4

**Tabla 8.** ¿Cuántas personas conforman el núcleo familiar?

Valoración	Calificación
1 persona	0
2 personas	0
3 personas	8
Más de 4 personas	12

Elaborado por: El autor

**Gráfico 2.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** En el Gráfico 2. ¿Cuántas personas conforman el núcleo familiar? Se puede observar que en el 60% de los entrevistados el núcleo familiar conforman más de 4 personas. En un 40% de familias el núcleo está formado con 3 personas que recién se están formando o independizando como hogares individuales. Y el 0% indica que no existen núcleos familiares conformado por 1 o 2 personas.

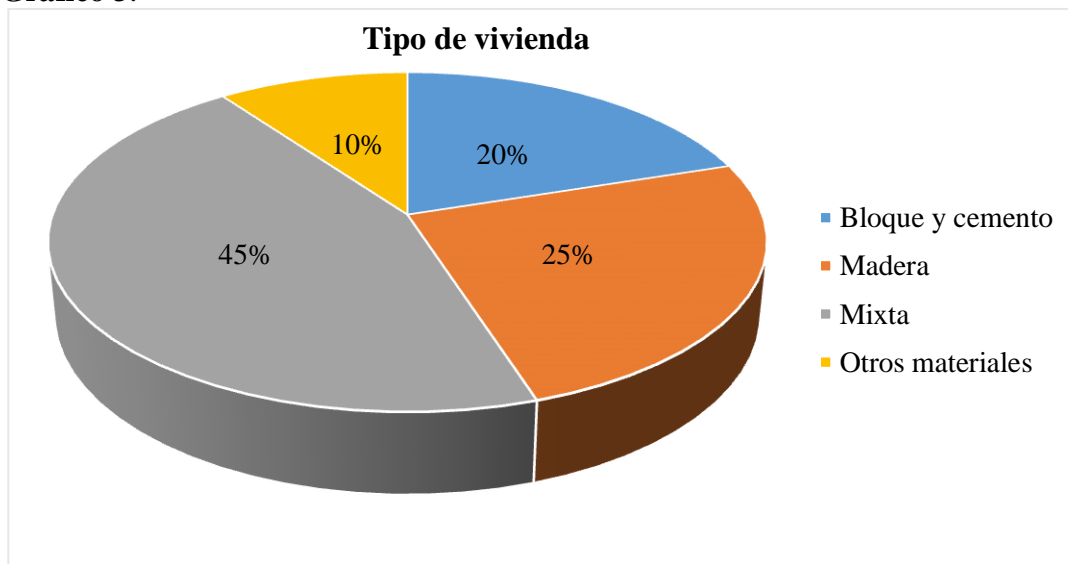
### Pregunta 1.5

**Tabla 9.** Tipo de vivienda

Valoración	Calificación
Bloque y cemento	4
Madera	5
Mixta	9
Otros materiales	2

Elaborado por: El autor

**Gráfico 3.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 3. Tipo de vivienda describe los materiales con que están construidas las casas en la Comunidad Colonia Bolívar. La mayoría de las viviendas son mixtas de madera, bloque y cemento, que representa el 45%, seguido de casas construidas solo con madera que representa el 25%, el 20% de las viviendas están hechas de bloque y cemento y el 10% son construidas utilizando a más de la madera, otros productos de origen vegetal.

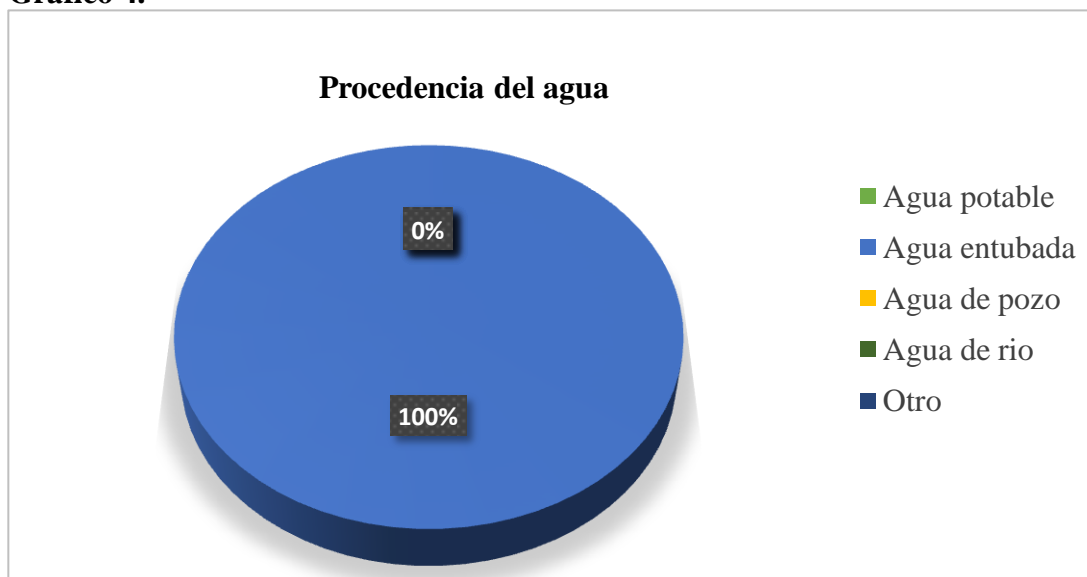
## Pregunta 1.6

**Tabla 10.** Procedencia del agua

Valoración	Calificación
Agua potable	0
Agua entubada	20
Agua de pozo	0
Agua de rio	0
Otro	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 4.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** En el Gráfico 4. Procedencia del agua se puede observar que las veinte personas encuestadas afirman que tienen un servicio de agua entubada que representa un 100%. El resto de opciones tiene 0%, este resultado indica que todos los habitantes de la Comunidad Colonia Bolívar consumen agua entubada, la misma que es captada de una vertiente natural del sector, la misma que es almacenada en un tanque de 125m<sup>3</sup>, la que es distribuida por gravedad a cada vivienda.

### Pregunta 1.7

**Tabla 11.** Sistema de alcantarillado

Valoración	Calificación
Red publica	0
Pozo ciego	0
Letrina	20
Otros	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 5.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** De acuerdo con el Gráfico 5. Sistema de alcantarillado el resultado de la encuesta, la opción letrina alcanza el 100% y el resto de opciones con el 0%. Esto determina que la población no disponen de un sistema de alcantarillado, para la evacuación de aguas servidas domiciliarias cuentan con letrinas, las mismas que son construidas sin ningún criterio técnico, transformándose en posibles focos de contaminación hacia los recursos hídricos subterráneos.

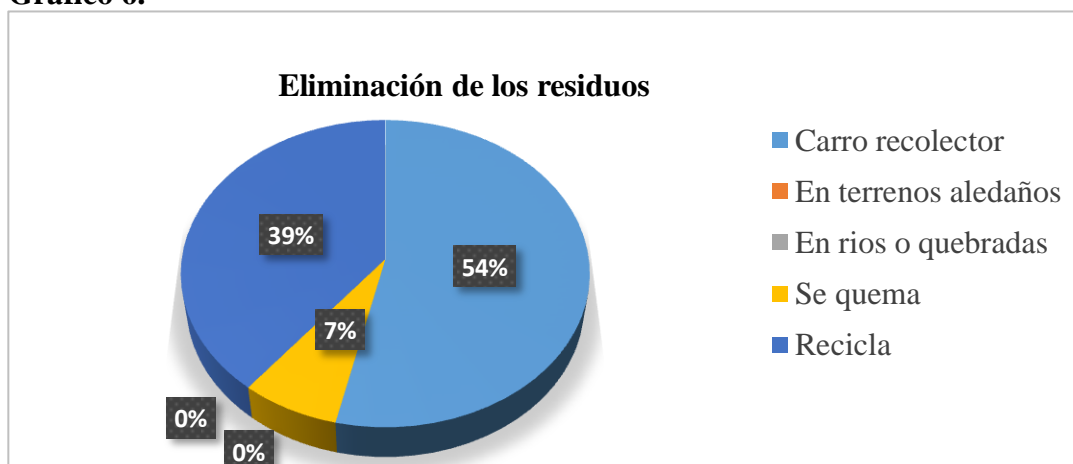
### Pregunta 1.8

**Tabla 12.** Eliminación de residuos

Valoración	Calificación
Carro recolector	15
En terrenos aledaños	0
En ríos o quebradas	0
Se quema	2
Recicla	11

Elaborado por: El autor

**Gráfico 6.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** De acuerdo al Gráfico 6. ¿Eliminación de los residuos sólidos? el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la Parroquia Ahuano brinda un servicio de recolección de residuos sólidos una vez a la semana, los habitantes de la Colonia Bolívar (15 personas encuestadas que equivalen a 54% de las 20 encuestas) aprovechan este servicio para sus desechos inorgánicos. 11 personas (39% del total) afirmaron de reciclar sus desechos mayormente orgánicos dándola a sus animales o regresando a la naturaleza como abono natural. Solo dos personas testificaron de quemar su basura (7% del total).

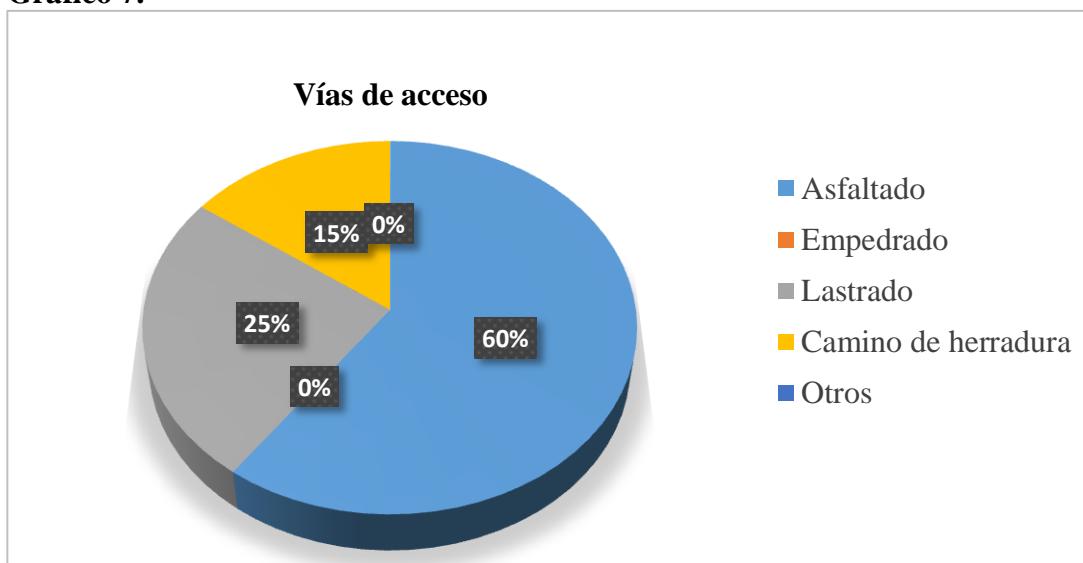
### Pregunta 1.9

**Tabla 13.** Vías de acceso

Valoración	Calificación
Asfaltado	12
Empedrado	0
Lastrado	5
Camino de herradura	3
Otros	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 7.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 7. Vías de acceso demuestra que el 60% de las personas encuestadas tienen facilidad de acceso a la vía asfaltada, por disponer de sus propiedades al margen de la vía Ahuano, arteria principal para el ingreso a la Parroquia Ahuano, el 25% tiene acceso a vías lastradas y el 15%, tiene acceso a vías de herradura. Este servicio de viabilidad depende del sector donde tiene sus propiedades.



## b. Aspectos económicos

Se conoce la situación económica actual de los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar.

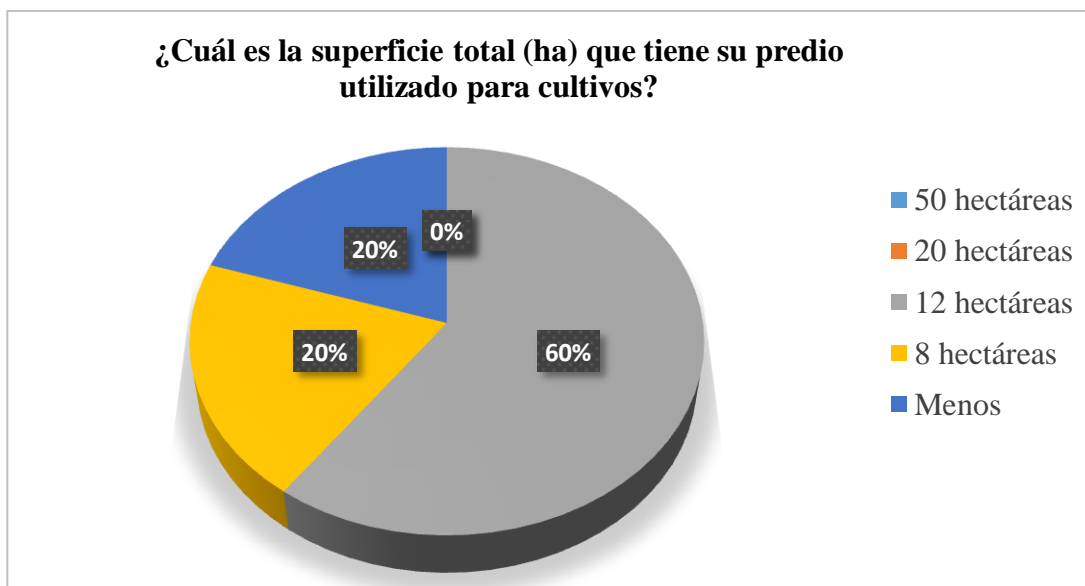
### Pregunta 1.10

**Tabla 14.** ¿Cuál es la superficie total (ha) que tiene su predio utilizado para cultivos?

Valoración	Calificación
50 hectáreas	0
20 hectáreas	0
12 hectáreas	12
8 hectáreas	4
Menos	4

Elaborado por: El autor

### Gráfico 8.



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 8. ¿Cuál es la superficie total (ha) que tiene su predio utilizado para cultivos? señala que el 60% de los encuestados disponen fincas de 12 hectareas, el 20% disponen fincas de 8 hectareas, y el 20% tienen predios menores a 8 hectareas. Este problema surge en la década de los 60s, en el estado ecuatoriano nace la reforma agraria, siendo el punto de partida para el fraccionamiento de las tierras, a nivel nacional y específicamente en toda la amazonía, esta reforma viene siendo aprovechada hasta la actualidad, por los colonizadores oriundos de las diferentes partes de la sierra ecuatoriana y también por el proyecto del nuevo Aeropuerto Internacional Jumandi, la mayoría de los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar fueron obligados a desprender parte de sus tierras para la construcción del mencionado Aeropuerto.

### Pregunta 1.11

**Tabla 15.** Régimen de tenencia de la finca

Valoración	Calificación
Propiedad	20
Arrendado	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 9.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** Como se puede ver en el Gráfico 9. Régimen de tenencia de la finca el 100% de los encuestados son dueños y disponen de su respectiva escritura de su propiedad.

### Pregunta 1.12

**Tabla 16.** ¿Se practica la ganadería asociada a la agricultura?

Valoración	Calificación
Sí	6
No	14

Elaborado por: El autor

**Gráfico 10.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** Según el Gráfico 10. ¿Se practica la ganadería asociada a la agricultura? los habitantes de la comunidad Colonia Bolívar respondieron que explotan sus tierras asociando al sector agrícola con el sector ganadero, actividades económicas que vienen desarrollando en un 30% de la población encuestada y el 70% se dedican solo al sector agrícola, al cultivo de especies de ciclo corto, asumiendo que los ingresos con esta practica agrícola son rápidos y más rentables.

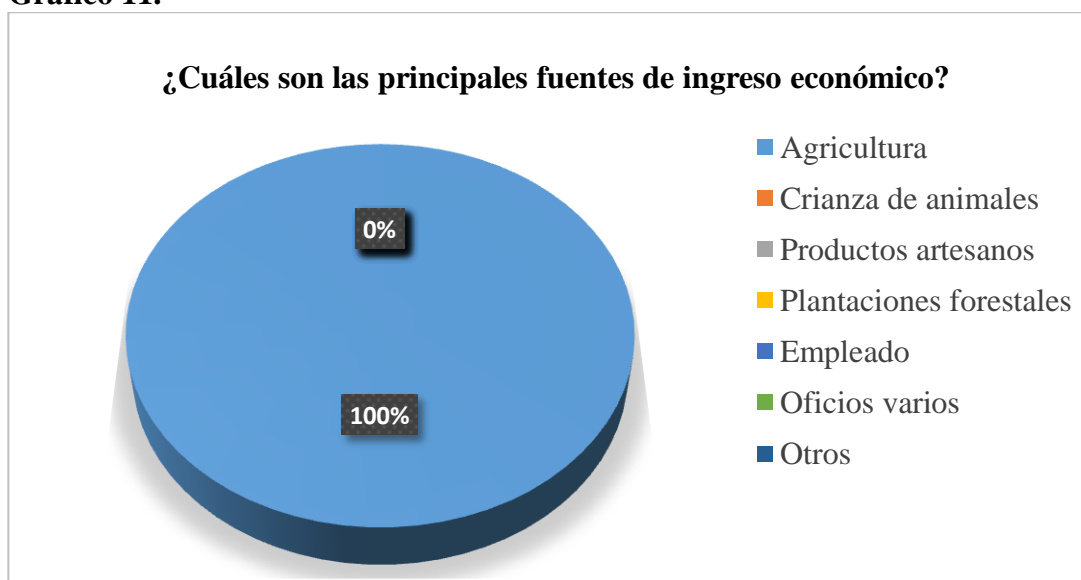
### Pregunta 1.13

**Tabla 17.** ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso económico?

Valoración	Calificación
Agricultura	20
Crianza de animales	0
Productos artesanos	0
Plantaciones forestales	0
Empleado	0
Oficios varios	0
Otros	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 11.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** Como se puede observar en el Gráfico 11. ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso económico? el 100% de los encuestados respondió que la principal fuente de ingreso económico en la comunidad Colonia Bolívar, se da por la comercialización de los productos agrícolas. El resto de actividades planteadas son esporádicas, solo para uso o consumo interno de cada familia.

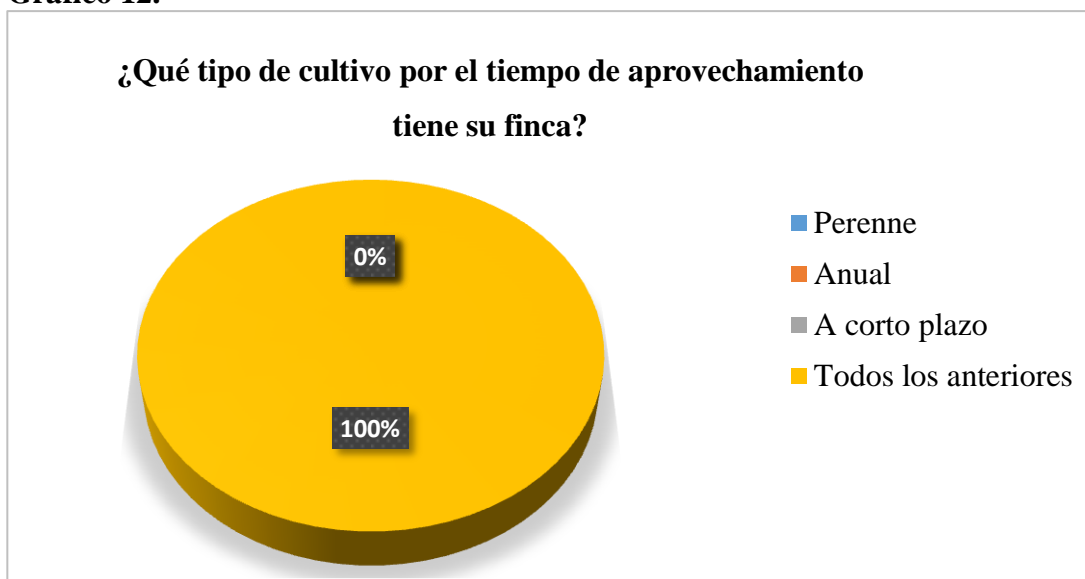
### Pregunta 1.14

**Tabla 18.** ¿Qué tipo de cultivo por el tiempo de aprovechamiento tiene su finca?

Valoración	Calificación
Perenne	0
Anual	0
A corto plazo	0
Todos los anteriores	20

Elaborado por: El autor

**Gráfico 12.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 12. ¿Qué tipo de cultivo por el tiempo de aprovechamiento tiene su finca? demuestra que todos los encuestados afirman de tener cultivos por el tiempo de aprovechamiento perenne como cacao, anuales como la yuca o el plátano y a corto plazo como el maíz.

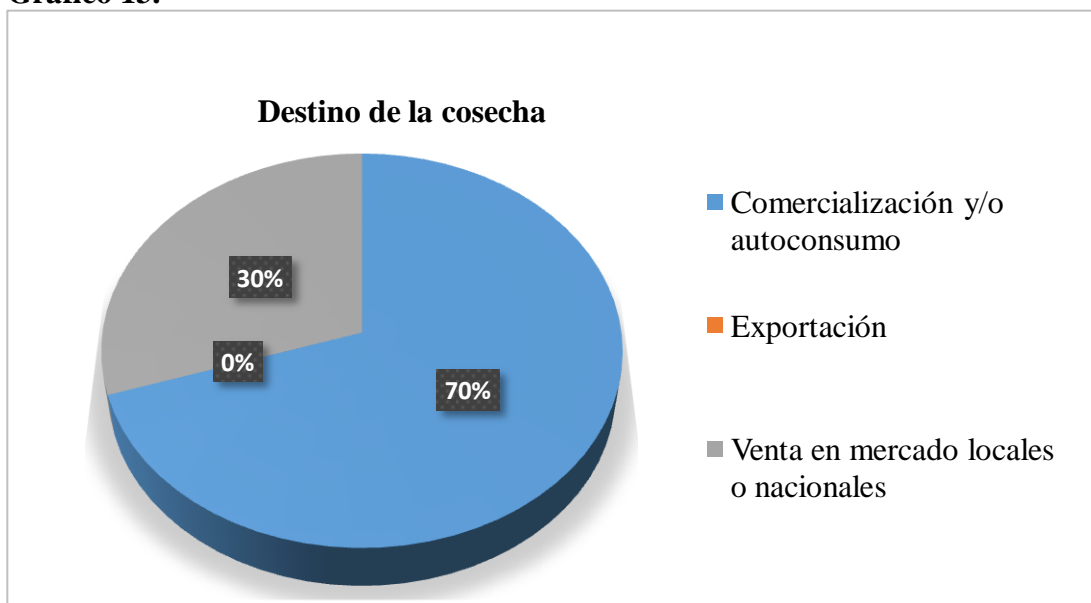
## Pregunta 2.6 Destino de la cosecha

**Tabla 19.** Destino de la cosecha

Valoración	Calificación
Comercialización y/o autoconsumo	14
Exportación	0
Venta en mercado locales o nacionales	6

Elaborado por: El autor

**Gráfico 13.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 13. Destino de la cosecha señala que la mayoría de los finqueros (70%) comercializa sus productos y/o los auto consumen. Una parte más pequeña (30%) vende sus productos como el cacao en los mercados locales. Ninguno se dedica a la exportación.

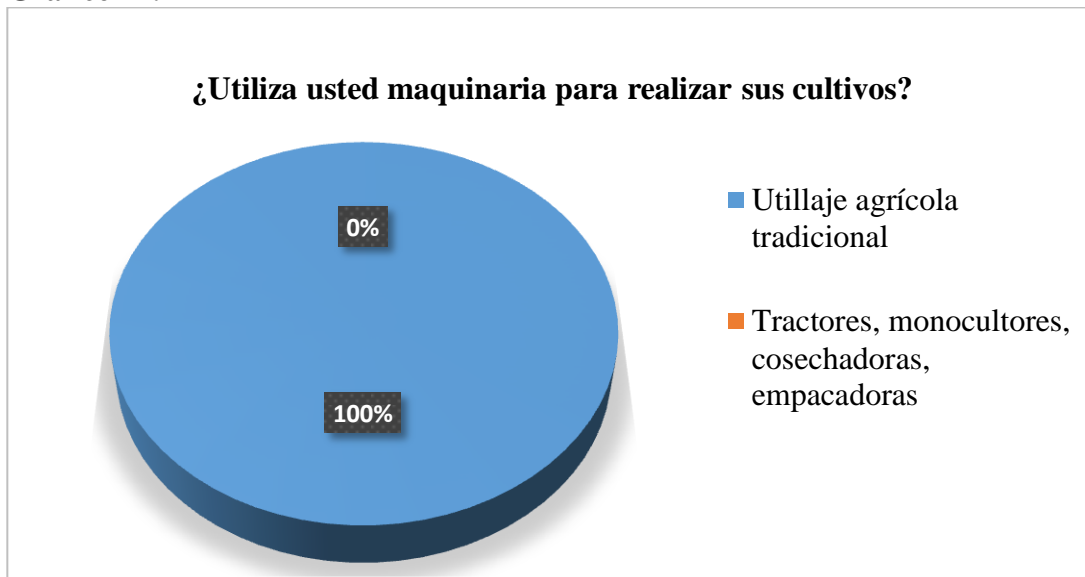
### Pregunta 2.7 ¿Utiliza usted maquinaria para realizar sus cultivos?

**Tabla 20.** ¿Utiliza usted maquinaria para realizar sus cultivos?

Valoración	Calificación
Utillaje agrícola tradicional	20
Tractores, monocultores, cosechadoras, empacadoras	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 14.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** De acuerdo con el Gráfico 14. ¿Utiliza usted maquinaria para realizar sus cultivos? el 100% de los encuestados respondió que utiliza utillaje agrícola tradicional debido a la falta de liquidez para poder obtener maquinarias y también la capa arable del suelo no permite hacer uso de dichos maquinarias.



### c. Aspectos Ambientales

Se conoce las actitudes, percepciones y conocimiento de la comunidad Colonia Bolívar, hacia los recursos naturales y los problemas ambientales existentes.

#### Pregunta 3.1 ¿Conoce usted sobre los bienes y servicios ambientales?

**Tabla 21.** ¿Conoce usted sobre los bienes y servicios ambientales?

Valoración	Calificación
Si	0
No	20

Elaborado por: El autor

**Gráfico 15.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 15. ¿Conoce usted sobre los bienes y servicios ambientales? demuestra que en la comunidad Colonia Bolívar se desconoce los bienes y servicios ambientales que ofrece un bosque nativo.

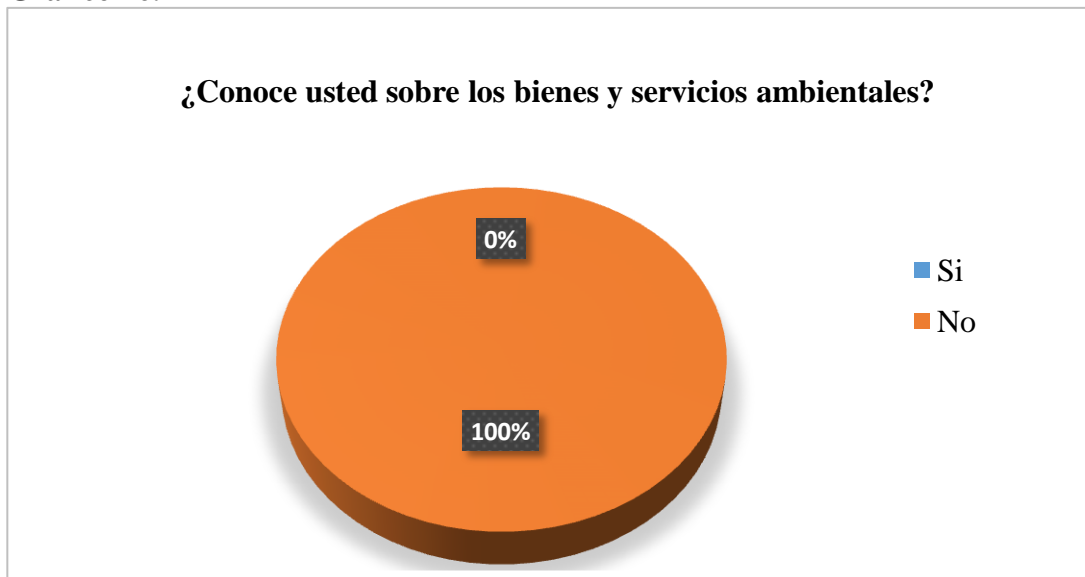
**Pregunta 3.2 ¿Por qué cree usted que se da la pérdida de la fertilidad de los suelos?**

**Tabla 22.** ¿Por qué cree usted que se da la pérdida de la fertilidad de los suelos?

Valoración	Calificación
Uso de insecticidas	20
Uso de fertilizantes	15
Erosión hídrica	0
Erosión eólica	0
Tala excesiva de bosques	20
Sobre pastoreo	18

Elaborado por: El autor

**Gráfico 16.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** Como señala el Gráfico 16. ¿Por qué cree usted que se da la pérdida de la fertilidad de los suelos? las razones por la pérdida de la tierra fértil de los suelos pueden ser diferentes según la opinión de los finqueros encuestados en la Colonia Bolívar. Entre las respuestas (pregunta con múltiples respuestas) más frecuentadas son el uso de insecticidas con un 100% (20 personas), el uso de fertilizantes con 15

respuestas (75%), la tala excesiva de bosques con 100% (20 personas) y el sobre pastoreo (18 personas o el 78%). La erosión hídrica y/o eólica no les parecía una amenaza por la pérdida de la fertilidad de los suelos.

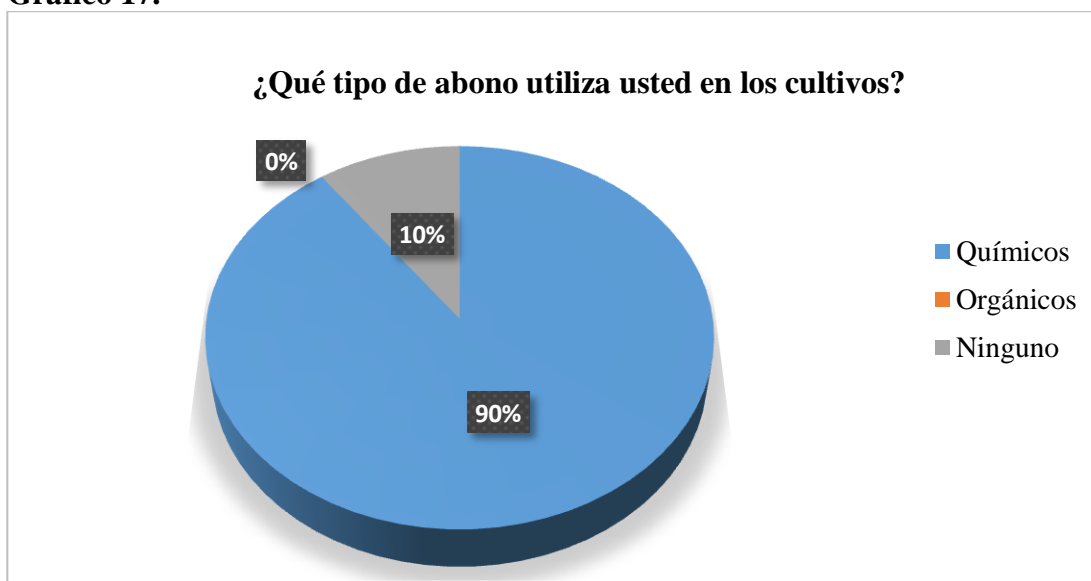
### Pregunta 3.3 ¿Qué tipo de abono utiliza usted en los cultivos?

**Tabla 23.** ¿Qué tipo de abono utiliza usted en los cultivos?

Valoración	Calificación
Químicos	18
Orgánicos	0
Ninguno	2

Elaborado por: El autor

**Gráfico 17.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** En el Gráfico 17. ¿Qué tipo de abono utiliza usted en los cultivos? Se puede ver que el 90% de los encuestados utilizan abonos o fertilizantes químicos por la facilidad de obtenerlos y por el mejor rendimiento y calidad del producto final que se obtienen. Todos aplican los abonos después de la siembra. Solo dos personas (10%) mencionaron de no utilizar ningún tipo de abono o fertilizante.

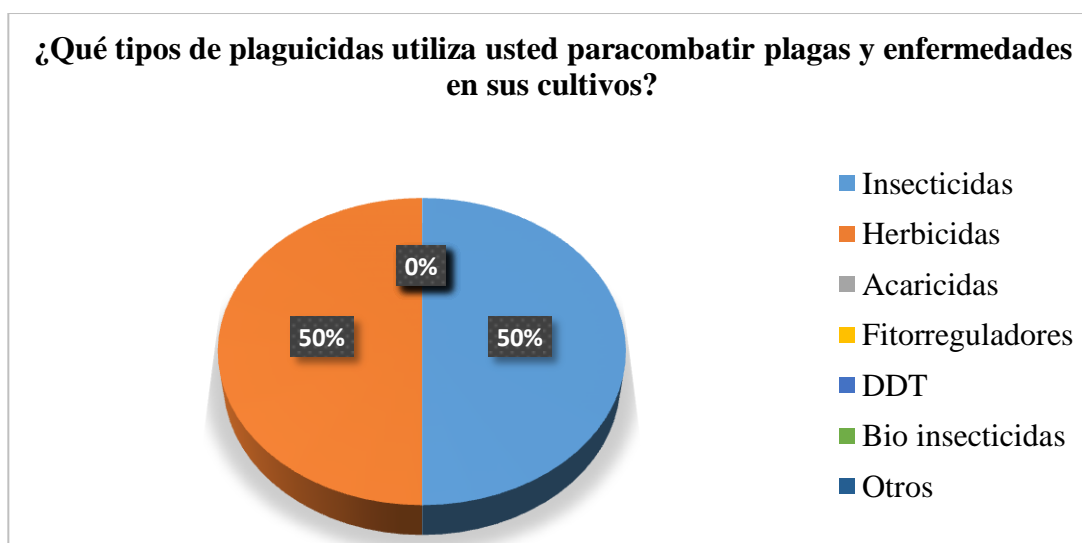
**Pregunta 3.5 ¿Qué tipos de plaguicidas utiliza usted para combatir plagas y enfermedades en sus cultivos?**

**Tabla 24.** ¿Qué tipos de plaguicidas utiliza usted para combatir plagas y enfermedades en sus cultivos?

Valoración	Calificación
Insecticidas	20
Herbicidas	20
Acaricidas	0
Fitorreguladores	0
DDT	0
Bio insecticidas	0
Otros	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 18.**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** El Gráfico 18. demuestra que los únicos plaguicidas aplicados en la comunidad Colonia Bolívar son los insecticidas (50% o 20 personas por pregunta de múltiples respuestas) y los herbicidas con también 20 respuestas. Los demás mencionados plaguicidas son desconocidos para los agricultores y por ende no utilizados.

## 6.2. Cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio

### 6.2.1. Valoración de los Bienes Ambientales

Los bienes que se analizan a continuación tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de cuantificar. También es posible obtener un precio para uno, lo que permite una estimación de los aportes generados por el aprovechamiento de cada uno de ellos.

#### a. Consumo de agua

Para su análisis los aportes de aprovechamiento del agua como insumo están dado por la siguiente ecuación:

$$Y_a = \sum_{i=1}^n S_i P_a Q_i^a$$

Donde:

$Y_a$  : aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (\$/año)

$P_a$  : Precio del agua como insumo de la producción (\$/m<sup>3</sup>)

$Q_i^a$  : Demanda de agua en el sector  $i$  (m<sup>3</sup>/año)

$P_a$ : Precio del agua como insumo de la producción en la comunidad Colonia Simón Bolívar, es de 0,15 centavos de dólar por 1 / m<sup>3</sup> de agua, dato (Junta Parroquial).

$Q_i^a$ : Demanda del agua en la comunidad Colonia Simón Bolívar es de 0,06 m<sup>3</sup>/día según la (Junta de Agua Parroquial), dato que coincide con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

En los 12 meses que tiene el año, el sector de la Colonia Simón Bolívar tiene una demanda de 87,6 (m<sup>3</sup>/año).

**Aplicando la ecuación:**

$$Y_a = 0,15 * 87,6$$

$$Y_a = 13,14$$

El aporte por el aprovechamiento del agua como insumo en la Colonia Simón Bolívar es de **USD 13,14** (TRECE CON 14/100).

**b. Productos maderables y no maderables del bosque nativo**

Los aportes por el aprovechamiento de productos maderables son estimados con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Y_m = \sum_{i=1}^n P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Donde:

$Y_m$  : aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables (\$/año)

$P_i^{mn}$  : Precio de bien  $i$  (\$/m<sup>3</sup>)

$Q_i^{mn}$  : Volumen de bien  $i$  (m<sup>3</sup>/año)

**Aplicando la ecuación:**

$P_i^{mn}$ : Valor comercial del m<sup>3</sup> de la madera a ser aprovechada \* tasa de descuento por tala, procesamiento y transporte = USD 52,50

$Q_i^{mn}$ : El volumen de madera comercial aprovechado en el sector es de 1030,9152m<sup>3</sup>/año

$$P_i^{mn} = 52,50 * 50$$

$$P_i^{mn} = 2625$$

El aporte por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables en el sector de la Colonia Simón Bolívar es de **USD 2.625,00** (DOS MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO CON 00/100).

### c. Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de ciertas enfermedades. Normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos y para estos productos existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los ingresos derivados de plantas medicinales de origen silvestres es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Donde:

$Y_{ms}$  : aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año)

$P_i^{ms}$  : Precio del bien medicinal silvestre  $i$  (\$/unidad)

$Q_i^{ms}$  : Cantidad explotado del bien medicinal  $i$  (unidades/año)

Para este estudio se utilizó la información del MAGAP (Izurieta, 2011) usando la lista de precios por unidad de la especie respectivamente por hectárea y no por año como está establecido en la formula. La tabla (ver Anexo 5. Aportes del Aprovechamiento de Productos Medicinales) muestra algunas plantas que se venden

en el mercado de Tena, que el investigador pudo constatar el precio real de venta de dichas plantas medicinales de origen silvestre (ver Foto 7. Chiriyuyu (*Kalanchoe pinnata* o *Bryophyllum pinnata*) y Foto 8. Ortiga (*Urtica dioica*)).

El aporte por el aprovechamiento de Productos medicinales derivados de la biodiversidad en el sector de la Colonia Simón Bolívar es de **USD 140,00** (CIENTO CUARENTA CON 00/100).

#### **d. Plantas Ornamentales**

Como sucede con las plantas medicinales, existe una explotación/extracción de las plantas ornamentales, aunque se ha desarrollado una actividad económica de las plantas ornamentales producidas que ha disminuido la presión por la extracción de las plantas silvestres. La cuantificación de las plantas silvestres comerciales se realiza por unidad. Estas plantas tienen un precio en el mercado que permite establecer la siguiente ecuación para estimar los ingresos provenientes de esta actividad.

#### **Aportes del Aprovechamiento de Plantas Ornamentales**

La tabla (ver Anexo 6. Aportes del Aprovechamiento de Plantas Ornamentales) muestra algunas plantas que se venden en el mercado de Tena, que el investigador pudo constatar el precio real de venta de dichas plantas medicinales de origen silvestre (ver Foto 9. Bromelia (*Tillandsia multicaulis*) y heliconia, Foto 10. Heliconia (*Heliconia wagneriana*) y Foto 11. Heliconia (*Heliconia rostrata*)).

Para este estudio se utilizó la información del MAGAP (Izurieta, 2011) usando la lista de precios por unidad de la especie respectivamente por hectárea y no por año como está establecido en la formula.



$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^N P_i^{po} Q_i^{po}$$

$Y_{ar}$  : Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (\$/año)

$P_i^{po}$  : Precio de las plantas ornamentales  $i$  (\$/unidad)

$Q_i^{po}$  : Cantidad vendida de las plantas ornamentales  $i$  (unidades/año)

El valor económico por hectárea de aportes por comercialización de plantas ornamentales de origen silvestre del área intervenida es de **USD 105,00** (CIENTO CINCO CON 00/100).

#### e. Artesanías

Para determinar aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre la unidad de medida se lo realizo por piezas artesanales cuya ecuación está dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

$Y_{ar}$  : aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (\$/año)

$P_i^{ar}$  : Precio de la pieza  $i$  (\$/pieza)

$Q_i^{ar}$  : Demanda de la pieza  $i$  (pieza/año)

Pero también se analizó el precio por unidad de volumen demandado y está dado por la siguiente ecuación:

$$Y_{ar}^i = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

$Y_{ar}^i$  : Aportes por la venta de artesanías de origen silvestre (\$/año)

$\overline{P}^{ar}$  : Precio de la artesanía  $i$  (\$/unidad de volumen)

$Q_i^{ar}$  : Demanda de la artesanía  $i$  (unidad de medida/año)

Se estima que el 2,5% de las especies del área aportan materiales para la elaboración de artesanías y generalmente estas especies no tienen valor forestal. Las piezas artesanales (ver Foto 12. Artesanías – collares, Foto 13. Artesanía – manillas y Foto 14. Artesanía – aretes) son vendidas por unidades en el área de interés y los valores oscilan entre los USD 2,00 y los USD 15,00, por lo que se plantea el análisis de costo por rango de costos de las artesanías. El número de unidades de venta por pieza artesanal varía entre unas 100 (las más económicas) a 20, las más costosas, durante un año. Con estas consideraciones se ejecuta el siguiente cálculo (ver Anexo 7. Aportes por el aprovechamiento de las artesanías).

El valor económico por año de aportes por comercialización de artesanías de origen silvestre del área intervenida es de **USD 10.800,00** (DIEZ MIL OCHOCIENTOS).

## 6.2.2. Valoración de los Servicios Ambientales

### a. Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Para realizar la estimación de los aportes por servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero, se analizó la cantidad de carbono almacenado por Ton/Ha y las tasas de fijación (Ton/Ha/Año), que pueden fijar el bosque tropical en la área de investigación.

Se analizó el precio (\$/Ton), que se puede cobrar por la captura de CO<sub>2</sub> la atmósfera mediante la fijación de carbono. De acuerdo a las cifras de la Plataforma sobre Financiamiento de Carbono para América Latina, el precio máximo por una tonelada de carbono es de USD 12,60; y el precio máximo medio es de USD 9,50. En el Ecuador, el Estudio sobre el mercado voluntario de carbono, y mecanismos REDD de la Iniciativa ITT – Yasuni el precio de compensación de carbono en los mercados voluntarios oscila entre USD 1,00 y USD 8,00. En este caso se aplicó los valores del mercado voluntario de carbono que se considerará un precio de USD 10,00 por tonelada de carbón fijada (MAE, 2014).

Se analizó una (1) hectárea que se somete a la presentación del servicio de fijación de carbono, estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los aportes por la regulación de gases efecto invernadero se obtuvo aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_c = \sum_{t=1}^n P_c Q_i^c N_i^c$$

Donde:

$Y_c$  : Aportes por la fijación de carbono (\$/año)

$P_c$  : Precios (¢/ton) del carbono fijo

- $Q_i^c$  : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)  
 $N_i^c$  : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono  
 $i$  : Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

**Aplicando la ecuación** (ver Anexo 8. Aporte por fijación de carbono):

$$Y_c = 10,0 (\$/\text{ton}) * 67,9 (\text{ton}/\text{ha}/\text{año}) * 1\text{Ha}$$

$$Y_c = \text{USD } 679,00$$

El aporte por la fijación de carbono en el sector de la comunidad Colonia Simón Bolívar es de **USD 679,00** (SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE).

#### **b. Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques nativos**

Para poder determinar el valor de la belleza escénica por cierto que es un servicio ambiental no cuantificable, por no poder monitorear en volumen exacto o cantidad específica de servicio, en esta investigación se estimó los aportes necesarios para contar con un valor monetario específico que cada turista debería pagar.

Se determina este valor mediante la disposición de pago que el turista tiene que pagar por el disfrute de la belleza escénica que posee este bosque nativo. Tomando en cuenta que la disposición de pago es de acuerdo a las características y diversidad de belleza escénica que presenta el bosque nativo.

Se analizó también la otra manera de alcanzar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para las comunidades o propietarios de los bosques mantener la calidad de servicio de la belleza escénica que brindan los bosque nativos. En conclusión este es un costo de carácter administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Una vez que se determinó el valor monetario (costo) para el disfrute de la belleza escénica del bosque nativo, también se cuantificó en número de turistas que disfrutaban de este servicio. También se hace referencia a los turistas para la conservación de los bosques nativos, esta diferenciación es muy importante ya sean nacionales o extranjeros, porque el turista nacional contribuye de manera indirecta mediante el pago de impuestos, y el extranjero toma como algo ya establecido la belleza escénica de un bosque nativo, quedando exento de contribuir con los costos indirectos adicionales para conservar y proteger este ecosistema.

Al ser considerado un bien no cuantificable, para una obtención real de su valoración se debería tomar en cuenta otros bienes y/o servicios como la situación cultural o grupos étnicos y el estado de conservación de sus bosques. Para este caso específico se investigó los costos que por servicio de turismo presta una empresa que mantiene sus actividades en la zona, obteniendo lo siguiente: El costo que paga un turista por visitar la Amazonía es de 700 dólares aproximadamente, por el servicio de un paquete turístico de 4 días y 3 noches para un área que sea destinada exclusivamente para turismo. Se ha estimado el valor de no más de 5 dólares turista/año para el ingreso a los turistas extranjeros para el ingreso a cualquier reserva o bosque protector para el sector de la parroquia Ahuano, si se estima que el número de visitas en el área es de 200 turistas extranjeros en promedio durante un año y para el caso de turista nacional es de 80 dólares, pero solo pagan por lo general 1 dólar americano por ingresar a una reserva o bosque protector por ingresar con una presencia de más de 100 personas por año; de estos valores hay que considerar que al área de estudio no llegan ni el 10% de los posibles turistas, porque es una área de bosque nativo privada.

### **Aportes Belleza Escénica (Turismo)**

$$Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N \quad Y_{be}$$

$Y_{be}$  : Aporte por belleza escénica en turismo (\$/año)

$P_{be}^E$  : Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza

escénica (\$/persona/año)

$Q^{E}_{be}$  : Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

$P^N_{be}$  : Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)

$Q^N_{be}$  : Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

### Aplicando la ecuación:

$$Y_{be} = P^E_{be} 5 \$/\text{persona/año} * Q^E_{be} 200 \text{ persona/año} * P^N_{be} 1 \$/\text{persona/año} * Q^N_{be} 100 \text{ persona/año}$$

$$Y_{be} = \text{USD } 1100,00$$

La suma de los rubros por concepto de visitas promedio anual, de turistas extranjeros y nacionales en el área suma un total de **USD 1100,00** (MIL CIEN CON 00/100) queda como aporte económico para este bien (ver Anexo 9. Aportes Belleza Escénica (Turismo)).

### 6.2.3. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

Para determinar el aporte total de servicios y bienes ambientales de la biodiversidad se realizó una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados, la estimación se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$$

Donde:

$Y_{Tb}$  : Aportes totales de la biodiversidad (\$/año)

$Y_K$  : Aportes de cada componente de la biodiversidad

**Tabla 25.** Aportes totales por Bienes y Servicios Ambientales

Aportes Totales por Bienes y Servicios Ambientales							
$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$							
$Y_{Tb}$ : Aportes totales de la biodiversidad (\$/año)							
$Y_K$ : Aportes de cada componente de la biodiversidad							
$Y_{Tb}$	$Y_c$	$Y_{be}$	$Y_a$	$Y_m$	$Y_{ms}$	$Y_{po}$	$Y_{ar}$
=							
$Y_{Tb}$	679,00	1.100,00	13,14	94.482,72	140,00	105,00	10.800,00
=							
<b><math>Y_{Tb} = 107.322,86</math> USD</b>							

Elaborado por: El autor

Tomando en cuenta todos los Aportes Totales por Bienes y Servicios Ambientales que ofrece una hectárea de bosque nativo ubicado en la comunidad Simón Bolívar son de **USD 107.322,86** (CIENTO SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTE Y DOS CON 86/100)

**6.3. Evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio**

Los datos de la encuesta que se realizó a los agricultores de la comunidad Colonia Simón Bolívar de la parroquia Ahuano, coinciden con los resultados del

análisis de costo de oportunidad los ingresos económicos que obtienen por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio.

### **6.3.1. Costo de producción del cultivo de Cacao Nacional**

Los cálculos de costo de producción del cacao nacional (*Theobroma cacao L.*), se tomaron en cuenta para este estudio desde la producción del cultivo, no se toman en cuenta los gastos de semilla ni de siembra del cultivo y los datos están tomados solo para un año de cosecha, los materiales e insumos están calculados en la realidad de los finqueros de la comunidad Simón Bolívar (ver Tabla 26. Costo de producción del cultivo de Cacao Nacional).




**Tabla 26.** Costo de producción del cultivo de Cacao Nacional

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b>  <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>  <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b>  <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b></p>				
<b>RESPONSABLE:</b> Poveda Santillan Dalin Ivan				
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 15-07-2014				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b> Cacao		<b>Nº HECTARIAS :</b> 1		<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b> 15 años
COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS				
CUIDADOS CULTURALES / HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD / MEDIDA	PRECIO UNITARIO USD	COSTO TOTAL USD
Machete	10	días	0,25	2,50
Tijera	6	días	0,60	3,60
Poda	6	jornal	12,00	72,00
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>78,10</b>
COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS				
ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	Nº DE JORNALEROS/HA	SALARIO/DÍA USD	TIEMPO DE TRABAJO	COSTO/TOTAL USD
Controles de malezas	2	12,00	2	48,00
Controles de plagas	2	12,00	2	48,00
Controles de enfermedades	2	12,00	2	48,00
Cosecha	3	12,00	2	72,00

Continúa...

Continuación...

<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>		216,00
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>		<b>TOTAL</b>
Costo total (I+II) (A)		294,10
Rendimiento por Ha (B)		8
Precio unitario (C)		100,00
Ingreso bruto total (D) (B*C)		800,00
Relación beneficio / costo (E) (D/A)		2,72
Costo de producción por unidad (A /B)		36,76
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>		<b>505,90</b>
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Los cálculos de Costo de Producción de Cacao Nacional se ha tomado en cuenta desde la producción y no desde la siembra. El precio de las herramientas fue calculado a través de alquiler y no por la compra de las herramientas. La Utilidad Neta es de USD 505,90 anual por hectárea.</p>		 FIRMA DEL RESPONSABLE CC: 1500836281

Elaborado por: El autor

En términos generales se puede decir que la utilidad neta anual de cacao nacional por hectárea es de **USD 505,90**. Para calcular esta utilidad neta primeramente se tomó en cuenta el Costo total de USD 294,10, eso incluye la materia prima, insumos y herramientas y actividades agrícolas. Para obtener el Ingreso bruto total se calculó el rendimiento por hectárea que son 8 qq/ha/año de cacao seco multiplicando el precio unitario (USD 100) dando un resultado USD 800. La relación beneficio/costo para el cultivo de cacao nacional en este estudio es USD 2,72, y el costo de producción por unidad está dado por la división del costo total para el rendimiento por hectárea dando como resultado USD 36,76.


### 6.3.2. Costo de producción del cultivo de Maíz

**Tabla 27.** Costo de producción del cultivo de Maíz

 <p style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b>  <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>  <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b>  <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b> </p> <p> <b>RESPONSABLE:</b> Poveda Santillan Dalin Iván  <b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 15-07-2014         </p>				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b> Maíz		<b>Nº HECTARIAS:</b> 1	<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b> 5 meses	
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>MATERIA PRIMA / INSUMOS / HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD / MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO USD</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
Semilla	1,00	45 Kg	130,00	130,00
Fertilizante	1,00	lt/kg	100,00	100,00
Herramientas		0,00	0,00	0,00
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>230,00</b>

Continúa...

Continuación...


<b>COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>				
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	<b>Nº DE JORNALEROS/HA</b>	<b>SALARIO/DÍA USD</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>COSTO/TOTAL USD</b>
Preparación del terreno	8,00	12,00	2,00	192,00
Plantación	8,00	12,00	2,00	192,00
Labores culturales	2,00	12,00	3,00	72,00
Cosecha	8,00	15,00	4,00	480,00
Trilla	4,00	12,00	1,00	48,00
<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>984,00</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>TOTAL/COSECHA</b>		<b>TOTAL ANUAL (DOS COSECHAS)</b>	
Costo total (I+II) (A)	984,00		1968,00	
Rendimiento por Ha (B)	120		240	
Precio unitario (C)	15,00		15,00	
Ingreso bruto total (D) (B*C)	1800,00		3600,00	
Relación beneficio / costo (E) (D/A)	1,83		1,83	
Costo de producción por unidad (A /B)	8,20		8,2	
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>	<b>816,00</b>		<b>1632,00</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b> Los cálculos están realizados para una cosecha. El maíz es un cultivo a corto plazo y por ende se puede realizar dos cosechas al año. Así el costo de inversión es de USD 1.968,00, pero también el beneficio neto se duplica a <b>USD 1.632,00.</b>			 <b>FIRMA DEL RESPONSABLE</b> CC: 1500836281	

Elaborado por: El autor

El cultivo de maíz (maíz INIAP H 601) es una planta de ciclo corto se realizan dos cosechas al año y los cálculos están realizados por cosecha y luego se calculó anualmente, el costo de producción por hectárea fue de **USD 1.968,00**, con una Utilidad Neta de **USD 1.632,00**, con un rendimiento de 240 qq/ha.

### 6.3.3. Costo de producción del cultivo de Yuca

**Tabla 28.** Costo de producción del cultivo de Yuca

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b>  <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>  <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b></p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Poveda Santillan Dalin Ivan  <b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 15-07-2014</p>				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b> Yuca		<b>Nº HECTARIAS:</b> 1	<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b> 7 meses	
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>MATERIA PRIMA / INSUMOS / HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD / MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO USD</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
Semilla				
Fertilizante	2	galones	25,00	50,00
Machete	65	machete	0,25	16,25
Azadon	4	azadones	0,30	1,20
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>67,45</b>

Continúa...

Continuación...

<b>COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>				
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	<b>Nº DE JORNALEROS/H A</b>	<b>SALARIO/DÍA USD</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>COSTO/TOTAL USD</b>
Preparación de semillas	1	12,00	1	12,00
Preparación del terreno	8	12,00	2	192,00
Plantación	4	12,00	2	96,00
Labores culturales	8	12,00	2	192,00
Cosecha	5	12,00	6	360,00
<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>852,00</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				<b>TOTAL</b>
Costo total (I+II) (A)				919,45
Rendimiento por Ha (B)				120
Precio unitario (C)				20,00
Ingreso bruto total (D) (B*C)				2400,00
Relación beneficio / costo (E) (D/A)				2,61
Costo de producción por unidad (A /B)				7,66
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>				<b>1480,55</b>
<b>OBSERVACIONES:</b> El precio de las herramientas fue calculado a través de alquiler y no por la compra de las herramientas. La Utilidad Neta es de USD 1.480,55 anual por hectárea.			 <b>FIRMA DEL RESPONSABLE</b> CC: 1500836281	

Elaborado por: El autor



La planta de Yuca (*Manihot esculenta*) es un cultivo anual. La utilidad neta anual de yuca por hectárea es de **USD 1.480,55**. Para calcular esta utilidad neta primeramente se tomó en cuenta el Costo total de USD 919,45, eso incluye los insumos y herramientas y actividades agrícolas. Para obtener el Ingreso bruto total se calculó el rendimiento por hectárea que son 120 qq/ha/año de yuca multiplicando el precio unitario (USD 20,00) dando un resultado USD 2.400,00. La relación beneficio/costo para el cultivo de cacao nacional en este estudio es USD 2,61, y el costo de producción por unidad está dado por la división del costo total para el rendimiento por hectárea dando como resultado USD 7,66.


### 6.3.4. Costo de producción del cultivo de Plátano

**Tabla 29.** Costo de producción del cultivo de Plátano

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b>  <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>  <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b></p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Poveda Santillan Dalin Ivan  <b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 15-07-2014</p>				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b> Plátano		<b>N° HECTARIAS:</b> 1	<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b> 9 meses	
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>MATERIA PRIMA / INSUMOS / HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD / MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO USD</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
Semilla	625	Semilla	0,50	312,50
Fertilizante	2	Galones	25,00	50,00
Nicosan	3	Sobres	0,75	2,25
Bomba fumigar	4	Bomba	3,00	12,00
Escarbadora manual	8	Escarbadora	0,50	4,00
Machete	30	Machete	0,25	7,50
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>374,00</b>

Continúa...

Continuación...

<b>COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>				
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	<b>N° DE JORNALEROS/HA</b>	<b>SALARIO/DÍA USD</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>COSTO/TOTAL USD</b>
Preparación del terreno	8	12,00	2	192,00
Plantación	8	12,00	2	192,00
Controles de malezas	2	12,00	2	48,00
Controles de plagas	2	12,00	2	48,00
Controles de enfermedades	2	12,00	2	48,00
Cosecha	2	12,00	5	120,00
<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>648,00</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>TOTAL (PRIMER AÑO)</b>		<b>TOTAL (SEGUNDO AÑO)</b>	
Costo total (I+II) (A)	1022,00		175,50	
Rendimiento por Ha (B)	625		625	
Precio unitario (C)	3,00		3,00	
Ingreso bruto total (D) (B*C)	1875,00		1875,00	
Relación beneficio / costo (E) (D/A)	1,83		10,68	
Costo de producción por unidad (A /B)	1,64		0,28	
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>	<b>853,00</b>		<b>1699,50</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b> El precio de las herramientas fue calculado a través de alquiler y no por la compra de las herramientas. En el primer año se presenta una Utilidad neta de USD 853,00 por la inversión inicial que requiere una hectárea de cultivo a largo plazo. A partir del segundo año el beneficio neto es de USD 1.699,50, porque ya no hay el gasto de semillas, herramientas, la preparación del terreno ni de la siembra.			 <b>FIRMA DEL RESPONSABLE</b> CC:1500836281	

Elaborado por: El autor

El cultivo de Plátano (*Musa paradisiaca*, variedad *Baraganete*), en el primer año se presenta una utilidad neta de **USD 853,00** por la inversión inicial que requiere una hectárea de cultivo a largo plazo. A partir del segundo año la Utilidad neta es de **USD 1.699,50** y por ende mayor como en el primer año porque ya no se presentan los costos de la semilla, las herramientas, la preparación ni de la siembra. Para calcular la utilidad neta primeramente se tomó en cuenta el Costo total de USD 1.022,00 en el primer año (o USD 175,50 a partir del segundo año), eso incluye los insumos y herramientas y actividades agrícolas. Para obtener el Ingreso bruto total se calculó el rendimiento por hectárea que son 625 racimos/ha/año de plátano multiplicando el precio unitario (USD 3,00) dando un resultado de USD 1.875,00. La relación beneficio/costo para el cultivo de plátano en este estudio es USD 1,83 (o USD 10,68 a partir del segundo año), y el costo de producción por unidad está dado por la división del costo total para el rendimiento por hectárea dando como resultado USD 1,64 (o USD 0,28 a partir del segundo año).

La Tabla. 30. Promedio de ingresos anuales por hectárea por cultivo indica el resumen de los diferentes cultivos.

**Tabla 30.** Promedio de ingresos anuales por hectárea por cultivo

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Maíz</b>	<b>Yuca</b>	<b>Plátano</b>	<b>Cacao</b>
Costo total (I+II) (A)	1968,00	919,45	1022,00	294,10
Rendimiento por Ha (B)	240	120	625	8
Precio unitario (C)	15,00	20,00	3,00	100,00
Ingreso bruto total (D) (B*C)	3600,00	2400,00	1875,00	800,00
Relación beneficio / costo (E) (D/A)	1,82	2,16	1,83	2,72
Costo de producción por unidad (A /B)	8,2	7,66	1,64	36,76
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>	<b>1632,00</b>	<b>1480,55</b>	<b>853,00</b>	<b>505,90</b>

Elaborado por: El autor

## 7. DISCUSIÓN

### 7.1. Caracterizar los sistemas agros productivos del área de influencia directa

Según los datos obtenidos el cultivo de maíz requiere la mayor cantidad de inversión (USD 1.968,00/ha/año), pero al mismo tiempo su venta total es más representativa (USD 3.600,00/ha/año) obteniendo una Utilidad Neta de USD 1.632,00/ha/año. Estos resultados coinciden con los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAGAP (2014) menciona similares datos como los que se obtuvieron en este trabajo de investigación (ver Anexo 10. Cálculo de costos de inversión de maíz).

El cultivo con la mayor ganancia desde la primera cosecha es la yuca con un ingreso total de USD 1.480,55/cosecha. Asimismo se puede comparar los datos del MAGAP (2014) para los costos de inversión y utilidad neta del cultivo de la yuca (ver Anexo 11. Cálculo de costos de inversión de yuca). Pero tomando en cuenta el beneficio a largo plazo, el ingreso más representativo es del cultivo de plátano a partir del segundo año. En el primer año el plátano presenta una Utilidad neta de USD 853,00 por la inversión inicial que requiere una hectárea de cultivo a largo plazo. A partir del segundo año el beneficio neto es de USD 1.699,50, porque ya no hay el gasto de semillas, herramientas, la preparación del terreno ni de la siembra. El cálculo para este cultivo realizado por el MAGAP (2014) demuestra resultados similares a este estudio (ver Anexo 12. Cálculo de costos de inversión de plátano).

El cultivo con menor rendimiento es el cacao con una Utilidad neta de USD 505,90/ha/año. En efecto tiene también el costo de inversión total más bajo, pero al mismo tiempo sus ingresos totales son inferiores al resto de los cultivos. MAGAP (2014) señala datos equivalentes (ver Anexo 13. Cálculo de costos de inversión de cacao), pero también recomienda este cultivo en chakra.

## **7.2. Cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio.**

Tomando en cuenta todos los Aportes Totales por Bienes y Servicios Ambientales (ver Tabla 25. Aportes totales por Bienes y Servicios Ambientales) que ofrece una hectárea de bosque nativo ubicado en la comunidad Simón Bolívar son de USD 107.322,86 (CIENTO SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTE Y DOS CON 86/100).

Pearce señala que la valoración de un bosque tropical puede fluctuar entre USD 1719/ha/ año y USD 15.188/ha/año (citado por PETROECUADOR, 2013). Estos datos primeramente se basan de los aportes por un año sin la sustitución por actividades agrícolas. Tampoco se tomaron en cuenta muchos bienes eco sistémicos como los aportes por los productos medicinales o las plantas ornamentales entre otros.

La diferencia entre los resultados del presente trabajo y la valoración de un bosque tropical de la investigación de PETROECUADOR se puede explicar porque según el Ministerio de Ambiente (MAE) (2013) existe una “carencia de un precio asignable a muchos (casi todos) de esos bienes y servicios” que permitió calcular el aporte económico. Aparte de dicha carencia, hay un “débil reconocimiento de la importancia económica de muchos bienes y servicios ambientales, lo que limita la generación de la información necesaria para la cuantificación de los aportes” (Ministerio de Ambiente - MAE, 2013). Ante la ausencia de información amplia, confiable y sistemática, fue necesario una estimación de esos aportes para mostrar la importancia económica de los bienes y servicios eco sistémicos de un bosque nativo en la comunidad Colonia Simón Bolívar (Ministerio de Ambiente - MAE, 2013 y PETROECUADOR, 2013).

### **7.3. Evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio.**

Una vez que se obtienen las rentabilidades de la valoración de los bienes y servicios eco sistemicos de un bosque nativo, se puede determinar el costo de oportunidad de hacer un uso específico del terreno.

Si se tiene un bosque nativo y se quiere destinar para conservación, el costo de oportunidad para la sustitución por actividades agrícolas se obtendría USD 107.322,86/ha/año por todos los Aportes totales por Bienes y Servicios Ambientales, pero se renuncia a USD 4.471,45/ha/año que se podrían obtener por las actividades agrícolas (cacao, plátano, maíz y yuca). El costo de oportunidad sería USD 102.851,41/ha/año.

## 8. CONCLUSIONES

- Los resultados los datos sobre los ingresos económicos se basan en la producción de una hectárea. Entre los ingresos de la agricultura el cultivo de maíz a corto plazo presenta las mejores fuentes económicas con una ganancia neta de USD 1.632,00/año. El cultivo con la mayor ganancia desde la primera cosecha es la yuca con un ingreso total de USD 1.480,55/cosecha. Pero tomando en cuenta el beneficio a largo plazo, el ingreso más representativo es el cultivo de plátano a partir del segundo año con un beneficio neto de USD 1.699,50.
- Sumando todos los aportes totales por los bienes y servicios ambientales que ofrece una hectárea de bosque nativo ubicado en la comunidad Simón Bolívar se estima un valor total de USD 107.322,86.
- Mediante el costo de oportunidad se concluye que el valor total de aportes por servicios y bienes derivados de la biodiversidad representa un mayor ingreso para los dueños de los terrenos. Pero eso significaría que se talaría todo el bosque nativo dejando el dueño sin ingresos futuras por los bienes y servicios que aporta. Y al mismo tiempo llegaría a tener problemas judiciales con el Ministerio de Ambiente por no acogerse a los programas de aprovechamiento que lleva a cabo dicho ministerio.
- Talando un bosque nativo se perdería la biodiversidad y no estaría contribuyendo al desarrollo sostenible de recursos naturales que son imprescindibles para las futuras generaciones.



## 9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que este documento sea socializado en las diferentes instituciones del estado para que sea fuente de información sobre los distintos aportes que nos brinda los bosques nativos
- Se recomienda una planificación del desarrollo forestal sostenible del país así como diseñar y poner en marcha un sistema de información forestal sostenible con una visión integral del sector forestal.
- En la Amazonía los suelos son poco fértiles y para su explotación es necesaria la rotación permanente de cultivos (Agricultura Sostenible, 2010). Para evitar la pérdida de nutrientes en el suelo y también para mantener una alta agro biodiversidad es recomendable la aplicación del sistema agrícola de la Chakra, que representa especies de uso múltiple que se ubican en diferentes estratos y categorías de uso, destacándose el de uso comestible (como la yuca, plátano, maíz, entre otras), junto con frutales y maderables para uso doméstico y venta. Por estas razones, la Chakra representa una estrategia local de conservación in situ de la biodiversidad (Grijalva, J. y otros, 2011).
- Proporcionar información a los organismos públicos, encargados de la regulación ambiental para la toma de decisiones en la creación de proyectos de desarrollo y en el establecimiento de estándares ambientales. Los datos suministrados por el proceso de valoración permiten establecer si el proyecto es ambientalmente viable o no.
- Proporcionar información (cuantificación), de los posibles impactos de diferentes proyectos de inversión privados y sus alternativas, y las medidas de

mitigación a tomar, en el caso de que el proyecto o sus alternativas puedan degradar el ambiente. •

- Proporcionar información para conocer los beneficios económicos y sociales de transformar o conservar un ecosistema, y los costos que los distintos niveles de intervención involucran.

## 10 BIBLIOGRAFIA


- Agricultura Sostenible. (2010). Obtenido de <http://blog.espol.edu.ec/chrmahur/tag/ecuador/>
- Ambientum. (s.f.). *Diccionario de términos Medioambientales*. Obtenido de <http://www.ambientum.com/diccionario/listado/diccionario.asp?letra=a>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 449*. Quito, Ecuador.
- Grijalva, J., R. Limongi, V. Arévalo, R. Vera, J. Quiroz, A. Yumbo, F. Jara, F. Sigcha, J. Riofrío, A. Cerda. (2011). *Mejoramiento de Chakras, Una alternativa de sistema integrado con cacao, cultivos anuales y árboles en el Alto Napo. Boletín divulgativo N°372. Programa Nacional de Forestería del INIAP*. Quito, Ecuador: Nina Comunicaciones. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=gYMzAQAAMAAJ&pg=PA21&lpg=PA21&dq=%22La+yuca+es+el+principal+alimento+para+seguridad+alimentaria,+por+lo+tanto+se+%22&source=bl&ots=PQDhKv4HXU&sig=DxfpQZDq3gKiF31Q-I21iQhaBt0&hl=es&sa=X&ei=OVovVeCsD8HSgwSEkYNQ&ved=0CBwQ>
- INAMHI. (2014). *Datos climáticos del catón Tena*. Quito: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA.
- Instituto Geográfico Militar Geoportal IGM. (2014). Mapas Topográficas. Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo - INEC. (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac%202013/Sintesis\\_metodologica ESPAC2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/Sintesis_metodologica ESPAC2013.pdf)
- Izurieta, C. (2011). *Informe ficha de afectación por construcción del aeropuerto de Tena*. (D. P. MAGAP Napo, Ed.) Tena, Ecuador.
- Junta Parroquial Ahuano. (2011). *Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial 2012-2025. Parroquia de Ahuano*. Tena.
- Kaymanta. (2012). *Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental del proyecto minero Conguime II formado por la concesión minera*

- Conguime IV fase de exploración de aluviales*. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/4067>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2014). *Calculo de costos de inversión de cultivos*. *sin publicar*. Tena, Napo, Ecuador.
- Ministerio de Ambiente (MAE). (31 de Julio de 2013). Edición Especial N° 33 - Registro Oficial - Acuerdo 068 - Miércoles 31 de julio del 2013. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Ambiente (MAE). (2014). Obtenido de <https://maecalidadambiental.files.wordpress.com/2014/06/3-2-1-2-informe-de-valoracic3b3n-forestal-ok.pdf>
- Ministerio del Ambiente de Ecuador - MAE. (2005). *Proyecto Sistema Nacional de Control Forestal. Decreto Ejecutivo N° 998*. Quito, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador - MAE. (2012). *Acuerdo interministerial N° 002*. Quito, Ecuador.
- Naciones Unidas. (2014). *Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Nahle, N. (2008). *Biology Cabinet Organization*. Obtenido de <http://www.biocab.org/Ecologia.html>
- Oxford University Express. (2010). *Las actividades del sector primario*. Obtenido de [http://www.oupe.es/es/mas-areas-educacion/secundaria/geografia-e-historia/proyectoadarveccssgeoehistaclm/proyectoadarveccssgeoehistaclm3/Galeria%20documentos/CCSS\\_3ESO\\_clm\\_interiores.pdf](http://www.oupe.es/es/mas-areas-educacion/secundaria/geografia-e-historia/proyectoadarveccssgeoehistaclm/proyectoadarveccssgeoehistaclm3/Galeria%20documentos/CCSS_3ESO_clm_interiores.pdf)
- Péllico Netto, S. & Brena, D. (1997). *Inventario Forestal*. (D. B. S. Péllico Netto, Ed.) Curitiba.
- PETROECUADOR. (2013). *Inventario de recursos forestales y valoración económica de los servicios ambientales para el proyecto Poliducto Pascuales – Cuenca*. Quito: EP PETROECUADOR - Gerencia de Transporte y Almacenamiento. Obtenido de <http://www4.eppetroecuador.ec/lotaip/pdfs/PROCESOS/CCD-EPP-TCTR-N-01-13.pdf>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae/>

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/>
- SERNANP. (2010). *Experiencias de los Mecanismos de Pagos por Servicios Ambientales en las Áreas Naturales Protegidas*. Lima, Peru. Obtenido de <http://redlac.org/profonanpe%20-%20experiencias%20de%20mecanismos%20de%20psa.pdf> ed.
- SIISE. (2012). *Superficie de cultivos permanentes*. Obtenido de Obtenido de [http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SISSAN/ficsan\\_K006.htm](http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SISSAN/ficsan_K006.htm)
- United Nations Environment Programme. (2014). *Convention on Biological Diversity - UNEP Document no. Na. 92-78*. Obtenido de <http://www.ciesin.org/docs/008-589/008-589.html>
- Vega A., E., Vega, M., & IPS. (2012). *Determinación del Costo de Oportunidad y Clasificación por clases de capacidad de uso (CCU)* (Vols. NIVA NOTAT N-03/012). Heredia, Costa Rica.


## 11. ANEXOS

### Anexo 1. Formato para muestreo de cultivos

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA PLAN DE CONTINGENCIA INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FORMATO PARA EL MUESTREO DE CULTIVOS EN LA COMUNIDAD COLONIA BOLÍVAR								
RESPONSABLE: .....								
FECHA DE MUESTREO: .....								
N°	SECTOR	COORDENADAS		ACCESIBILIDAD	NATURALEZA DE CULTIVO			TIPO DE CULTIVO
		X	Y		CICLO CORTO	SEMI PERMANENTE	PERMANENTE	
OBSERVACIONES: .....							FIRMA DEL RESPONSABLE	
.....							CC:.....	
.....							.....	

Elaborado por: El autor

### Anexo 2. Formato para muestreo de árboles

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA PLAN DE CONTINGENCIA INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FORMATO PARA EL MUESTREO DE ÁRBOLES EN LA COMUNIDAD COLONIA BOLÍVAR								
RESPONSABLE: .....								
FECHA DE MUESTREO: .....								
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DESARROLLO FISIOLÓGICO EN AÑOS	VALOR PROMEDIO		AB (m <sup>2</sup> /ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> /ha)	
				DAP*(cm)	ALTURA (m)			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
OBSERVACIONES: .....							FIRMA DEL RESPONSABLE	
.....							CC:.....	
.....							.....	

Elaborado por: El autor

**Anexo 3.** Encuesta socio económica ambiental



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**CARRERA DE INGENIERIA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**ENCUESTA**

La siguiente encuesta tiene por objeto determinar las actividades sociales, económicas y ambientales de la comunidad Colonia Simón Bolívar.

Nº de Encuesta:

Encuestador:

Fecha:

Marque con una x en el casillero que usted crea conveniente

**ANTICIPADAMENTE LE AGRADECEMOS LA ATENCIÓN Y SU TIEMPO  
PARA ESTA EVALUACIÓN**

**1. ASPECTO SOCIOAMBIENTAL**

**1.1. Localización**

- PROVINCIA:
- CANTON:
- PARROQUIA:
- COMUNIDAD:

**1.2. Datos personales del jefe de la familia**

- Nombres y apellidos:
- Género:
- Edad:

**1.3.Procedencia étnica**

- |                |                          |   |
|----------------|--------------------------|---|
| Blanco         | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Mestizo        | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Indígena       | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Afro americano | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Otro           | <input type="checkbox"/> | 5 |

**1.4.¿Cuántas personas conforman el núcleo familiar?**

- |                        |                          |   |
|------------------------|--------------------------|---|
| 1 persona              | <input type="checkbox"/> | 1 |
| 2 personas             | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 3 personas             | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Más de cuatro personas | <input type="checkbox"/> | 4 |

**1.5.Tipo de vivienda**

- |                  |                          |   |
|------------------|--------------------------|---|
| Bloque y cemento | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Madera           | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Mixta            | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Otros materiales | <input type="checkbox"/> | 4 |

**1.6.Servicios básicos y sanitarios. Procedencia del agua**

- |                           |                          |   |
|---------------------------|--------------------------|---|
| Potable                   | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Entubada                  | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Pozo                      | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Río o riachuelos cercanos | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Otro                      | <input type="checkbox"/> | 5 |

**1.7.Sistema de alcantarillado**

- |              |                          |   |
|--------------|--------------------------|---|
| Red pública  | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Pozo ciego   | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Pozo séptico | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Letrina      | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Otras        | <input type="checkbox"/> | 5 |

**1.8.Eliminación de los residuos**

- |                      |                          |   |
|----------------------|--------------------------|---|
| Carro recolector     | <input type="checkbox"/> | 1 |
| En terrenos aledaños | <input type="checkbox"/> | 2 |
| En ríos o quebradas  | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Se quema o incinera  | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Reciclar             | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Otras                | <input type="checkbox"/> | 6 |



**1.9. Vías de acceso**

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Asfaltado           | <input type="checkbox"/> 1 |
| Empedrado           | <input type="checkbox"/> 2 |
| Lastrado            | <input type="checkbox"/> 3 |
| Camino de herradura | <input type="checkbox"/> 4 |
| Otros               | <input type="checkbox"/> 5 |

**1.10. ¿Cuál es la superficie total (hectáreas) que tiene su predio utilizado para los cultivos?**

- |              |                            |
|--------------|----------------------------|
| 50 hectáreas | <input type="checkbox"/> 1 |
| 20 hectáreas | <input type="checkbox"/> 2 |
| 12 hectáreas | <input type="checkbox"/> 3 |
| 8 hectáreas  | <input type="checkbox"/> 4 |
| Menos        | <input type="checkbox"/> 5 |

**1.11. Régimen de tenencia de la finca**

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Propiedad     | <input type="checkbox"/> 1 |
| Arrendamiento | <input type="checkbox"/> 2 |

**1.12. ¿Se practica la ganadería asociada a la agricultura?**

- |    |                            |
|----|----------------------------|
| Si | <input type="checkbox"/> 1 |
| No | <input type="checkbox"/> 2 |

**1.13. ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso económico en su familia?**

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| Agricultura             | <input type="checkbox"/> 1 |
| Crianza de animales     | <input type="checkbox"/> 2 |
| Productos artesanos     | <input type="checkbox"/> 3 |
| Plantaciones Forestales | <input type="checkbox"/> 4 |
| Empleado/a público/a    | <input type="checkbox"/> 5 |
| Oficios varios          | <input type="checkbox"/> 6 |
| Empleado/a domestico/a  | <input type="checkbox"/> 7 |
| Otros                   | <input type="checkbox"/> 8 |

**1.14. ¿Qué tipo de cultivo por el tiempo de aprovechamiento tiene en su finca? (varias respuestas posibles)**

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Perenne              | <input type="checkbox"/> 1 |
| Anual                | <input type="checkbox"/> 2 |
| A corto plazo        | <input type="checkbox"/> 3 |
| Todos los anteriores | <input type="checkbox"/> 4 |

1.15. **¿Cuáles son los productos que cultiva en su finca?**

- |                   |                          |   |
|-------------------|--------------------------|---|
| Arroz             | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Yuca              | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Maíz              | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Plátano           | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Cultivos frutales | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Cacao             | <input type="checkbox"/> | 6 |
| Café              | <input type="checkbox"/> | 7 |
| Otros             | <input type="checkbox"/> | 8 |

**2. ASPECTO ECONÓMICO**

2.1. **¿Cuál es la actividad económica principal?**

- |                             |                          |   |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| Agricultura                 | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Comercio                    | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Turismo                     | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Empleo en empresas públicas | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Empleo en empresas privadas | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Otros                       | <input type="checkbox"/> | 6 |

2.2. **Cuánto dinero invierte y gana usted en las labores culturales y pre culturales en el cultivo de maíz (\$) por una hectárea.**

Gastos de desbroce del terreno	_____
Semilla	_____
Fertilizantes	_____
Deshierba	_____
Mano de obra	_____
Desgranada	_____
<b>GASTO TOTAL:</b>	_____

Cuántas cosechas al año	_____
Cosecha quintales por hectárea	_____
Precio por quintales	_____
<b>VENTA FINAL:</b>	_____

_____	-	_____	=	_____
<b>VENTA TOTAL</b>		<b>GASTO TOTAL</b>		<b>INGRESO TOTAL</b>

2.3. **¿Cuánto dinero invierte y gana usted en las labores culturales y pre culturales en el cultivo de yuca (\$) por una hectárea?**

Gastos de desbroce del terreno	_____
--------------------------------	-------

Semilla \_\_\_\_\_  
 Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Deshierba \_\_\_\_\_  
 Mano de obra \_\_\_\_\_  
**GASTO TOTAL:** \_\_\_\_\_

Cuántas cosechas al año \_\_\_\_\_  
 Cosecha quintales por hectárea \_\_\_\_\_  
 Precio por quintales \_\_\_\_\_  
**VENTA FINAL:** \_\_\_\_\_

$$\underline{\hspace{10em}} - \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}}$$

**VENTA TOTAL                      GASTO TOTAL                      INGRESO TOTAL**

**2.4.¿Cuánto dinero invierte y gana usted en las labores culturales y pre culturales en el cultivo de plátano (\$) por una hectárea?**

Gastos de desbroce del terreno \_\_\_\_\_  
 Semilla \_\_\_\_\_  
 Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Deshierba \_\_\_\_\_  
 Mano de obra \_\_\_\_\_  
**GASTO TOTAL:** \_\_\_\_\_

Cuántas cosechas al año \_\_\_\_\_  
 Cosecha racimo por hectárea \_\_\_\_\_  
 Precio por quintales \_\_\_\_\_  
**VENTA FINAL:** \_\_\_\_\_

$$\underline{\hspace{10em}} - \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}}$$

**VENTA TOTAL                      GASTO TOTAL                      INGRESO TOTAL**

**2.5.¿Cuánto dinero invierte y gana usted en las labores culturales y pre culturales en el cultivo de cacao (\$) por una hectárea?**

Gastos de desbroce del terreno \_\_\_\_\_  
 Semilla \_\_\_\_\_  
 Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Deshierba \_\_\_\_\_  
 Mano de obra \_\_\_\_\_  
**GASTO TOTAL:** \_\_\_\_\_

Cuántas cosechas al año \_\_\_\_\_

Cosecha quintales por hectárea \_\_\_\_\_  
Precio por quintales \_\_\_\_\_  
**VENTA FINAL:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
**VENTA TOTAL                      GASTO TOTAL                      INGRESO TOTAL**

### 2.6. Destino de la cosecha

Comercialización y/o autoconsumo  1  
Exportación o  2  
Venta en mercados locales o nacionales  3

### 2.7. ¿Utiliza usted maquinaria para realizar sus cultivos?

Uillaje agrícola tradicional  1  
Tractores, motocultores, cosechadoras, empacadoras  2

## 3. ASPECTO ECOLOGICO

### 3.1. ¿Conoce usted sobre los bienes y servicios ambientales que ofrece un bosque nativo?

Si  1                      No  2

### 3.2. ¿Por qué cree usted que se da la pérdida de la tierra fértil de los suelos?

Uso de insecticidas  1  
Uso de fertilizantes  2  
Erosión Hídrica  3  
Erosión eólica  4  
Tala excesiva de bosques  5  
Sobre pastoreo  6

### 3.3. ¿Qué tipo de abonos utiliza usted en los cultivos de su terreno?

Químicos  1                      Orgánicos  2                      Ninguno  3

### 3.4. ¿Cuándo aplica usted abono en el proceso de sus cultivos?

Antes de la siembra  1  
Durante la siembra  2  
Después de la siembra  3

**3.5.¿Qué tipo de plaguicidas utiliza usted para combatir plagas y enfermedades en sus cultivos?**

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Insecticidas     | <input type="checkbox"/> 1 |
| Herbicidas       | <input type="checkbox"/> 2 |
| Acaricidas       | <input type="checkbox"/> 3 |
| Fitorreguladores | <input type="checkbox"/> 4 |
| DDT              | <input type="checkbox"/> 5 |
| Bio insecticidas | <input type="checkbox"/> 6 |
| Otros            | <input type="checkbox"/> 7 |

**3.6.¿Qué tipo de fertilizantes utiliza usted en sus cultivos?**

- |             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Inorgánicos | <input type="checkbox"/> 1 |
| Orgánicos   | <input type="checkbox"/> 2 |

**Muchas gracias por su colaboración!**

**Elaborado por:** El autor

**Anexo 4.** Formato para cálculo de costos de producción de cultivos

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b> <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b> <b>INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b>				
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN: CULTIVO POR HECTÁREA</b>				
<b>RESPONSABLE:</b>				
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>				
<b>TIPO DE CULTIVO:</b>		<b>Nº HECTARIAS :</b>	<b>TIEMPO DE PRODUCCIÓN:</b>	
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>CUIDADOS CULTURALES /</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD / MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>COSTO DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>				
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	<b>Nº DE JORNALEROS/</b>	<b>SALARIO/DÍA USD</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
<b>II. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>TOTAL</b>			
<b>UTILIDAD NETA (D-A)</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Elaborado por: El autor

### Anexo 5. Aportes del Aprovechamiento de Productos Medicinales

Aportes del Aprovechamiento de Productos Medicinales			
$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$			
Y <sub>ms</sub> : Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año)			
P <sub>i</sub> <sup>ms</sup> : Precio del bien medicinal silvestre <i>i</i> (\$/unidad)			
Q <sub>i</sub> <sup>ms</sup> : Cantidad explotado del bien medicinal <i>i</i> (unidades/año)			
Especie	P <sub>i</sub> <sup>ms</sup> (\$/unidad)	Q <sub>i</sub> <sup>ms</sup> (unidades/ha)	Y <sub>ms</sub> (\$/ha)
Chiriyuyu	1,00	30	30,00
Ajengibre	0,5	150	75,00
Ortiga roja	5,00	4	20,00
Ayahuasca	5,00	2	10,00
Barbasco	5,00	1	5,00
<b>Y<sub>ms</sub>=</b>		187	<b>140,00</b>

Elaborado por: El autor

### Anexo 6. Aportes del Aprovechamiento de Plantas Ornamentales

Aportes del Aprovechamiento de Plantas Ornamentales			
$Y_{po} = \sum_{i=1}^N P_i^{po} Q_i^{po}$			
Y <sub>po</sub> : Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (\$/año)			
P <sub>i</sub> <sup>po</sup> : Precio de las plantas ornamentales <i>i</i> (\$/unidad)			
Q <sub>i</sub> <sup>po</sup> : Cantidad vendida de las plantas ornamentales <i>i</i> (unidades/año)			
Especies	P <sub>i</sub> <sup>po</sup> (\$/unidad)	Q <sub>i</sub> <sup>po</sup> (unidades/ha)	Y <sub>po</sub> (\$/ha)
Heliconia	3,00	15	45,00
Orquídea	5,00	10	50,00
Bromelia	2,50	4	10,00
<b>Y<sub>po</sub>=</b>		29	<b>105,00</b>

Elaborado por: El autor

### Anexo 7. Aportes por el aprovechamiento de las artesanías

Aportes por el aprovechamiento de las artesanías			
$Y_{ar} = \sum_{i=1}^N P_i^{ar} Q_i^{ar}$			
$Y_{ar}$ = Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (\$/año)			
$P_i^{ar}$ = Precio de la pieza (\$/pieza)			
$Q_i^{ar}$ = Demanda de la pieza (pieza/año)			
Tipo de Artesanía	$P_i^{ar}$ (\$/pieza)	$Q_i^{ar}$ (pieza/año)	$Y_{ar}$ (\$/año)
Llaveros	2,00	420	840,00
Maracas	5,00	240	1200,00
Binchas	1,00	360	360,00
Bombillos	4,00	180	720,00
Carteras	8,00	120	960,00
Ceniceros	2,00	300	600,00
Pulseras	4,00	480	1920,00
Collares	3,00	240	720,00
Shigras	12,00	120	1440,00
Lanzas	10,00	96	960,00
Cerbatanas	15,00	48	720,00
Arcos o flechas	5,00	72	360,00
$Y_{ar} =$			<b>10.800,00 USD</b>

Elaborado por: El autor

### Anexo 8. Aporte por fijación de carbono

Aporte por fijación de carbono					
$Y_c = \sum_{t=1}^N P_c Q_i^c N_i^c$					
$Y_c$ = Aporte por fijación de carbono (\$/año)					
$P_c$ = Precios (¢/ton) del carbono fijo					
$Q_i^c$ = Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)					
$N_i^c$ = Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono					
$Y_c =$	Tipo de bosque	$P_c =$	$Q_i^c =$	$N_i^c =$	valor
$Y_c =$	Tropical	10,0 (¢/ton)	67,9 (ton/ha/año)	1	<b>USD 679,00</b>

Elaborado por: El autor



### Anexo 9. Aportes Belleza Escénica (Turismo)

<b>Aportes Belleza Escénica (Turismo)</b>				
$Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N$ $Y_{be}$				
$Y_{be}$ : Aporte por belleza escénica en turismo (\$/año)				
$P_{be}^E$ : Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)				
$P_{be}^N$ : Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)				
$Q_{be}^E$ : Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)				
$Q_{be}^N$ : Cantidad de turistas nacionales (persona/año)				
$Y_{be} =$	$P_{be}^E$	$Q_{be}^E$	$P_{be}^N$	$Q_{be}^N$
	\$/persona/año	persona/año	\$/persona/año	persona/año
$Y_{be} =$	5	200	1	100
$Y_{be} =$	1.100,00			
$Y_{be} =$	<b>1.100,00</b>			


**Elaborado por:** El autor

## Anexo 10. Cálculo de costos de inversión de maíz

CULTIVO:		Maíz duro		MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA												
PROVINCIA:		Napo		DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE NAPO												
CANTON:		Tena		COSTOS DE PRODUCCIÓN												
PARROQUIAS:		Tena														
SISTEMA:		Semitecnificado														
FECHA:		23 de octubre del 2014														
CONCEPTO	MANO DE OBRA				INSUMOS Y MATERIALES					EQUIPO Y MAQUINARIA				TOTAL	Porcentaje	
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Subtotal 1	Nombre	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Subtotal 2	Unidad de medida	Cantidad requerida	Tiempo días	Costo unitario			Subtotal 3
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>																
<b>1. PREPARACIÓN DE SUELO</b>																
Socola	8	jornal	12	96						Machete	5	2	0,25	2,5	501,7	44,98
Tumba, pica y repica	4	jornal	12	48						Hacha	2	2	1	4	98,5	
Quema y basureo	2	jornal	12	24						Machete	1	2	3	0,25	5,2	
Control presiembrado de malezas	1	jornal	12	12	Glifosato	1	Galon	25,2	25,2	Bomba fumigar	1	1	3	3	40,2	
					2-4-D	1	Galon	20,5	20,5							
<b>2. SIEMBRA</b>																
Desinfección de suelo	1	jornal	12	12	Captan	1	Kg	15,5	15,5						27,5	
Siembra	6	jornal	12	72	Semilla	1	Saco 30 Kg	210	210						282	
<b>3. CUIDADOS CULTURALES</b>																
Controles de malezas	4	jornal	12	48	Nicosan	3	Sobres	7,8	23,4	Bomba	1	1	3	3	74,4	
Control de plagas	2	jornal	12	24	Karate	1	litro	41,7	41,7	Bomba	1	1	3	3	68,7	
Control enfermedades			12		Fungicida	2	cc	15,65	31,3						31,3	
Fertilizaciones foliares			12		Kristalón	3	Kg	6	18						18	
Fertilizaciones Químicas	1	jornal	12	12	Urea	2	saco	28,75	57,5						69,5	
<b>4. COSECHA, EMBALAJE Y COMERCIALIZACIÓN</b>																
Cosecha	6	Jornal	12	72	Saco	120	saco	0,35	42						114	
Desgranado			12		Quintal	120	quintal	0,75	90							
Transporte	2	Jornal	12	24	Saco	120	quintal	0,5	60						84	
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>														<b>961,6</b>		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>																
Renta de la tierra (3%)															28,848	
Interés capital invertido (8%)															76,928	
Administración (3%)															28,848	
Asistencia Técnica (2%)															19,232	
Depreciación maq - equipo															0	
<b>II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>														<b>153,856</b>	<b>13,79</b>	
<b>A. COSTO TOTAL (I + II)</b>														<b>1115,46</b>	<b>100,00</b>	
Rendimiento por Ha (B)							Quintal								120	
Precio unitario (C)															14	
Ingreso Bruto Total (D) (B*C)															1680	
Utilidad neta Total (E) (D-A)															564,54	
Relación beneficio / costo (F) (D/A)															1,51	
Rentabilidad % (D*100/A)-100															50,61	
Costo de producción por unidad A/B															<b>9,30</b>	


Fuente: MAGAP (2014)

## Anexo 11. Cálculo de costos de inversión de yuca

CULTIVO:		Yuca	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA													
PROVINCIA:		Napo	DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE NAPO													
CANTON:		Tena	COSTOS DE PRODUCCIÓN													
PARROQUIAS:		Tena														
SISTEMA:		Semitecnificado														
FECHA:		23 de octubre 2014														
CONCEPTO	MANO DE OBRA				INSUMOS Y MATERIALES					EQUIPO Y MAQUINARIA					TOTAL	%
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Subtotal 1	Nombre	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Subtotal 2	Unidad de medida	Cantidad requerida	Tiempo días	Costo unitario	Subtotal 3		
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>																
<b>1. PREPARACIÓN DE SUELO</b>																
Socola	8	jornal	12	96						Machete	5	2	0,25	2,5	98,5	
Tumba, pica y repica	4	jornal	12	48						Motosierra	1	2	10	20	68	
Quema y basureo	2	jornal	12	24						Machete	1	2	3	0,25	1,5	
Control presiembra de malezas	1	jornal	12	12	Glifopac	1	Galon	25,2	25,2	Bomba fumigar	1	1	3	3	40,2	
					2-4-D	1	Galon	20,5	20,5							
<b>2. SIEMBRA</b>																
Desinfección de suelo	1	jornal	12	12	0		0	0	0						12	
Plantación	6	jornal	12	72	Estaca	2500	estaca	0,2	500						572	
<b>3. CUIDADOS CULTURALES</b>																
Controles de malezas	20	jornal	12	240											240	
Control de plagas	2	jornal	12	24	Karate	1	litro	41,7	41,7	Bomba	1	1	3	3	68,7	
Control enfermedades					Fungicida	2	cc	15,65	31,3						31,3	
Fertilizaciones foliares					Kristalón	2	Kg.	6	12						12	
<b>4. COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN</b>																
Cosecha	10	jornal	12	120											120	
Transporte	6	jornal	12	72	Saco	120	saco	0,5	60						132	
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>														<b>1396,2</b>		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>																
Renta de la tierra (3%)															41,886	
Interés capital invertido (8%)															111,7	
Administración (3%)															41,886	
Asistencia Técnica (2%)															27,924	
Depreciación maq - equipo															0	
<b>II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>														<b>223,39</b>	<b>13,79</b>	
<b>A. COSTO TOTAL (I + II)</b>														<b>1619,6</b>	<b>100,00</b>	
Rendimiento por Ha (B)							Saco								180	
Precio unitario (C)															12	
Ingreso Bruto Total (D) (B*C)															2160	
Utilidad neta Total (E) (D-A)															<b>540,41</b>	
Relación beneficio / costo (F) (D/A)															1,33	
Rentabilidad % (D*100/A)-100															33,37	
Costo de producción por unidad A/B															<b>9,00</b>	

Fuente: MAGAP (2014)

## Anexo 12. Cálculo de costos de inversión de plátano

CULTIVO:		Plátano		MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA													
PROVINCIA:		Napo		DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE NAPO													
CANTON:		Tena		COSTOS DE PRODUCCIÓN													
PARROQUIAS:		Tena															
SISTEMA:		Semitecnificado															
FECHA:		23de octubre del 2014															
CONCEPTO	MANO DE OBRA				INSUMOS Y MATERIALES					EQUIPO Y MAQUINARIA					TOTAL	%	
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Subtotal 1	Nombre	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Subtotal 2	Unidad de medida	Cantidad requerida	Tiempo días	Costo unitario	Subtotal 3			
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>																	
<b>1. PREPARACION DE SUELO</b>																	
Socola	8	jornal	12	96						Machete	5	2	0,25	2,5	1180,2	43,85	
Tumba, pica y repica	4	jornal	12	48						Motosierra	1	2	10	20	68		
Quema y basureo	2	jornal	12	24						Machete	1	2	3	0,25	1,5		
Control presiembra de malezas	1	jornal	12	12	Glifopac	1	Kg.	25,2	25,2	Bomba fumigar	1	1	3	3	40,2		
					2-4-D	1	Kg.	20,5	20,5								
<b>2. SIEMBRA</b>																	
Desinfección de suelo	0	0	0	0		0	0	0	0						0		
Plantación	6	jornal	12	72	Colin	1800	Colin	0,5	900						972		
<b>3. CUIDADOS CULTURALES</b>																	
Controles de malezas	20	jornal	12	240	Nicosan	3	Sobres	7,5	22,5	Bomba	1	10	2	20	282,5		
Control de plagas	2	jornal	12	24	Lorsban	2	litro	15	30	Bomba	1	1	3	3	57		
Control enfermedades			12		Fungicida	2	500 Gramos	5,8	11,6						11,6		
Fertilizaciones foliares			12		Kristalón	3	Kg.	6	18						18		
Fertilizaciones Químicas	1	jornal	12	12	Urea	3	saco	28,75	86,25						98,25		
<b>4. COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN</b>																	
Cosecha	15	jornal	12	180											180		
Transporte	15	jornal	12	180	Cabeza	1250	cabeza	0,25	312,5						492,5		
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>																	
															<b>2320,1</b>		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>																	
Renta de la tierra (3%)																69,602	
Interés capital invertido (8%)																185,6	
Administración (3%)																69,602	
Asistencia Técnica (2%)																46,401	
Depreciación maq - equipo																0	
<b>II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>																	
															<b>371,21</b>	<b>13,79</b>	
<b>A. COSTO TOTAL (I + II)</b>																	
															<b>2691,3</b>	<b>100,00</b>	
Rendimiento por Ha (B)																800	
Precio unitario ( C )																5	
Ingreso Bruto Total (D) (B*C)																4000	
Utilidad neta Total ( E ) (D-A)																1308,74	
Relación beneficio / costo (F) (D/A)																1,49	
Rentabilidad % (D*100/A)-100																48,63	
Costo de producción por unidad A/B																3,36	

Fuente: MAGAP, (2014)

### Anexo 13. Cálculo de costos de inversión de cacao

CULTIVO:		Cacao nacional producción		MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA												
PROVINCIA:		Napó		DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE NAPO												
CANTON:		Tena		COSTOS DE PRODUCCIÓN/HA/AÑO												
PARROQUIAS:		Tena														
SISTEMA:		Semitecnificado														
FECHA:		23 de octubre del 2014														
CONCEPTO	MANO DE OBRA				INSUMOS Y MATERIALES				EQUIPO Y MAQUINARIA				TOTAL	%		
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Subtotal 1	Nombre	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Subtotal 2	Unidad de medida	Cantidad requerida	Tiempo días			Costo unitario	Subtotal 3
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>																
<b>1. CUIDADOS CULTURALES</b>																
Controles de malezas	20	jornal	12	240						Machete	5	2	0,25	2,5	571,45	69,80
Controles de plagas	3	jornal	12	36	Cypermtrina	2	litro	11,25	22,5	Bomba	1	10	1	10	68,5	
Controles de enfermedades	2	jornal	12	24	Oxithane	4	500 g.	5,7	22,8	Bomba	1	10	1	10	56,8	
Fertilizaciones Químicas	2	jornal	12	24	10-30-10	1	saco	30,85	30,85						54,85	
Fertilización Orgánica	2	jornal	12	24	Aboreg	1	Galon	30,00	30						54,00	
Podas	5	jornal	12	60	Sulfato cobre	8	500 g.	3,9	31,2	Tijera	2	3	0,6	3,6	94,8	
					Cal agrícola	12,5	Kilos	1	12,5	Serrucho	2	3	0,4	2,4	14,9	
<b>2. COSECHA, POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN</b>																
Cosecha	6	jornal	12	72	Saco	10	saco	0,5	5						77	159,5
Fermentado	2	jornal	12	24						Caja madera	2	6	1	12	36	19,48
Secado	2	Jornal	12	24						Marquesina	1	6	1	6	30	
Transporte	1	jornal	12	12	Vehículo	9	Quintal	0,5	4,5						16,5	
<b>I. SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>																
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>																
Renta de la tierra (2%)																14,619
Interés capital invertido (8%)																58,476
Administración (2%)																14,619
Asistencia Técnica (3%)																0
Depreciación maq - equipo																0
<b>II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>																
<b>A. COSTO TOTAL (I + II)</b>																
Rendimiento por Ha (B)																8
Precio unitario (C)																115
Ingreso Bruto Total (D) (B*C)																920
Utilidad neta Total (E) (D-A)																101,34
Relación beneficio / costo (F) (D/A)																1,1238
Rentabilidad % (D*100/A)-100																12,38
Costo de producción por unidad A/B																102,33

Fuente: MAGAP, (2014)

### Anexo 14. Listado de especies de fauna existentes en la comunidad Colonia Simón Bolívar, parroquia Ahuano

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>Fauna silvestre alimento</b>	
Tortuga-charapa	<i>Podocnemis expansa</i>
Guatusa-Guatín	<i>Dacyprocta sp.</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Guanta	<i>Cuniculus paca</i>
Mono chichico	<i>Saginus nigricollis</i>
<b>Peces</b>	
Anguila electrica	<i>Electrophorus electricus</i>
Boca chico	<i>Prochilodus nigricans</i>
Carachama negra	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>
Pacu	<i>Colossoma sp p.</i>
<b>Reptiles</b>	
Coral	<i>Micrurus langsdorff</i>
Pishcu amarun	<i>Boa constrictor</i>
<b>Aves</b>	
Carpintero	<i>Picus flavigula</i>
Colibrí	<i>Ocreatus underwoodi</i>

Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>
Gavilan	<i>Harpia harpyja</i>
Loro perico	<i>Ara severa</i>
Perdiz	<i>Tinamus major</i>
Tucán pequeño	<i>Ramphastus cuvieri</i>

Elaborado por: El autor

**Anexo 15.** Listado de árboles existentes en la comunidad Colonia Simón Bolívar, parroquia Ahuano

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Bálsamo	<i>Myroxilon balsamum</i>
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Ahuano	<i>Swietenia macrophylla</i>
Doncel/Guapa	<i>Virola spp</i>
Tamburo	<i>Vochysia spp</i>
Coco	<i>Virola spp</i>
Chuncho	<i>Cedrelinga cateniformis</i>
Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis</i>
Lechero	<i>Sapium sp.</i>
Cacao de Monte	<i>Theobroma bicolor</i>
Guaba de Monte	<i>Quararibea spp.</i>
Tocota	<i>Guarea sp.</i>
Moral	<i>Maclura tinctoria</i>
Piton	<i>Grias neuberthii</i>
Yuyun	<i>Terminalia oblonga</i>
Intachi	<i>Chimarrhis glabriflora</i>
Sapote	<i>Sterculia sp.</i>

Elaborado por: El autor

**Foto 1.**



Cultivo de maíz (*Zea mays*)

**Foto 2.**



Cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*)

**Foto 3.**



Cultivo tipo Chakra (plátano y yuca)

**Foto 4.**



Cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)



**Foto 5.**



Cultivo de yuca (*Manihot esculenta*)

**Foto 6.**



Árbol de Yunyun (*Terminalia oblonga*)

**Foto 7.**



Chiriyuyu (*Kalanchoe pinnata* o *Bryophyllum pinnata*)

**Foto 8.**



Ortiga (*Urtica dioica*)

**Foto 9.**



Bromelia (*Tillandsia multicaulis*) y heliconia

**Foto 10.**



Heliconia (*Heliconia wagneriana*)

Foto 11.



Heliconia (*Heliconia rostrata*)

Foto 12.



Artesanía- collares

**Foto 13.**



Artesanía - manillas

**Foto 14.**



Artesanía – aretes

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CERTIFICADO .....	ii
CERTIFICA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
AUTORÍA .....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
1. TÍTULO .....	1
2. RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
3. INTRODUCCIÓN .....	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
4.1. Ecología .....	7
4.2. Naturaleza .....	7
4.3. Recursos naturales.....	8
4.4. Diversidad biológica.....	9
4.5. Ecosistema .....	9
4.6. Bosque nativo.....	10
4.7. Selva ecuatorial .....	10
4.8. Valoración de servicios eco sistémicos .....	10
4.8.1. Área basal (AB) en m <sup>2</sup> .....	11
4.8.2. Densidad relativa.....	11
4.8.3. Dominación relativa (DmR) .....	11
4.9. Actividades agrícolas .....	12
4.9.1. Cultivos perenes .....	12
4.9.2. Cultivos de ciclo corto.....	12

4.9.3. Sistemas agro productivos .....	13
4.10. Método de costo de oportunidad .....	13
4.10.1. Bienes y Servicios Ambientales .....	13
4.10.2. Pago por Servicio Ambiental (PSA).....	14
4.10.3. Costo de oportunidad .....	14
4.11. Marco legal .....	15
4.11.1. Constitución del Ecuador.....	15
4.11.2. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 .....	16
4.12. Marco conceptual .....	18
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
5.1. Materiales .....	23
5.1.1. Equipos .....	23
5.1.2. Herramientas .....	23
5.1.3. Instrumento .....	23
5.2. Métodos .....	24
5.2.1. Ubicación del área de estudio .....	24
5.2.2. Ubicación política .....	24
5.2.3. Ubicación geográfica de la parroquia Ahuano.....	26
5.3. Aspectos biofísicos y climáticos .....	28
5.3.1. Aspectos biofísicos.....	28
5.3.2. Aspectos climáticos.....	29
5.4. Tipo de investigación .....	31
5.4.1. Investigación descriptiva .....	31
5.4.2. Investigación de campo .....	32
5.4.3. Investigación documental .....	32
5.5. Metodología para caracterizar los sistemas agros productivos del área de influencia directa .....	32
5.5.1. Delimitación del área de estudio .....	32
5.5.2. Muestreo de cultivos en la comunidad Colonia Bolívar .....	33
5.5.3. Muestreo de árboles.....	33
5.5.4. Encuesta.....	37
5.6. Metodología para cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio .....	39

5.6.1. Valoración de los Bienes Ambientales .....	39
5.6.2. Valoración de los Servicios Ambientales .....	42
5.6.3. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad.....	45
5.7. Metodología para evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio.....	45
5.7.1. Método de Valoración .....	45
6. RESULTADOS.....	47
6.1. Caracterizar los sistemas agro productivos del área de influencia directa ...	47
6.1.1. Delimitación del área de estudio .....	47
6.1.2. Muestreo de cultivos de la comunidad Colonia Bolívar.....	47
6.1.3. Muestreo de árboles.....	49
6.1.4. Encuesta social económica ambiental .....	51
6.2. Cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio .....	71
6.2.1. Valoración de los Bienes Ambientales .....	71
6.2.2. Valoración de los Servicios Ambientales .....	77
6.2.3. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad.....	80
6.3. Evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio .....	81
6.3.1. Costo de producción del cultivo de Cacao Nacional.....	82
6.3.2. Costo de producción del cultivo de Maíz .....	86
6.3.3. Costo de producción del cultivo de Yuca .....	89
6.3.4. Costo de producción del cultivo de Plátano.....	92
7. DISCUSIÓN .....	95
7.1. Caracterizar los sistemas agros productivos del área de influencia directa.....	95
7.2. Cuantificar el porcentaje de los bienes y servicios que genera el bosque nativo de la zona de estudio.....	96
7.3. Evaluar mediante el método de costo de oportunidad los ingresos económicos por las actividades que realizan los finqueros del área de estudio.....	97
8. CONCLUSIONES .....	98
9. RECOMENDACIONES .....	99



10	BIBLIOGRAFIA.....	101
11.	ANEXOS.....	104
	ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	128