



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA ADMINISTRATIVA**

TITULACIÓN DE ECONOMISTA

**Pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en la microcuenca Luz de América, cantón Puyango, 2013: Un análisis de la Disposición a Aceptar (DAA).**

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN.

**Autor:** Jimbo Quizhpe, Miguel Vinicio

**Directora de Tesis:** Encalada Jumbo, Diana del Cisne, Econ

LOJA- ECUADOR

2014

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN**

Econ.

Diana Encalada

### **DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

#### **De mi consideración:**

El presente trabajo de fin de titulación: “Pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en la microcuenca Luz de América, cantón Puyango, 2013: Un análisis de la Disposición a Aceptar (DAA)”, realizado por Jimbo Quizhpe Miguel Vinicio, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Julio de 2014.

f).....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Jimbo Quizhpe Miguel Vinicio, declaro ser autor del presente trabajo de fin de titulación: “Pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en la microcuenca Luz de América, cantón Puyango, 2013: Un análisis de la Disposición a Aceptar (DAA)”, de la Titulación de Economista, siendo Diana del Cisne Encalada Jumbo directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presenta trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular que en su parte pertinente textualmente dice: “Forma parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.....

Autor: Jimbo Quizhpe Miguel Vinicio

C.I. 1104434681

## DEDICATORIA

A mis queridos padres Ángel y María, que con su apoyo incondicional, me han infundido valores para superarme en la vida.

A mi amada esposa Andrea, que me inspira cada día a seguir luchando, mi ayuda idónea.

A mis queridos hermanos y demás familiares.

Y a mí querido sobrinito Angelito, que ya no está a nuestro lado, pero seguro de que un día, volveremos a estar juntos.

Miguel Jimbo

## **AGRADECIMIENTO**

Sobre todas las cosas a Dios, mi fuente de vida, mi fortaleza, que me ha permitido alcanzar este objetivo. A mis queridos padres, Ángel y María, que con sacrificio, paciencia y amor, me han apoyado y guiado desde mi infancia. A mi amada esposa Andrea, mi compañera, por su apoyo incondicional. A la Econ. Diana Encalada, mi directora de proyecto de fin de titulación, que con su experiencia profesional, supo guiarme en el desarrollo y culminación del mismo. Al GAD Municipal de Puyango, en especial al Ing. Marlon Torres, quien facilitó información de la microcuenca “Luz de América”, indispensable para el desarrollo del proyecto.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO 1 .....	1
<b>1. MARCO TEÓRICO SOBRE EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) Y LA DISPOSICIÓN A ACEPTAR (DAA).....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. La economía y el valor del ambiente. ....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Ecosistemas. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Funciones, bienes y servicios ambientales.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1 Funciones ambientales.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3.2 Bienes Ambientales.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.3 Servicios ambientales, objeto de pago o compensación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.4 Los demandantes de bienes y servicios ambientales. ....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Impacto de las actividades humanas en el entorno. ....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Externalidades ambientales. ....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Valoración económica de los bienes y servicios ambientales.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6.1 Valoración económica de los recursos hídricos. ....</b>	<b>12</b>
<b>1.7 Tipos de valor, bienes y servicios ambientales.....</b>	<b>13</b>
<b>1.7.1 Valores de uso. ....</b>	<b>13</b>
<b>1.7.2 Valores de no uso. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.7.3 Valor económico total.....</b>	<b>14</b>
<b>1.8 Mercado para los servicios de cuencas hidrográficas.....</b>	<b>15</b>
<b>1.9 Metodologías de valoración económica.....</b>	<b>15</b>
<b>1.9.1 Método de valoración directa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.9.2 Método de valoración contingente.....</b>	<b>16</b>
<b>1.9.3 Método de valoración indirecta.....</b>	<b>17</b>
<b>1.10 Método del costo de oportunidad.....</b>	<b>18</b>

1.10.1	El beneficio neto de las actividades productivas.....	18
1.10.2	El valor de la renta de la tierra expresada en el precio de arrendamiento. ....	19
1.11	Mecanismos de pago por servicios ambientales. ....	19
1.12	Pago por servicios ambientales (PSA).....	20
1.13	Conservación de cuencas hidrográficas. ....	21
1.14	Programas imlementados de pago por servicios ambientales. ....	22
1.15	Revisión bibliográfica. ....	25
<b>CAPÍTULO 2</b> .....		26
2.	<b>ÁREA DE ESTUDIO: MICROCUENCA “LUZ DE AMÉRICA” Y METODOLOGÍA</b>	26
2.1	Ubicación y descripción del área de estudio microcuenca “Luz de América”	27
2.1.1	Ubicación.....	27
2.1.2	Biodiversidad: Bosque Húmedo Pre Montano.....	28
2.1.3	Disponibilidad del agua.....	29
2.1.4	Oferta, demanda y calidad del agua.....	30
2.1.5	Tenencia de la tierra. ....	31
2.1.6	Características del suelo.....	32
2.1.6.1	Clasificación taxonómica de los suelos. ....	33
2.1.6.2	Textura del suelo.....	33
2.1.6.4	Capacidad de uso del suelo. ....	33
2.1.6.4	Cobertura vegetal y uso actual del suelo. ....	34
2.1.6.5	Conflictos de uso del suelo.....	35
2.2	Administración del servicio de agua potable. ....	36
2.3	Tasas ambientales municipales.....	36
2.4	Metodología para determinar la disposición a aceptar (DAA). ....	37
2.5	Método de valoración contingente.....	37
2.7	Muestra y aplicación de la encuesta.....	38
2.8	Método del Costo de oportunidad.....	38
2.9	Estimación del beneficio neto (utilidad) de las actividades productivas del área de trabajo. ....	39
<b>CAPÍTULO 3</b> .....		41
3.	<b>RESULTADOS DE LA DISPOSICIÓN A ACEPTAR (DAA) UN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES</b> .....	41
3.1	Aspectos sociodemográficos.....	42

<b>3.2 Aspectos Socioeconómicos.</b> .....	42
<b>3.2.1 Ingreso mensual de la actividad no productiva.</b> .....	42
<b>3.2.2 Ingreso de la actividad productiva.</b> .....	42
<b>3.2.3 Análisis de gastos corrientes.</b> .....	46
<b>3.2.4 Gastos en mano de obra e insumos agrícolas.</b> .....	49
<b>3.3 Aspectos ambientales.</b> .....	51
<b>3.4 Impactos ambientales de las actividades productivas.</b> .....	54
<b>3.5 Disposición a aceptar (DAA).</b> .....	55
<b>3.6 Costos de oportunidad individual y total.</b> .....	56
<b>3.7 Relación entre variables ambientales y sociodemográficas.</b> .....	58
<b>CONCLUSIONES</b> .....	61
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	64
<b>ANEXOS</b> .....	67

## RESUMEN

El presente documento, además de exponer la situación socioeconómica de los propietarios de las tierras de la microcuenca “Luz de América”, analiza principalmente la disposición a aceptar (DAA) un pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en esta microcuenca, de gran importancia ya que abastece de agua a los 8296 habitantes de la ciudad de Alamor, cabecera cantonal de Puyango. Mediante el método de valoración contingente (MVC) se determinó el monto que estarían dispuestos a aceptar los propietarios de los terrenos de la microcuenca para la protección y conservación del recurso hídrico, los cuales están dispuestos a aceptar en promedio un pago de \$32,50 por ha/mes. Con la aplicación del método de Costo de Oportunidad (CO), se calculó el beneficio neto de las actividades productivas de los propietarios en la zona de estudio. En base a los resultados obtenidos se presenta un análisis comparativo de los métodos aplicados y se distingue la diferencia entre el valor que están dispuestos a aceptar que es de \$3656,85 mensuales y el valor que representa los beneficios que estarían dejando de percibir los propietarios de las tierras que se calcula en \$1720,33 mensuales al destinar sus tierras para la conservación del recurso hídrico.

**PALABRAS CLAVES:** Disposición a Aceptar (DAA), Pago por Servicios Ambientales (PSA), Método de Valoración Contingente (MVC), Costo de Oportunidad (CO), conservación.

## ABSTRACT

The present document, besides exposing the socioeconomic situation of the proprietors of the lands in the watershed "Luz de America", it analyzes mainly the disposition to accept (DAA) a payment for environmental services for the conservation of water resource in this watershed, of great importance as it supplies water to the people 8296 Alamor city, cantonal Puyango header. Using the contingent valuation method (CVM ) the amount that would be willing to accept the landowners in the watershed for the protection and conservation of water resources, which are on average willing to accept a payment of \$ 32.50 per ha / month. With the application of the method of Opportunity Cost (CO), net profit of the productive activities of the owners in the study area was calculated. Based on the results of a comparative analysis of the methods used is presented and the difference between the value they are willing to accept is \$ 3,656.85 per month and the value representing the benefits that would be leaving owners perceive differs lands is estimated at \$ 1,720.33 per month to use their land for conservation of water resources.

**KEY WORDS:** Disposition to accept, payment for environmental services, contingent valuation method, opportunity cost, conservation.

## INTRODUCCIÓN

La alteración y desequilibrio del ecosistema, es producida por la presión y explotación directa de los recursos naturales en la zona de influencia. Esto altera el bienestar de la población al no existir equilibrio en el ecosistema, reduciendo la oferta de bienes y servicios ambientales (BSA). El pago por servicios ambientales (PSA), se determina mediante la aplicación de métodos de valoración económica de los BSA, obteniendo el valor que la sociedad estaría dispuesta a recibir (DAA) para la conservación de un bien o servicio ambiental.

Dada la importancia de la preservación del agua, y la necesidad de conservar el servicio que este recurso brinda a los habitantes de la ciudad de Alamor, la presente investigación tiene por objetivo principal, determinar la disposición a aceptar (DAA) un pago para la conservación del recurso hídrico en la microcuenca “Luz de América”, cantón Puyango. Además, se pretende conocer el estado actual de la tenencia de tierra y determinar la metodología apropiada para obtener la información de la DAA y analizar los resultados obtenidos.

Es por ello que se utilizó el Método de Valoración Contingente, el cual permitió desarrollar la investigación y con la información obtenida , conocer y dar respuesta a la hipótesis de que la calidad del agua está asociada a las actividades productivas en la zona, tales como: pastores, producción agrícola, deforestación, entre otras.

En el primer capítulo, se describen las teorías sobre los pagos por servicios ambientales, la disposición a aceptar, además de los métodos de valoración ambiental. En el segundo y tercer capítulo, se describe el área de estudio, principalmente su ubicación geográfica, la disponibilidad del agua, tenencia de la tierra, características del suelo, aplicaciones de pagos por servicios ambientales en Ecuador y América Latina; se exponen los métodos de valoración contingente y costo de oportunidad; cuya utilización permite alcanzar el objetivo del estudio. Finalmente, en el capítulo tres, se presenta el análisis de los resultados obtenidos, concretamente el pago por la conservación del recurso hídrico en la microcuenca. Las conclusiones y recomendaciones se muestran en un apartado al finalizar el presente trabajo.

## **CAPÍTULO 1**

### **1. MARCO TEÓRICO SOBRE EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) Y LA DISPOSICIÓN A ACEPTAR (DAA)**

## 1.1. La economía y el valor del ambiente.

Según Azqueta (2007), el mercado representa una inmensa cámara de compensación en la que se procesa toda información que los individuos proporcionan con respecto a sus gustos y sus preferencias, y de la que surgen señales sobre el valor de las cosas: los precios. Este autor menciona que valorar supone una operación de la razón que solo afecta a los seres humanos, ya que son ellos los que analizan las implicaciones que su comportamiento tiene sobre los demás y esto conlleva a ciertas consecuencias. En este contexto, el valor reflejado en un precio, contiene una triple información:

- El precio sirve como indicador del valor que las personas otorgan a la posesión de las cosas: de la importancia que le dan a la necesidad que satisfacen con el acceso a su uso y disfrute.
- El valor que la sociedad ha necesitado para producir determinado bien.
- El valor que la persona aporta al proceso de producción durante el tiempo que trabaja es lo que, en economía, se denomina productividad marginal.

Según Azqueta (2007), es importante distinguir entre tres tipos de valor:

- *Valor inmanente*, es esencial y permanente en un ser o en una cosa o que no se puede separar de él por formar parte de su naturaleza y no depender de algo externo.
- *Valor intrínseco*, siendo esencial e íntimo al sujeto que lo posee, es otorgado por un ente ajeno al mismo, y es pues un valor derivado.
- *Valor extrínseco*, es lo que poseen determinados seres u objetos inanimados, sin ser característica esencial de los mismos, porque así tiene a bien otorgárselo quien puede hacerlo.

En la valoración económica de bienes y servicios ambientales se suele comparar el ambiente con otros elementos de bienestar de un individuo o sociedad; el problema de no valorar los bienes ambientales equivale, en la práctica, a que su precio sea nulo. Cuando un bien tiene un precio nulo en la economía, su consumo es infinito, algo que evidentemente no desean los defensores de la ecología (Linares & Romero, 2010).

## **1.2 Ecosistemas.**

El concepto de ecosistema comenzó a desarrollarse en la década de los treinta por Tansley (1935; citado por Cordero, Moreno & Kosmus, 2008), tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos, hongos, ente otros), los flujos de energía y los materiales que la atraviesan. De ahí su definición: un complejo sistema dinámico, relativamente autónomo, formado por una comunidad natural y su ambiente físico (espacio terrestre o acuático).

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), los principales tipos de ecosistemas a nivel mundial son:

- Bosques (boreales, templados y tropicales)
- Tierras secas (pastizales templados, mediterráneos, pastizales tropicales y sabanas y desiertos)
- Aguas continentales
- Costas
- Medios marinos
- Islas
- Montañas
- Regiones polares

Los ecosistemas no tienen límites fijos, de modo que sus parámetros se establecen en función de la cuestión científica, política o de gestión que se esté examinando. En función del objeto del análisis, puede considerarse como ecosistema un único lago, una cuenca, o una región entera (GreenFacts, 2009).

## **1.3 Funciones, bienes y servicios ambientales.**

### **1.3.1 Funciones ambientales.**

La interrelación entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, el espacio o ambiente físico (o biótico) y la energía solar, generan una serie de funciones ambientales, también llamadas funciones ecológicas o ecosistémicas. El ciclo Hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, son ejemplo de estas funciones (Cordero et al., 2008).

### 1.3.2 Bienes Ambientales.

En referencia a los conceptos claves aceptados por el Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (CONABISAH), se menciona a los *bienes ambientales* como los productos que brinda la naturaleza, que inciden en la protección y mejoramiento del medio ambiente, siendo aprovechados directamente por el ser humano o que pueden ser transformados en un sistema de producción. Tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de ser cuantificados y comercializados.

### 1.3.3 Servicios ambientales, objeto de pago o compensación.

La interrelación de los recursos naturales en los ecosistemas tiene la capacidad de generar servicios útiles para el bienestar y desarrollo de las actividades del ser humano. A estos servicios se les conoce como servicios ambientales (Pineda, Zelaya, López & Martínez, 2005).

Los servicios ambientales se derivan a partir de las funciones, condiciones y procesos naturales que interactúan en los ecosistemas y agro ecosistemas e inciden directa e indirectamente en la protección y mejoramiento del ambiente y al mismo tiempo generan beneficios útiles que mejoran la calidad de la vida de las personas (CONABISAH, 2007).

Tabla 1. Bienes y servicios aportados por los ecosistemas

Bienes Ambientales	Servicios Ambientales
Bosque tropical	Almacenamiento de carbono
Humedades	Protección contra inundaciones
Abejas	Polinización de cultivos
Agua, riego y agroindustria	Generación de energía hidroeléctrica
Arrecifes de coral	Ecoturismo

Fuente: Costanza et. al., 1997. Ecological Economics y Evaluación Ecosistémicas del Milenio (EM), 2003.

Los recursos naturales y ambientales pueden brindar más de un bien o servicio a la vez. Como ejemplo de esta situación se podría mencionar el caso de un bosque, el cual además de proporcionar madera como un bien de mercado, puede cumplir la función de regulador hídrico, asimilador de dióxido de carbono o como hábitat de especies silvestres (Costanza, et al., 2007).

Para Robertson y Wunder (2005) los servicios ambientales que se trazan con mayor frecuencia, en escala significativa, son los asociados con los bosques tropicales y el mercado de carbono:

- Conservación de cuencas hidrográficas
  - Servicios hidrológicos
  - Conservación de suelos
- Belleza escénica
- Biodiversidad
- Carbono
  - Captación y fijación de carbono
  - Reducción de emisiones de CO2 por deforestación y degradación ambiental

En los países andinos los páramos cumplen un papel importante en la provisión de servicios hídricos por lo que en su conservación radica el servicio para el cual funcionan la mayor cantidad de esquemas de pago o compensación por servicios ambientales en esta región.

#### **1.3.4 Los demandantes de bienes y servicios ambientales.**

Para identificar un pago por servicios ambientales (PSA) se requiere identificar a las personas que están asentadas en las zonas de generación del servicio, esto constituye la oferta del mismo. Cuando se ha identificado el servicio que se desea promover siguiendo el sistema de PSA, paga por el servicio, quien se beneficia de él. Para crear un PSA, es decisiva la existencia de una demanda para determinado servicio ambiental, este argumento claramente señala que, si no se tiene alguien que pague continuamente por el servicio, no será factible el funcionamiento de este pago.

Es importante mencionar que existe una demanda pública de bienes y servicios ambientales, donde se utilizan recursos públicos para fomentar este mecanismo de PSA, además puede existir la cooperación internacional para su financiamiento. Existen dos características de un mecanismo de PSA que menciona Cordero et al., (2008).

- **Análisis de la oferta.**

Debe identificarse y caracterizarse a las personas, empresas y comunidades que están asentadas en los sitios donde se genera el servicio de interés. Estas serán las responsables de llevar a cabo las medidas o actividades necesarias para conservar o mejorar su provisión.

Comprender la dinámica social del lugar resulta importante para poder desarrollar estrategias acordes al contexto. Es aquí donde se hace necesario entrevistas o encuestas, las que resultan útiles para generar información relevante y específica, y de suma importancia para la toma de decisiones.

- **Análisis de la demanda.**

La demanda puede crearse a través de políticas y medidas como cuotas de contaminación e impuestos a las emisiones, las cuales aumentan la demanda por ciertos servicios ambientales y vuelven más tangibles los beneficios de la conservación. Para que las políticas resulten apropiadas y creen una demanda real, se requiere que el grupo meta<sup>1</sup> disponga de la información correcta y de la existencia e instituciones competentes que apoyen su implementación.

Cuando el servicio de interés es la conservación de cuencas, empresas privadas como las de agua potable, agua embotellada, hidroeléctricas, cervecerías, etc. pueden reducir los costos causados por la erosión y la contaminación del agua mediante mejoras en el uso del suelo en la cuenca alta. No obstante, la posibilidad de realizar tal inversión, en muchos casos, depende de la existencia de políticas ambientales que así lo permitan (Cordero et al., 2008).

Las personas y las empresas están dispuestas a pagar por los servicios ambientales cuando el costo de cumplir con una normativa no es elevado. Los pagos para absorber carbono están impulsados en gran parte por normativas internacionales, nacionales y regionales que limitan las emisiones de carbono y crean un mercado para las transacciones. Los consumidores también han mostrado una decidida disposición a pagar por servicios ambientales a través de la compra de productos ecoetiquetados (FAO, 2007).

#### **1.4 Impacto de las actividades humanas en el entorno.**

Existen ciertos problemas ambientales que pueden considerarse a nivel local, regional y mundial, y que deben ser considerados por la comunidad a nivel internacional ya que estos influyen directamente en la calidad de vida de las personas. Según Molina (2003) existen seis principales problemas ambientales:

---

<sup>1</sup> Desde el punto de vista de la demanda, el grupo meta es la comunidad que se beneficia del recurso hídrico; y que llega a ser fundamental en el financiamiento para el Pago del Servicio Ambiental.

- Agotamiento de recursos naturales
  - Degradación del suelo
  - Deforestación
  - Pérdida de biodiversidad
  - Sobreexplotación de recursos marinos
- Disposición de residuos sólidos y peligrosos
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Contaminación acústica
- Cambios globales en la composición química de la atmósfera
  - Efecto invernadero
  - Destrucción de la capa de ozono
  - Incremento del ozono troposférico

Según la evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2008) todos los ecosistemas de la tierra han sido transformados de forma significativa por las actividades humanas, ya que en la segunda mitad del siglo XXI, los ecosistemas variaron a un ritmo mayor que en ningún otro momento de la historia humana. Las cuatro principales conclusiones de la EM (2008) sobre acciones para conservar y tener un uso sostenible de los ecosistemas son:

- En los últimos cincuenta años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápido y extensamente que en ningún otro periodo de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha provocado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la tierra.
- Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerable beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido a costa de la degradación creciente de muchos de los servicios de los ecosistemas.
- La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de objetivos de desarrollo del milenio.
- El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos

de los escenarios considerados por la evaluación, por ello se requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas que actualmente no están en marcha.

### **1.5 Externalidades ambientales.**

Las externalidades aparecen cuando el comportamiento de un agente cualquiera (consumidor o empresa), afecta al bienestar de otro (su función de producción, o su función de producción de utilidad), sin que este último haya elegido esa modificación, y sin que exista un precio, una contraparte monetaria que lo compense (Azqueta, 2007).

Las externalidades causan distorsiones en el uso de los recursos porque la sociedad no paga el precio del bien en cuestión; de ese modo, el problema reside en estimar el precio que debería prevalecer ante el mal funcionamiento del mecanismo de precios del mercado. En la mayor parte de las transacciones, el precio es el mismo para quien provee un bien y para quien lo consume, pero esta simetría no puede mantenerse si aparecen externalidades (Delacámara, 2008).

La relevancia del análisis económico en este terreno es clara, como se pone de manifiesto en los siguientes ejemplos. La decisión de emplear combustibles fósiles en lugar de energía eólica es económica, como también lo es la decisión de usar más o menos combustibles líquidos para el transporte.

Los cambios en diferentes hábitat, que conducen a la extinción de numerosas especies, han sido inducidos económicamente: parece mucho más rentable talar bosques tropicales húmedos y plantar café o cualquier otro monocultivo para la exportación o autorizar la extracción de petróleo, que mantenerlos intactos, especialmente en presencia de un elevado nivel de endeudamiento externo. Cualquiera de esas decisiones responderá a una conducta racional de diferentes individuos. Sin embargo, previsiblemente serán tomadas sin conocer las externalidades asociadas a las mismas (CEPAL, 2008).

### **1.6 Valoración económica de los bienes y servicios ambientales.**

La valoración económica es un mecanismo para cuantificar la naturaleza y la magnitud de los costos de provisión de un servicio ambiental y la identificación de los grupos que tienen relación con estos. El Departamento de Desarrollo Sostenible DDS, (2008) menciona algunos tipos de valoración económica para los recursos naturales:

- *Valoración de mercado subrogada*: Se emplea la valoración mediante los métodos de costos de viajes o precios hedónicos, demostrando como el valor de un servicio ambiental se expresa indirectamente mediante los gastos de consumo para obtener un determinado servicio ambiental, o reflejado con respecto a precios de otros bienes y servicios. Se aplican para valorar la belleza escénica mediante la identificación de los costos en los que incurre un ecoturista al visitar un sitio.
- *Valoración basada en preferencias*: Se busca revelar directamente las preferencias de los beneficiarios del servicio ambiental (consumidores) mediante su disponibilidad a pagar. Con la misma metodología se calcula la disponibilidad a recibir pago por parte de los proveedores (vendedores). La valoración más usada es la valoración contingente.
- *Valoración basada en costos*: Este tipo de valoración evalúa los costos de sustitución, mitigación y degradación evitada. Actualmente el servicio ambiental que tiene un mercado desarrollado y donde el precio es fácilmente identificables el secuestro de carbono.
- *Valoración respecto a la función de producción*: Busca relacionar los cambios en los resultados de la provisión de un servicio ambiental con cambios medibles en la calidad y cantidad del servicio ambiental, mediante el establecimiento de una relación biofísica entre la calidad del ecosistema, la provisión de un servicio en particular y su producción relacionada.

### **1.6.1 Valoración económica de los recursos hídricos.**

Debido a las singulares características del agua y a su importancia sociocultural, el intento de valorar monetariamente los servicios hídricos en general es tan difícil como inadecuado. Sin embargo, el proceso de vincular una escala monetaria a los servicios hídricos, es una herramienta importante para los responsables y estrategias políticas que se enfrentan a decisiones difíciles en materia de distribución y desarrollo de recursos de agua dulce. Siendo los precios de mercado incapaces de capturar en su totalidad el espectro de los diferentes costos y beneficios relacionados con el agua. Los economistas han desarrollado unas técnicas especiales para estimar los valores no comerciales de los recursos hídricos. Dos casos importantes en los que se emplean estas herramientas son el establecimiento de tarifas y la evaluación de estrategias gubernamentales alternativas según el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos hídricos (WWAP, 2009).

La demanda de servicios hídricos, por lo general se origina en los usuarios de agua corriente abajo, por ejemplo productores agrícolas, generadores de energía eléctrica y consumo doméstico en áreas urbanas. Por lo general, las características que favorecen la implementación de esquema de PSA, son justamente la naturaleza local de la demanda del servicio hídrico y la presencia de un número limitado de beneficiarios bien organizados (centrales hidroeléctricas, agricultores, industrias, municipalidades o comisiones de irrigación). Además se señala que los beneficiarios tienden a una creciente disposición a pagar por los servicios, conforme crece en importancia la conservación de las partes altas de las cuencas para el mantenimiento del servicio hídrico (FAO, 2004).

## **1.7 Tipos de valor, bienes y servicios ambientales.**

Cualquier bien o servicio ambiental tendrá un valor instrumental en la medida que exista una demanda de la misma; esto es si satisface alguna preferencia individual o social.

### **1.7.1 Valores de uso.**

Los valores de uso están ligados a la utilización directa e indirecta de un recurso con el objeto de satisfacer una necesidad, obtener un beneficio económico o la simple sensación de deleite (Izko y Burneo, 2003).

El valor de uso es el más elemental de todos, y hace referencia a ese carácter instrumental que, en ocasiones, adquieren los atributos de la naturaleza y que les hace ser cosas útiles: las personas utilizan los bienes ambientales afectadas por cualquier cambio que ocurra con respecto a localidad, existencia o accesibilidad de los mismos (Azqueta, 2007). Se puede distinguir entre valores de uso los siguientes:

- *Valor de uso directo*, Incluye actividades comerciales y no comerciales. Los usos comerciales (producción industrial de madera), pueden ser importantes, tanto en el ámbito local, nacional e internacional, pero puede ser de extrema importancia para la existencia de la poblaciones rurales y pobres (leña, caza, plantas medicinales y combustibles). Estos usos también incluyen importantes servicios como recreación, investigación y educación (FAO, 1990).
- *Valor de uso indirecto*, que comprende la mayoría de funciones ecológicas que cumplen el bosque, el páramo y otros ecosistemas. Se deriva de proteger o sostener actividades económicas que tienen beneficios cuantificables por el mercado. Algunos

bosques pueden tener valores de uso indirecto al contribuir a la filtración de agua subterránea, así como control de la erosión (Izko y Burneo, 2003).

- *Valor de opción*, se refiere al valor de mantener abierta la opción de utilizar un recurso en el futuro. Algunos individuos pueden no estar seguros de que utilizarán un recurso en el futuro, pero, pueden estar dispuestos a pagar para mantener la opción (Francke, 1997)

### 1.7.2 Valores de no uso.

Es un valor no ligado a la utilización, consuntiva o no consuntiva, presente o futura de un bien. Este valor según Krutilla (1967; citado por Francke, 1997) tiene dos formas:

- *Valor de existencia*, es el valor que puede tener un ecosistema, sus componentes y atributos para un grupo de personas, que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que exista en determinadas condiciones.
- *Valor de legado*, que expresa el deseo de que las futuras generaciones gocen de una cierta dotación de recursos naturales.

### 1.7.3 Valor económico total.

Según Pérez et al. (2000), el Valor Económico Total (VET), es más amplio que la evaluación de costos/beneficios tradicionalmente utilizados, ya que está conformado por diversos tipos de valores, los cuales son de uso (tangible) y los valores de no uso (no tangible).

De lo mencionado anteriormente, el concepto de VET, puede resumirse en:

$$VET = VU + VNU \quad (1)$$

$$VET = (VUD + VUI) + VO + VE \quad (2)$$

Dónde:

VET: Valor Económico Total

VU: Valor de Uso

VNU: Valor de no Uso

VUD: Valor de uso directo  
VUI: Valor de uso indirecto  
VO: Valor de Opción  
VE: Valor de Existencia

### **1.8 Mercado para los servicios de cuencas hidrográficas.**

Según Mayrand y Paquin, (2004) los mercados existentes para los servicios de las cuencas hídricas son generalmente de tipo local, ya que la mayor parte de los pagos por los servicios ambientales se efectúa en el ámbito de la cuenca hídrica. Estos mercados por lo general no incluyen el canje de mercancías (cantidad o calidad del agua), sino más bien, funcionamiento de usos del suelo que generan beneficios a la cuenca.

La conservación de las áreas altas de las cuencas para el mantenimiento de los servicios hídricos es una estrategia puesta en práctica en varios países de América Latina y el Caribe. En la mayor parte de los casos, el enfoque preferido es el establecimiento de áreas protegidas, más que la creación de sistemas de PSA para mejorar las prácticas de gestión entre los usuarios.

### **1.9 Metodologías de valoración económica.**

Los métodos que el análisis económico proporciona para la valoración del medio ambiente, busca descubrir qué importancia concede la persona a las funciones que éste desempeña. Muchos de los bienes o servicios ambientales se combinan con otros bienes, normales y corrientes, para generar directamente un flujo de utilidad. A partir de esta base es posible analizar cómo revelan las personas su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con que están relacionados (Azqueta, 2007).

#### **1.9.1 Método de valoración directa.**

Este tipo de métodos tratan de descubrir el valor que las personas le dan a los distintos servicios ambientales, simulando un mercado en el que pudieran adquirirse o transarse los derechos sobre los mismos. Se destacan algunas técnicas que utilizan directamente precios de mercado (Izko y Burneo, 2003).

- *Cambios en la productividad*, aquí se desarrolla un estudio de mercado cuando un proyecto de desarrollo afecta la producción y productividad (positiva o negativamente). Puede utilizarse para valorar la exploración de bienes como madera, leña, plantas medicinales, producción de cultivos y ganadería, así como servicios hidrológicos, disponibilidad de agua para varios usos, disminución del efecto de inundaciones, calidad de agua, impactos sobre la salud, etc.
- *Costo de oportunidad*, basado en la idea de que los costos de utilizar un recurso para ciertas actividades que no tiene precios en un mercado establecido, pueden ser estimados utilizando como variable de aproximación el ingreso perdido o no recibido, por dejar de utilizar el recurso en otros usos alternativos que sí tienen precios de mercado.

### **1.9.2 Método de valoración contingente.**

Este tipo de métodos intentan averiguar la valoración que otorgan las personas a un determinado recurso ambiental, preguntándose a ellas directamente. El punto de partida obligado del método lo constituyen las encuestas, entrevistas o cuestionarios, en los que el entrevistador construye un mercado simulado para el bien ambiental objeto de estudio (Azqueta, 2007). Se pregunta la disponibilidad a pagar (DAP) de una población por un beneficio o la disposición a aceptar (DAA) a modo de compensación por tolerar un perjuicio.

Decidido el medio de realización de las entrevistas, lo que al analista le interesa básicamente, es averiguar la valoración económica que para la persona encuestada tiene el recurso ambiental objeto de estudio. Ha de plantearse, por tanto, una pregunta relativa a lo que la persona estaría dispuesta a pagar para mantenerlo, mejorar su calidad o cualquier otra modificación positiva que se le proponga, o sobre la compensación exigida para renunciar a ello. Alternativamente, la pregunta puede girar sobre la disposición a pagar para evitar su pérdida, o una disminución en su calidad, o la compensación exigida para permitirlo.

El diseño de un pago o compensación económica, constituye uno de los factores críticos de los mecanismos de mercado, ya que en la mayoría, han carecido de una cuantificación de la (DAA) por parte de los dueños de las tierras, respecto a las restricciones sobre el uso de la misma (Pagiola, Von Ritter y Bipshop, 2004). Dichos mecanismos se han concentrado más en la disponibilidad a pagar (DAP) por parte de los beneficiarios de los servicios ambientales, los cuales otorgan compensaciones a menor costo.

Según Saz y García, (2002) la DAA un pago refleja la mínima cantidad de dinero que un individuo estaría dispuesto a recibir para renunciar a dicho bien. Existen estudios en los que la relación entre la DAP y la DAA difieren en las medidas; así por ejemplo, Brawn y Gregory (1999) realizaron un estudio en que la relación entre estas dos variables ha mostrado una relación entre 2 y 5. Por otro lado, la DAA puede ser hasta catorce veces mayor que la DAP por un mismo cambio del bien ambiental (Cummings, Brookshire y Schulze, 1986).

En el informe de la discusión del foro electrónico sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas 2004, desarrollado por la FAO y la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH), se proponen como modalidades para compensar a los oferentes o productores del servicio ambiental, los siguientes:

- El pago directo a productores
- El pago directo a las asociaciones de productores
- Apoyo técnico o asesoría en legalización o saneamiento del título de propiedades
- Provisión de servicios sociales e infraestructura
- Financiamiento de inversión para mejorar el manejo de las propiedades o fincas
- Sobre precios a los productores: Con certificación y sellos especiales
- Asistencia técnica, capacitación y apoyo a la comercialización
- Apoyo a estrategias comunitarias de turismo rural y ecoturismo
- Expansión de derechos sobre los recursos naturales

Lo que se intenta con estas modalidades de compensación es que los oferentes de los servicios ambientales puedan percibir el mismo nivel de ingresos que el que les generaría sus tierras.

### **1.9.3 Método de valoración indirecta.**

Este tipo de metodologías utilizan los precios de mercado en forma indirecta; se usan cuando los atributos de los recursos naturales o servicios ambientales que se requieren valorar no tienen precios en un mercado establecido. Se mencionan tres métodos de valoración indirecta (Izko y Burneo, 2003).

- *Costo de viaje*, se utiliza para valorar bienes y servicios recreativos o belleza escénica. Se basa en el supuesto de que los consumidores valoran la experiencia de

visitar un determinado lugar, al menos en lo que invierten en llegar ahí, incluyendo todos los costos directos de transporte, así como el costo de oportunidad de su tiempo gastado en el viaje.

- *Precios hedónicos*, se basa en la idea de que los precios pueden ser considerados como compuestos, en los cuales es factible determinar los precios implícitos de ciertas características de un activo (las cuales determinan su valor). Los precios hedónicos intentan descubrir todos los atributos del bien que explica su precio, y averiguar la importancia cuantitativa de cada uno de ellos (Azqueta, 2007).
- *Bienes sustitutos*, se utiliza en el caso de aquellos recursos que no tienen un valor de mercado o son utilizados para autoconsumo (leñas y plantas medicinales). El valor de la leña utilizada en la comunidad puede ser estimada basándose en el precio del mercado de bienes similares.

#### **1.10 Método del costo de oportunidad.**

El concepto de Costo de Oportunidad (CO), nace entre los años 1851-1926 y fue mencionado por primera vez por Frederich von Wieser, el cual precisó el valor del factor de producción en términos de su costo de producción, es decir; el ingreso neto producido por el factor en su mejor uso alternativo.

Parkin, Esquivel y Ávalos, (2006), mencionan que “la alternativa de mayor valor a la que renunciamos, es el costo de oportunidad de la actividad que elegimos”. De ahí que el análisis del CO ha resultado muy útil en el campo de la economía para la toma de decisiones; ya que con esta herramienta se puede analizar la mejor alternativa de un proyecto.

Según el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), existen dos métodos básicos para determinar el costo de oportunidad para la conservación de recursos naturales.

##### **1.10.1 El beneficio neto de las actividades productivas.**

En este tipo de análisis es necesario tener información de los diferentes precios y cantidades de los insumos correspondiente a cada actividad productiva; así como también, el nivel total de producción y el precio al que el producto es vendido.

Para determinar el beneficio neto (utilidad) de las actividades productivas, se necesita dos actividades:

- Caracterizar los sistemas productivos más representativos en el sector, es decir; identificar y determinar las actividades productivas predominantes donde se desarrolla el esquema de PSA.
- Elaborar la estructura de los costos e ingresos de las actividades productivas; esto significa que es necesario llevar la contabilización de los costos incurridos por cada una de las actividades productivas en el sector de estudio, así como de los ingresos producidos por cada actividad en el sector. Para esto es necesario establecer el volumen de producción en cada periodo y el precio a que es vendido cada producto en el mercado.

#### **1.10.2 El valor de la renta de la tierra expresada en el precio de arrendamiento.**

En este método se establece el comportamiento de factores determinantes del costo de oportunidad que no se pueden evaluar mediante el cálculo de los beneficios netos (utilidad), como las características biofísicas y agroclimáticas del predio, así como su cercanía a los puntos de mercado, determinada por la cercanía del predio a los centros poblados, a las carreteras o a los ríos, como un indicador de los costos de transporte. De este modo, el valor de la renta está en función del clima (precipitación, temperatura) y las propiedades de la tierra (MADS, 2012).

El valor de la renta de la tierra puede ser establecido mediante la aplicación de encuestas a los propietarios de las tierras que sea representativa y de los productores localizados en las áreas estratégicas para la implementación del incentivo económico para el PSA, lo que permite obtener el valor promedio de arrendamiento de la tierra. Este promedio es el resultado de ponderar cada renta de la tierra por la respectiva área para poder estandarizar dicho valor monetario en términos de la unidad de análisis espacial seleccionada.

#### **1.11 Mecanismos de pago por servicios ambientales.**

Los mecanismos de mercado enfrentan diversas restricciones en los países en desarrollo. Según un estudio hecho por Echeverría (2003), sobre los mecanismos de pago para la protección del agua que se desarrollan en Colombia y Ecuador, demuestra que todavía no existe un mercado de servicios ambientales, ni hidrológicos.

Estos operan en un rango de compensación indirecta hasta llegar a la compensación directa. Podría decirse que es un mercado mixto en la medida que se está retribuyendo monetariamente por un servicio.

Los mercados para la biodiversidad y belleza escénica son aún más incipientes, en la mayoría de los casos, no se sabe con certeza que se está vendiendo y comprando. En el caso específico del turismo que paga por el turismo que paga por el paisaje y la belleza escénica, en muchos casos, estos recursos no son reinvertidos en la conservación y mantenimiento del servicio ambiental, por lo que no podría cuestionarse si se trata o no de un PSA (Cordero et al., 2008).

### **1.12 Pago por servicios ambientales (PSA).**

La determinación de los servicios de interés, es el primer paso en la formulación de un plan de PSA eficaz. Para ello es necesario realizar una evaluación sobre los posibles PSA con objeto de contribuir a la consecución de los objetivos ambientales, sociales y económicos. Esta evaluación a su vez, debe basarse en la comprensión de las ciencias biofísicas y los intereses económicos subyacentes de los proveedores, así como en una evaluación de la demanda (cuadro 1) (FAO, 2004).

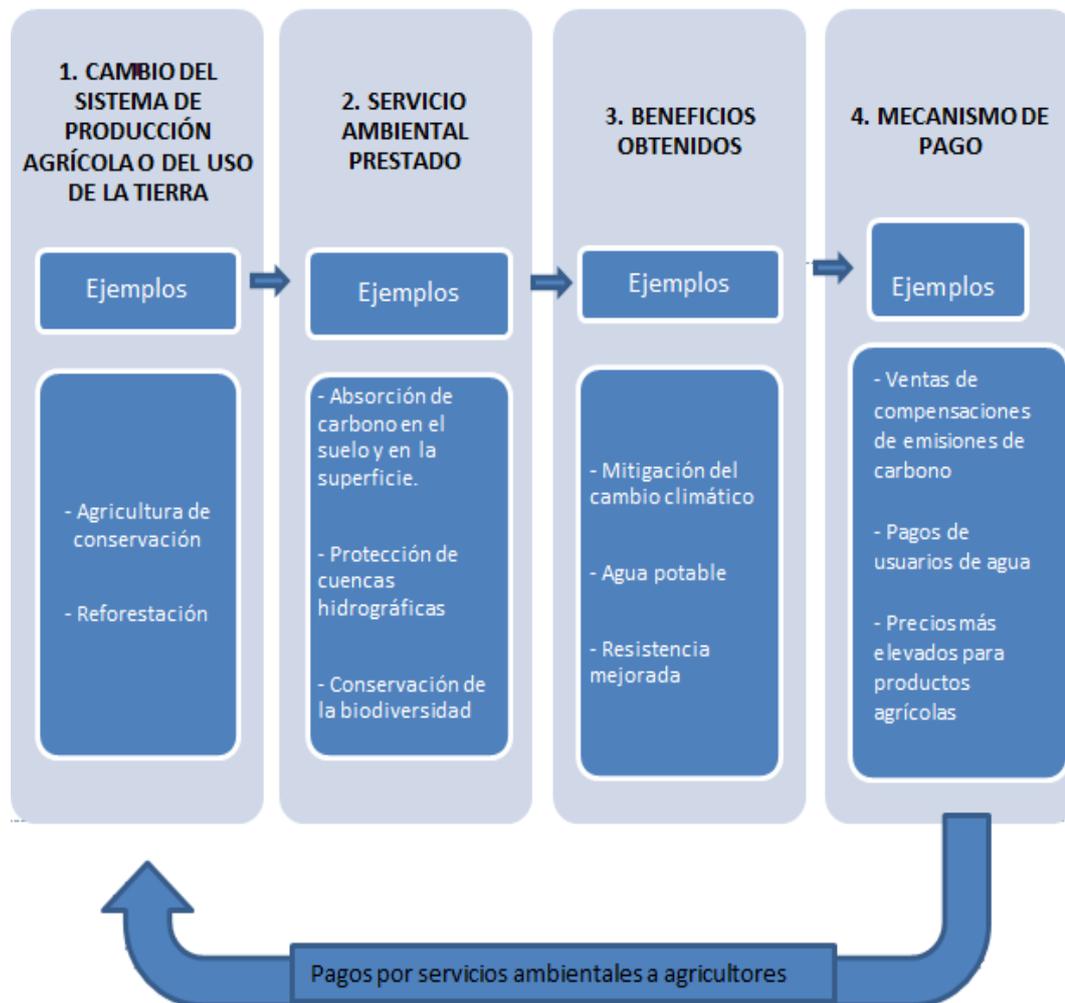


Figura 1. Criterios objetivos para el diseño de programas de pagos por servicios ambientales

Fuente: El autor., con datos FAO, 2004

Si los servicios ambientales pueden estimarse con facilidad, y la relación causa-efecto está clara, los pagos serán más eficaces si se efectúan directamente por lograr un mayor rendimiento con respecto a los servicios ambientales prestados.

### 1.13 Conservación de cuencas hidrográficas.

Los servicios ambientales hídricos son definidos como aquellas funciones que algunos usos de la tierra y prácticas de conservación de los suelos y aguas desempeñan para mantener la calidad y cantidad del agua dentro de los parámetros requeridos por los usuarios de un lugar en particular. Entre ellos están la prevención de desastres, la regulación hídrica, la oferta de agua, la retención de sedimentos, las actividades de producción y el control de la erosión (González y Riascos, 2007).

El manejo integrado de los recursos hídricos, es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económicos resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales según la Global Water Partnership (GWP, 2000). Además el costo total de la provisión de agua dulce incluye el costo económico total y las externalidades medioambientales asociadas con la salud pública y la mantención del ecosistema.

El manejo de las aguas comprende la conservación de las cuencas hidrográficas, mediante la implantación de programas, proyectos y acciones dirigidas al aprovechamiento armónico y sustentable de los recursos naturales.

La conservación de las cuencas hidrográficas considera las interacciones e interdependencias entre los componentes bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales que en las mismas se desarrollan. El pago por este servicio ambiental busca prevenir algunos de los impactos hidrológicos causados por los cambios en el uso del suelo que pueden generar un aumento de la erosión de sedimentación, alteración de flujo de nutrientes y cambios en la cantidad del agua (Cordero, 2004)

#### **1.14 Programas implementados de pago por servicios ambientales.**

La conservación de los recursos hídricos se ha convertido en un desafío a nivel mundial ya que países como México, Costa Rica, Nicaragua y Ecuador, se han visto en la necesidad de implementar un mecanismo de PSA, que permitan proteger y manejar de una manera más eficiente este servicio ambiental que se ve amenazado cada vez más por la contaminación y degradación ambiental.

En Costa Rica en 1999 la Empresa Hidroeléctrica Matamoros que tiene una capacidad instalada de 20MV en cuatro plantas hidroeléctricas a lo largo del río Platanar, firmó un acuerdo voluntario con la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), donde se comprometió a pagar \$15/ha/año durante cinco años al Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), para que este ente incluyese dentro del programa del PSA a propietarios de fincas en la cuenca del río Platanar que protegieran bosque y reforestaran áreas denudadas. Un año después, la empresa acordó pagar \$30/ha/año para la protección del bosque, para un período de 10 años (Rosa, Kandel y Dimas, 2003). Este acuerdo voluntario permite

proteger 796 Ha. de bosques en la cuenca del río Platanar lo que representa un 25% de la superficie de la cuenca y, un total de 26 productores acceden al PSA.

En el caso de Nicaragua, la conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos de la comarca<sup>2</sup> El Regadío, municipio de Estelí surgió en el año 2000 con la finalidad de mejorar el sistema de distribución de agua potable, acciones de conservación del recurso hídrico y de las fuentes de agua. Los líderes comunitarios y propietarios de bosques están organizados para hacer que este mecanismo sea sostenible a través de una compensación económica a los dueños de bosques; por lo que se ha implementado un incremento de la tarifa actual a \$1.50 mensuales en la planilla de agua (Espinoza y FAO, 2005).

En México, se ha implementado el Programa de PSA Hídricos, con el apoyo de la Unidad de Investigación en Economía y Política Ambiental del Instituto Nacional de Ecología de México. Esta iniciativa pretende proteger la provisión de servicios ambientales hidrológicos de los bosques del país, a través de la realización de pagos en efectivo o a través de transferencias a los propietarios de las tierras y con ello conservar bosques y evitar la deforestación en el sector (Martínez, 2008).

Los montos se cuantificaron y establecieron a partir de los costos de oportunidad de las actividades productivas en relación a la conservación de los bosques y el análisis de los beneficios no percibidos por un eventual detrimento de los servicios ambientales. Los pagos asignados son de \$40 por Ha. conservada de bosque de niebla y de \$30 por Ha. conservada de bosques y selvas durante un periodo de cinco años (Martínez, 2008).

En Ecuador se han implementado algunos mecanismos de pago por servicios ambientales los cuales se presentan en la tabla siguiente. (Ver tabla 2).

---

<sup>2</sup> Es una división del territorio que comprende varias poblaciones.

Tabla 2. Pago por Servicios Ambientales en Ecuador

Casos	Objetivo	Tarifa <sup>3</sup>	PSA <sup>4</sup>
Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Cantón Cuenca.	Protección de fuentes de agua para consumo humano.	- \$0.05 por cada m <sup>3</sup> de agua que ingresa a las plantas de potabilización.	\$0.038 por costo de referencia para operación y mantenimiento. \$0.012 inversión de acuerdo al plan.
Manejo de recursos naturales en Pimampiro", Ibarra	Compensación por la protección de servicios ambientales.	- \$0.16 por cada m <sup>3</sup> de agua consumida.	Páramo no intervenido \$1.00/mes/Ha. Páramo intervenido \$0.50/mes/Ha. Bosque primario no intervenido \$1.00/mes/Ha. Bosque primario intervenido \$1.00/mes/Ha.
El Chaco, Napo	Sistema de compensación por la protección de servicios ambientales hídricos, sobre la base de un proceso de ajuste económico ambiental a la estructura tarifaria del agua.	- \$0.068 por cada m <sup>3</sup> de agua consumida.	\$5.00 por cada hectárea de bosque conservado. \$3.00 por cada Ha. de pastizal a ser recuperado.
Sistema de Pagos por Servicios Ambientales por la Protección del Agua en la Cuenca del Río Arenillas – Provincia de El Oro.	Proteger las fuentes de agua sobre la base de PSA con el objetivo de mantener y mejorar los servicios ambientales (recurso hídrico).	- \$0.05 de agua consumida.	\$32.70/año/Ha.
Mecanismo de un PSA en Celica.	Protección de bosques	- \$0.09 tasa por agua consumida (desde en 2007). - Aporte de CEDERENA al fondo semilla (US\$ 3.000). - Donación a través de NCI. - Donaciones voluntarias del 25% del impuesto a la renta (US\$ 12.668).	\$52.00 por cada Ha. año.
Programa Socio-Bosque	Conservación de bosques y páramos nativos en Ecuador		En promedio \$30.00 por cada Ha/año de bosque conservado.

Fuente: Burneo, 2008. Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito.  
Elaboración: El autor.

<sup>3</sup> Cobro a los demandantes de los servicios ambientales, en este caso, a los habitantes de cada sector donde se abastecen del servicio hídrico.

<sup>4</sup> Pago a los oferentes de los servicios ambientales, o sea, a los propietarios de los terrenos donde se genera el servicio ambiental.

### **1.15 Revisión bibliográfica.**

En el 2008, en la ciudad de México, en la microcuenca El Salto, perteneciente a la comunidad de Pueblo Nuevo, se realizó un estudio de la DAA (pago por la conservación de los recursos hidrológicos) a los dueños de los terrenos en la zona. Los resultados mostraron que los 21 propietarios de los terrenos están dispuestos a aceptar un pago de \$320 por mes como compensación de mantener conservada la captación y favorecer el almacenamiento del agua en la microcuenca. El costo de oportunidad por la producción de agua se comparó con las tres principales actividades productivas en el sector: silvicultura, ganadería y agricultura (Silva, Pérez y Návar, 2008).

Un estudio realizado en el 2010, en la región Izta-Popo, una zona que abastece de agua a las comunidades locales y a la ciudad de Puebla en México, se estableció un pago por la conservación del recurso hídrico (Disposición a Aceptar DAA) para que los propietarios de este sector, dejen de realizar actividades agrícolas y la tala de árboles. Se evaluó el grado de aceptación de los habitantes del sector hacia la cantidad pagada por hectárea por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). La DAA estimada fue de \$79,97 Ha/año. Este análisis fue posible mediante una encuesta a 114 productores forestales de la región, los cuales mencionaron que la cantidad actual de pago por servicios ambientales hidrológicos (PSAH) es muy bajo (\$32,4 Ha/año) en comparación con el establecido en el estudio (Martínez et al., 2010).

En Colombia, en la microcuenca Río de Oro Alto, que abastece de agua al municipio de Piedecuesta del Departamento de Santander, mediante un estudio, se estableció un pago conservación del recurso hídrico a 20 propietarios de terrenos de la parte alta. Se observó inconformidad y poca credibilidad en los encuestados respecto a las acciones emprendidas por la Cooperación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). Por otra parte se comprobó que el 95% estaría dispuesto a recibir un pago monetario a cambio de destinar parte o todo su predio para actividades conservacionistas. El valor que los propietarios de las tierras estarían dispuestos a recibir es en promedio de \$62 Ha/año (Cárdenas y Ortiz, 2011).

## **CAPÍTULO 2**

### **2. ÁREA DE ESTUDIO: MICROCUENCA “LUZ DE AMÉRICA” Y METODOLOGÍA**

## **2.1 Ubicación y descripción del área de estudio de la microcuenca “Luz de América”**

### **2.1.1 Ubicación.**

La ciudad de Alamor es la capital del cantón de Puyango. Según el censo de población y vivienda que realizó el Instituto Nacional de estadística y Censos (INEC) en el 2010, cuenta con 8.296 habitantes; la ciudad se encuentra a una altura de 1.320 m.s.n.m. Su precipitación anual es 1.356 mm y la temperatura promedio es 20,3 °C. Las actividades económicas se caracterizan básicamente por la agricultura y la ganadería.

Alamor se abastece del agua que proviene de la microcuenca “Luz de América” perteneciente a la cuenca Matalanga. Esta cuenca atraviesa la jurisdicción de cuatro cantones de la provincia de Loja (Puyango, Pindal, Celica y Catacocha), el mayor porcentaje de su área esta al sur del cantón Puyango. La población que se beneficia del servicio ambiental de esta cuenca es de 9408 habitantes (8296 Alamor y 1.112 Mercadillo). La cuenca tiene una extensión de 17.343,2 ha, y en ella hay seis captaciones de agua para consumo humano. El caudal medio es de 4.2 m<sup>3</sup>/s y un suelo cubierto mayormente de pastos y café. El área de la cuenca está comprendida de árboles de sombra (57%), vegetación (32%) y cultivos principalmente de café, caña de azúcar y banano (11%). Según Naturaleza y Cultura Internacional (NCI), los cultivos de ciclo corto son el maíz, pasto y vegetación natural intervenida (NCI, 2011).

La microcuenca “Luz de América” tributaria del río Alamor, está ubicada a 7 kilómetros de la ciudad de Alamor, tiene una superficie de 170 ha aproximadamente y un rango de altura entre 1.442 y 1.951 m.s.n.m. El uso actual del suelo es primordialmente para pastizal. El 21% de La microcuenca Luz de América se encuentra en un estado de conservación, debido a que la Municipalidad ha comprado 2 propiedades y Naturaleza y Cultura Internacional (NCI) 1 propiedad. En el área protegida hay 12,5 hectáreas de bosque, lo cual representa 23% del bosque total de la microcuenca.

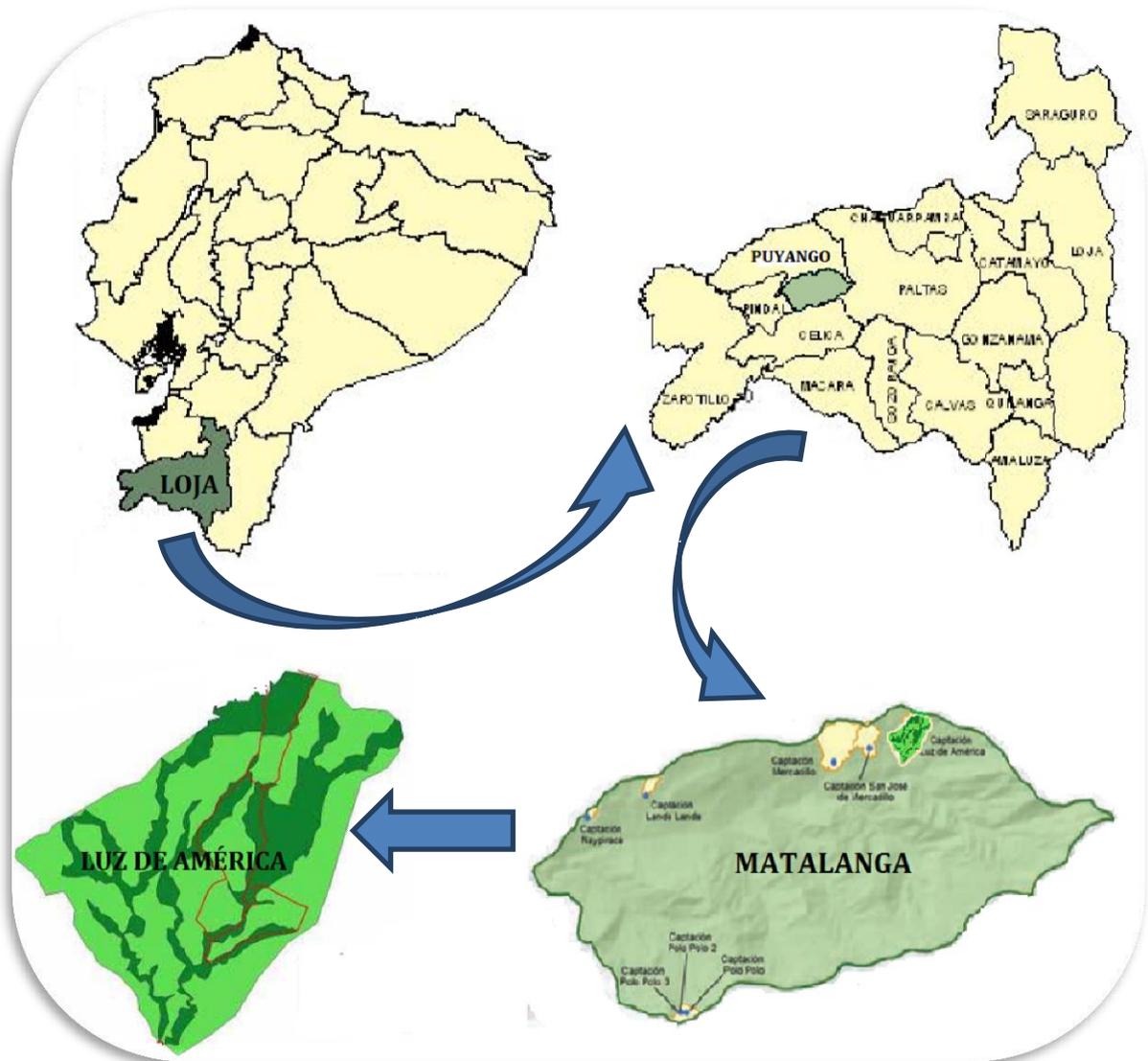


Figura 2. Ubicación geográfica de la Microcuenca Luz de América

Fuente: El autor, datos Naturales y Cultura Internacional (NCI), 2011

De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Puyango, en la microcuenca “Luz de América”, existen 55 hectáreas de bosque y esto representa un 33% de la microcuenca. La mayoría de este bosque es bosque de galería<sup>5</sup>, situado en las riveras de las quebradas.

### 2.1.2 Biodiversidad: Bosque Húmedo Pre Montano.

Según Ruíz, (2012), el Bosque Húmedo Pre Montano se ubica en un rango altitudinal de 1 000 m.s.n.m a 1800 m.s.n.m., la vegetación original es semejante a la del Bosque Húmedo Tropical, con especies muy valiosas pero algo más bajas en tamaño y diámetro. La

<sup>5</sup> Formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la rivera de un río.

vegetación natural ha sido totalmente destruida a excepción de los lugares inaccesibles. La mayor parte de esta área esta cultivada por café, ya que las condiciones son óptimas para el desarrollo de este cultivo. La humedad del ambiente facilita la proliferación de abundantes epífitas y parásitas sobre las ramas y troncos de los árboles. Los árboles y arbustos más comunes en esta zona son: Canelo, Cascarilla, Cedro, Laurel, Higuerón, Nacedero, Nogal y Roble.

En este sector además se encuentra una gran diversidad de especies de avifauna como: curvin, pava de campo, perdiz blanca, perdiz negra, carpintero, perico, paloma (*Columba fasciata*), picaflor, tordo, chilalo, pasharaca, entre otros. Así mismo, entre los mamíferos representativos del cantón se tiene: mono, tejón, chuquirillo, ardilla taguera, camaleón, frailejón, sacha ovejo dormilones, guantas, guatusa, venado blanco, venado rojo, zorroañas, guanchacos, sahino, armadillos, conejo, ratón de campo.

Dentro de los reptiles, existen serpientes como: la equis rabo de hueso, coral negro/amarillo, coral rojo/negro, izhipes, entre otras. Los peces representativos que se encuentran en las quebradas del Cantón Puyango son: bagre, boca chica, raspa, dorado. En las pozas o lagunetas que se forman en las altas quebradas, existen especies de peces nacidos de los huevos que transportan las garzas y patillos.

### 2.1.3 Disponibilidad del agua.

El caudal de ingreso a las plantas de tratamiento es en promedio en la cuenca Matalanga de 1 l/s hasta 24 l/s (tiempo de lluvia). Se presenta a continuación las variaciones de caudales, la captación y el sector beneficiado en la microcuenca Matalanga.

Tabla 3. Medición de caudales y beneficiarios en la Cuenca Matalanga

Captación	Sector beneficiado	Número de beneficiados	Caudal mayo l/s	Caudal noviembre l/s
Luz de América	Alamor Luz de América	1300 familias 25 familias	4.2	1.93
San José	San José	32 familias	2.83	2.08
Mercadillo	Parroquia Mercadillo	86 familias	23.5	10.03
Naypiraca	Naypiraca	30 familias	0.14	0.028
Landa Landa	Buenvista	30 familias	0.71	0.46

Fuente: NCI, 2011

En la tabla 3 se puede observar que el sector que más se beneficia es en cantón Alamor que abastece a aproximadamente 1300 familias. Al sector de Luz de América abastece alrededor de 25 familias. Además, los caudales en la cuenca Matanga disminuyeron aproximadamente un 50% entre el periodo de mayo y noviembre de 2011.

#### **2.1.4 Oferta, demanda y calidad del agua.**

En la microcuenca Luz de América existe un punto de captación hídrica que abastece a la ciudad de Alamor. El caudal de ingreso a la planta de tratamiento es entre 11 l/s (estiaje) hasta 22 l/s (tiempo de lluvia). Hay 1.300 acometidas del sistema de agua potable y la ciudad tiene un promedio de 6 horas de agua al día.

La calidad del agua se encuentre contaminada por la ganadería que existe en el área de interés hídrico (AIH), lo cual podría afectar la salud de los moradores del sector. La tala de bosques para crear pastizales podría contribuir a la erosión y subsecuente excesos de sedimento en el agua. Por otro lado, los desechos del ganado vacuno podrían ser una fuente de nutrientes para la biomasa acuática y bacterias al agua.

Según datos del hospital de Alamor, en el 2007, la parasitosis fue la segunda enfermedad más común que se registró y la diarrea aguda como cuarta. La calidad del agua podría haber sido un factor generador de estas altas tasas de enfermedades, aunque se consideran necesarios otros estudios para determinar si el agua del sistema potable es realmente la principal causa de estas enfermedades (NCI, 2011).

El GAD del Cantón Puyango ha implementado acciones para proteger la microcuenca “Luz de América”. Las investigaciones de la calidad de agua ayudaron con el manejo de las áreas de interés hídrico porque facilitó información de la microcuenca y ayudó a señalar áreas de alta contaminación. Además se estableció un programa de muestreo frecuente que monitorea los cambios de la calidad de agua que resultan de acciones de manejo (por ejemplo, protección de bosques o instalación de cercos o bebederos, para mantener el ganado fuera de los ríos), para determinar si las operaciones están dando buenos resultados y tomar acciones adicionales.

Según un estudio hecho por el GAD de Puyango, el costo del programa de monitoreo de la calidad de agua en la microcuenca Luz de América se estimó en \$37.900 para 5 años. Este programa tendría los siguientes alcances:

- Se tomará una muestra en la captación de agua mensualmente (12 muestras al año).
- Se tomará muestras de la entrada y la salida de agua de la planta de tratamiento mensualmente (24 muestras al año).
- Se tomará muestras mensualmente de agua del grifo en dos lugares en la ciudad de Alamor que reciben agua de la planta de tratamiento (24 muestras al año).
- Estudios especiales (opcional): Se ubicará con un sistema de posicionamiento global o GPS todos los sitios donde el ganado entra al río y con la información se escogerá uno o dos lugares para tomar muestras río arriba y río abajo mensualmente (24 a 48 muestras al año).
- Se tendrá en cuenta un número de muestras al año de 60 a 108.

El Fondo Regional del Agua (FORAGUA), menciona que los parámetros que se medirá en cada muestra de agua serían oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad, turbiedad, nitrógeno, fósforo, dureza y bacterias indicadores. En la captación se medirá el caudal del río y el caudal del agua que va a la tubería. También se medirá la cantidad de cloro en las muestras del flujo del agua de las plantas de tratamiento y el agua del grifo (FORAGUA, 2013).

#### **2.1.5 Tenencia de la tierra.**

Con información del GAD del Cantón Puyango, se pudo comprobar que la tenencia de la tierra es privada y titulada conforme a la ley. Hay un total de 36 hectáreas (3 propiedades) protegidas, de las cuales han sido comprados por el GAD de Puyango (2 propiedades) y NCI (1 propiedad). Esto significa que 21% de la microcuenca está en estado de protección.

Tabla 4. Tenencia de la tierra

Propietario	Has	%
BECERRA ELIZALDE HUGO ENRIQUE	11,7	6,85
BECERRA ELIZALDE UBALDO ROBERTO	10,9	6,40
CABRERA CARMEN MARÍA	12,7	7,44
CALDERÓN MALDONADO SIXTO ATILIO	15,6	9,14
CÁRDENAS SATAMA MARCO GONZALO	4,7	2,74
CHAMBA OCHOA ABEL IGNACIO	22,3	13,06
GOBIERNO LOCAL DE PUYANGO	26,0	15,24
GRANDA HERRERA WILMAN EDIXON	2,8	1,64
GRANDA WILMER	2,7	1,57
JARA ANTONIO SERVILIO	9,0	5,28
LOAIZA LUZ MARÍA	6,7	3,94
NATURALEZA Y CULTURA INTERNACIONAL	9,4	5,48
OCHOA PEDRO	1,5	0,86
OCHOA CÓRDOVA EDGAR VICENTE	9,4	5,51
OCHOA GRANDA WILSON ENRIQUE	9,3	5,43
QUEZADA HERRERA JAIME ANTONIO	14,0	8,20
QUEZADA SANMARTÍN SANTOS	2,1	1,23
<b>TOTAL</b>	<b>170,79</b>	<b>100,00</b>

Fuente: El autor, con datos GAD del Cantón Puyango, 2013

En la Zona de Interés Hídrico (ZIH) de esta captación hay 15 propiedades privadas con superficies desde menos de 1 a más de 20 has que abarcan un total de 134.13 has.

#### 2.1.6 Características del suelo.

En la microcuenca, en 44.2% los terrenos son de geografía poco accidentada, donde se desarrollan diversas actividades productivas y de forestación. El restante 55,8% de la superficie en la microcuenca, presenta pendientes más pronunciadas, en rangos que van de muy fuerte a muy acusada, donde las actividades productivas son más escasas, y los suelos están expuestos a degradación.

Tabla 5. Rangos de pendientes en la microcuenca Luz de América

Pendiente	Rango	Área (Ha)	Porcentaje
Suave	< 12%	11.86	9.21
Moderada	12% a 26%	9.06	7.04
Fuerte	26% a 36%	35.98	27.95
Muy fuerte	36% a 46%	45.94	35.69
Acusada	46% a 57%	5.49	4.27
Muy acusada	> 57%	20.39	15.84
<b>TOTAL</b>		<b>128.72</b>	<b>100</b>

Fuente: NCI, 2011

#### 2.1.6.1 Clasificación taxonómica de los suelos.

Los suelos de este sector se clasifican taxonómicamente como inceptisoles; es decir suelos incipientes, poco evolucionados, ácidos y con cierta cantidad de materia orgánica. Los suelos además son medianamente profundos (entre 50 y 100 cm) y, por ello, poco aptos para desarrollar procesos productivos agropecuarios.

Los niveles de fertilidad en esta zona son muy bajos. Si a esto le sumamos que son suelos superficiales, encontramos que las actividades agropecuarias enfrentan muchos inconvenientes.

#### 2.1.6.2 Textura del suelo.

La textura de los suelos en esta microcuenca es de tipo franco-arcillo-limoso, con un pH ácido de rango 4.5 a 5.5, que posibilita el desarrollo de determinados cultivos como maíz y pastos.

#### 2.1.6.4 Capacidad de uso del suelo.

La capacidad de uso de los suelos de la microcuenca, se puede observar que el 55,80% del área podría utilizarse para actividades forestales y producción de frutales; es decir, actividades que no afectan mucho al suelo. Para cultivos y pastos en forma extensiva, el 37,16% del área es apta. Y el restante 7,04% está en capacidad de soportar cultivos, pero con medidas de conservación de suelos (Webber, 2009).

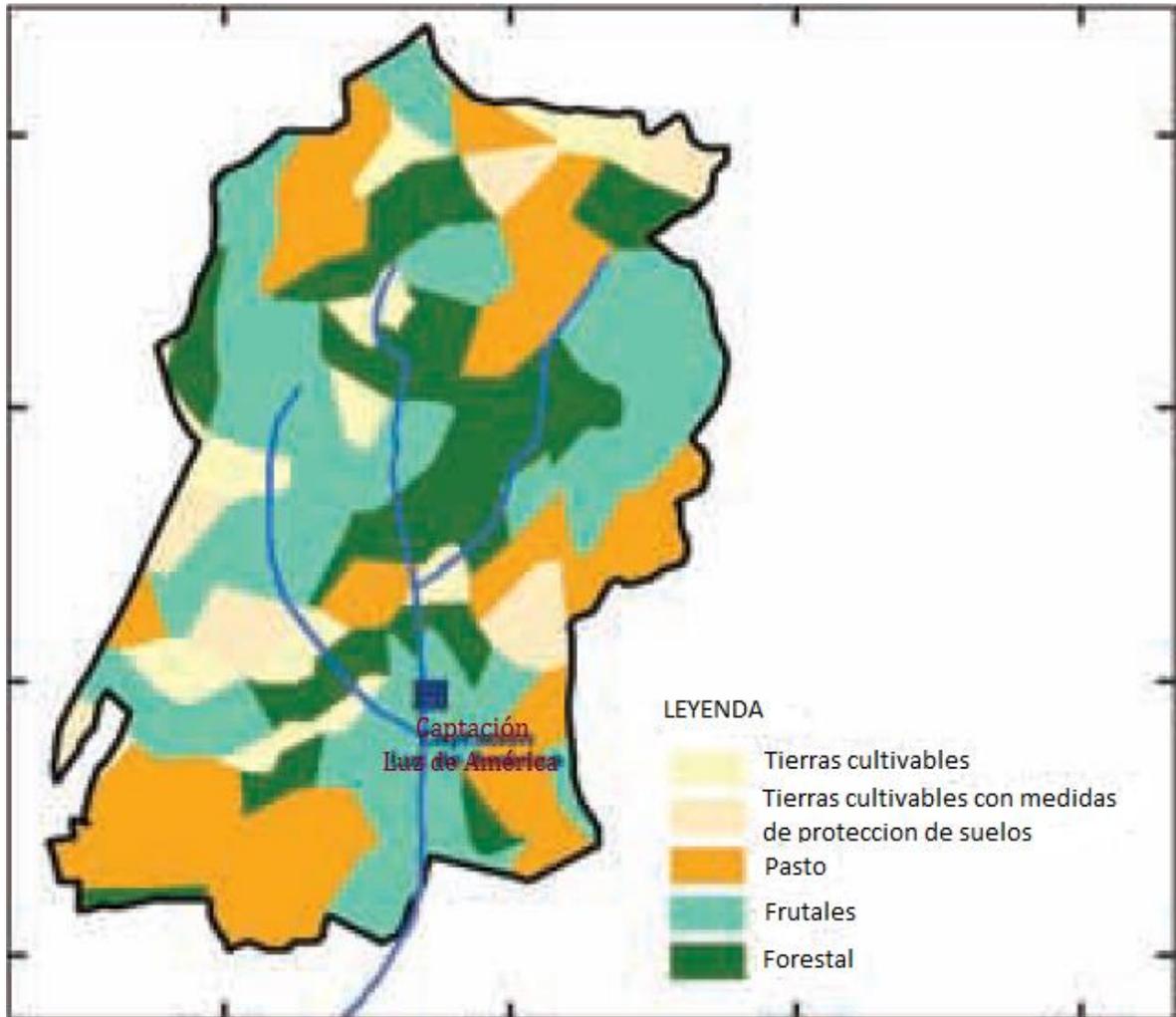


Figura 3. Capacidad de uso del suelo en la Microcuenca Luz de América  
Fuente: GAD del Cantón Puyango, 2013

#### 2.1.6.4 Cobertura vegetal y uso actual del suelo.

Según la información que proporciona el GAD municipal del cantón Puyango, la microcuenca está compuesta por matorral húmedo alto, matorral degradado y bosque húmedo intervenido, en un 71,86% del área; el resto (28,14%) son pastos. La captación está protegida por la vegetación natural existente en la parte alta y, las áreas de pasto están distribuidas en toda la microcuenca.

Tabla 6. Cobertura vegetal y uso del suelo en la Microcuenca Luz de América

Cobertura vegetal y uso	Área (Ha)	Porcentaje
Bosque húmedo intervenido	35.83	27.84
Matorral húmedo alto	50.34	39.11
Matorral húmedo degradado	6.32	4.91
Pastizal	35.36	27.47
Pasto natural	0.86	0.67
<b>TOTAL</b>	<b>128.72</b>	<b>100</b>

Fuente: NCI, 2011.

### 2.1.6.5 Conflictos de uso del suelo.

Si comparamos los mapas de cobertura vegetal y uso actual del suelo en esta zona con la capacidad de uso del suelo, se encuentra que estos son usados adecuadamente en un 57,66%; el 36,27% de los suelos están sub utilizados, por lo que pueden usarse para otro tipo de actividades, y el restante 6,07% del área es sobre utilizada; aquí es necesario tomar medidas de prevención para evitar su deterioro.

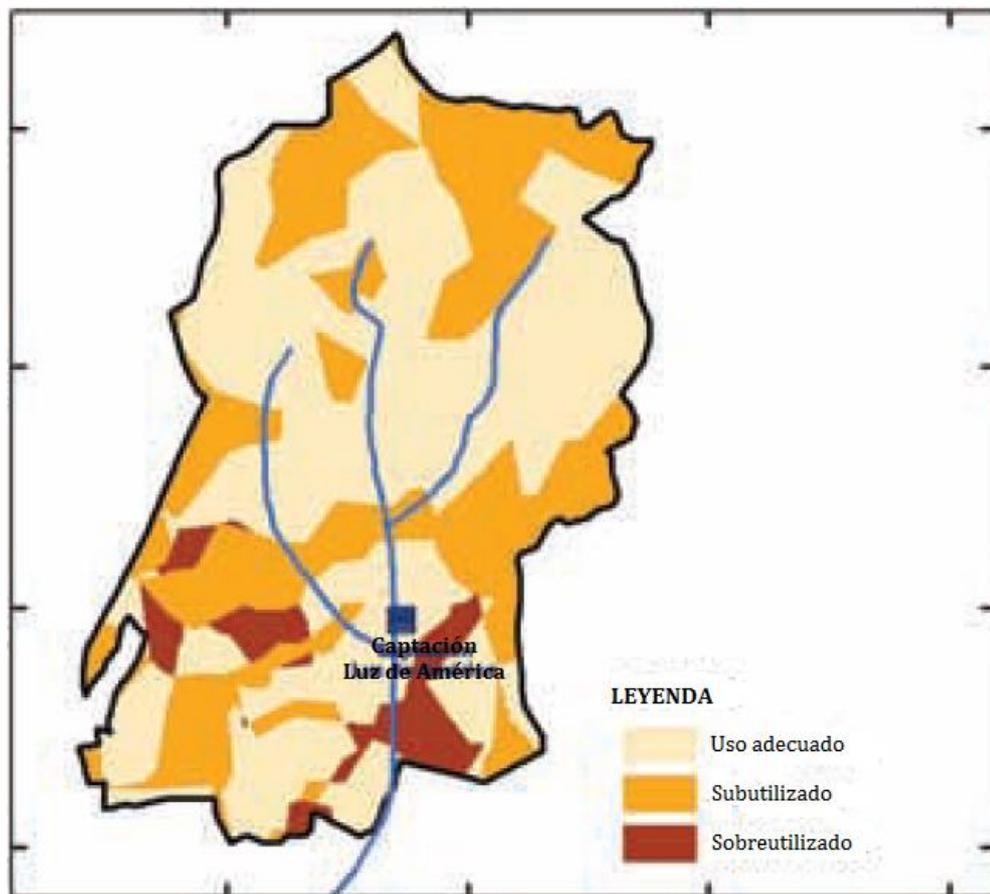


Figura 4. Conflictos de uso del suelo en la Microcuenca Luz de América

Fuente: NCI, 2011

## 2.2 Administración del servicio de agua potable.

La ciudad de Alamor tiene un sistema de agua potable, tratada y entubada que inicia desde el punto de captación en la microcuenca Luz de América y es entubada hasta llegar a los tanques ubicados en los alrededores de la ciudad para ser tratada. Cabe mencionar que la cantidad de agua no es suficiente para todos los habitantes del sector (Webber, 2009).

## 2.3 Tasas ambientales municipales.

Desde el año 2006, el GAD Municipal viene cobrando una tasa ambiental para la protección de la microcuenca que abastece de agua a la ciudad de Alamor. El proyecto de conservación de esta microcuenca tiene las siguientes fuentes de financiamiento (FORAGUA, 2010):

- La tasa por servicios ambientales creada por ordenanza del GAD del Cantón Puyango para la creación del programa de protección de la cantidad y calidad de agua para la ciudad de Alamor, publicada en Registro Oficial No. 384 de fecha 25 de octubre del 2006, se estableció una tasa de \$0.11/m<sup>3</sup> de agua consumida (la ciudad de Alamor tiene la tasa ambiental mas alta en comparación con los demás municipios).
- Recursos económicos que sean asignados por el GAD del Cantón Puyango, en su presupuesto.
- Fondos obtenidos en base de la donación voluntaria del 25% del impuesto a la renta.
- De contribuciones, legados y donaciones; y, otras fuentes.

Tabla 7. Tasas ambientales en cinco municipios de la provincia de Loja

Municipios constituyentes 2013	Zona de Captación	Área (Ha)	Caudal (l/s)	Estado de conservación	Número de usuarios de agua	Tasa Ambiental
Celica	Quira, Matalanga y Quillusara	690	12	25%	910	\$0.09 m <sup>3</sup>
Puyango	Luz de América	170	21	21%	1300	\$0.11 m <sup>3</sup>
Pindal	Papalango	884	25	6%	481	\$0.05 m <sup>3</sup>
Macará	Mataderos	1732	20	12%	2683	\$0.07m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>3474</b>			<b>5374</b>	

Fuente: FORAGUA, 2013. PSA en la provincia de Loja

En la tabla 7, además de las tasas ambientales, se muestra las zonas de captación hídrica de 4 cantones de la provincia de Loja (Celica, Puyango, Pindal y Macará). La microcuenca con mayor área es la de Mataderos (1732 has), con un caudal promedio al año de 20 l/s, siendo al mismo tiempo la microcuenca con menos hectáreas en conservación. La tasa ambiental en este sector está entre las más bajas (\$0.07 m<sup>3</sup>).

#### **2.4 Metodología para determinar la disposición a aceptar (DAA).**

#### **2.5 Método de valoración contingente**

Este método de preferencias expresadas, indaga la valoración que otorgan las personas a un determinado recurso ambiental a través de una encuesta previamente establecida. Con este método se logró obtener la DAA de los propietarios de los terrenos de la microcuenca “Luz de América” que abastece de agua a la ciudad de Alamor, por la protección y conservación de la microcuenca.

#### **2.6 Diseño de la encuesta.**

La encuesta fue diseñada en base a los objetivos de la investigación, misma que está compuesta de tres partes.

- **Información sociodemográfica.-** Con este tipo de información se pudo conocer tanto la situación económica (ingresos y gastos) y laboral de los encuestados como también el tipo de documentación que poseen sobre la propiedad del terreno.
- **Información Ambiental.-** En este apartado de la encuesta se incluyeron preguntas referentes a la problemática ambiental en el sector como: cambio climático, uso del suelo, situación hidrológica de la microcuenca y los impactos de la actividad agropecuaria.
- **Información de la Disposición a Aceptar (DAA).-** En esta última parte de la encuesta se preguntó la disposición a aceptar un pago por el cambio de actividades productivas, y dedicar parte o todo el terreno para la conservación.

## **2.7 Muestra y aplicación de la encuesta.**

La encuesta fue aplicada a todos los propietarios de los terrenos de la microcuenca, un total de 15 encuestados, los cuales se muestran en la tabla 4. La encuesta fue revisada por expertos en PSA y se aplicó una prueba piloto antes del levantamiento de la encuesta, que sirvió para hacer algunas modificaciones para que la encuesta tenga una mejor comprensión por parte los encuestados y precisión para obtener la información para el Pago por el Servicio Ambiental.

La aplicación de la encuesta fue realizada por una persona, ya que son pocos los propietarios de esta microcuenca. Previamente se tenía conocimiento de los objetivos que se pretendía alcanzar con la misma. Cabe señalar que para localizar a los propietarios, se necesitó de mapas, tanto de la microcuenca como de las jurisdicciones de Mercadillo y Alamor, los que fueron facilitados por funcionarios del GAD municipal del cantón Puyango, ya que no todos los propietarios viven en el área de estudio. El tiempo que tomó realizar cada encuesta fue de 30 a 45 minutos, por lo que se necesitó dos días para encuestar a los 15 propietarios.

Luego de recopilar la información de los encuestados, se procedió a tabular las encuestas en el programa Excel 2010, asignando los códigos respectivos para cada pregunta. Una vez tabulados los datos, se procedió a exportarlos al programa estadístico SPSS 17, ya que esta herramienta permitió obtener los resultados para el análisis de las variables sociodemográficas, ambientales y de la DAA.

## **2.8 Método del Costo de oportunidad.**

El costo de oportunidad es el valor de la mejor utilización alternativa del recurso (Perloff, 2004), es decir; el costo en que se incurre al tomar una alternativa y no otra, por lo que se renuncia al beneficio de la otra alternativa.

El costo de oportunidad del uso de la tierra se refiere a la determinación de la actividad económica que compite con la permanencia del bosque. En este caso, los propietarios de la microcuenca tienen como principales actividades económicas el ganado bovino, ganado porcino, aves de corral, producción de leche, queso y café; por lo que la estimación del costo de oportunidad de estas actividades, permite establecer el valor de la mejor utilización alternativa del recurso. Es decir, cuánto renunciarían los propietarios para dejar la microcuenca en conservación.

## 2.9 Estimación del beneficio neto (utilidad) de las actividades productivas del área de trabajo.

Con este método del beneficio neto, se necesita información de los precios y cantidades de los insumos correspondiente a cada actividad productiva (mano de obra, maquinaria y equipo, herbicidas, fertilizantes y servicios veterinarios); así como también, el nivel total de producción y el precio al que el producto es vendido, en este caso: ganado bovino, ganado porcino, aves de corral, producción de leche, queso y café.

Con este tipo de información se procede a determinar los respectivos costos e ingresos de cada actividad económica en el sector de interés. Por lo que la ecuación para determinar el costo de producción de cada actividad agropecuaria es:

$$C_1 = P_1 * Q_1 \quad (3)$$

Dónde:

$C_1$ , es el costo del insumo 1,

$P_1$ , es el precio del insumo 1,

$Q_1$ , es la cantidad del insumo 1.

A demás se establece el costo de producción total, que es la suma de todos los costos en los que se incurre para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

$$CT = C_1 + C_2 + \dots C_n \quad (4)$$

Dónde:

$CT$ , es el costo total de producción,

$C_1$ , es el costo del insumo 1,

$C_2$ , es el costo del insumo 2,

$C_n$ , es el costo de n insumos.

A continuación se procede a calcular los ingresos de cada actividad productiva en la microcuenca. La ecuación para este cálculo es la siguiente:

$$I_1 = P_1 * Q_1 \quad (5)$$

Dónde:

$I_1$ , es el ingreso del producto 1,

$P_1$ , es el precio del producto 1,

$Q_1$ , es la cantidad del producto 1.

A demás se establece el ingreso de producción total, que es la suma de todos los ingresos de la actividad productiva en la microcuenca.

$$IT = I_1 + I_2 + \dots I_n \quad (6)$$

Dónde:

$IT$ , es el ingreso total,

$I_1$ , es el ingreso del producto 1,

$I_2$ , es el ingreso del producto 2,

$I_n$ , es el ingreso de n productos.

Una vez determinado los costos y los ingresos de la actividad productiva, ya se puede obtener el costo de oportunidad de la actividad productiva y con ello se puede establecer el monto a pagar por ha/mes a los propietarios de la microcuenca.

El beneficio neto (utilidad), se la obtiene entonces la ecuación:

$$BN = IT - CT \quad (7)$$

En la ecuación (7), el beneficio neto corresponde al valor del costo de oportunidad de la actividad productiva, que es el monto que se debería pagar a los propietarios a cambio de la conservación del recurso hídrico.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. RESULTADOS DE LA DISPOSICIÓN A ACEPTAR (DAA) UN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES**

### **3.1 Aspectos sociodemográficos.**

Los resultados de la aplicación de la encuesta a los 15 propietarios de los terrenos de la microcuenca “Luz de América” señalan que el 86.7% son de género masculino. El 80% de los encuestados se encuentran casados. El 60% de los encuestados son mayores de 50 años y el 46.6% tienen de dos a tres hijos. En el 53.3% de los hogares viven de 4 a 5 personas. El 60% no tienen ningún hijo menor de 12 años.

El nivel de instrucción en el 40% de los encuestados es de secundaria completo. Su principal actividad productiva es la agricultura y ganadería (40%). El 40% de los encuestados viven en la microcuenca, mientras que el 60% restante viven en la ciudad de Alamor, Mercadillo, San José y Las Palmas. El tiempo de residencia del 46.6% de los encuestados en el sector es mayor a 21 años. El 100% mencionó tener título de propiedad de sus terrenos.

### **3.2 Aspectos Socioeconómicos.**

Para establecer el nivel socioeconómico, se realizará una clasificación de la actividad productiva según el nivel de ingresos y gastos.

#### **3.2.1 Ingreso mensual de la actividad no productiva.**

El ingreso mensual del 33.4% de los encuestados que les genera la actividad no productiva, esto es; aquella que se realiza fuera de la microcuenca, es de \$601,00 a \$900,00.

#### **3.2.2 Ingreso de la actividad productiva.**

En la figura 5, se observa que el 40% de los encuestados tienen terrenos de entre 11 y 22 has, seguido por el 27% que tiene de 1 a 3 has de terreno.

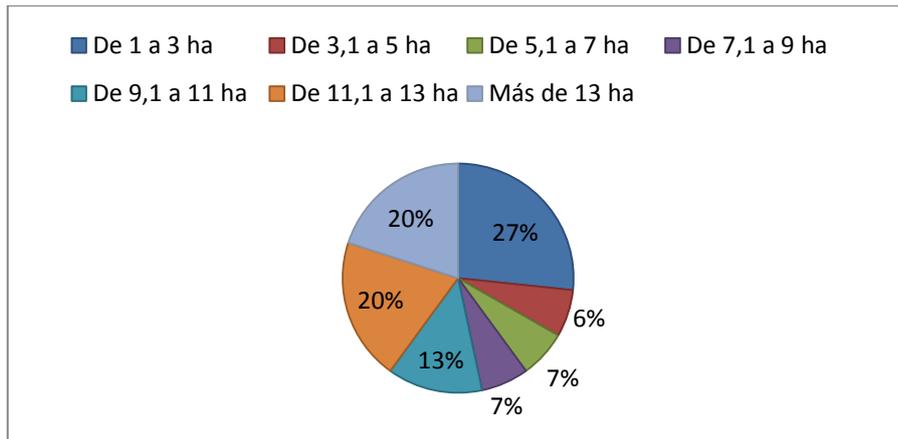


Figura 5. Distribución de la tierra por propietario  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

Para establecer el nivel de ingresos por actividad productiva, se identificó mediante la encuesta que en la microcuenca las principales actividades son la cría y venta de ganado bovino, porcino y aves de corral, la producción de leche y queso y el cultivo de café.

#### Cría y venta de ganado bovino.

El 60% de los encuestados tienen más de 10 cabezas de este ganado bovino, de los cuales el 13.3% consume 1 cabeza al año. El 60% dedica a la venta de 1 a 2 cabezas de ganado, el resto vende más de 3 cabezas por año (ver figura 6).

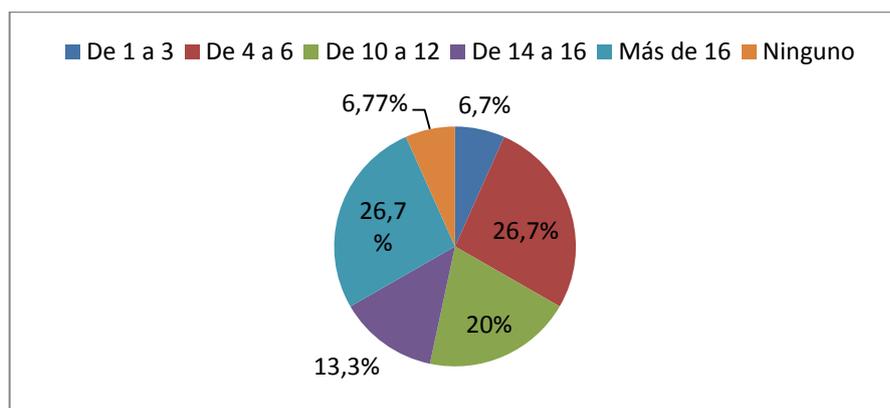


Figura 6. Producción ganado bovino  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

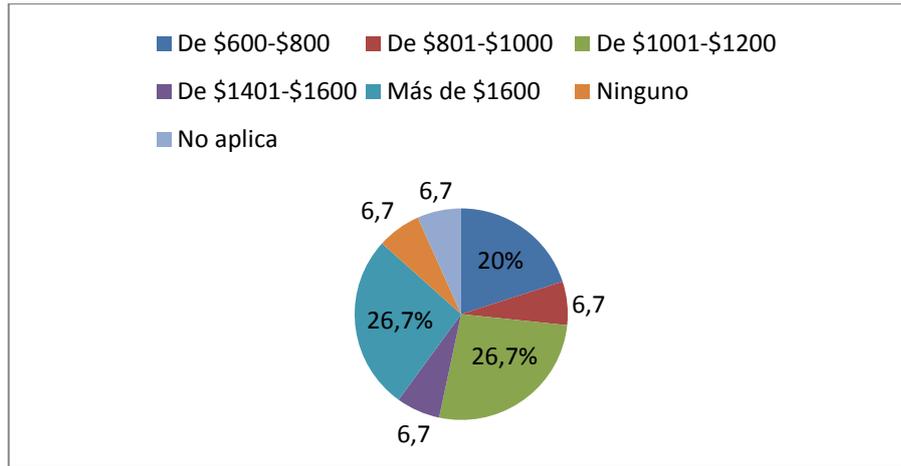


Figura 7. Ingreso de la producción bovino  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El precio que normalmente se comercializa una cabeza de este tipo de ganado es de \$800,00, valor que les representa un ingreso anual de más de \$1600,00 al 26.7% de los encuestados y un ingreso anual de entre \$1001,00 y \$1200,00 a otro 26.7% de los propietarios, para el resto representa un ingreso menor de \$1000,00 (ver figura 7).

### Producción de leche.

El 60 % de los propietarios produce mensualmente entre 10 y 30 litros de leche. El 80% consumen entre 10 y 30 litros de su producción mensual. El 53.3% no destina esta producción a la venta. De los que dedican parte de ésta producción a la venta, el 13.3% de los encuestados vende entre 10 y 30 litros y otro 13.3% destina más de 50 litros mensuales a la venta. El precio de venta del litro de leche es 0,60 centavos, lo que genera un ingreso de \$50,00 a \$100,00 mensuales para quienes comercializan este producto (ver figura 8).

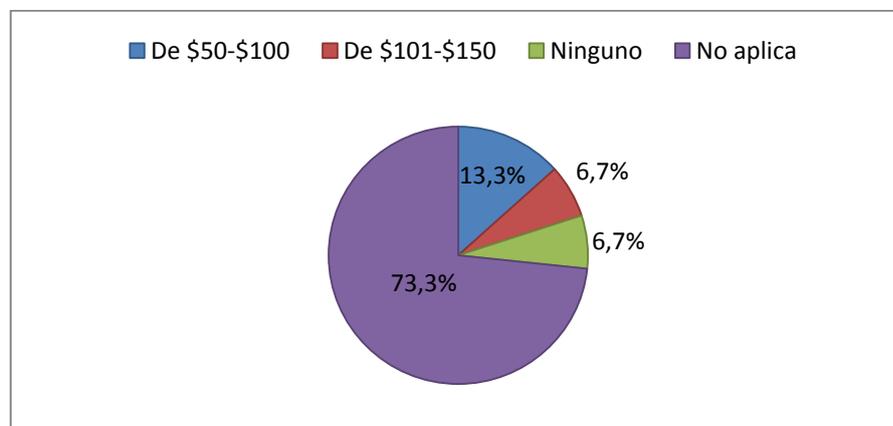


Figura 8. Ingreso de la producción de leche  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

### Producción de queso.

En esta actividad productiva, solo dos propietarios (13.3%) se dedican a la producción de 10 a 30 quesos al mes y solo uno lo hace para la venta. De 5 a 10 quesos al mes se destinan al autoconsumo, y entre 10 a 20 quesos se destinan a la venta. El precio de venta es de \$1,80 por unidad, lo que representa un ingreso de \$45,00 mensuales para quien se dedica a su comercialización.

### Cría y venta de ganado porcino.

El 20% de los propietarios tiene entre 4 a 6 chanchos y solo el 6.7% tiene una producción de 15 chanchos. El 26.7% de los propietarios autoconsumen de 1 a 2 chanchos al año. El 20% de los propietarios se dedican a la venta de 1 a 4 chanchos al año, a un precio medio de \$250,00 por unidad, lo que representa un ingreso de entre los \$250,00 y \$1200,00 anuales (ver figura 9).

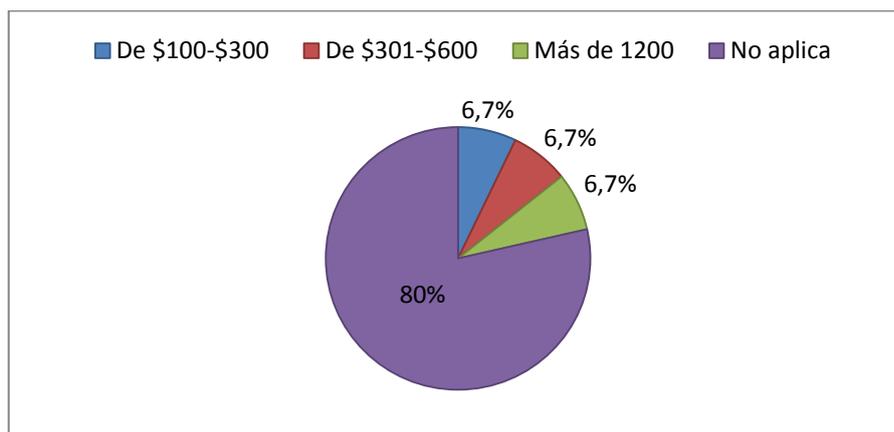


Figura 9. Ingreso de la producción de ganado porcino  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

### Producción de aves de corral.

La producción de aves de corral es escasa, ya que el 53.3% no se dedican a esta actividad. De quienes se dedican a esta producción, el 33,3% tienen de 10 a 30 aves y autoconsumen de 2 a 5 aves al mes. El 13.3% de quienes se dedican a esta actividad venden de 6 a 9 aves al mes a un precio que oscila entre \$13,00 y \$14,00 por unidad generando un ingreso promedio que de acuerdo a su nivel de producción es de \$100,00 (ver figura 10).

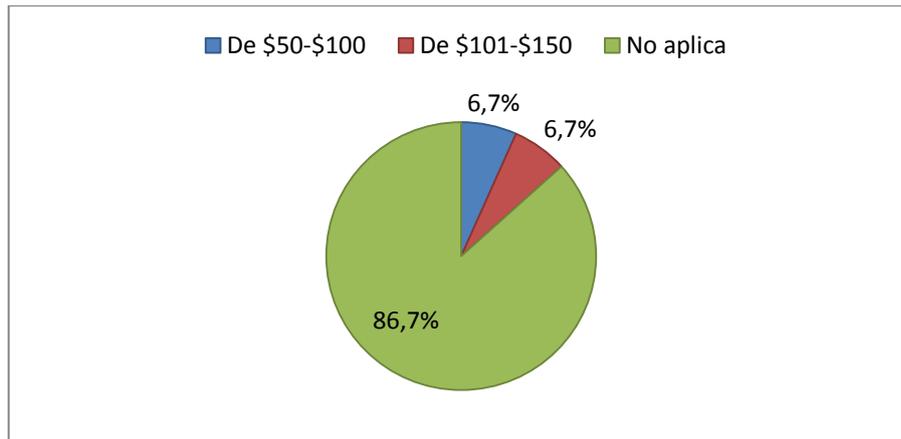


Figura 10. Ingreso de la producción de aves  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

### Producción de café.

Solo el 20% de los propietarios se dedica a esta actividad productiva. De éstos, el 13,3% tiene una producción de 5 a 10 quintales al año y solo el 6,7% produce 16 quintales por año.

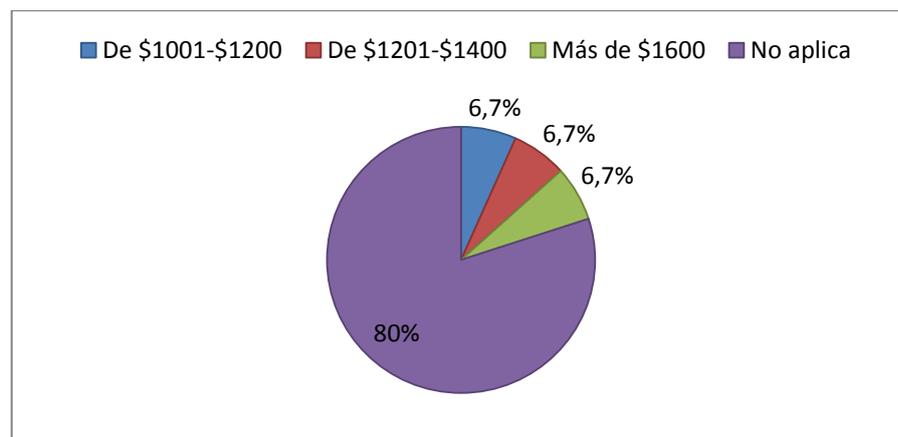


Figura 11. Ingreso de la producción de café  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El precio al que se comercializa este producto es de \$130,00 a \$140,00 lo que representa un ingreso anual medio de \$1800,00 según el nivel de producción (ver figura 11).

### 3.2.3 Análisis de gastos corrientes.

Este tipo de gastos se consideran aquellos que no influyen en la actividad productiva, como los gastos en alimentación, educación, servicios básicos, gastos médicos, transporte, vestimenta y otros.

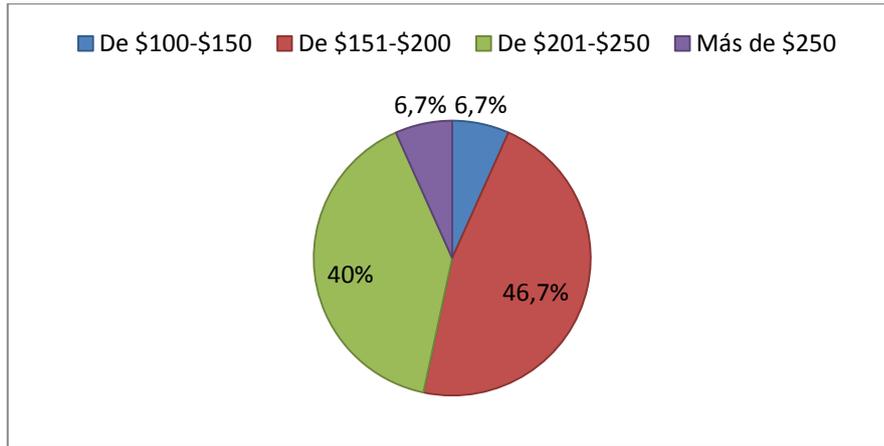


Figura 12. Gasto en alimentación  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 46,7% de los encuestados tienen un gasto mensual en alimentación entre \$151,00 y \$200,00. A este tipo de gastos es donde mayormente destinan sus ingresos en comparación a otros gastos (ver figura 12).

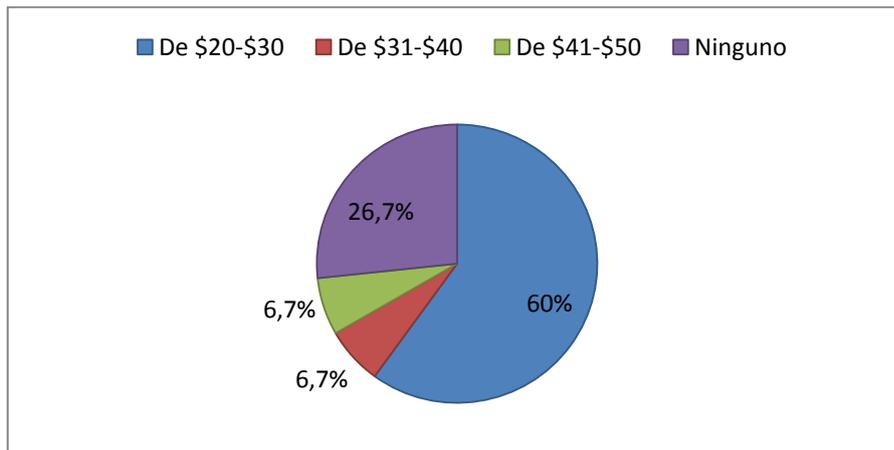


Figura 13. Gasto en educación  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

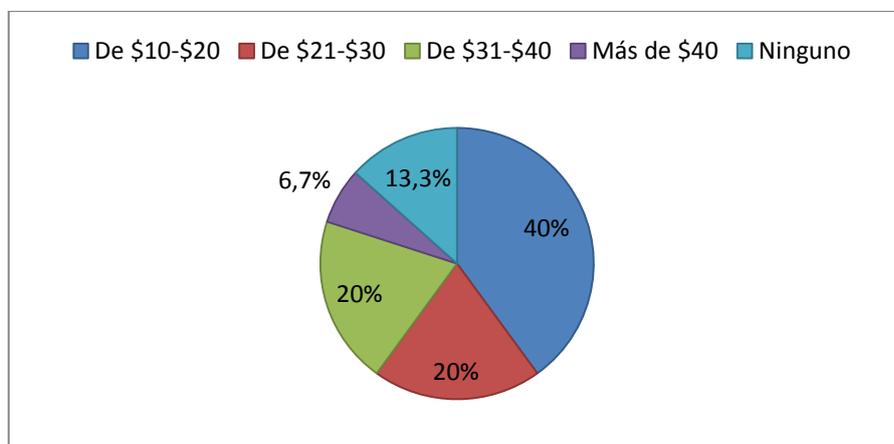


Figura 14. Gasto servicios básicos  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 60% de los propietarios tienen un gasto en educación entre \$20,00 y \$30,00 mensuales (ver figura 13). Respecto del gasto en servicios básicos, el 40% de los propietarios tienen un gasto entre \$10,00 y \$20,00 mensuales, y un 40% gasto entre \$21,00 y \$40,00 mensuales (ver figura 14).

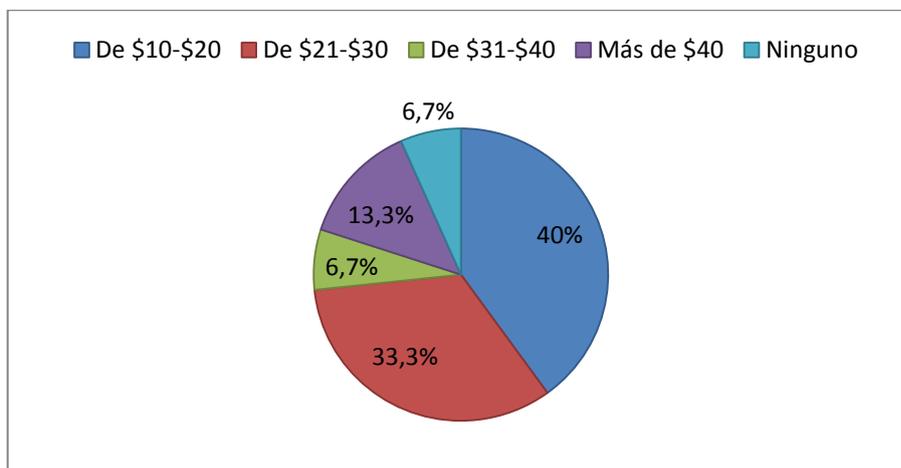


Figura 15. Gasto en medicina  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

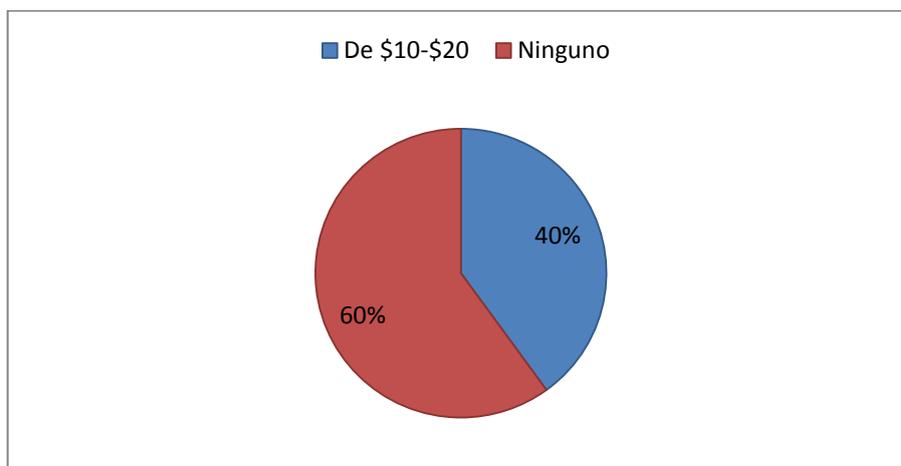


Figura 16. Gasto en transporte  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 40% de los propietarios tienen un gasto en medicina entre \$10,00 y \$20,00 mensuales (ver figura 15). El 60% de los propietarios no tienen ningún gasto en transporte, el 40% de los encuestados que gasta en transporte son quienes viven en la microcuenca que se trasladan a la ciudad de Alamor y Mercadillo (ver figura 16).

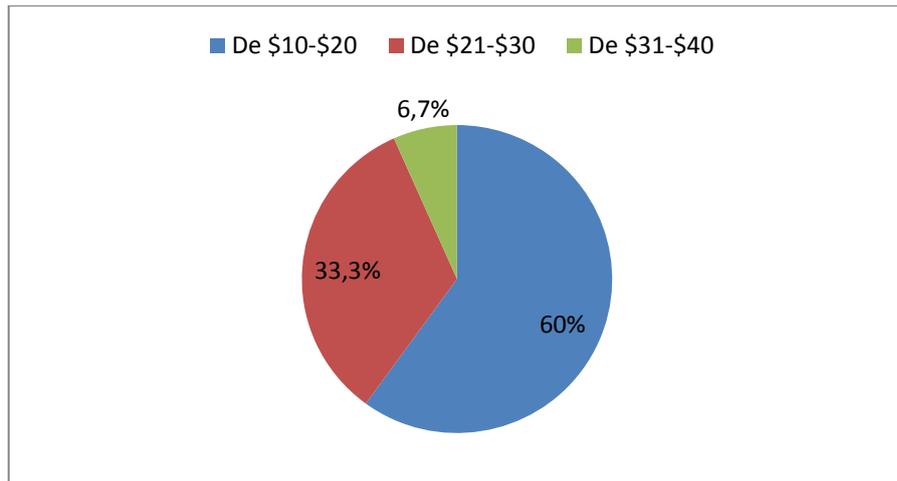


Figura 17. Gasto en vestimenta  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

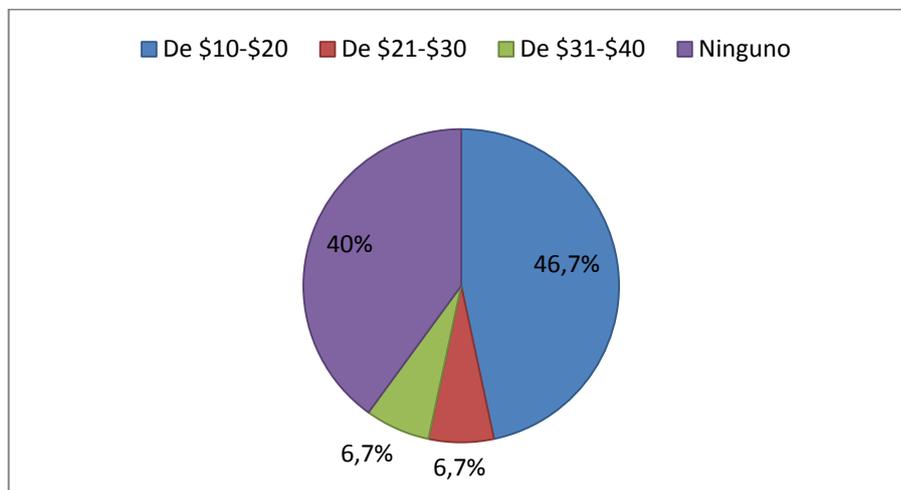


Figura 18. Otros gastos  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 60% de los propietarios gasta en vestimenta entre \$10,00 y \$20,00 mensuales (ver figura 17). El 46,7%, mencionan gastar entre \$10,00 y \$20,00 mensuales (ver figura 18).

### 3.2.4 Gastos en mano de obra e insumos agrícolas.

Este tipo de gasto es el que se lo realiza específicamente en la actividad productiva como: gasto en mano de obra que se necesita para realizar la actividad y los de insumo tales como: herbicidas, fertilizantes, gasto en medicina, vacunas y veterinario para el ganado y, en maquinaria y equipo.

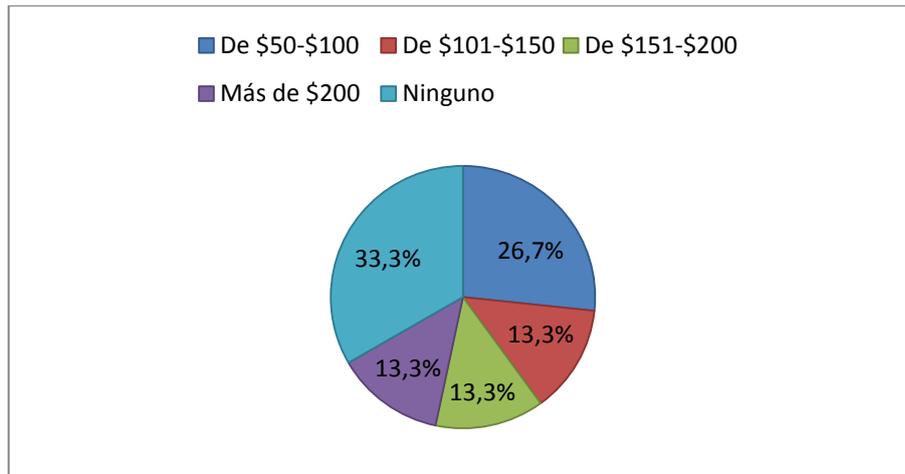


Figura 19. Gasto en mano de obra  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

Todos los propietarios incurren en gastos de mano de obra. El 33,3% de los propietarios tiene un gasto de \$50,00 a \$100,00 mensuales. Estos gastos lo realizan principalmente para el cuidado del terreno, en tiempo de cosecha de café y en el ganado (ver figura 19).

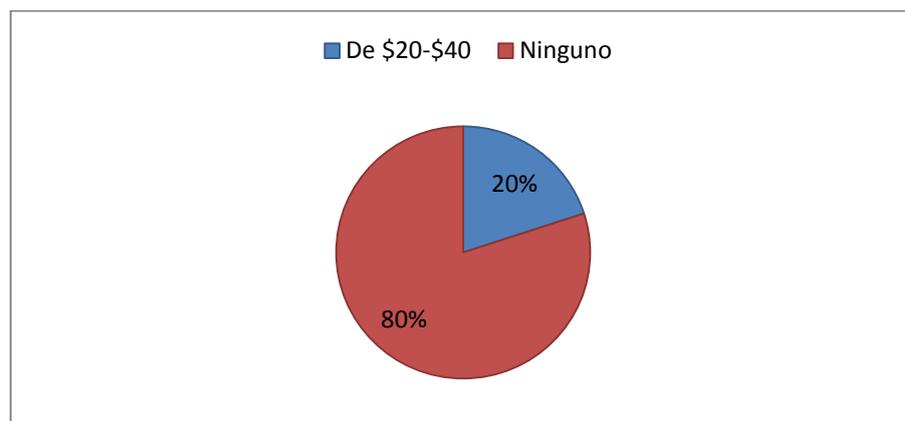


Figura 20. Gasto en Herbicidas  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

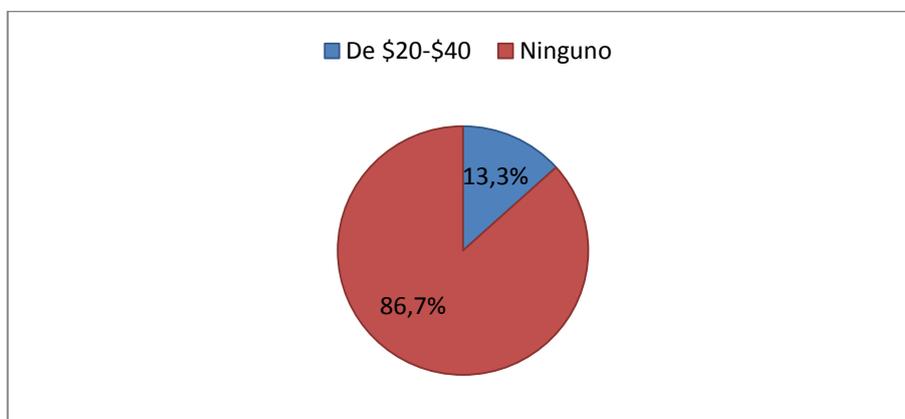


Figura 21. Gasto en fertilizantes  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

Solo el 20% de los propietarios presenta gasto en herbicidas ya que la mayoría se dedica a la ganadería (ver figura 20). Solo el 13,3% tienen gasto en fertilizantes (ver figura 21).

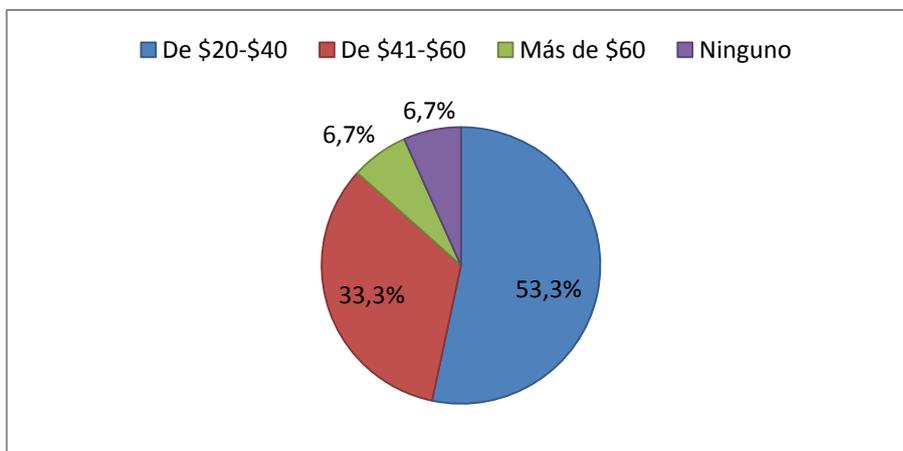


Figura 22. Gasto en medicinas, vacunas  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

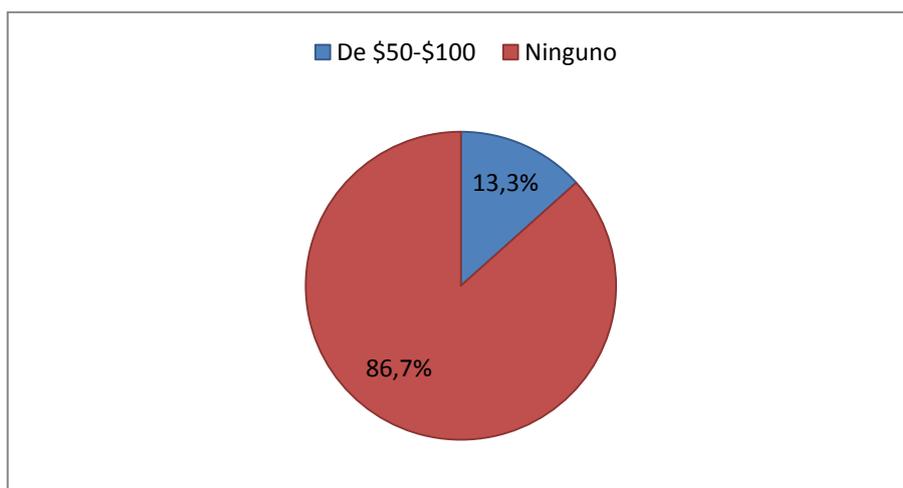


Figura 23. Gasto en maquinaria y equipo  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 53.3% de los propietarios tienen un gasto entre \$20,00 y \$30,00 mensuales en medicina y vacunas para el ganado que producen. En este tipo de gasto todos invierten a excepción de un propietario cuyo terreno es una zona protegida (ver figura 22). El 13,3% de los propietarios tienen gastos en maquinaria y equipo, por cuanto el 86,7% produce de forma tradicional (ver figura 23).

### 3.3 Aspectos ambientales.

El 33.3% de los propietarios de los terrenos de la microcuenca conocen que sus propiedades están junto a un área de reserva o zona protegida por el GAD Municipal de

Puyango. El 60% de los propietarios conocen que el GAD Municipal realiza programas o actividades para el cuidado de bosques y fuentes de agua en el sector.

- **Uso del suelo.**

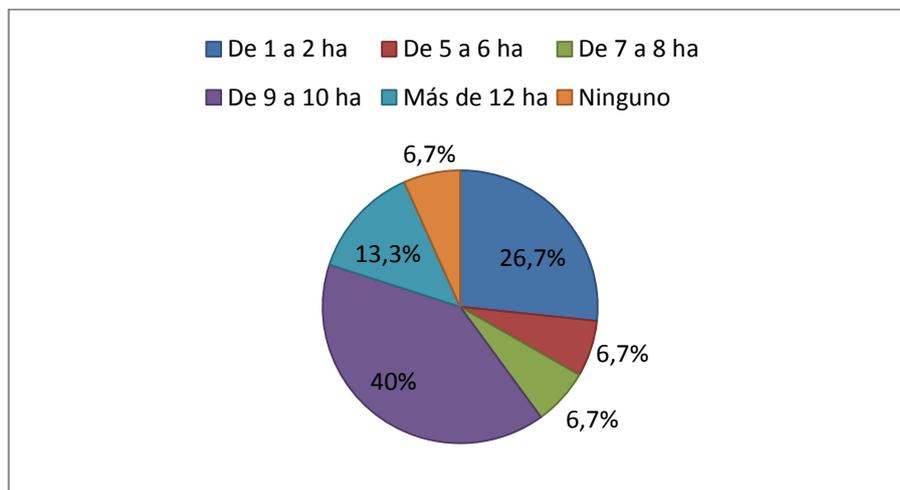


Figura 24. Usos del suelo para ganadería  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

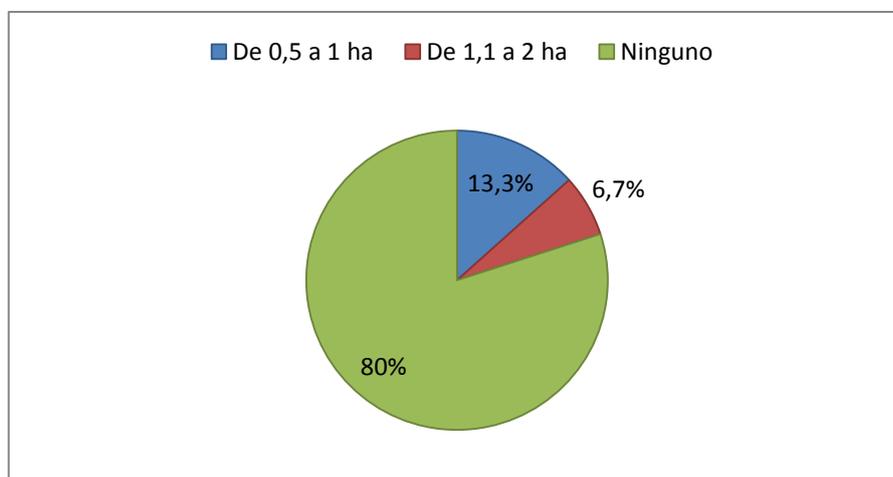


Figura 25. Usos del suelo para cultivo  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El uso del suelo en este sector está distribuido entre pastos para ganado bovino, áreas para ganado porcino, aves de corral y para producción agrícola. El 40% de los propietarios que cultivan pastos, destinan de 9 a 10 has para esta actividad (ver figura 24). La figura 25, muestra que el 80% de los propietarios no realiza actividades agrícolas en sus terrenos, mientras que del 20% de quienes si lo hacen, el 13,3% dedica entre 0,5 y 1 ha.

- **Percepción del cambio climático.**

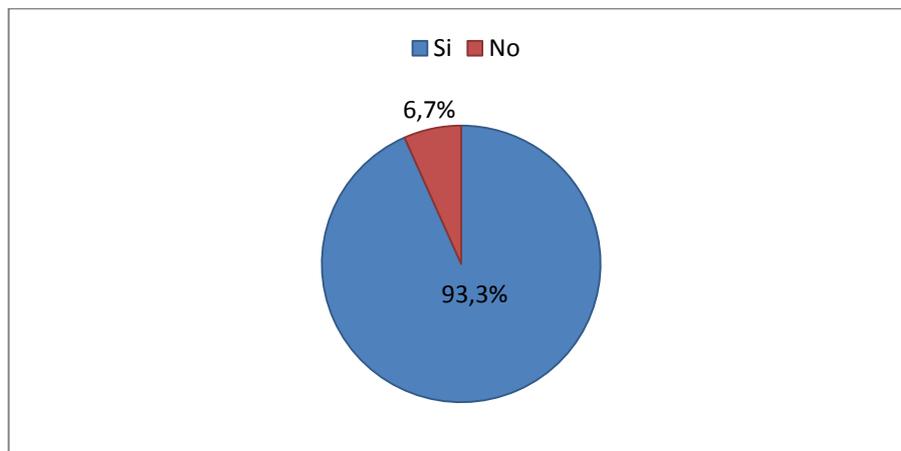


Figura 26. Cambio climático  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

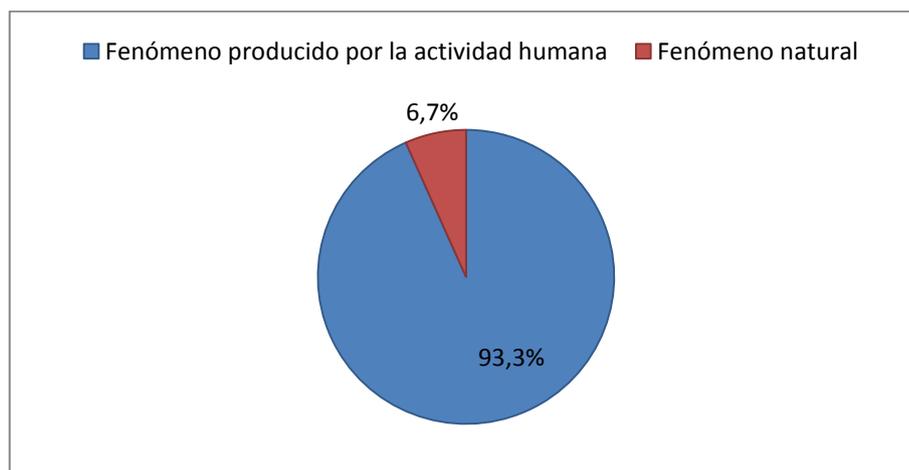


Figura 27. Cambio climático  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

Al 93.3% de los propietarios les preocupa el cambio climático, y coinciden que éste es un fenómeno producido por la actividad humana, por lo que están dispuestos en hacer cambios en su estilo de vida para ayudar a mitigar los efectos que este fenómeno produce (ver figura 26 y 27 repectivamente).

- **Problemas ambientales.**

Todos los propietarios están informados o tienen conocimiento sobre los principales problemas ambientales tanto locales como a nivel general. El 66,7% de los propietarios mencionan conocer sobre los incentivos que el Gobierno otorga para conservar la zona donde se encuentran las fuentes de agua.

El 86.7% de los encuestados afirman que la conservación del agua es muy importante para el suministro de las personas (alimentación, aseo, etc.) y animales, y el 60% considera importante su protección para mejorar la productividad de los suelos y para la conservación de la flora y fauna. El mismo porcentaje considera que la cantidad de suministro de agua no ha aumentado ni disminuido en los dos últimos años.

El nivel de agua en la localidad varía dependiendo de la temporada, de 11 l/s a 22 l/s en tiempo de lluvias (NCI, 2011). El 66,7% consideran que la calidad del agua no es buena para el consumo humano, ya que el ganado contamina las fuentes de agua.

- **Abastecimiento de agua para beber.**

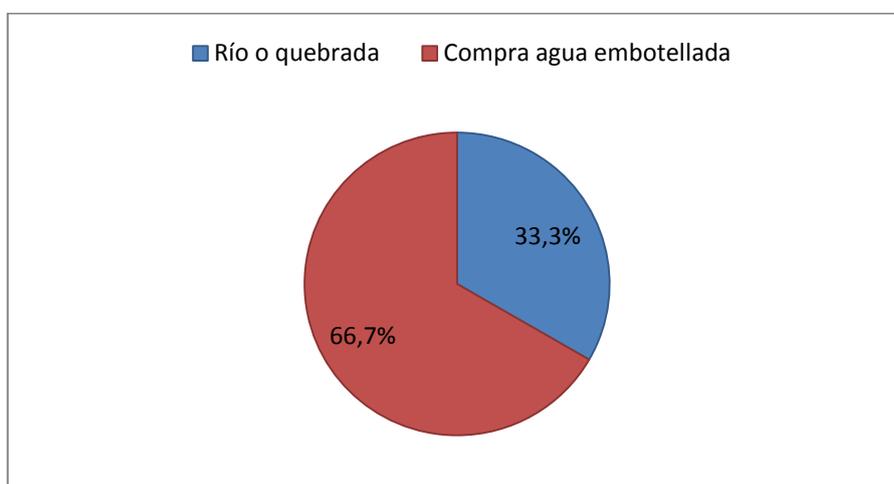


Figura 28. Fuentes de abastecimiento  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

Como ya se mencionó, la mayoría de los propietarios consideran que la actividad ganadera influye directamente con la calidad y cantidad de agua en la microcuenca, ya que es la principal actividad económica de la zona.

El 66,7% de los propietarios se abastecen del líquido vital para beber de agua embotellada, mientras que el porcentaje restante lo hace del río o quebrada (ver figura 28).

### **3.4 Impactos ambientales de las actividades productivas.**

Todos los propietarios de la microcuenca realizan actividades agropecuarias que generan impactos negativos en el ambiente, y dado el impacto negativo que ello genera, están dispuestos a mejorar sus prácticas productivas.

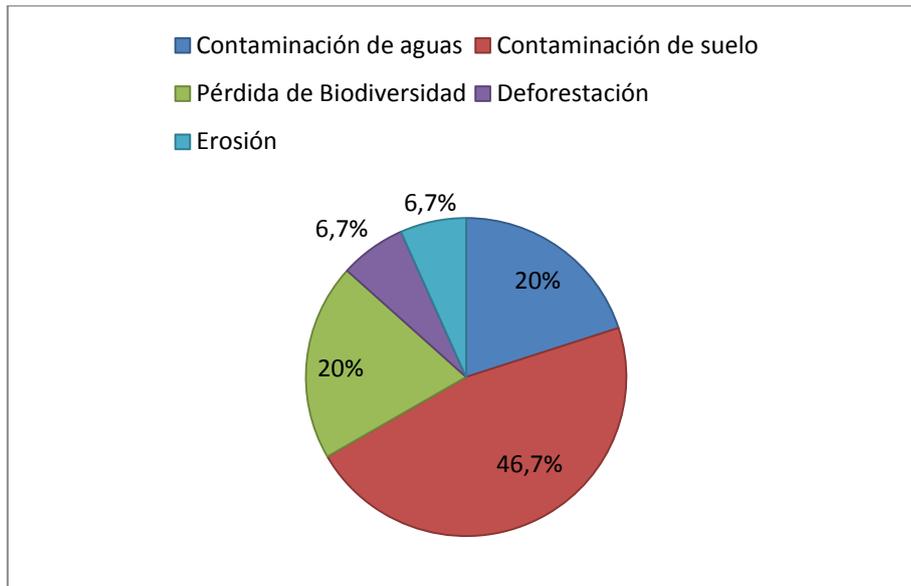


Figura 29. Impacto de las actividades agropecuarias en la microcuenca  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 46,7% de los propietarios consideran que el mayor impacto ambiental que generan sus actividades agropecuarias es la contaminación de suelos. El 40% consideran que es la contaminación de aguas y pérdida de la biodiversidad (ver figura 29).

### 3.5 Disposición a aceptar (DAA).

Todos los propietarios mencionan que estarían dispuestos a dedicar parte de sus terrenos para la conservación. Además todos están dispuestos a aceptar un pago que compense sus beneficios económicos actuales para cambiar el uso que dan sus terrenos.

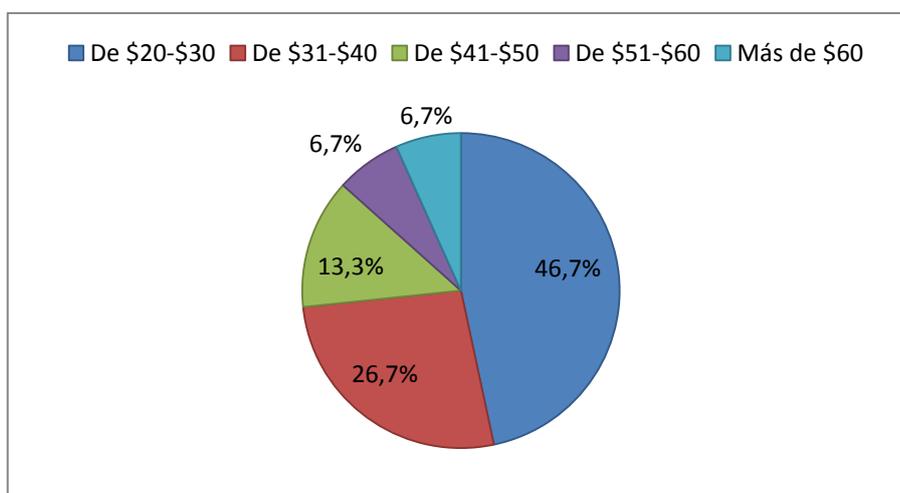


Figura 30. Disposición a Aceptar (DAA)  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

El 46.7% de los propietarios estarían dispuestos a recibir de \$20,00 a \$30,00 mensuales por hectárea a cambio de dejar de producir en la zona. El 6,7% mencionó que la máxima cantidad que estaría dispuesto a aceptar es de \$70,00 mensuales (ver figura 30).

### 3.6 Costos de oportunidad individual y total.

El análisis del costo de oportunidad (CO) en la presente investigación, permite establecer la productividad de la tierra en la microcuenca “Luz de América”, tanto a nivel individual como general. Mediante los datos obtenidos de los ingresos y gastos de la actividad productiva en la microcuenca, se establecen los costos de oportunidad de cada propietario, los cuales se exponen en la tabla 8.

Tabla 8. Costos de oportunidad de los propietarios microcuenca “Luz de América”

Propietarios	Costos de oportunidad mensual	Costos de oportunidad anual
Luz Loaiza	73,50	882,00
Vicente Ochoa	56,67	680,00
Wilman Granda	168,33	2020,00
Wilson Ochoa	36,67	440,00
Carmen Cabrera	210,50	2526,00
Hugo Becerra	226,83	2722,00
Ubaldo Becerra	8,33	100,00
Servilio Jara	57,50	690,00
Abel Chamba	498,67	5984,00
Santos Quezada	68,33	820,00
Jaime Quezada	86,67	1040,00
Sixto Calderón	94,17	1130,00
Wilmer Granda	88,33	1060,00
Gonzalo Cárdenas	45,83	550,00
<b>TOTAL</b>	<b>1720,33</b>	<b>20644,00</b>

Fuente: Datos de la encuesta  
Elaboración: El autor

Considerando el costo de oportunidad determinado en cada caso para conservar las fuentes del recurso hídrico de la zona, requiere de un pago global de \$1720,33 mensuales, es decir; un pago promedio de \$122,88 mensuales a cada propietario. Por tanto, se necesita una inversión de \$20644,00 anuales para la protección de 134.13 hectáreas de terreno (ver tabla 8).

Tabla 9. DAA mensual de los propietarios microcuenca “Luz de América”

Propietarios	DAA \$/ha/mes	Número de has.	DAA Total
Luz Loaiza	20,00	6,7	134,00
Vicente Ochoa	25,00	9,41	235,25
Wilman Granda	70,00	2,8	196,00
Wilson Ochoa	35,00	9,3	325,50
Carmen Cabrera	25,00	12,71	317,75
Hugo Becerra	20,00	11,7	234,00
Ubaldo Becerra	35,00	10,93	382,55
Servilio Jara	25,00	9,02	225,50
Abel Chamba	20,00	22,33	446,60
Santos Quezada	45,00	2,1	94,50
Jaime Quezada	30,00	14,11	423,30
Sixto Calderón	20,00	15,62	312,40
Wilmer Granda	35,00	2,7	94,50
Gonzalo Cárdenas	50,00	4,7	235,00
<b>TOTAL</b>	<b>455,00</b>	<b>134,13</b>	<b>3656,85</b>

Fuente: Datos de la encuesta  
Elaboración: El autor

Los propietarios de los terrenos de la microcuenca “Luz de América” están dispuestos a aceptar en promedio un pago de \$32,50 por ha/mes, lo que significa un pago total de \$3656,85 mensuales. El monto máximo que se pagaría por propietario es de \$446,60 mensuales para la conservación de 22,33 has de terreno (ver tabla 9).

Tabla 10. Análisis comparativo entre la DAA y los CO mensual en la microcuenca “Luz de América”

Propietarios	DAA \$/ha/mes	Costos de oportunidad
Luz Loaiza	134,00	73,50
Vicente Ochoa	235,25	56,67
Wilman Granda	196,00	168,33
Wilson Ochoa	325,50	36,67
Carmen Cabrera	317,75	210,50
Hugo Becerra	234,00	226,83
Ubaldo Becerra	382,55	8,33
Servilio Jara	225,50	57,50
Abel Chamba	446,60	498,67
Santos Quezada	94,50	68,33
Jaime Quezada	423,30	86,67
Sixto Calderón	312,40	94,17
Wilmer Granda	94,50	88,33
Gonzalo Cárdenas	235,00	45,83
<b>TOTAL</b>	<b>3656,85</b>	<b>1720,33</b>

Fuente: Datos de la encuesta  
Elaboración: El autor

La tabla 10 compara los costos de oportunidad y la DAA de los encuestados. Se puede determinar una sobrevaloración de la productividad de las tierras por parte de los propietarios de la microcuenca, debido a que su DAA es de \$3656,85 mensuales, mientras que los beneficios económicos que obtienen de la actividad agropecuaria que realizan se calculan en \$1720,33 mensuales, por lo tanto existe un excedente en la valoración de \$1936,52 mensuales. Los propietarios sobrevaloran la producción de sus tierras en 2,1 veces más de lo que realmente producen.

### 3.7 Relación entre variables ambientales y sociodemográficas.

- **Relación entre el lugar donde vive y consumo de agua para beber.**

Mediante los datos sociodemográficos y ambientales, se establece la relación que existe entre el consumo de agua por parte de los propietarios de las tierras y el lugar donde viven.

Tabla 11. Relación entre el lugar donde vive y el consumo de agua

Lugar donde vive	Agua embotellada	Río o quebrada	Total
	%	%	%
Alamor	20,00%	0,00%	20,00%
Las Palmas	6,67%	0,00%	6,67%
Luz de América	20,00%	20,00%	40,00%
Mercadillo	20,00%	0,00%	20,00%
San José	0,00%	13,33%	13,33%
<b>Total</b>	<b>66,67%</b>	<b>33,33%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Datos de la encuesta  
Elaboración: El autor

La relación que se deduce de los datos que presenta la tabla 11 es que, quienes viven fuera de la microcuenca consumen más agua embotellada que aquellos que viven en ella. Del 40% de los propietarios que vive en la microcuenca, la mitad consumen agua embotellada y la otro mitad lo hace del río o quebrada.

- **Relación entre el lugar donde vive y enfermedades diarreicas en mayores y menores de 12 años de edad.**

Tabla 12. Relación entre el lugar donde vive y los tipos de enfermedad en personas mayores de 12 años

Lugar donde vive	Diarrea	Ninguna	Total
	%	%	%
Alamor	0,00%	20,00%	20,00%
Las Palmas	0,00%	6,67%	6,67%
Luz de América	20,00%	20,00%	40,00%
Mercadillo	0,00%	20,00%	20,00%
San José	13,33%	0,00%	13,33%
<b>Total</b>	<b>33,33%</b>	<b>66,67%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Datos de la encuesta.

Elaboración: El autor.

Como se mencionó anteriormente, del 40% de los encuestados que viven en la microcuenca, la mitad consumen agua del río o quebrado y además son aquellos han tenido diarrea en el último año, estos es en personas mayores de 12 años (ver tabla 12).

Tabla 13. Relación entre el lugar donde vive y los tipos de enfermedad en personas menores de 12 años

Lugar donde vive	Diarrea	Ninguna	Total
	%	%	%
Alamor	0,00%	20,00%	20,00%
Las Palmas	0,00%	6,67%	6,67%
Luz de América	20,00%	20,00%	40,00%
Mercadillo	0,00%	20,00%	20,00%
San José	0,00%	13,33%	13,33%
<b>Total general</b>	<b>20,00%</b>	<b>80,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Datos de la encuesta.

Elaboración: El autor.

La mitad de las personas menores de 12 años de edad que habitan en el sector y que consumen agua de la quebrada, han padecido enfermedades diarreicas (ver tabla 13). Según datos del hospital de Alamor, en el 2007, la segunda enfermedad más común que se registró en la localidad fue la parasitosis y la diarrea aguda como cuarta, lo que señala que el consumo del agua en el sector es una causa de enfermedades en los habitantes.

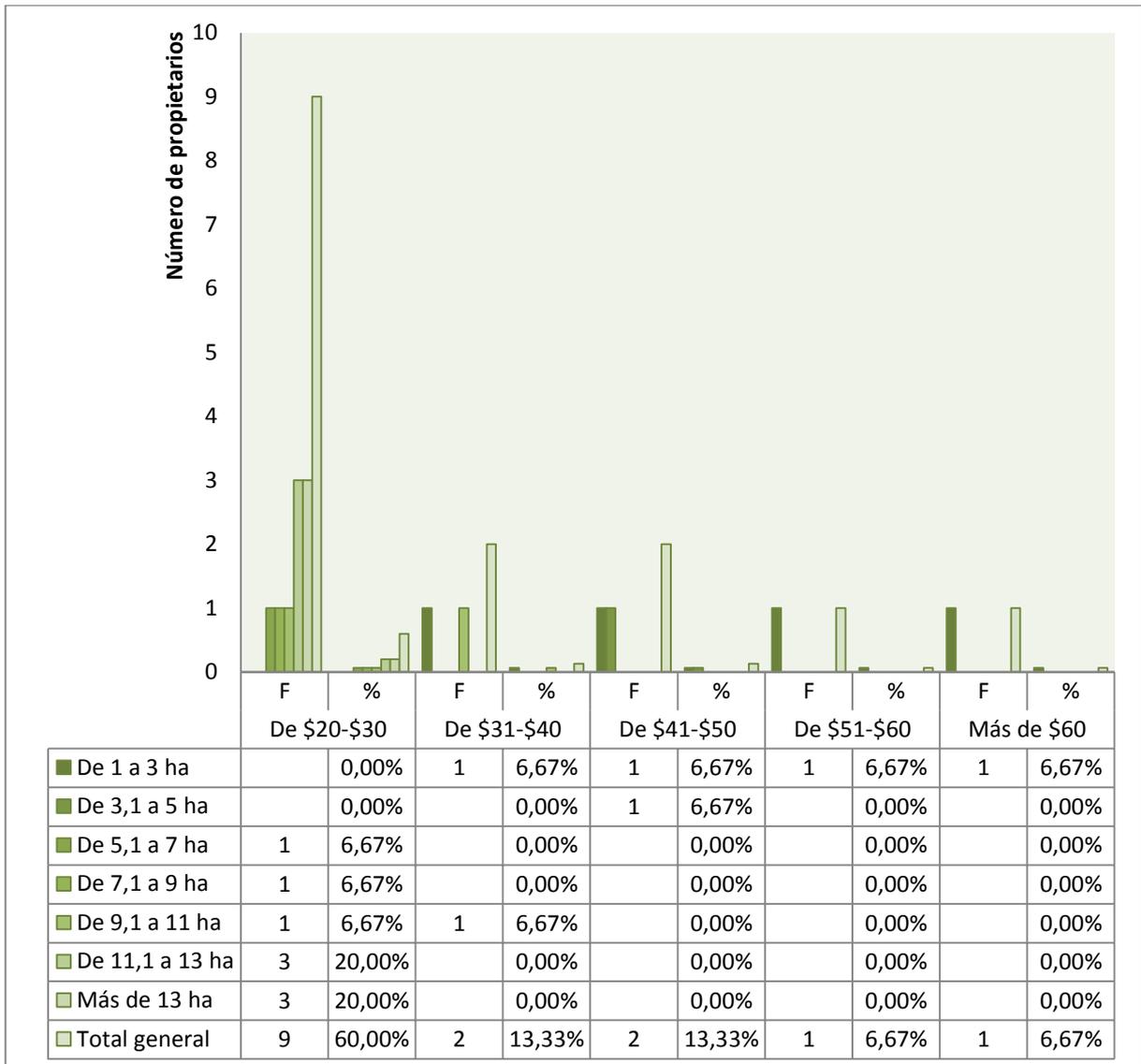


Figura 31. Relación entre la tenencia de terreno y la DAA mensual  
Fuente: El autor. Datos de la encuesta

En la figura 31 se puede observar una relación indirecta entre la tenencia de tierra y la DAA un pago por servicios ambientales. Los propietarios que poseen más hectáreas de terreno están dispuestos a aceptar un pago menor que aquellos que poseen menos hectáreas de terreno. Los propietarios de más de 5 has, están dispuestos a aceptar un pago de \$20,00 a \$30,00 mensuales y quienes poseen menos de 5 has, están dispuestos a aceptar un pago mayor a \$30,00 y un pago máximo de \$70,00 mensuales.

## CONCLUSIONES

- Según la evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005), todos los ecosistemas de la tierra han sido transformados de forma significativa por las actividades humanas. En la segunda mitad del siglo XXI, los ecosistemas se modificaron a un ritmo mayor que en ningún otro momento de la historia de la humanidad.
- Para crear un PSA, es decisiva la existencia de una demanda para determinado servicio ambiental, este argumento claramente señala que, si no hay quien pague continuamente por el servicio, no será factible el funcionamiento de este pago.
- De los diversos métodos que el análisis económico proporciona para la valoración del medio ambiente, para el caso de la valoración del recurso hídrico en la microcuenca “Luz de América”, se utilizó el método de valoración contingente. Este método de valoración directa intenta averiguar el valor que otorgan las personas a un determinado bien o servicio ambiental, mediante una encuesta o entrevista.
- Se ha determinado que el 93,3% de los encuestados se dedican principalmente a la crianza de ganado bovino, lo que les reporta un ingreso promedio anual de \$2.250,00. El principal uso del suelo en el sector es de pastos para el ganado bovino, 36 has, lo que representa el 28% del total de has de la microcuenca.
- Al 93,3% de los encuestados les preocupa el cambio climático y mencionan que estarían dispuestos a cambiar su estilo de vida para mitigar sus efectos.
- El 66,7 de los encuestados consideran que el agua en la microcuenca no es de buena calidad. Todos los encuestados consideran que la ganadería influye directamente en la baja calidad y cantidad de agua en el sector. Esta baja calidad ha sido comprobada con el padecimiento de enfermedades estomacales y diarreicas tanto en personas adultas como en niños menores de 12 años, según datos de la encuesta.
- Todos los propietarios están dispuestos a cambiar el uso de la tierra a cambio de un PSA que compense sus ganancias o mejore su situación actual. Se ha comprobado la existencia de una relación inversa entre la tenencia de tierras y la DAA. Los propietarios que poseen una mayor cantidad de hectáreas están dispuestos a aceptar un pago entre \$20,00 y \$30,00 por mes/ha. Por su conservación, mientras

que los que poseen menores hectáreas han mencionado aceptar un pago mayor a \$30,00 mes/ha.

- Todos los propietarios están dispuestos a mejorar sus prácticas productivas e incluso estarían dispuestos a dedicar parte de sus terrenos para la conservación. Además todos están dispuestos a cambiar el uso de la tierra a cambio de un PSA que compense sus ganancias o mejore su situación actual.
- El método más eficaz para el cálculo del CO en la microcuenca es el método del beneficio neto de las actividades productivas. El CO promedio total es de \$1.720,33 mensuales por la conservación del recurso hídrico en la microcuenca, es decir; un pago mensual a cada propietario de \$122,88. Lo que representa, de acuerdo con este método, una inversión de \$20.644,00 anuales para la protección de las 134.13 hectáreas de terreno.
- Los propietarios de los terrenos de la microcuenca, en conjunto, señalan que estarían dispuestos a recibir una compensación económica total de \$3.656,85 mensuales. Comparado con el CO calculado se observa una sobrevaloración de la productividad de la tierra en 2,1 veces más de lo que realmente se obtiene con producción actual.

## RECOMENDACIONES

- Previa la implementación de un PSA es necesario que las autoridades locales, mediante charlas y capacitación, en coordinación con instituciones educativas, concienticen a los propietarios de los terrenos de la microcuenca donde se genera el servicio ambiental y a los consumidores del recurso, sobre la importancia que tiene la conservación para su beneficio.
- Desarrollar un plan de conservación de la microcuenca, con la intervención de las autoridades locales, instituciones públicas y privadas, Ministerios competentes, organizaciones no gubernamentales que apoyen estas iniciativas y fundamentalmente con el involucramiento de la sociedad en general.
- Generar recursos mediante el cobro de tasas ambientales locales a los usuarios del sistema de agua potable de la ciudad de Alamor, para financiar los PSE que con fines de conservación se puedan crear y cuyo propósito sea garantizar la calidad y cantidad del recurso para las presentes y futuras generaciones.
- Se debe promover el intercambio de experiencias en el ámbito local, nacional e internacional y fortalecer los el trabajo mancomunado a través de la suscripción de convenios interinstitucionales para el intercambio de información técnica y de gestión y otros fines.

## BIBLIOGRAFÍA

- (MADS), M. d. (2012). *Guía metodológica para el diseño e implemento del incentivo económico de pago por servicios ambientales*. Negocios Verdes y Sostenibles, Colombia.
- Azqueta, D. (2007). *Intruducción a la economía ambietal* (II ed.). Madrid, España: MCGRAW-HILL.
- Brown, T. C., & Gregory, R. (1999). *¿Why the WTA and WTP disparity matters?*
- Burneo, D. (2008). *Propuesta Sistema Tarifario*. UICN-Sur, Proyecto de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito, Quito.
- Cárdenas, J., & Ortíz, F. (2011). *Valoración económica del recurso hídrico en la microcuenca del río de Oro Alto para el pago por servicios ambientales*. Universidad Industrial de Santander, Ciencias Humanas, Bucaramanga.
- CONABISAH. (2005). *Esteategia Nacional de Bienes y Servicios Ambientales en Honduras*. Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras.
- Constanza, R. (1997). *El valor de los servicios de los ecosistemas del mundo y capital natural*.
- Cordero , D., Moreno Días, A., & Marina , K. (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. Financiamiento Ambiental. Quito: Hatrmut Gast.
- Cummings, R. G., Brookshire, D., & Schulze, W. (1986). *Valuing Environmental Goods: A state of the arts assesment of the contingent method*. New Jersey: Rowman and Allanheld.
- DDS. (2008). *Guía Conceptual y metodológica para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en Latino-América y el Caribe*. OEA, Desarrollo Sostenible.
- del Saz Salazar, S., & Gracia Menéndez, L. (2002). *Disposición a pagar vs disposición a ser compensado por mejoras medioambientales: Evidencia empírica*. Departamento de economía aplicada II, Valencia.
- Delacámara, G. (2008). *Guía para decisores y análisis económico de externalidades ambientales*. CEPAL, Fundamentos de Economía e Historia Económica de la Universidad de Alcalá, España, Chile.
- Ecosistemas del Milenio, E. (2008). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. México.
- FAO. (2004). *Evaluación de los recursos forestales*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, De Montes, Guatemala.
- FAO. (2004). *Sistema de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas*. Roma.
- FAO. (2004). *Sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

- FAO. (2010). *Aistencia a los países Andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (NRC). Quito: Tomás Lindemann.
- FAO, & REDLACH. (2004). *Foro electrónico sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas*. Santiago.
- Francke, S. (1997). *Economía Ambiental y su Aplicación a la Gestión de Cuencas Hidrográficas*. Santiago de Chile.
- González, Á., & Riascos, E. (2007). *Panorama Latinoamericano del pago por Servicios Ambientales*. Gestión y Ambiente, Colombia.
- GreenFacts. (2009). *Recursos Hídricos*.
- Izko, X., & Burneo, D. (2003). *Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos*. Unión Mundial para la Naturaleza UICN.
- Linares Llamas, P., & Romero López, C. (2010). *Economía y Medio Ambiente. Herramientas de Valoración Ambiental*. Madrid, España.
- Martínez, D., Bustamante, Á., Jaramillo, J., Silva, S., Tornero, M., & Vargas, S. (2010). *Disposicion de los Productores Forestales de la Región Izta-Popo a Aceptar Pagos por Mantener los servicios Ambientales Hidrológicos*. México.
- Martínez, M., & Dimas, L. (2007). *Valoración económica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del río Telucán*. Guatemala.
- Mayrand, K., & Paquin, M. (2004). *Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes*. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Montreal: UNISFÉRA.
- Molina Pasquel, J. (2003). *El impacto de las actividades humanas en la atmósfera*.
- Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (s.f.). *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conaservación*.
- Pérez, C., Barzev, R., & Herlant, P. (2000). *Algunos elementos para la concepción de acciones de pagos por servicios ambientales*. Programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central (PASOLAC).
- Pineda, H., Zelaya, S., López, R., & Martínez, C. (2005). *Estrategia Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras*. CONABISAH, Honduras.
- Programa Mundial de Evaluación de Recursos Hídrico, W. (2009). <http://www.unesco.org>. Recuperado el 16 de Noviembre de 2013, de <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/valuing-water/>
- Rosa, H., Kandel, S., & Dimas, L. (2003). *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales*. PRISMA.

Wedgwood, A., & Sansom, K. (2003). *Willingness-to-pay surveys-A streamlined Approach: Guidance notes for town water services*. WEDC, Loughborough University, UK.

## ANEXOS

### Anexo 1. Captación de agua para la ciudad de Alamor.



Figura 32. Captación Luz de América  
Fuente: NCI, 2009.

## Anexo 2. Tenencia de tierra microcuenca “Luz de América”

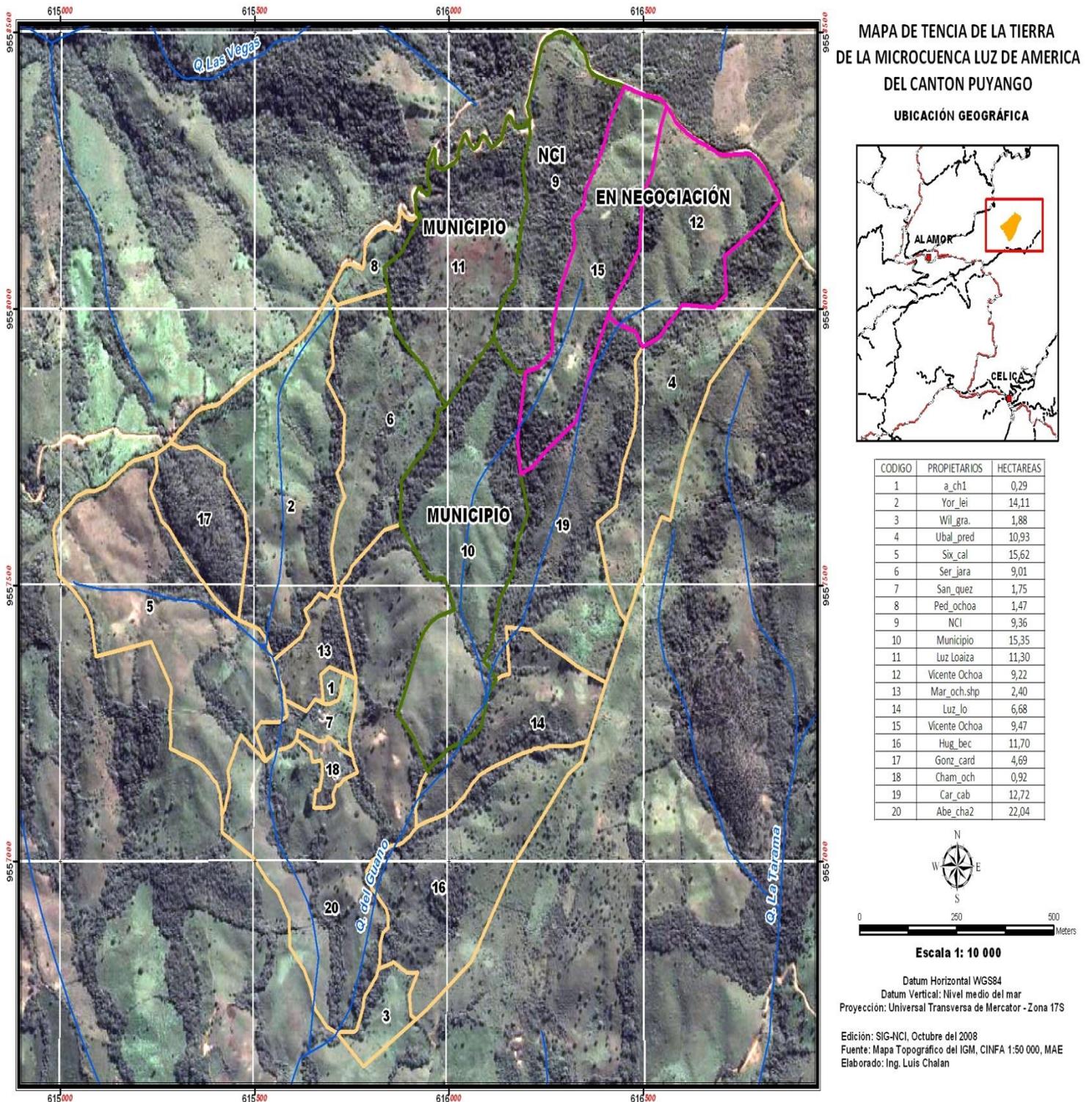


Figura 33. Mapa de tenencia de tierra de la microcuenca “Luz de América”

Fuente: NCI, 2008

### Anexo 3. Diseño de la encuesta



# Universidad Técnica Particular de Loja

## La Universidad Católica de Loja

### ENCUESTA A PROPIETARIOS DE TIERRAS EN LA MICROCUENCA “LUZ DE AMÉRICA”, CANTÓN PUYANGO.

*Buenos días, mi nombre es Miguel Vinicio Jimbo Q., soy estudiante de la Universidad Técnica Particular de Loja, estoy realizando una encuesta para el desarrollo de mi proyecto de tesis que tiene como objetivo, conocer aspectos sociodemográficos, socioeconómicos e información ambiental y la disposición a aceptar (DAA) un pago para la conservación del recurso hídrico en la microcuenca “Luz de América”. En particular, quisiera discutir esto con el propietario de la tierra. Sus respuestas se utilizarán solamente para fines académicos y serán confidenciales. Durante la entrevista, si hay alguna pregunta que usted quisiera hacer por favor siéntase libre de hacerla, recuerde que estoy muy interesado en sus opiniones.*

Nro.

#### INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

**1. Género:**

Femenino ( )                      Masculino ( )

**2. Edad:**

.....Años

**3. Estado Civil:**

Soltero ( )              Casado ( )              Divorciado/Separado ( )

Viudo ( )              Unión Libre ( )

**4. Número de hijos:**

Uno ( )              Dos ( )              Tres ( )              Cuatro ( )              Cinco ( )

Seis ( )              Más de seis ( )

**5. Número total de personas que viven en el hogar:**

.....

**6. ¿Cuántos niños menores de 12 años de edad hay en el hogar? \_\_\_\_\_**

**7. Nivel de Educación:**

Ninguno ( )      Primaria incompleta ( )      Primaria completa ( )      Secundaria completa ( )      Secundaria incompleta ( )      Superior ( )  
Otro ( ).....

**8. Actividad a la que se dedica:**

Profesional independiente ( )      Agricultura ( )      Ganadería ( )  
Agricultura y ganadería ( )      Comerciante ( )      Artesano ( )  
Servicios ( )      Jornalero ( )      Empleado público ( )

**9. Lugar que vive actualmente:**

.....

**10. Tiempo que vive en el lugar:**

De 1 a 5 años ( )      De 6 a 10 años ( )      De 11 a 15 años ( )  
De 16 a 20 años ( )      De 21 a 25 años ( )      Más de 25 años ( )

**11. Tipo de documento que posee del terreno:**

Escritura ( )      Derecho de posesión ( )      Ninguno ( )  
Otro.....

**INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA**

*[Introduzca el nombre y los datos de la persona que contesta el cuestionario en la primera casilla y de cualquier otra persona que gane dinero para el hogar en las casillas siguientes. No incluya los niños y no asalariados].*

Ingresos del hogar							
Nombre	Posición en el hogar	Sexo	Años	Nivel de educación	Tipo de empleo	Ingresos mensuales por persona	
						Cantidad	Código
<b>Ingresos del hogar por mes</b>							

1. Número de personas que vivan lejos del hogar y que envíen dinero:

.....

2. Número de veces al año que envían dinero y el monto:

.....veces al año .....\$ año

3. Área de terreno que posee en la actualidad:

Propia:.....ha.

Alquilada:.....ha. Precio:.....

Prestada:.....ha.

(SI EL PROPIETARIO RESPONDE QUE TIENE ALQUILADO O PRESTADO TODO EL TERRENO, PASAR A LA PREGUNTA 6).

4. Ingreso esperado por las distintas actividades que se desarrollan en el terreno en el mes

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL PRODUCIDO	AUTOCONSUMO	VENTA	PRECIOS	INGRESOS
<b>1. Ganadería</b>					\$	\$
• Bovinos					\$	\$
• Porcinos					\$	\$
• Caprinos					\$	\$
<b>2. Lácteos</b>					\$	\$
• Leche					\$	\$
• Queso					\$	\$
					\$	\$
<b>3. Especies menores</b>					\$	\$
• Aves					\$	\$
• Cuyes					\$	\$
• Conejos					\$	\$
<b>4. Cultivo</b>					\$	\$
• Maíz					\$	\$
• Café					\$	\$
• Hortalizas					\$	\$
<b>5. Forestal</b>					\$	\$
• Madera					\$	\$
• Leña					\$	\$
<b>INGRESOS TOTALES</b>						

5. Costos esperados por cada actividad que se desarrolla en el terreno en el mes

COMPONENTE DE COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Mano de obra			\$	\$

Semilla			\$	\$
Herbicidas			\$	\$
Fertilizantes			\$	\$
Medicina, vacunas y otros servicios veterinarios			\$	\$
Maquinaria y equipo			\$	\$
Mantenimiento de establos, corrales, etc.			\$	\$
Asistencia Técnica			\$	\$
Pago de Impuestos			\$	\$
Pago de préstamos			\$	\$
Transporte/comercialización			\$	\$
Agua			\$	\$
			\$	\$
<b>COSTOS TOTALES</b>				\$

### 6. Gastos por mes

DESCRIPCIÓN	VALOR DIARIO	VALOR SEMANAL	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Gastos en alimentación (día, semana, mes)	\$	\$	\$	\$
Gastos en educación (matrícula, uniforme y libros)	\$	\$	\$	\$
Cuentas de la casa (Servicios básicos)	\$	\$	\$	\$
Gastos médicos	\$	\$	\$	\$
Transporte	\$	\$	\$	\$
Vestimenta	\$	\$	\$	\$
Otros (imprevistos)	\$	\$	\$	\$
<b>GASTO TOTAL</b>	\$	\$	\$	\$

## INFORMACIÓN AMBIENTAL Y LA DAA

### USO DEL SUELO

1. ¿El terreno está en un área de reserva o zona protegida?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

2. ¿A cuál reserva o área protegida pertenece?.....

3. Distribución del terreno en los distintos usos:

USO	CANTIDAD (ha)
<b>3.1 Pastos (ganadería)</b>	
<b>3.2 Cultivos</b>	
<b>3.3 Cobertura boscosa</b>	
• Bosque primario (sin modificaciones originales)	
• Bosque secundario (regenerado)	
• Matorrales	
• Plantación forestal	

<b>3.4 Otros (construcciones, tierra ociosa, cuerpos de agua, etc.)</b>	

**4. Desde que usted vive aquí, las lluvias de la zona han:**

Aumentado ( )                      Disminuido ( )                      No han variado ( )

**CONSERVACIÓN**

**5. ¿Ha escuchado el término, conservación de los recursos naturales?**

Si he escuchado ( )                      No he escuchado ( )

**6. Indique el grado de importancia para cada uno de los componentes. (MA: Muy alta, A: Alta, R: Regular, B: Bajo y MB: Muy bajo )**

<b>Para Ud. la conservación del agua es importante para:</b>	<b>MA</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>MB</b>
¿La conservación de la flora y la fauna?					
¿La nutrición de suelos?					
¿La producción de materia prima?					
¿Para recreación e incentivar el turismo?					
¿La salud?					
¿Disminuir enfermedades estomacales?					
¿Abastecimiento (alimentación, aseo, etc.)?					

**7. ¿Cuál considera Usted que es la principal consecuencia de los problemas ambientales en su Cantón? (MARCAR SOLAMENTE UNA)**

Alteración de paisajes ( )      Pérdida de plantas y animal ( )                      Disminución de agua ( )

Calidad del agua ( )                      Destrucción del suelo ( )                      Calentamiento global ( )

Falta de sombra ( )                      Otros.....

**8. ¿Conoce Usted qué programas o actividades realiza el GAD Municipal para cuidar los bosques y fuentes de agua en su cantón?**

Reforestación ( )      Vigilancia ( )                      Emite leyes ( )                      Sanciona infractores ( )

Cobra tasa ambiental ( )      Educación Ambiental ( )                      Nada ( )                      Desconoce ( )

**9. ¿Ha escuchado Usted de alguno de los siguientes enunciados?**

**a) Los incendios causados después de rozar pueden expandirse y quemar grandes áreas**

Sí he escuchado ( )                      No he escuchado ( )

**b) Los propietarios de tierras donde nacen las quebradas pueden recibir incentivos por conservar**

Sí he escuchado ( )                      No he escuchado ( )

**c) Los bosques en la parte alta de las quebradas aseguran la cantidad de agua para consumo.**

Sí he escuchado ( )                      No he escuchado ( )

**d) La deforestación en las nacientes de las quebradas puede causar escasez de agua**

Sí he escuchado ( ) No he escuchado ( )

**e) El ingreso del ganado a las quebradas contamina el agua**

Sí he escuchado ( ) No he escuchado ( )

**f) Las actividades agrícolas junto a las quebradas pueden afectar a la calidad y cantidad de agua.**

Sí he escuchado ( ) No he escuchado ( )

**g) El pago de la tasa ambiental sirve para cuidar el agua para consumo humano**

Sí he escuchado ( ) No he escuchado ( )

**h) En su cantón los usuarios del agua pagan una tasa ambiental para la conservación**

Sí he escuchado ( ) No he escuchado ( )

**10. ¿Me podría indicar Usted qué Instituciones trabajan por el cuidado del medio ambiente en la microcuenca?**

Gobierno Municipal ( ) Gobierno Provincial ( ) Ministerio del Ambiente ( )

Senagua ( ) Foragua ( ) Instituciones educativas ( )

Otro.....

## **AGUA**

**11. ¿En los últimos dos años, se ha reducido, aumentado, o sigue igual la cantidad de suministro de agua?**

Ha aumentado ( ) Se ha reducido ( ) Sigue igual ( )

**12. ¿Qué opina de la calidad del agua que se suministra?**

Muy limpia ( ) Bastante limpia ( ) No es muy limpia ( )

Varía, a veces sucia y se hierve ( ) Muy sucia ( )

**13. ¿Qué tan lejos está la fuente de agua?**

.....m.

.....km.

**14. El agua que utiliza es principalmente para: (INDICAR SEGÚN GRADO DE IMPORTANCIA, SIENDO 1 EL MÁS IMPORTANTE Y 5 EL MENOS IMPORTANTE)**

Preparar los alimentos ( ) Lavar la ropa ( ) Higiene personal ( )

Regar plantas ( ) Crianza de animales y cultivos ( )

Otros.....

**15. ¿Cuál actividad cree usted que afecta a la calidad y cantidad de agua en la microcuenca? (MARCAR SOLAMENTE UNA)**

Agricultura ( )                      Ganadería ( )                      Pesca y caza ilegal ( )                      Minería ( )

Deforestación ( )                      Incendios forestales ( )                      Agroquímicos ( )

Construcción de carreteras ( )

Otros.....

**16. ¿Cómo evacuan las aguas servidas en su domicilio?**

Red pública de alcantarillado ( )                      Pozo séptico ( )

Otros.....

**17. ¿Cuál es la fuente principal de agua para bañarse y lavar ropa?**

Río o quebrada ( )                      Pozo privado ( )                      Ojo de agua ( )                      Agua de lluvia ( )

Pozo público con bomba manual ( )                      Vendedor de agua ( )                      Tanquero ( )

Conexión a la red pública de agua ( )                      Conexión compartida ( )

Compra agua embotellada ( )

Otros.....

**18. ¿Cuál es la fuente principal de agua en su hogar para beber?**

Río o quebrada ( )                      Pozo privado ( )                      Ojo de agua ( )                      Agua de lluvia ( )

Pozo público con bomba manual ( )                      Vendedor de agua ( )                      Tanquero ( )

Conexión a la red pública de agua ( )                      Conexión compartida ( )

Compra agua embotellada ( )

Otros.....

**19. ¿Usted cree que sus actividades agropecuarias ocasionan impactos en el ambiente?**

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

**20. ¿Cuál es el impacto que cree que generan sus actividades agropecuarias?**

Contaminación de aguas ( )                      Contaminación de suelo ( )                      Pérdida de Biodiversidad ( )

Deforestación ( )                      Desertificación ( )                      Incendios Forestales ( )                      Erosión ( )

Otros.....

**21. ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia mayor de 12 años de edad, en el último año? (INCERTAR EL NÚMERO DE PERSONAS QUE SE VIERON AFECTADAS POR CADA ENFERMEDAD)**

ENFERMEDAD	NÚMERO DE PERSONAS
Ninguno	
Diarrea	
Sangre o moco en las heces	
Vómitos	
Malaria	
Cólera	
Tifoidea	
Dengue	
Otros	

22. ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia MENOR de 12ños de edad, en el último año? (INCERTAR EL NÚMERO DE PERSONAS QUE SE VIERON AFECTADAS POR CADA ENFERMEDAD)

ENFERMEDAD	NÚMERO DE PERSONAS
Ninguno	
Diarrea	
Sangre o moco en las heces	
Vómitos	
Malaria	
Cólera	
Tifoidea	
Dengue	
Otros	

23. ¿Estaría dispuesto a cambiar la forma de realizar sus actividades (con asesoramiento técnico) en caso de que genere impacto negativo al ambiente?

Sí ( )                      No ( )

24. ¿Estaría dispuesto a dedicar parte o todo su terreno para la conservación?

Parte ( )                      Todo ( )                      Ninguna ( )

25. ¿Estaría Ud. dispuesto a cambiar el uso de la tierra a cambio de un pago por servicio ambiental que compense sus ganancias actuales o mejore su situación actual?

Sí ( )                      No ( )

(SI RESPONDE NO, FIN DE LA ENCUESTA)

26. ¿Dependiendo de su actividad? ¿Cuánto es el mínimo de dinero mensual/anual que aceptaría para cambiar la forma de producción?

\$.....mensual

\$.....anual

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo 4. Problemas ambientales

Tabla 14. Conocimiento de problemas ambientales

Ha escuchado los siguientes enunciados:		Fr	%
<b>Los incendios causados después de rozar pueden expandirse y quemar grandes áreas</b>	Sí he escuchado	15	100,0
<b>Los propietarios de tierras donde nacen las quebradas pueden recibir incentivos por conservar</b>	Sí he escuchado	10	66,7
	No he escuchado	5	33,3
	Total	15	100,0
<b>Los bosques en la parte alta de las quebradas aseguran la cantidad de agua para consumo.</b>	Sí he escuchado	15	100,0
<b>La deforestación en las nacientes de las quebradas puede causar escasez de agua</b>	Sí he escuchado	15	100,0
	Total	15	100,0
<b>El ingreso del ganado a las quebradas contamina el agua</b>	Sí he escuchado	15	100,0
	Total	15	100,0
<b>Las actividades agrícolas junto a las quebradas pueden afectar a la calidad y cantidad de agua.</b>	Sí he escuchado	15	100,0
	Total	15	100,0
<b>El pago de la tasa ambiental sirve para cuidar el agua para consumo humano</b>	Sí he escuchado	15	100,0
	Total	15	100,0
<b>En su cantón los usuarios del agua pagan una tasa ambiental para la conservación</b>	Sí he escuchado	15	100,0
	Total	15	100,0

Fuente: Datos de la encuesta.

Elaboración: El autor.

## **Anexo 5. Lista de Abreviaturas**

**CDMB:** Cooperación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

**CO:** Costo de Oportunidad

**CONABISAH:** Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras

**CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal

**DAA:** Disposición a Aceptar

**DAP:** Disposición a Pagar

**EM:** Ecosistemas del Milenio

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

**FORAGUA:** Fondo Regional del Agua

**FONAFIFO:** Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

**FUNDECOR:** Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado

**MINAE:** Ministerio del Ambiente y Energía

**MVC:** Método de Valoración Contingente

**NCI:** Naturaleza y Cultura Internacional

**PSA:** Pago por Servicios Ambientales

**PSAH:** Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos

**WWAP:** Programa Mundial de Evaluación de los Recursos hídricos