



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **VALORACION ECONOMICA DEL SERVICIO DE PRODUCCION HIDRICA DE LA MICROCUCENCA DEL RIO BLANCO.**

**EDISON FERNANDO CAMPOS COLLAGUAZO**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado  
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito  
parcial para la obtención del grado de**

**MAGÍSTER EN ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA**

**Riobamba – Ecuador**

**Enero - 2018**

## **CERTIFICACIÓN:**

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado:”  
**“VALORACION ECONOMICA DEL SERVICIO DE PRODUCCION HIDRICA DE LA  
MICROCUEENCA DEL RIO BLANCO”**, de responsabilidad de la señor Edison Fernando  
Campos Collaguazo, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Freddy Proaño PhD.

**PRESIDENTE**

---

Ing. Fernando Romero MgS.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. Hernán Oleas MgS.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Geraldo Cuadrado MgS.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Riobamba, Enero 2018

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Edison Fernando Campos Collaguazo soy responsable de las revisión bibliográfica, los resultados y propuestas expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

EDISON FERNANDO CAMPOS COLLAGUAZO

No. Cédula:060322662-2

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Edison Fernando Campos Collaguazo, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

---

EDISON FERNANDO CAMPOS COLLAGUAZO

No. Cédula:060322662-2

## **DEDICATORIA**

A mi familia, mis hermanos Moreno, Richi, Cheme, a mi madre la más sincera muestra de que sola se puede salir adelante, a mi bella y amada esposa Sofy, a mi inventor mi campeón mi Gabriel a mi campeona y lideresa Emilia, para que tomen de ejemplo y cumplan sus sueños, necesitan a Dios lógicamente, que teniendole a Él todo es posible, siempre esta conmigo en cada instante de mi vida y lo estara por siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para los pequeños productores de mi hermoso País.

A mi familia por su apoyo y comprensión.

Edielmejor

## TABLA DE CONTENIDO

	Pàg.
<b>RESUMEN</b>	
<b>SUMMARY</b>	
<b>CAPITULO I</b>	
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.1.1 <i>Situación problemática</i> .....	1
1.1.2 <i>Formulación del problema</i> .....	2
1.1.3 <i>Preguntas directrices</i> .....	2
1.1.4 <i>Justificación</i> .....	3
1.1.5 <i>Objetivos</i> .....	4
1.1.6 <i>Hipótesis General</i> .....	5
1.1.7 <i>Matriz de consistencia</i> .....	5
<b>CAPITULO II</b>	
2. MARCO DE REFERENCIA.....	9
2.1 Antecedentes del Problema .....	9
2.2 Marco teórico.....	10
2.2.1 <i>Microcuenca del Río Blanco</i> .....	10
2.2.1.1 <i>Aspectos biofísicos</i> .....	11
2.2.1.2 <i>Caracterización Socioeconómica</i> .....	14
2.2.1.3 <i>Caracterización Ambiental</i> .....	19
2.2.1.4 <i>Zonificación Territorial</i> .....	26
2.2.2 <i>Bienes y servicios ambientales</i> .....	38
2.2.2.1 <i>Bienes ambientales</i> .....	38
2.2.2.2 <i>Servicios Ambientales</i> .....	38
2.2.3 <i>Valoración Económica</i> .....	41
2.2.3.1 <i>Valor de uso directo</i> .....	42
2.2.3.2 <i>Valor de uso indirecto</i> .....	42

2.2.3.3	<i>Valor de opción</i> .....	44
2.2.3.4	<i>Valor de no uso o uso pasivo</i> .....	44
2.2.4	<i>Producción Hídrica</i> .....	45
2.2.5	<i>Desarrollo de políticas públicas para la conservación del servicio de producción hídrica</i>	52

### CAPITULO III

3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	54
3.2	Métodos de investigación .....	54
3.3	Enfoque de la investigación.....	54
3.4	Alcance de la investigación .....	54
3.5	Población de estudio .....	54
3.6	Unidad de análisis.....	55
3.7	Selección de muestra .....	55
3.8	Tamaño de la muestra.....	55
3.9	Técnicas de recolección de datos.....	56
3.10	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.....	56
3.11	Instrumentos para procesar datos recopilados .....	57
3.12	Identificación de las variables .....	58
3.13	Operacionalización de las variables .....	58
	CAPITULO IV .....	59
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59

### CAPITULO V

5.	PROPUESTA .....	74
----	-----------------	----

### CONCLUSIONES

### RECOMENDACIONES

### BIBLIOGRAFIA

### ANEXOS



## INDICE DE TABLAS

	<b>Pàg.</b>
Tabla 2 -1. Población de la Microcuenca del Río Blanco. ....	10
Tabla 2 -2. Uso actual del suelo de la Microcuenca del Río Blanco .....	13
Tabla 2 -3. Especies de flora conocidas de la microcuenca.....	20
Tabla 2 -4. Especies de fauna conocidas .....	23
Tabla 2 -5. Pendiente del terreno. ....	27
Tabla 2 -6. Profundidad del suelo .....	28
Tabla 2 -7. Accesibilidad de la Microcuenca del Río Blanco .....	29
Tabla 2 -8. Conflicto de uso de suelo .....	30
Tabla 2 -9. Zonificación del territorio de la Microcuenca del Río Blanco .....	31
Tabla 2 -10. Servicios ecosistémicos identificados en la Microcuenca del Río Blanco.....	40
Tabla 2 11. Tipos de usuarios de agua de la microcuenca del Río Blanco.....	50
Tabla 4 -1. Precios de comercialización de la papa.....	68

## INDICE DE MAPAS

	<b>Pàg.</b>
Mapa 2 -1. Zonificación de la microcuenca del Río Blanco. ....	26
Mapa 2 -2. Mapa de Zonificación de la Microcuenca del Río Blanco .....	32
Mapa 2 -3. Usuarios y captaciones de agua de la microcuenca Río Blanco.....	51
Mapa 2 -4. Zona de interés hídrico definida por su importancia social y ecosistémica .....	51
Mapa 4-1. Zona de Interés hídrico de la Microcuenca del Río Blanco .....	61
Mapa 4-2. Cobertura Vegetal de la Microcuenca del Río Blanco .....	66

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pàg.</b>
Cuadro 1- 1. Matriz de Consistencia .....	5
Cuadro 3 -1. Técnicas de recolección de datos.....	56
Cuadro 3 -2. Instrumentos de recolección de datos .....	56
Cuadro 3 -3. Instrumentos de recolección de datos .....	57
Cuadro 4 -1. Costo Real del Agua .....	70

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pàg.</b>
Figura 2 -1 Valor Económico Total .....	41

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Costo de Oportunidad	
Anexo B. Valor de importancia	
Anexo C. Valor de Recuperación y Protección	
Anexo D. Plan de inversión implementación de un servicio de vigilancia comunitaria (Guardaparques)	
Anexo E. Plan de inversión capacitación en educación ambiental	
Anexo F. Plan de inversión implementación de un vivero forestal ambulante	
Anexo G. Plan de inversión establecimiento de la plantación	
Anexo H. Plan de inversión establecimiento de la plantación	
Anexo I. Costo de producción de papa	
Anexo J. Valor de Opcion	

## RESUMEN

El objetivo fue realizar la valoración económica del Servicio Multipropósito de provisión hídrica de la microcuenca del Río Blanco, para contribuir a la generación de políticas públicas encaminadas a la conservación de la microcuenca. En este contexto se caracterizó biofísica y socio-económicamente la microcuenca del Río Blanco, se determinó el valor de captación, valor de protección, valor de recuperación, valor del agua como insumo a la producción, costos operativos y administrativos, lo cual permitió conocer el valor real del agua. Los principales resultados indican que el rubro representativo del sector es la ganadería, el costo de oportunidad de USD 233/ha/año, la importancia de la cubierta vegetal fue del 83,5%, el área de interés hídrico es de 11.583Ha casi el 79,86% del total de la microcuenca, el volumen de agua disponible es de 1,97m<sup>3</sup>, lo que representa un caudal anual de 62.125.920 m<sup>3</sup>/año, el valor de Producción o Captación fue de USD 0,036/m<sup>3</sup>, el valor de protección USD 0,00000021/m<sup>3</sup>, el valor de recuperación fue de USD 0,024/m<sup>3</sup>, el valor de agua como insumo para la producción fue de USD 0,024 ha/m<sup>3</sup>, el valor de costos operativos y de operación fue de 0,024 m<sup>3</sup>, el valor real del agua es de USD 0,08/m<sup>3</sup>, si se realizará este cobro, a las familias de las juntas de agua potable de la microcuenca, se generaría cerca de USD 69.505,34 anual. Esta investigación propone una Ordenanza Provincial a través de la cual se presione a los Gobiernos Autónomos Municipales para que comiencen a realizar procesos de valoración económica, y permita cobrar el valor real del agua. El recurso generado de estos cobros sirva para generar mecanismos de compensación a los dueños de los terrenos de la microcuenca, lo cual permitiera el cuidado de la misma y asegurar el agua para las futuras generaciones.

**Palabras clave:** <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>, <ECONOMÍA>, <VALORACIÓN ECONÓMICA>, <PRODUCCIÓN HÍDRICA>, <CUENCAS HIDROGRÁFICAS>, <MICROCUECA RIO BLANCO>, < PENIPE (CANTÓN) >.

## **SUMMARY**

The main purpose of this research was to conduct an economic valuation of the Multipurpose Service of the hydric supply of the micro watershed of Rio Blanco, in order to contribute to the creation of public policies addressed to the micro watershed conservation. In this context, the Río Blanco micro watershed was characterized both, biophysically and socioeconomically. Besides, the values of collection, protection and recovering, the value of water as a supply to the production, operation and administrative costs, were determined. These aspects made possible to understand the real value of water. The main results demonstrated that the representative heading of the sector was livestock, the opportunity cost of USD 233 / ha / year. The relevance of the vegetation covering was 83.5%; the area of water interest was 11,583 Ha almost the 79.86% of the total of the micro-watershed. The volume of available water was 1.97m<sup>3</sup>, which represents an annual flow of 62,125,920 m<sup>3</sup> / year. The value of production or collection was USD 0.036 / m<sup>3</sup>, while the value of protection 0.00000021 / m<sup>3</sup>, and the value of recovery was USD 0.024 / m<sup>3</sup>. As a supply for production the value of water reached USD 0.024 ha / m<sup>3</sup>. The value of operational and running costs was 0.024 ha/m<sup>3</sup>, the real value of water is USD 0.08 / m<sup>3</sup>, if this collection were made to the families of the drinking water boards of the micro-watershed, it would generate about 69,505.34 annually. This research proposes a provincial ordinance through which the autonomous municipal governments feel under pressure to start carrying out economic valuation processes, and enable to charge the value of water. The resource generated from these charges will be used to generate compensation mechanisms for the owners of the micro watershed, which will make possible to take care of water, and ensure it for the next generations.

## **KEY WORDS:**

<ECONOMY>, <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <ECONOMIC EVALUATION><HYDRO PRODUCTION><HYDROGRAPHIC BASINS><RIO BLANCO,MICRO WATERSHED><PENIPE (CANTON)>

# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Planteamiento del Problema

#### 1.1.1 *Situación problemática*

A nivel mundial el agua es el recurso más crítico y de real necesidad social, pero se desconoce su real valor económico, por lo cual se continua pensando que no tiene ningún valor; darle un valor económico al recurso hídrico permitiría cambiar la cultura de valoración de los recursos y en especial el agua, y mejorar la falta de conciencia ambiental, debido a la débil conservación ecológica de los ecosistemas, por lo tanto es necesario valorar económicamente el servicio ambiental "agua", lo que significa dar una estimación económica y cuantificar su contribución al bienestar social.

A nivel de Latinoamérica los estudios realizados por (Nuñez, 2004), como el de Valoración económica del servicio ecosistémico de producción de agua, del bosque de la cuenca Llancahue, Décima región, han permitido señalar que debido a la falta de estudios que den cuenta del valor de los servicios ecosistémicos de los bosques templados, la destrucción de este tipo de ecosistema ha sido incontrolable, los antecedentes obtenidos en este estudio constituyeron una línea base pionera de investigación en la valoración económica de los bienes y servicios que este tipo de ecosistemas ofrecen. Los resultados de este tipo de estudios, podrían servir para orientar a entes privados y estatales, hacia una mejor toma de decisiones con respecto al manejo y gestión de los recursos naturales en el País.

Las mayores experiencias de valoración económica en Ecuador se encuentran en los Cantones de Loja y Cuenca, en donde a través de los trabajos de valoración realizados por las

instituciones públicas o casos investigativos como el realizado por (Villavicencia, 2008) en la Valoración económica y Ambiental del Recurso Hídrico de la Microcuenca Atacurí, Parroquia Santiago, Cantón Loja, han permitido generar propuestas de políticas públicas encaminadas a conservar la microcuenca.

“Los páramos de Chimborazo, al igual que la mayoría de páramos en el país, tienen una importante capa de materia orgánica. La materia orgánica es vital, no solo para la productividad del suelo, sino para los procesos de infiltración y la regulación hídrica, ya que influyen la estructura del suelo, la penetración de raíces y la concentración de nutrientes, el páramo es un ecosistema frágil y desafortunadamente vulnerable frente a aquellas prácticas de manejo que provocan cambios en la cobertura y uso del suelo. El análisis de capacidad de regulación hídrica busca entender la importancia del ecosistema de páramo para regular el agua, por lo cual es indispensable mantener un análisis permanente del sistema de producción hídrica y conocer su real valor económico”. (BUSTAMENTE, 2011).

“La microcuenca del Río Blanco posee una superficie de 14.504.04 ha y se encuentra a un rango altitud que va desde los 2.400 hasta los 5.181 msnm con fuertes pendientes mayores al 55%, las partes altas corresponden a los páramos y glaciares, su clima varía desde templado, frío y glacial y una humedad relativa de 75 a 80%, presenta formaciones ecológicas como: Matorral seco montano, Matorral húmedo montano, Bosque siempre verde montano alto, Páramo seco y Páramo herbáceo, existe una población de 2.236 habitantes como se muestra en la tabla 1, el 85% de ellos es mestiza y un 15% indígena principalmente en las comunidades de Chilcal Pucará y Laguna San Martín pertenecientes a la parroquia de Quimiag”. (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014).

### ***1.1.2 Formulación del problema***

¿Se desconoce el valor económico del servicio de producción hídrica de la Microcuenca del Río Blanco, que permita tomar decisiones para su manejo y conservación?

### ***1.1.3 Preguntas directrices***

¿Cuál es la caracterización biofísica y socio-económica de la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico?; ¿Cuál es el valor económico del servicio de producción hídrica de

la microcuenca? ¿Por qué no, se generan ordenanzas encaminadas a la conservación de la microcuenca y a generar mecanismos de compensación, en los Gobiernos Autónomos Descentralizados del Cantón Riobamba y Penipe?

#### ***1.1.4 Justificación***

Al identificar los beneficios provenientes de los ecosistemas de páramo y por otro lado los costos de mantenimiento de los ecosistemas y provisión de la oferta hídrica para diferentes usuarios, se dejará de considerar el agua como un recurso GRATUITO o que ya está pagado en la planilla de la empresa de agua potable, Empresa eléctrica, Junta de agua, y permitirá conservar el ecosistema de páramo y disminuir el avance de la frontera agrícola.

La valoración económica del servicio de producción hídrica es fundamental para la implementación de mecanismos de compensación, permite estimar los montos para la compensación, a las comunidades que se encuentran conservando los ecosistemas de páramo, y también trata de estimar las cantidades y calidades físicas del ecosistema en el tiempo. La valoración requiere definir unidades de medida y de sitio.

A través del proyecto de Manejo de los Recursos Naturales de Chimborazo (PROMAREN)-GCP/ECU/080/GFF, se firma el contrato de consultoría No. 039-2012-DI., para la “Elaboración Participativa del Plan de Manejo y cogestión de la Microcuenca Hidrográfica Del Río Blanco”. El propósito fue elaborar el plan de manejo participativo de la microcuenca hidrográfica del Río Blanco, con el nuevo enfoque de cuencas que maneja FAO, que permita la identificación y diseño de medidas de conservación, dicho plan considera a la microcuenca del Río Blanco ideal para realizar un proceso de mecanismos de compensación, mediante la valoración económica del servicio de producción hídrica.

La microcuenca del Río Blanco, provee del servicio de producción hídrica a cerca de 2.000 familias de los barrios orientales del Cantón Riobamba, a 3.806 familias de la Junta General de Usuarios del sistema de Riego Río Blanco Quimiag y es el recurso es estratégico para la generación de 2 KWH por parte de la Empresa Eléctrica, a través de la estación hidroeléctrica Río Blanco (CHIMBORAZO, 2014), dichas familias con los Gobiernos Autónomos Descentralizados de Riobamba y Penipe, serán los beneficiarios directos del estudio debido a que conocerán el valor real del servicio de producción hídrica a través del cual podrán generar una propuesta de política pública



para el cobro del servicio de agua incluyendo el pago por conservación de la microcuenca, además la microcuenca se beneficiaría debido a que los recursos obtenidos de estos pagos servirán para su conservación.

La presente investigación se ampara, en el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, y enmarcados en las Políticas y lineamientos estratégicos 7.2 Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios; 7.2.h. Desarrollar un sistema de valoración integral del patrimonio natural y sus servicios ecológicos que permita su incorporación en la contabilidad nacional, acorde con la nueva métrica del Buen Vivir e indicadores cuantitativos y cualitativos de estado, presión y respuesta (SENPLADES, 2013);

Esta investigación caracterizará biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración económica del recurso hídrico, valorando económicamente el servicio de producción hídrica y diseñando una propuesta de política pública para la conservación de los recursos naturales, en la microcuenca del Río Blanco, Parroquia Quimiag y la Candelaria, cantones Riobamba - Penipe respectivamente de la Provincia de Chimborazo.

### ***1.1.5 Objetivos***

- *General*

Realizar la valoración económica del servicio multipróspero de provisión hídrica de la microcuenca del Río blanco, para contribuir a la generación de políticas públicas encaminadas a la conservación de la microcuenca.

- *Específicos*

1. Caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico.
2. Valorar económicamente el servicio ecosistémico de producción hídrica de la microcuenca.

3. Generar una propuesta de política pública para la conservación de los recursos naturales de los ecosistemas páramo y bosque de la microcuenca.

### **1.1.6 Hipótesis General**

La valoración económica del servicio de provisión hídrica contribuye a la conservación de la microcuenca del Río Blanco, mediante la generación de políticas públicas encaminadas a modificar la idea del agua como insumo GRATUITO, determinando el valor de captación, valor de recuperación, valor de protección, valor de agua como insumo para la producción, resultaría el valor real del agua el cual sería superior al que se cobra en la planilla de agua potable de la empresa pública cantón Riobamba.

### **1.1.7 Matriz de consistencia**

**Cuadro 1- 1. Matriz de Consistencia**

<b>Formulación del Problema</b>	<b>Objetivo General/ Específicos</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Se desconoce el valor económico del servicio de	Realizar la valoración económica del servicio de producción hídrico de la microcuenca del Río Blanco, Parroquia Quimiag y la Candelaria	La valoración económica del servicio de producción hídrica de la microcuenca del Río blanco, contribuye a la generación de políticas públicas	Valoración Económica	Valor económico del agua	Encuestas Observación Revisión Documental	Guía de Observación Matriz de categorías

producción hídrica de la Microcuenca del Río Blanco, que permita tomar decisiones para su manejo y conservación	Caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico	encaminadas a la conservación de la microcuenca.	Biofísica y socio-económica	Número de Especies de flora Número de especies de fauna presentes Porcentaje de Tenencia de la tierra Principales actividades productivas Destino de la producción (comercialización) Costos de la producción y productividad de principales actividades productivas Percepciones sobre conciencia ambiental, cosmovisión frente a los recursos naturales.	Revisión Documental Encuesta Sesión en profundidad Observación	Matriz de categorías Guía de Observación Cuestionario
	Valorar económicamente el servicio ecosistémico de producción hídrica de la microcuenca.			Valoración Económica		

				<p>microcuenca</p> <p>Número de ha del área de interés hídrico</p> <p>Número de comunidades presentes en el área de interés hídrico</p> <p>Valor Económico del servicio de producción hídrica</p> <p>VC = valor de captación</p> <p>VP = valor de protección</p> <p>VR = valor de recuperación</p> <p>VIP = valor del agua como insumo a la producción</p> <p>VCOA = Costos Operativos y Administrativos</p>		
	Generar una propuesta de política pública para la		Política Pública	Número de Documentos propuesta generados	Revisión Documental	Matriz de categorías

	conservación de los recursos naturales de los ecosistemas páramo y bosque de la Microcuenca			Número de Documentos propuesta socializados a los GADs		
--	---	--	--	--	--	--

Fuente: Proyecto de investigación

Realizado por: Edison Campos, 2017

## CAPITULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1 Antecedentes del Problema

“A nivel internacional estudios realizados en Chile por (Nuñez, 2004), determinaron los valores económicos anuales obtenidos para el servicio ecosistémico de producción de agua del estero de Llancahue, alcanzaron un rango de entre \$ 11 y \$ 25 por m<sup>3</sup>, entre \$ 83.742.593 y \$ 190.324.075 en total; entre \$ 2.538 y \$ 5.767 por cliente domiciliario de agua potable de Valdivia; y entre \$ 74.971 y \$ 170.389 por hectárea de bosque nativo de la cuenca Llancahue” (Campos, 2017).

“La Valoración económica y Ambiental del Recurso Hídrico realizada en la Microcuenca Atacurí, Parroquia Santiago, Cantón Loja, han permitido obtener las siguientes datos fundamentales para valorar el servicio, como que la principal actividad que genera ingresos económicos en la microcuenca Atacurí es la pecuaria, convirtiéndose ésta en el costo de oportunidad para el uso de la tierra con un valor de \$ 210,99 /ha/año, la actividad agrícola es considerable en esta zona, convirtiéndose en la segunda fuente de ingreso y principal de autoconsumo, calculados todos los componentes de la valoración del recurso hídrico el valor real del agua es de \$ 0,16 /m<sup>3</sup>, valor que se puede decir no es muy alto tomando en cuenta que los usuario tendrán la garantía que siempre contarán con agua en sus hogares y un mejor servicio” (Campos, 2017).

“A nivel de la provincia de Chimborazo el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo se encuentra generando una propuesta para realizar la valoración de todo el ecosistema de páramo de la Provincia con la finalidad de generar información base, para que las Municipalidades generen propuestas de manejo de cuencas, teniendo ellos la competencia de uso del suelo” (Campos, 2017).

## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1 Microcuenca del Río Blanco

“La microcuenca del Río Blanco se encuentra localizada en la Cordillera Oriental, región Sierra, en el cantón Riobamba, Parroquia Quimiag y el Cantón Penipe Parroquia La Candelaria pertenecientes a la Provincia de Chimborazo, limita al Norte con el Cantón Penipe, al Sur con el Cantón Chambo, al Este con el Parque Nacional Sangay (Nevado El Altar), al Oeste con la Asociación Chiniloma (cantón Riobamba)” (GADCHIMBORAZO, 2014).

“La microcuenca del Río Blanco comparte territorios de las parroquias Quimiag (cantón Riobamba) La Candelaria y Matriz de Penipe (cantón Penipe). EL 68% de la superficie de la microcuenca está cubierta por páramos y bosques (54% de páramo) los cuales se constituyen en dos ecosistemas básicos para la regulación de agua como también para el mantenimiento de biodiversidad, constituyéndose en una verdadera fábrica de agua por la capacidad de este ecosistema en almacenar este recurso”. (GADCHIMBORAZO, 2014).

**Tabla 2 -1. Población de la Microcuenca del Río Blanco.**

Número	Comunidades y Asociaciones	Población
1	Río Blanco	102
2	Anshical Verde Pamba	154
3	Laguna San Martín	127
4	Chañag San Miguel	325
5	Palacio San Francisco	270
6	Zoila Martínez (Asociación)	31 (Socios)
7	Chiniloma (Asociación)	88 (Socios)
8	Salí (Asociación)	61 (Socios)
9	Rayos del Sol (Asociación)	120 (Socios)
10	La Tranca(Asociación)	65 (Socios)
11	Chilcal Pucará	144
12	Gaviñay	87
13	Matriz La Candelaria	327
14	Releche	105
15	Tarau	42

16	Pusuca La Victoria	68
17	Nabuzo	120
	TOTAL	2.236

Fuente: (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014)

Realizado por: Edison Campos, 2017

### 2.2.1.1 Aspectos biofísicos

- **Clima**

“En el área existe diversidad de zonas climáticas, debido a la variación de altitud, suelos o topografía y la influencia de los vientos que provienen desde la Amazonía. En el páramo se registra un clima ecuatorial frío de alta montaña, por esto, la presencia de heladas en los meses de enero y diciembre” (Campos, 2017).

“Según el Atlas de IGM en la zona se ubica un clima Mesotérmico Semi-húmedo/seco, el cual es uno de los más frecuentes de la Región Interandina. La temperatura varía entre 11 y 15°C con un promedio de 13,3°C en las zonas habitadas de la microcuenca” (ILVAY, 2009).

- **Geología**

Según (ILVAY, 2009), en la microcuenca se destacan las siguientes formaciones geológicas:

Metamórficos: (Orogenia Laramídica) A lo largo del camino, al sur de Penipe y Norte y Sur del Río Blanco, afloran filitas verdes. Bancos meta volcánicos afloran al Este de Quimiag”.

- **Geomorfología**

“Se define a la geomorfología como la caracterización de las formas externas de los terrenos como resultado de la actividad geodinámica del pasado geológico. En la parte sur de la microcuenca se ubica el Altar que se trata de un cono con paredes rocosas con una cima agujera con una pequeña abertura hacia el Oeste, el cual se prolonga por la cadena del Cubillín hasta los páramos de Alao; su piso situado cerca de 4.400 msnm está ocupado por un glaciar actual en vías de retroceso” (ILVAY, 2009).



La Microcuenca hidrográfica está ubicada en las cotas entre los 2400 a 5280 msnm presenta fuertes pendientes mayores al 55%. Las formas geomorfológicas son redondeadas identificándose también valles en forma de V. En las partes más bajas es decir menores a los 2400 msnm se determinan un paisaje formado por aluviones, especialmente en la zona de Río Blanco en dirección a su desembocadura hacia el Río Chambo.

- Forma del terreno

De acuerdo al cuadro 23, el 45% de la superficie de la microcuenca, presenta una forma muy escarpada con pendientes mayores al 45% y solamente un 12% de superficie que poseen pendientes menores al 25% de terrenos planos y ondulados.

Estas diferencias altitudinales, la pendiente y orientación de las vertientes influyen en la presencia de los diferentes ecosistemas y tipos de vegetación; es así que en la microcuenca, debido a estos factores encontramos desde nieve en el Altar hasta áreas de bosque seco a la salida de la microcuenca, pasando por páramos, bosques y matorrales. En el mapa 1 se presenta el mapa de pendientes de la microcuenca y en el mapa 2 se presenta el mapa de profundidad de suelo.

- Uso actual del suelo

Como se observa el cuadro 2-2, el páramo posee el 53.59% del territorio, siendo esta la categoría de alto valor de conservación por la importancia ecológica que cumple en la regulación de agua; el sistema de rotación de pasto-cultivos ocupa el 16.3% y solamente el 2% corresponde a áreas de cultivos como maíz, cebada, haba, papa, arveja, cebolla, entre otros.

El bosque natural ocupa el 14% del territorio, entre los pastizales y el páramo; mientras que la nieve perpetua ocupa el 5.7% localizándose en la parte alta de El Altar, este es un recurso escénico muy importante que puede ser explotado sustentablemente para mejorar la economía local por medio del turismo comunitario.

Las plantaciones forestales de pino y eucalipto ocupan el 3%; el 1,7% ocupan los matorrales donde se observa un proceso de sucesión ecológica.

El resto de clases no llegan al 1% del total del territorio.

**Tabla 2 -2. Uso actual del suelo de la Microcuenca del Río Blanco**

CLASE	ÁREA(ha)	%
Páramo	7772.75	53.59
Pastos y cultivos	2366.99	16.32
Bosque natural	2056.95	14.18
Nieve perpetua	837.32	5.77
Plantación forestal	446.10	3.08
Cultivos	389.96	2.69
Matorral	257.50	1.78
Bofedal	163.52	1.13
Suelo abierto	54.73	0.38
Laguna	48.74	0.34
Arena	47.55	0.33
Ríos	40.62	0.28
Infraestructura	21.31	0.15
TOTAL	14504.04	100.0

Fuente: (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014)

Realizado por: Edison Campos. 2017

Así mismo existen áreas con pastizales utilizadas para la crianza de ganado vacuno y ovino, de acuerdo al uso actual del suelo el 16,32% se destina para ganadería con periodos de rotación de cultivos, esto significa que aproximadamente se produce 4.700 litros de leche por día en la microcuenca y 390 ha de áreas permanentes de cultivos, la explotación de bovinos de doble propósito es la actividad más importante de las explotaciones pecuarias existentes, en la parte media y alta, especialmente en las unidades de producción comprendidas entre 0,1 y 5,0 ha, en las que la actividad principal es la producción de leche; y, los animales mayores tanto machos como hembras son utilizadas en las labores agrícolas. (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014).

Partiendo que el 68% del área de la microcuenca está ocupada por bosques y páramos, se convierte en un área estratégica de provisión de servicios ecosistémicos, y que especialmente puede considerarse como una reserva estratégica de agua. Además, cuenta con una buena capacidad ecosistémica de adaptación al cambio climático.

### 2.2.1.2 Caracterización Socioeconómica

El 100% de comunidades de la microcuenca hidrográfica del Río Blanco cuentan con energía eléctrica y con agua (potable y entubada), mientras que el alcantarillado y servicio de recolección de basura disponen tan solo las comunidades de La Candelaria, Gaviñay y La Victoria; es decir, el 23,07% del total de comunidades. La mayor parte de las Comunidades cuentan con letrinas, sin embargo en comunidades como el caso de Palacio San Francisco, es común encontrar las letrinas utilizándose para la crianza de animales menores (PDOT, 2015).

El servicio de telefonía satelital lo provee la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), con este servicio cuentan las comunidades de: La Candelaria, Verdepamba, Laguna San Martín, Chañag San Miguel, Palacio San Francisco, Nabuzo, Gaviñay y La Victoria, la cobertura de este servicio a nivel de la microcuenca hidrográfica es del 61,54%. En tanto que la cobertura vial alcanza el 84,61% siendo las comunidades de: Tarau y Nabuzo las que no disponen de redes viales, sin embargo la vía de acceso principal a Gaviñay conecta a estas comunidades (PDOT, 2015).

- Educación

Solamente el 46,15% de las comunidades disponen del servicio educativo; mientras que las comunidades de Releche, Tarau, Asociación Zoila Martínez, Chilcal Pucará, Río Blanco, Gaviñay y La Victoria no cuentan con este servicio (PDOT, 2015).

Las instituciones educativas siguen su proceso de transformación, de acuerdo a lineamientos del Estado, de escuelas a unidades educativas, incorporando el 1° de Educación General Básica –EGB-. Funcionan 9 unidades educativas: 8 hispanas (7 en Quimiag, 1 en La Candelaria) y 2 bilingües (Laguna San Martín y Chilcal Pucará) (PDOT, 2015).

En las comunidades del sector, los hijos varones aún tienen más facilidades para el estudio, especialmente a partir del 8° de Básica y el bachillerato fuera de sus comunidades, sea en Penipe, Quimiag o Riobamba; según comentarios de los progenitores, es por “proteger a las mujercitas que tienen que viajar todos los días y hay muchos peligros.

Existe servicio de transporte interparroquial provisto por las Cooperativas de Buses Quimiag y Bayushig. En Quimiag (desde/hasta Verdepamba y Chañag San Miguel) y Bayushig

(desde/hasta Releche y La Candelaria), tienen varios turnos en horarios adecuados para la escolaridad.

Las escuelas del centro parroquial de Quimiag y la escuela del milenio de Matriz Penipe, reciben estudiantes de las comunidades de la microcuenca, para el año lectivo 2011 – 2012, se contabilizó un total de 192 estudiantes en escuelas locales, siendo en Palacio San Francisco donde se encuentra la mayor población estudiantil: 60 (27 niños, 33 niñas); mientras en Río Blanco hay 6 (4 niños y 2 niñas) (PDOT, 2015).

Las autoridades educativas de la provincia, desde hace algunos años estudian la posibilidad de cerrar escuelas que no tengan un mínimo de estudiantes. Hasta la vez, la gestión de los moradores lo ha impedido en algunos casos. Otra consecuencia es que la infraestructura física es subutilizada, y en varios locales, es muy visible el deterioro por falta de uso y mantenimiento; aun así faltan adecuaciones pedagógicas y para el uso de las modernas tecnologías.

Como espacios de educación no formal funcionan centros ocasionales de alfabetización a cargo de las instituciones del Estado y 2 academias artesanales por iniciativa de la misma población, particularmente destinadas a las señoras que practican tejidos, manualidades y formas mínimas de comercialización. Las academias (1 en La Candelaria y 1 en Chañag San Miguel), en el mejor de los casos son un apoyo para que las madres tengan la oportunidad de aprender tareas para la atención de su familia. La falta de capital y tiempo no propicia la transformación hacia una micro empresa o similares (PDOT, 2015).

- Salud

La cabecera parroquial de La Candelaria y la comunidad de Nabuzo cuentan con centros de salud, lo que significa solamente el 15,38% de las comunidades del área de estudio.

Existen 3 subcentros de salud en las 2 parroquias (2 en Quimiag, 1 en La Candelaria) y un centro en Penipe. Del total, 3 son del Ministerio de Salud Pública, y 1 del Seguro Campesino. Principalmente se atiende en temas materno-infantiles, incluyendo alimentación complementaria. Algunas tareas que se hacen conjuntamente con las escuelas en caso de campañas de vacunación o anticaries, entre las principales enfermedades que se presentan en la población son infecciones gastrointestinales y respiratorias presentes en todos los grupos etarios (PDOT, 2015).

Todas las comunidades tienen agua entubada, actualmente sus dirigentes buscan su potabilización o al menos la cloración. Excepto en La Candelaria, el resto adolece de sistemas de letrización y alcantarillado; tareas que de existir, deberían darse con enfoque ambiental. Ahora mismo las aguas utilizadas en la cocina o para lavado de ropa, son descargadas a los terrenos, caminos o quebradas, lo que demostraría falta de conocimiento sobre oportunidades, incluso de reutilizar el agua.

El Ministerio de Vivienda –MIDUVI-, ha construido 60 viviendas en todas las comunidades de la microcuenca, mediante su programa con bonos con la implementación de pozos sépticos y, generalmente con criterios para su mantenimiento; no obstante el resto de la población no tiene ni pozo séptico, ni criterio ambiental.

En cada familia, particularmente la madre tiene conocimientos de medicina andina alternativa, misma que se nutre de saberes ancestrales y del conocimiento de plantas y animales de la zona para curaciones y acciones preventivas. Algunas personas, incluidas varias parteras han logrado certificaciones del Ministerio de Salud Pública –MSP- para ejercer su trabajo, luego de procesos de capacitación y validación por el Consejo Provincial de Salud de Chimborazo.

Todavía, la mayor parte de las familias tiene confianza en estas prácticas tradicionales; sin embargo, cuando hay complicaciones emergentes, buscan la medicina occidental.

En general quienes desarrollan estas prácticas sienten profundo respeto por el páramo y el agua. Son aliadas naturales de toda acción ambiental. Culturalmente, el campesinado de la zona, particularmente en la ribera de Quimiag, sigue con el convencimiento que ellos son parte de la tierra (Pachamama) y por lo tanto mantienen e impulsan la tradición de respeto que incluye la producción de flora y fauna medicinal.

- Migración

La movilidad interna es diaria en las dos riberas, desde las comunidades a los centros más poblados (Riobamba, Quimiag, La Candelaria, Penipe), y viceversa. Estudio y trabajo son las principales motivaciones.

También hay flujos temporales hacia las regiones amazónica y costanera, generalmente por trabajos agropecuarios. Pero, la migración ya sobrepasó las fronteras patrias: España, Italia, Australia, EEUU, son los principales destinos y la mayor incidencia está entre la población masculina joven, hay otras modalidades, por ejemplo, el sector alto de Quimiag ha recibido a grupos humanos de otras parroquias del cantón Riobamba, especialmente Punín, Flores y Cacha. Son Kichwa hablantes e incorporan nuevas formas de vida –cultura- comunidades y asociaciones se nutren de estas personas, por ejemplo Laguna San Martín y Chilcal pucará. Pusuca La Victoria tiene su propia realidad; es un reasentamiento con viviendas modernas y terrenos con riego recién estrenado, pero que no está del todo habitada. Las familias van y vuelven y en algunos casos, hay viviendas abandonadas. Casi todos los reasentados provienen de las parroquias Puela y El Altar del mismo cantón Penipe. El proceso eruptivo del volcán Tungurahua, originó este hecho (PDOT, 2015).

- Cultura

Conceptualmente cuando hablamos de cultura en este análisis, nos referimos a los modos de vida de la población de la microcuenca, mismos que fueron aprendidos y parcialmente modificados –por evolución-, a lo largo de las generaciones. Entre los habitantes de las dos riberas, hay un fondo común, incluso relaciones de parentesco en algunos casos, pero también hay varias diferencias culturales.

Según el diagnóstico previo al Ordenamiento Territorial, en La Candelaria todas las personas se reconocen mestizas, no obstante en la comunidad Releche, el 3,23% se declara bilingüe (Kichwa y Castellano).

Nabuzo, Gaviñay, Tarau y Pusuca La Victoria, comunidades de la Matriz Penipe, se declaran población mestiza y solo hablan Castellano; En Quimiag, el sector alto, comunidades como Anshical Verdepamba o Palacio San Francisco se reconocen mestizas, pero entienden Kichwa, aunque tienen muchas dificultades para hablarlo.

Las Comunidades de Chilcal Pucará y Laguna San Martín se declaran bilingües en un 90% porque en buena parte son indígenas originarios de Punín, Flores y Cacha que llegaron a estos sectores por la búsqueda de espacios para sus actividades de producción, particularmente, ya que, la mayoría sigue viviendo en las comunidades de origen.

Si debiéramos juzgar por el idioma, ya tendríamos una realidad compleja, ligada al origen étnico de los habitantes de la zona. Hay procesos cambiantes que aportan a la evaluación de las culturas, pero también hay formas de aculturación en los nuevos usos que la población empieza a vivir, particularmente a partir de la escuela, la migración y los medios de comunicación audiovisuales.

Ligado a tales procesos está por ejemplo la mutación de lo agrícola a lo pecuario. Los campesinos que se sienten atraídos por lo urbano y las formas de desarrollo capitalista, prefieren dejar el azadón por la producción lechera, por ejemplo, con todas las implicaciones como el pastoreo en zonas altas y las dificultades de comercializar lácteos a mejores precios. Esta alteración de la tradición se relaciona con la cada vez más complicada falta de mano de obra para la tarea agrícola.

Buscando mejores oportunidades, el productor sale a comercializar de forma permanente. El mercado no solo es su espacio para vender su producción, sino para aprender nuevas técnicas para la producción que tiene fundamentos distintos al reconocimiento de la Pachamama y prefiere la producción no orgánica, intensiva y en cualquier época del año. Total, siempre hay suplementos químicos y compradores.

Otro efecto del acercamiento constante a la cultura occidental tiene que ver con el cambio en sus hábitos alimenticios. La gastronomía adquiere nuevos sabores y menos vitaminas. El consumo de golosinas y la conocida comida chatarra modifica, incluso el funcionamiento del organismo y de las prácticas de preparación de alimentos.

La basura derivada de estas nuevas prácticas está diseminada por páramos, caminos y quebradas. Envases plásticos de gaseosas, caramelos y papas fritas no tienen una forma adecuada de tratamiento en la zona y su presencia no solo demuestra modificaciones culturales, sino ausencia de modos para evitar la contaminación.

Por ese camino va lo relacionado a la vestimenta. Solo las mujeres kichwa hablantes y mestizas mayores de edad conservan sus costumbres: blusas, centros, bayetas, chalinas. Eventualmente el abrigado poncho entre los hombres adultos. Mientras que, entre adolescentes, hombres y mujeres hay un acercamiento acelerado a las costumbres urbano occidentales.

Vista la población de las dos márgenes, por sexo, hay bastante equidad: 52% población femenina Quimiag (48% de hombres) y 51% población masculina en La Candelaria (49% mujeres), según PDOT de las dos parroquias.

La tradición machista está cambiando y se reconoce ya el múltiple rol de la mujer y la urgencia de acompañar sus supuestas actividades exclusivas: cuidado de hijos, alimentación a la familia y atención a especies menores. Incluso por razones migratorias la jefatura de hogar de las madres crece y se calcula 30% en el territorio de la microcuenca.

Los PDOT de las dos parroquias señalan que los roles dirigenciales de comunidades y organizaciones son asumidos mayormente por hombres (64 %). A la hora de representar a los hijos en unidades educativas, madre y padre se complementan, no así a la hora de los deberes, que mayoritariamente le toca a la madre, incluso careciendo de la necesaria instrucción.

Las decisiones del hogar, también pasan por un acercamiento a la equidad; no así las externas: los hombres dominan las asambleas que eligen autoridad comunal, barrial, club, etc”.

En el trabajo productivo, generalmente hay actividades compartidas, incluyendo a los hijos que, a través de estas tareas, logran su aprendizaje en tareas del campo. Por el lado materno, la tradición de “orar” al inicio de un ciclo productivo, se mantiene y transmite hacia hijos y nueras. Esa oración normalmente está orientada hacia la Pachamama para que cuide y fructifique la semilla y al sol para que de calor y vida.

### *2.2.1.3 Caracterización Ambiental*

- Cubierta vegetal

Según el mapa de vegetación del Ecuador continental de Sierra (1999) la microcuenca del Río Blanco mantiene las siguientes formaciones ecológicas: matorral seco montano, matorral húmedo montano, bosque siempre verde montano alto, páramo seco y páramo herbáceo .

- Biodiversidad



La microcuenca se caracteriza por poseer una gran riqueza en biodiversidad, desde los ecosistemas bosque y páramos, las especies de flora y fauna y genes, los cuales generan bienestar para las familias que viven dentro y fuera de la microcuenca. Se contabilizan más de 124 especies silvestres y cultivadas y, más de 30 especies de fauna que son conocidas por las familias entre especies silvestres y domésticas.

**Tabla 2 -3. Especies de flora conocidas de la microcuenca.**

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Uso
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Área agropecuaria	Frutal
Aguacate de monte	<i>Persea corbonis</i> Link.	Bosque nativo	Forestal
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal y Forrajera
Aliso	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.	Bosque nativo	Forestal y Forrajera
Almohadilla	<i>Azorella pedunculata</i>	Páramo	Medicinal
Arquitecto	<i>Calcitium reflexion</i>	Páramo	Medicinal
Arrayán	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K.) Mc Vaugh	Bosque nativo	Forestal
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Área agropecuaria	Alimenticia
Avena	<i>Avena sativa</i> L	Área agropecuaria	Alimenticia
Avena forrajera	<i>Avena fatua</i> L	Área agropecuaria	Forrajera
Berro	<i>Rorippa nasturtium – aquaticum</i> (L.) HAYEK	Área agropecuaria	Medicinal
Borraja	<i>Borago officinalis</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Cacho de venado	<i>Halenia sp</i>	Páramo	Medicinal
Capulí	<i>Prunus serotina</i>	Área agropecuaria	Forestal y Frutal
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.)Spreng	Área agropecuaria	Ornamental
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L	Área agropecuaria	Alimenticia
Cedro	<i>Cedrella montana</i>	Bosque nativo	Forestal
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i> (L'Hér.) Britt.	Área agropecuaria	Medicinal
Chachacoma	<i>Escallonia myrtiloides</i>	Bosque nativo	Forestal
Chilca	<i>Bracchiaria floribunda</i>	Área agropecuaria	Forestal y Forrajera
Chuquiragua	<i>Chuquiriga jussieui</i> J.F.Gmel	Páramo	Medicinal
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i> HARTWEG EX GORDON	Área agropecuaria	Forestal
Claudia	<i>Ciruelo Reina</i>	Área agropecuaria	Frutal
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Área agropecuaria	Ornamental
Col	<i>Brassica oleracea</i> L	Área agropecuaria	Alimenticia

Colca	<i>Miconi croacea</i>	Bosque nativo	Forestal
Corazón herido	<i>Dicentra spectabilis</i>	Área agropecuaria	Forrajera
Culantrillo	<i>Adiantum capillus</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Área agropecuaria	Alimenticia
Dalias	<i>Dahlia variabilis</i> (willd.) Desf.	Área agropecuaria	Ornamental
Durazno	<i>Prunus pérsica</i> (L) Batsch	Área agropecuaria	Frutal
Escancel	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Espadaña	<i>Typha latifolia</i>	Páramo	Forrajera
Eucaliptos	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Área agropecuaria	Forestal
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Área agropecuaria	Alimenticia
Frutilla	<i>Fragaria vesca</i> L.	Bosque nativo y Área agropecuaria	Frutal
Gramma	<i>Cynodon dactylon.</i>	Área agropecuaria	Forrajera
Gualicon	<i>Maclenia cordifolia</i>	Páramo y Bosque	Forestal
Guanto	<i>Brugmansia sp.</i>	Área agropecuaria	Repelente
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Área agropecuaria	Forestal
Guishmo	<i>Weinmannia glabra</i> L.f.	Bosque nativo	Forestal
Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Área agropecuaria	Alimenticia
Hierba Luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> (CD.) Stapf	Área agropecuaria	Medicinal
Hierba mora	<i>Sambucum mexicana</i> C. Presl. Ex DC	Bosque nativo	Repelente
Higuerón	<i>Ficus sp.</i>	Bosque nativo	Forestal
Holco	<i>Holcus lanatus</i> L.	Área agropecuaria	Forrajera
Huicundo	<i>Bromelia sp</i>	Bosque nativo	Ornamental
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst ex Chior	Área agropecuaria	Forrajera
Laurel	<i>Myrica pubescens</i> Humb & Bonpl. Ex	Bosque nativo	Medicinal
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Área agropecuaria	Forestal
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	Área agropecuaria	Forrajera
Limón	<i>Citrus limón</i> (L) Burm.f.	Área agropecuaria	Frutal
Lirio	<i>Iris germánica</i> L.	Área agropecuaria	Ornamental
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Área agropecuaria	Alimenticia
Malva	<i>Lavatera arborea</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Manzana	<i>Malus doméstica</i> Borkh	Área agropecuaria	Frutal
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Marco	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walpers ex Meyen	Área agropecuaria	Forestal y repelente
Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i> R.& P.	Área agropecuaria	Alimenticia

Matico	<i>Piper aduncum</i> L	Bosque nativo y Área agropecuaria	Medicinal
Melloco	<i>Ullucus tuberosus</i> Caldas	Área agropecuaria	Alimenticia
Menta	<i>Mentha piperita.</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Mora	<i>Rubus adenotrichus</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Alimenticia
Mora Silvestre	<i>Rubus spp</i>	Páramo	Alimenticia
Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i>	Páramo	Forestal y alimenticia
Musgos	<i>Rigodium implexum</i> Kunz.	Bosque nativo	Ornamental
Nabo	<i>Brassica napus</i> L	Área agropecuaria	Alimenticia y Forrajera
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Área agropecuaria	Forestal
Novios	<i>Ixora coccinea</i> L.	Área agropecuaria	Ornamental
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i> Molina	Área agropecuaria	Alimenticia
Orégano	<i>Origanum vulgare</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal
Orquídea	<i>Orchidaceae sp</i>	Bosque nativo	Ornamental
Ortiga	<i>Urtica urens</i> L.	Bosque nativo	Medicinal, ornamental y forrajera
Ortiguilla	<i>Anemonia sulcata</i>	Bosque nativo	Medicinal
Paja	<i>Stipa ichu</i>	Páramo	Forrajera
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L	Área agropecuaria	Alimenticia
Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Área agropecuaria	Forrajera
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Área agropecuaria	Alimenticia
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	Área agropecuaria	Frutal
Pino		Páramo	Forestal
Piquil	<i>Gynoxys buxifolia</i>	Páramo	Forestal
Pomos	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Área agropecuaria	Ornamental
Pujín	<i>Hesperomeles glabrata</i>	Páramo y Bosque	Forestal
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Bosque nativo	Forestal
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Forestal
Rábano	<i>Raphanus sativus</i> L.	Área agropecuaria	Forrajera
Ray grass	<i>Lolium multifloru m</i> Lam	Área agropecuaria	Forrajera
Retama	<i>Spartium junceum</i> L.	Área agropecuaria	Ornamental
Romerillo de páramo	<i>Hypericum laricifolium</i>	Paramo	Forestal
Rosa	<i>Rosa spp</i> L	Área agropecuaria	Ornamental
Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Área agropecuaria	Medicinal y repelente
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Área agropecuaria	Medicinal

Sacha capulí	<i>Vallea stipularis</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Forestal
Samal	<i>Rapanea andina</i>	Bosque nativo	Forestal
Sambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Área agropecuaria	Alimenticia
Santa María	<i>Tanacetum parthenium (L.) Sch.-Bip</i>	Área agropecuaria	Ornamental
Sauco	<i>Cestrum bracteatum (Link&amp; Otto)</i>	Bosque nativo	Medicinal
Sigse	<i>Cortadeira jubata steud</i>	Páramo	Forrajera
Suro	<i>Chusquea sp</i>	Bosque nativo	Forrajera
Taraxsaco	<i>Taraxacum officinalis</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Taxo	<i>Pasiflora mixta</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Frutal
Taxo silvestre	<i>Passiflora tripartita</i>	Bosque nativo	Alimenticia
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Tipillo	<i>Satureja nubijena</i>	Páramo y Área agropecuaria	Medicinal
Tipo	<i>Bistropogon mollis</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Medicinal
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea (Cav.) Sendtn.</i>	Área agropecuaria	Frutal
Toronjil	<i>Melissa officinalis L</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Trébol	<i>Trifolium pratense L</i>	Páramo	Forrajera
Trébol blanco	<i>Trifolium repens L.</i>	Área agropecuaria	Forrajera
Trébol morado	<i>Trifolium pratensis L</i>	Área agropecuaria	Forrajera
Trigo	<i>Triticum vulgare L</i>	Área agropecuaria	Alimenticia
Trufas	<i>Tuber melanosporum</i>	Páramo	Hongos
Uvilla	<i>Physalis peruviana L.</i>	Área agropecuaria	Frutal
Verbena	<i>Verbena litoralis H.B.K.</i>	Bosque nativo y Área agropecuaria	Repelente
Violeta	<i>Viola odorata L.</i>	Área agropecuaria	Medicinal
Yagual	<i>Polylepis incana</i>	Páramo y Bosque	Forestal
Zanahoria	<i>Daucus carota L</i>	Área agropecuaria	Alimenticia
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza Bancr.</i>	Área agropecuaria	Alimenticia
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	Área agropecuaria	Alimenticia

Fuente: (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014)

Realizado por: Edison Campos, 2017

**Tabla 2 -4. Especies de fauna conocidas**

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Uso
MAMIFEROS			

Borrego	<i>Ovis aries</i>	Área agropecuaria	Domésticos
Burro	<i>Equus asinus</i>	Área agropecuaria	Domésticos
Caballo	<i>Equus caballus</i>	Páramo, Bosque nativo	Domésticos
Cervicabra	<i>Mazama rufina</i>	Bosque nativo	Silvestres
Chanchó	<i>Sus scrofa ssp</i>	Área agropecuaria	Domésticos
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Páramo, Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
Cuy	<i>Cavia porcellus</i>	Área agropecuaria	Domésticos
Gato	<i>Felis catus domesticus</i>	Bosque nativo	Domésticos
Llama	<i>Lama glama</i>	Área agropecuaria	Domésticos
Lobo de páramo	<i>Psudalopex culpaeus</i>	Páramo, Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Bosque nativo	Domésticos
Puma	<i>Puma concolor</i>	Páramo	Silvestres
Ratones de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	Área agropecuaria	Silvestres
Sachacuy	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Páramo y Bosque nativo	Silvestres
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Páramo y Bosque nativo	Domésticos
Venado	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Páramo	Silvestres
Zorrillo	<i>Conepatus chinga</i>	Páramo, Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
Zorro	<i>Dusictun sachurae</i>	Páramo, Bosque nativo	Silvestres
Chuquiri	<i>Mustela frenata</i>	Páramo, Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
AVES			
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Páramo	Silvestres
Curiquingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Páramo	Silvestres
Golondrina	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Área agropecuaria	Silvestres
Guarro	<i>Granoaetus melanoucus</i>	Páramo	Silvestres
Ligli	<i>Falco sparverius</i>	Páramo	Silvestres
Mirlo	<i>Turdus serranus</i>	Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
Pájaro brujo	<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Bosque nativo	Silvestres
Pava de monte	<i>Penelope ortoni</i>	Bosque nativo	Silvestres
Perdiz	<i>Attagis gayi</i>	Área agropecuaria	Silvestres
Torcasa	<i>Zenaida auriculata</i>	Bosque nativo y área agropecuaria	Silvestres
REPTILES			
Lagartija	-----	Área agropecuaria	Silvestres

Fuente: (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014)

Realizado por: Edison Campos, 2017

En la microcuenca se desarrolla mayoritariamente ganadería, así lo demuestra el mapa de uso actual del suelo con 2380 ha en una práctica de rotación de pasto-cultivo-pasto; por lo general mantienen entre 4 y 5 años con pastos como ray grass, pasto azul y trébol blanco y luego un periodo de 2 a 3 años con cultivos como papa (Gabriela, uvilla, semi-uvilla, súper chola, chaucha, entre otras) mellocos (rojo y amarillo), habas de la variedad norteña, para nuevamente volver al pasto. De alguna manera esta práctica de rotación permite mejorar las condiciones de estructura de los suelos. Las áreas con cultivos más permanentes son alrededor de 390 ha y se destacan papa, habas y maíz y en menor proporción fréjol, hortalizas, tomate de árbol, etc (PDOT, 2015).

El cultivo de papa es uno de los más rentables, sobre todo en temporadas de buen precio; de acuerdo a los datos del (PDOT, 2015), las utilidades netas van desde los USD 904 a los USD 1623/cuadra y por ciclo de cultivo y supera a las utilidades de maíz que van hasta los USD 2739 cuando se vende en choclo; luego está el haba con utilidades más homogéneas entre USD 704 y USD 814/cuadra y por ciclo de cultivo.

La alta rentabilidad de los cultivos se produce por la oportunidad en esos momentos de altos precios de los productos, pero esto no es estable o regular a lo largo del año. Estas tierras de cultivo se ubican principalmente entre la parte media y baja de la microcuenca y tienen mayor costo de oportunidad que la ganadería ubicada entre la parte media a alta de la microcuenca, cuyas utilidades fluctúan entre USD 65/cuadra/año y USD 266/cuadra/año (PDOT, 2015).

La ganadería, si bien, no es más rentable que los cultivos de papa, maíz o habas; sin embargo es una actividad que se mantiene porque se trata de una práctica que requiere menos disponibilidad de mano de obra, los precios de la leche son más estables y los ingresos por la venta son diarios por lo que permite tener un flujo constante de dinero para cubrir necesidades de las familias. Por otro lado, el hacer ganadería es un conocimiento heredado por generaciones lo que convierte en el mejor saber hacer de las familias generándose su propio autoempleo e incrementando su ahorro y patrimonio con el mejoramiento de animales.

Al considerar la ganadería como una práctica más estable y porque la mayor parte de áreas aptas se ubican junto a los remanentes de bosques y páramos en la microcuenca del Río Blanco, entonces se puede catalogar como la principal práctica que compite con la permanencia de bosques y páramos, al momento de establecer acuerdos de conservación. Este ejercicio de rendimientos y

rentabilidad permiten dar las bases para estudiar el costo de oportunidad de la ganadería en los distintos ambientes de la microcuenca para su análisis y definición del monto a compensar como parte del diseño del mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos.

El riego en la microcuenca es un privilegio de las familias propietarias de las haciendas, la infraestructura para la conducción del agua de riego tales como: canales y acequias, abastecen en un 90% a 3 familias en Releche, 4 en La Candelaria y en la parte de Quimiag las haciendas de propiedad de las familias Chiriboga y Dávalos usan el agua de riego por gravedad para sus potreros.

En las comunidades de Nabuzo Bajo aproximadamente 15 familias tienen implementados sistemas de riego por aspersión. También se registran sistemas de riego por aspersión en las comunidades de La Victoria, Río Blanco y Gaviñay. Las comunidades de Verdepamba, Palacio San Francisco y Chañag San Miguel son las más afectadas con las infiltraciones de las acequias que conducen el agua para las haciendas por los constantes deslaves que ocasiona la erosión y pérdida del suelo de sus terrenos dedicados a la agricultura y ganadería, lo cual genera el principal conflicto entre las comunidades y las familias propietarias de las haciendas (PDOT, 2015).

#### *2.2.1.4 Zonificación Territorial*

La zonificación convencional consiste en delimitar las unidades de manejo del territorio, donde se identifican las potencialidades y limitaciones del territorio para los diversos usos posibles en cada unidad, las mismas están en función del análisis del cruce de diversas variables ambientales, el mapa resultante de este proceso se lo conoce también como el mapa de alternativas de manejo u ordenamiento del territorio el cual sirve de base para generar la normativa de manejo de las unidades determinadas, las mismas que derivan en la socialización con las comunidades.

Esta aplicación se la realizó a través de cruces de mapas, utilizando técnicas de geoprocésamiento cartográfico con las siguientes variables ambientales (ver mapa 2-1):





Ondulado 15-25%	1302.77	9
Fuerte 25-35%	2292.46	16
Escarpado 35-45%	3973.83	27
Muy Escarpada >45%	6545.31	45
<b>TOTAL</b>	<b>14504.04</b>	<b>100</b>

Fuente: SIG- AGRO, 2014

Realizado por: Edison Campos, 2017

- Profundidad del suelo

El 66% de la microcuenca posee suelos profundos mayores a 1 metro lo que garantiza la producción agrícola y ganadera, además que son suelos de origen volcánico; el 10% corresponde a suelos moderadamente profundos y el 5% son suelos superficiales. No aplicable corresponde a la zona de nieves perpetuas, en el Cuadro 2-6, se detalla el análisis de la profundidad del suelo:

**Tabla 2 -6. Profundidad del suelo**

<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>ÁREA(ha)</b>	<b>%</b>
PROFUNDO >100cm	9533.34	66
NO APLICABLE	2790.86	19
MODERADAMENTE PROFUNDO 50-100cm	1446.19	10
SUPERFICIAL 0-20cm	733.65	5
<b>TOTAL</b>	<b>14504.04</b>	<b>100</b>

Fuente: Modelo Digital de Elevaciones DEM Aster, 2014

Realizado por: Edison Campos, 2017

- Accesibilidad

El 69% de la microcuenca es de difícil accesibilidad, esto se debe a la falta de vías que comuniquen a la parte alta de la microcuenca con los centros de producción más cercanos, en este caso, hacia las cabeceras parroquiales; un 29% posee accesibilidad media donde existen vías lastradas angostas que enlazan los poblados y un 2% posee un acceso fácil contando con una vía pavimentada, en la tabla 2-7, se detalla el análisis de la accesibilidad.

**Tabla 2 -7. Accesibilidad de la Microcuenca del Río Blanco**

<b>ACCESIBILIDAD</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
Difícil	10007.42	69
Fácil	273.22	2
Medio	4223.40	29
<b>TOTAL</b>	<b>14504.04</b>	<b>100</b>

Fuente: Modelo Digital de Elevaciones DEM Aster, 2014

Realizado por: Edison Campos, 2017

- Conflicto de uso de suelo

El 78.5% de la microcuenca tiene un manejo adecuado de acuerdo al análisis establecido; el análisis nos indica que el páramo es el que hace que la microcuenca se note como si estuviera bien manejada ya que tiene un 53% del total de la microcuenca, y la accesibilidad no brinda las condiciones como para que la gente haga ganadería intensiva.

Existe un sobre uso del territorio del 20.2%, es más por la parte agrícola y ganadera de la microcuenca que se ubica en la parte media y baja en áreas con pendientes de fuerte a muy escarpadas; el sub-uso es de 0.3% que son áreas muy pequeñas donde no se está aprovechando las partes planas de la microcuenca para actividades agrícolas y ganaderas, como se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 2 -8. Conflicto de uso de suelo**

<b>CONFLICTO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
Adecuado	11382.5	78.5
Sobre-uso	2925.1	20.2
Sub-uso	38.2	0.3
Cuerpos de agua	89.4	0.6
Infraestructura	21.4	0.2
Otras Áreas	47.6	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>14504.04</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Modelo Digital de Elevaciones DEM Aster, 2014.

Realizado por: Edison Campos, 2017.

- Zonificación Territorial

Con base a la interacción de las variables se definieron 14 zonas “en teoría” de manejo del territorio, las que se detallan en el cuadro 2-9.

Si bien esta es una propuesta teórica de ordenamiento basada en la interacción de las variables ya mencionadas; sin embargo en la realidad, no siempre este ordenamiento se cumple, puesto que la organización y un ordenamiento del territorio más sustentable tiene más peso social que técnico, por ejemplo en áreas que por la fuerte pendiente las familias no deberían hacer agricultura y dedicarlas a áreas de protección, sin embargo continúan haciéndolo y utilizando maquinaria agrícola en situaciones extremas porque esos son los sitios que tiene para cultivar.

En este sentido el anhelo de un mejor ordenamiento para la microcuenca del Río Blanco que se oriente a proteger la regulación hídrica, la biodiversidad y el bienestar de la población, se conseguirá en la medida que se mantenga un proceso de negociación de intereses y conflictos para llegar a acuerdos de un uso (ordenamiento) consensuado o acordado entre las partes.

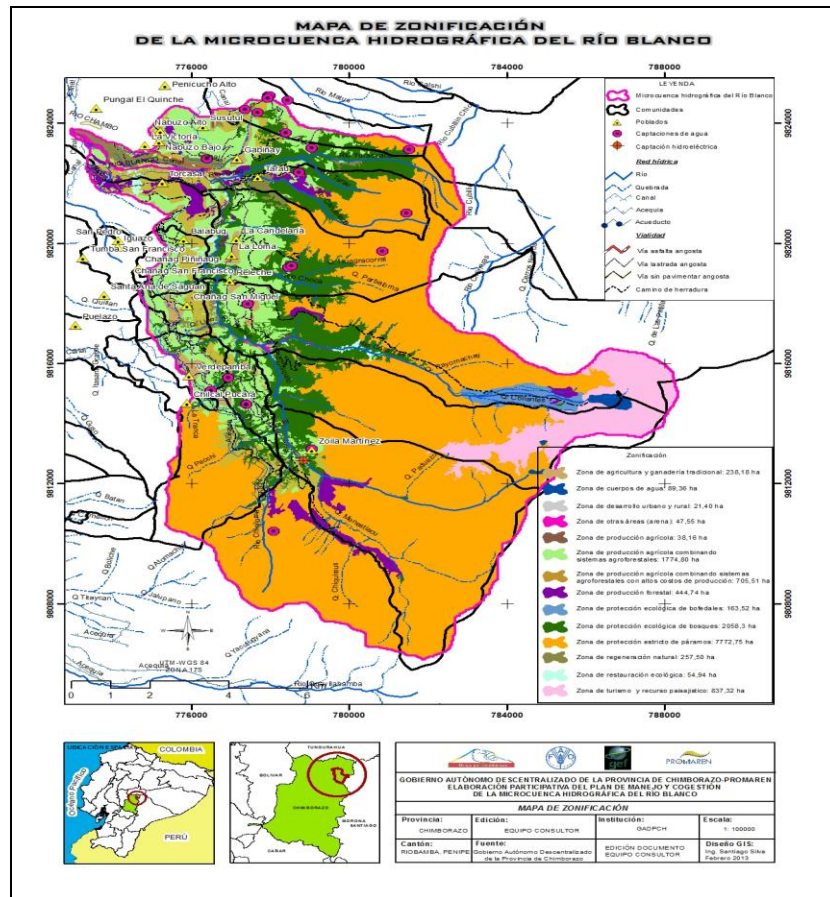
Con estos antecedentes, se propone una zonificación más pragmática que apoye a organizar y ordenar el territorio de una manera más sostenible, es decir los usos posibles como se observa en el mapa 16. A continuación se describen estas zonas de manera general puesto que a lo largo del desarrollo del plan de manejo se detallan las acciones y estrategias para cada una de estas zonas.

**Tabla 2 -9. Zonificación del territorio de la Microcuenca del Río Blanco**

ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)	%
Zona de agricultura y ganadería tradicional	238.18	1.6
Zona de desarrollo urbano y rural	21.40	0.2
Zona de producción agrícola	38.16	0.3
Zona de producción agrícola combinando sistemas agroforestales	1774.80	12.2
Zona de producción agrícola combinando sistemas agroforestales con altos costos de producción	705.51	4.9
Zona de producción forestal	444.74	3.1
Zona de protección ecológica de bofedales	163.52	1.1
Zona de protección ecológica de bosques	2058.30	14.2
Zona de protección estricto de páramos	7772.75	53.6
Zona de regeneración natural	257.50	1.8
Zona de restauración ecológica	54.94	0.4
Zona de turismo y recurso paisajístico	837.32	5.8
Zona de cuerpos de agua	89.36	0.6
Zona de otras áreas (arena)	47.55	0.3
TOTAL	14504.04	100.0

Fuente: Plan de Manejo y co gestión de la Microcuenca del Río Blanco

Realizado por: Edison Campos



**Mapa 2 -2.** Mapa de Zonificación de la Microcuenca del Río Blanco

Fuente: Plan de Manejo y co gestión de la Microcuenca del Río Blanco, 2014

Realizado por: Edison Campos, 2017.

Posterior a este proceso a continuación se realiza un análisis del proceso de zonificación de la microcuenca del Río Blanco, con el fin de determinar las diferentes zonas que serán consideradas en el proceso de valoración económica del servicio de producción hídrica de la microcuenca.

- Zona de agricultura y ganadería tradicional:

Esta categoría corresponde al 1.6% del total del territorio está compuesta por zonas en las cuales actualmente se realizan actividades agrícolas y ganaderas, sin causar conflictos en el uso del manejo de la tierra, se puede aplicar agricultura tecnificada y mecanizada.

- Zona de desarrollo urbano y rural:

Incluye todas las zonas pobladas, son áreas sometidas a uso intensivo cubierto en gran parte por estructuras de cemento, incluye las vías y ocupan el 0.2% del territorio de la microcuenca. Estas áreas deben ser optimizadas para aprovechar de mejor forma los espacios a través de la implementación de planes de regulación urbano y rural.

- Zona de producción agrícola:

Son áreas aptas para realizar agricultura intensiva por encontrarse en pendientes planas a inclinadas, con acceso fácil a medio y posee suelos con profundidad mayor a 1 metro; ocupan el 0.3% del territorio de la microcuenca.

- Zona de producción agrícola combinando sistemas agroforestales:

Estas áreas alcanzan el 4.9% del territorio, se caracterizan por estar en zonas con pendientes fuertes a escarpadas con accesibilidad media; poseen suelos profundos entre 0,5 y 1 metro de profundidad. La recomendación es que se pueden desarrollar sistemas agroforestales, barreras contra la erosión de suelos, cultivos en contorno e implementar sistemas silvopastoriles para el ganado.

- Zona de producción agrícola combinando sistemas agroforestales con altos costos de producción:

La principal característica es que posee pendientes entre escarpadas a muy escarpadas, suelos superficiales a medios hasta 50 cm de profundidad; la accesibilidad es difícil; los costos de la producción se elevan por todas estas limitaciones en esta unidad de territorio, lo que hace que esto sea poco rentable para la producción agrícola o ganadera, además por el impacto adverso que traerá

en cualquiera de los ecosistemas; la propuesta técnica para el buen uso de los recursos de esta zona se presenta en el Programa 2 de mejoramiento de sistemas de producción agrícola y ganaderos.

- Zona de producción forestal:

Son todas las áreas de plantaciones forestales tanto de eucalipto como de pino que se encuentran dentro de la microcuenca, tienen un 3% del territorio; estas se deben de explotar sobre todo las que se encuentran en la parte alta de los páramos, ya que estas plantaciones causan impactos negativos en la regulación hídrica, debido a las altas tasas de interceptación.

- Zona de protección ecológica de bofedales:

Ocupan el 1.1% del territorio de la microcuenca, se caracteriza por ser un humedal de altura y se considera una pradera nativa poco extensa con permanente humedad; los vegetales o plantas que habitan el bofedal reciben el nombre de vegetales hidrofíticos. Está ubicada sobre los 3800 msnm en donde esta planicie almacena agua proveniente de precipitaciones pluviales, deshielo del nevado El Altar y principalmente afloramientos superficiales de aguas subterráneas.

- Zona de protección ecológica de bosques:

Son unidades que se encuentran cubiertas en su totalidad por bosques naturales, y la accesibilidad puede ser de media a difícil acceso; albergan gran cantidad de especies de flora y fauna silvestre, las mismas que proveen de bienes y servicios ambientales como: la protección de vertientes de las microcuencas generadoras de agua para las comunidades, protección contra la erosión de los suelos, su permanencia garantiza la supervivencia de especies a futuro. Dentro de los mismos se encuentran recursos escénicos que pueden ser aprovechados como sitios turísticos.

- Zona de protección estricta de páramos:

Son unidades que están conformadas por el ecosistema páramo cubren el 56% de la microcuenca, se desarrollan en cualquier tipo de pendiente con accesibilidad de ingreso de media a difícil; son zonas de alto endemismo y son los sitios donde se regula la mayor cantidad de agua de la microcuenca hidrográfica del Río Blanco.

- Zona de regeneración natural:

Son zonas que deben ser destinadas a la conservación ya que en la actualidad son el resultado de procesos de deforestación, incendios o suelos en descanso para la agricultura; presenta condiciones para mejorar la conectividad de áreas de bosques; ocupan el 1.8% del territorio.

- Zona de restauración ecológica:

Esta categoría está compuesta por las tierras que han sido sobre explotadas en especial zonas de pastizales sobre pendientes mayores al 45% de pendiente y necesitan pasar por un proceso de restauración, para convertirlas nuevamente en tierras productivas o para conservación; ocupan el 0.4% del territorio de la microcuenca.

- Zona de turismo y recurso paisajístico:

Esta unidad se la definió en función de la nieve perpetua que se encuentra en la parte alta del nevado El Altar, ocupa un 5.8% del territorio; se considera un recurso paisajístico donde se debe implementar un programa para desarrollar el turismo hacia estas zonas altas mejorando el proceso de planificación.



- Zona de cuerpos de agua:

Son todos los ríos, lagunas, que están dentro de la cuenca los mismo que deben protegerse a través de sus márgenes fluviales, tal como se estipula en el Artículo 5, literal a) de la Norma de Manejo Sustentable de Bosques Nativos.

Análisis del total de hectáreas destinadas para cada zona como componente para la valoración económica del servicio de producción hídrica:

- Zona de protección:

Corresponde al 77% de la microcuenca conformado por páramos 53,59%, bosques 14,18%, nieve 5,77%, laguna y ríos 0,56%, bofedales 1,13% y 1,78% de matorrales. El nevado Altar forma parte del Parque Nacional Sangay, mientras que la laguna y ríos son bienes públicos y el bofedal forma parte del páramo. En estos momentos existen amenazas de quemas y, compactación de suelo y daño a la biodiversidad por la ganadería en el páramo; también la extracción de madera y deforestación de bosques; en tal sentido, la propuesta es desarrollar acuerdos con cada uno de los propietarios de las áreas de páramos y bosques que se encuentran sin ningún mecanismo de protección mediante la firma de acuerdos de conservación voluntarios y condicionados.

- Zona de recuperación:

Se refiere, por un lado, a todos las riberas de ríos y quebradas que en total significan 135 km de conductos de agua, de los cuales el 30% tienen vegetación boscosa y el 70% requieren protegerse, de igual manera negociando acuerdos con los propietarios para establecer cercas vivas en por lo menos 10 metros a cada margen para impedir el ingreso de ganado o delimitar el área y con ello favorecer la recuperación de vegetación y formación de filtros naturales.

Por otro lado, existen áreas degradadas que ocupan solamente 55 ha las cuales no están aptas para agricultura o ganadería, pero si se podría establecer plantaciones de árboles y arbustos para contribuir a la recuperación de estas áreas.

- Zona productiva:

Se considera a todas las áreas donde se vienen desarrollando actividades agrícolas y ganaderas, es decir toda el área agropecuaria y que significa el 19% del área de la microcuenca. De alguna manera esta zona se encuentra ya delimitada y será un tanto complicado que ciertas áreas cambien a un uso forestal, por lo que se propone desarrollar proyectos con las familias de las comunidades a fin de conseguir un cambio de comportamiento hacia el manejo de mejores prácticas agrícolas y ganaderas que favorezcan la hidrología de los suelos, mejoren la diversidad, que se orienten a una transición agroecológica, disminuyan la erosión y contaminación de suelos y aguas, y generen más ingresos para las familias. Todo el apoyo con asistencia técnica y ciertos insumos para este proceso debe verse como incentivo para condicionar la no ampliación de nuevas áreas agropecuarias.

- Zona de Manejo forestal:

Comprende las 446 ha de plantaciones forestales, especialmente de pino y eucalipto, que abarcan el 3% de la microcuenca. Se recomienda realizar manejo de estas plantaciones pero con un enfoque hidrológico; una propuesta es abrir bandas amplias de por lo menos 10 metros de ancho en las plantaciones de pino, para disminuir interceptación de agua y estimular la regeneración natural de estas áreas.

- Zona con otros usos:

Son todos los otros usos como poblados, carreteras, es decir infraestructura urbana y que corresponde al 0,48% de la microcuenca.

### **2.2.2 Bienes y servicios ambientales**

Las funciones ecosistémicas: son “un subconjunto de las interacciones entre los procesos y estructuras ecosistémicas que sustentan la capacidad de un ecosistema para proveer bienes y servicios (TEBB, 2010).

Proceso ecosistémico: cualquier cambio o reacción que ocurre en los ecosistemas, ya sea física, química o biológica. Los procesos ecosistémicos incluyen: la descomposición, producción, ciclos de nutrientes, y flujos de nutrientes y energía (TEBB, 2010).

#### **2.2.2.1 Bienes ambientales**

Son recursos tangibles, provenientes de los ecosistemas: bosques nativos, páramos, matorrales, plantaciones forestales y sistemas agroforestales, que son utilizados por los seres humanos, principalmente como materia prima (Barbier, 1991).

Según (Pearce, 1990) todos los productos de la naturaleza directamente aprovechados y valorados por el hombre, la característica de un bien ambiental es que pueden ser utilizados como insumos en los sistemas productivos: se pueden cuantificar, se transforman y se agotan en el proceso. Pueden percibirse de manera precisa y son susceptibles de cuantificación y comercialización como: Madera, Leña, Agua, Frutos, Plantas medicinales, Látex, Semillas, Bejucos y fibras, Resinas, gomas, taninos, Aceites esenciales (para cosmetología y medicina), Proteína animal (proveniente de la caza y pesca), Forrajes (alimento para el ganado y fauna silvestre), fauna.

#### **2.2.2.2 Servicios Ambientales**

Son los beneficios que los seres humanos obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas nativos, plantaciones forestales y sistemas agroforestales, son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y comunidades, son todos aquellos beneficios prestados por los bosques, páramos y sistemas productivos al hombre (Barbier, 1991).

El artículo 263 del Libro III -Del régimen forestal- del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (Ambiente, 2003) del Ministerio del Ambiente, Tomo I (R.O. del 31-03-2003) define servicios ambientales como:

*«Los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de las funciones de la biodiversidad, ecosistemas, especies y genes), especialmente ecosistemas y bosques nativos y de plantaciones forestales y agroforestales. Los servicios ambientales se caracterizan porque no se gastan ni transforman en el proceso, pero generan utilidad al consumidor de tales servicios; y se diferencian de los bienes ambientales, por cuanto estos últimos son recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumo de la producción o en el consumo final, y que se gastan o transforman en el proceso».*

A nivel internacional manifiestan que los servicios que brindan los ecosistemas y agroecosistemas a la comunidad local, nacional e internacional y que inciden directa o indirectamente en la protección y mejoramiento del ambiente y por tanto de la calidad de vida de las personas (FAO, 2007).

Los servicios ambientales/ecosistémicos reconocidos en el país de acuerdo a Ambiente, 2003, son:

- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): Es decir la absorción de gases dañinos que provocan el calentamiento y deterioro de la calidad de la atmósfera. Incluye los procesos de fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de GEI.
- Producción de recursos hídricos: Protección de fuentes y mantos de agua para las diferentes actividades de consumo y producción.
- Protección de la biodiversidad, ecosistemas y formas de vida: Función que cumple el bosque para la conservación de diversidad de especies de organismos que coadyuvan a mantener el equilibrio ecológico, por ejemplo, refugio de especies, producción de biodiversidad, polinización, control biológico.
- Belleza escénica (Recursos escénicos): Posibilidad de disfrute, para fines turísticos y científicos, de las formaciones y expresiones de la naturaleza.

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Unidas, 2001), define los “servicios ecosistémicos” como aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Pueden ser de dos tipos: directos e indirectos.

- **Directos:** producción de provisiones: agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento), regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, plagas y enfermedades (servicios de regulación).
- **Indirectos:** funcionamiento de procesos del ecosistema (servicios de apoyo): fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. valores estéticos, espirituales y culturales y oportunidades de recreación (servicios culturales).

**Tabla 2 -10. Servicios ecosistémicos identificados en la Microcuenca del Río Blanco**

Soporte	Provisión	Regulación	Culturales
Producción primaria	Agua dulce para consumo humano y para riego	Regulación climática con la captura y almacenamiento de carbono Regulación de cantidad y calidad de agua	Recreación y ecoturismo
Formación del suelo	Agua para energía	Retención de sedimentos y almacenamiento de nutrientes	Investigación y educación
Ciclo de nutrientes	Alimentos	Mantenimiento de la productividad de los ecosistemas acuáticos	Espiritual y religioso
	Forrajes	Control de inundaciones y regulación de riesgos naturales	Estético y de inspiración
	Madera y leña	Purificación del aire	

Fuente: Plan de manejo y cogestión de la Microcuenca del Río Blanco (2013);

Realizado por: Edison Campos, 2017.

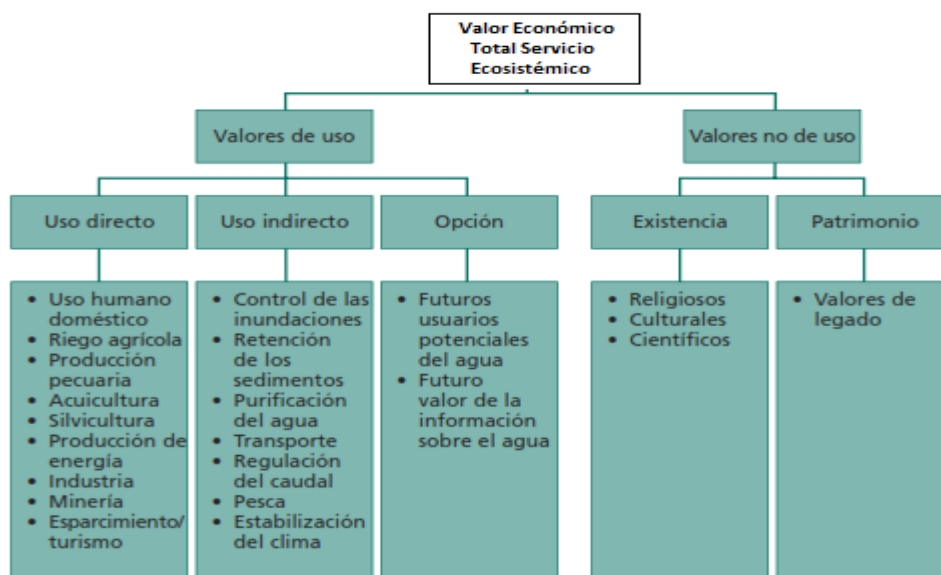
### 2.2.3 Valoración Económica

La visión clásica de gratuidad de los Recursos Naturales: bosques, agua, suelo, flora fauna, debe ser sustituida, se debe adoptar una nueva que permita percibir y valorar los bienes y servicios de los ecosistemas.

Es de importancia el cambio de percepción hacia los Recursos Naturales por parte del ser humano, generalmente se manifiesta que no es posible asignar valor económico a intangibles como: la vida humana, la belleza escénica, el aire puro, producción hídrica.

El no valorar los servicios ambientales es equivalente a considerarlos gratuitos y esto se debe cambiar, no se debe olvidar que a la naturaleza le cuesta producir un recurso.

No necesariamente los valores deben estar expresados en dólares o pensar en su valor monetario inmediato, la identificación de estos valores constituye el paso previo para desarrollar posteriormente cualquier método de valoración desde la Economía Ambiental, dentro de esta perspectiva existe la Categorización de Valores de Uso de los Activos Ambientales desarrollada por (Echavarría, 2000)”, quién las clasifica en:



**Figura 2 -1 Valor Económico Total**

Fuente: (Echavarría, 2000).

Realizado: Edison Campos, 2017.

### 2.2.3.1 *Valor de uso directo*

El activo ambiental tiene un valor estimado por el precio que le otorgan los agentes vinculados con el mismo a través del mercado, puede ser:

Este valor está condicionado por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado. Son muchos los recursos naturales que se comercian en los mercados (plantas y animales, madera, plantas medicinales, observación de animales silvestres, minerales).

Y el valor de uso directo se refleja en un precio en el mercado, dentro de estos valores existen:

- Valores de uso consumible:

Son los que se consumen en forma individual o en la totalidad de la reserva y generan un ingreso y renta neta, Ejemplo: madera, fibras, plantas medicinales, frutos, fauna.

- Valores de uso no consumible:

Resultado del uso individual de los recursos, cuando este uso puede beneficiar a otros simultáneamente. Ejemplo: La contemplación del paisaje, esto no significa consumo del recurso.

Turismo y Recreación: paisaje, natación, caminatas Estética: fotografías, películas Espiritualidad: aliviar el estrés, valoración étnica, Transporte acuático: transporte público de productos, comunicación, Educación, Investigación y Capacitación: descubrir nuevas especies, potencial germoplasma, farmacéutico.

### 2.2.3.2 *Valor de uso indirecto*

Valor derivado de las funciones reguladoras de los ecosistemas o de aquellas que indirectamente sostienen y protegen la actividad económica y la propiedad. Este tipo de valor no forma parte del mercado pese a estar íntimamente conectado a las actividades de producción y consumo.

Se refiere al valor de las funciones ecológicas y servicios del bosque, como el ciclo biogeoquímico, protección de suelos y cuencas, secuestro de carbono, valor del turismo, oferta y calidad de agua.

Dentro de estos valores existen:

- Valores de servicio ecológico

Servicios que el ecosistema presta a la sociedad

- Valor de contribución

Asigna un valor a los recursos ambientales en función del papel que cumple en los procesos naturales. Es un valor que los ciudadanos le asignarían a los servicios ambientales si ellos conocieran sobre la forma que el ambiente funciona para ellos.

Algunas de las contribuciones ecológicas a la sociedad:

- Soportan la cadena alimenticia
- Ciclo de nutrientes.
- Protección de cuencas gracias a la vegetación natural
- Control de inundaciones y corrientes
- Estabilidad/control de erosión
- Recarga/descarga de aguas subterráneas
- Mantenimiento de la calidad de agua
- Control de la calidad del clima

La valoración se basa en el uso del costo de reemplazo de los beneficios generados por el bien ambiental. Se pueden utilizar precios de mercado de bienes sustitutos o gastos potenciales, utilizando el cálculo de los costos necesarios para mitigar el impacto.



### *2.2.3.3 Valor de opción*

Se refiere a la postergación del uso de un determinado activo ambiental para una época futura. Al mantener abierta la opción de aprovechar dicho recurso en una fecha posterior, éste toma un nuevo valor, el valor de opción.

Dentro de este valor se encuentran:

- Valor de cuasi-opción:

Algunas personas están dispuestas a esperar para consumir un recurso, luego que la incertidumbre sobre su costo se haya reducido. Este valor se da a recursos con poca información y que tienen o sufren daños.

- Valor Intrínseco

Un recursos o recursos tiene valor por derecho propio, aun si los seres humanos no existieran. Tienen valor por ser el hábitat de más organismos, por las interacciones y funciones ecológicas que cumplen.

### *2.2.3.4 Valor de no uso o uso pasivo*

Cuando el bien o servicio ambiental no tiene un precio ligado a un mercado real, el valor económico puede estimarse a través de un mercado simulado. El valor de no uso o valor pasivo de los activos ambientales está bajo dominio sustancial de consideraciones éticas.

Se manifiesta en aquellas situaciones donde un grupo de individuos decide no transformar algún componente del sistema natural, y declara que sentiría una pérdida si este componente desapareciera. El Valor de No uso puede ser:

- Valor de Legado

Las personas no tienen intención de usar un recurso, pero valoran la posibilidad de que las futuras generaciones, incluyendo sus hijos y nietos, tengan la oportunidad de usarlos. Están dispuestos a pagar un valor para su conservación.

- Valor de existencia

Se valora el hecho de saber que un recurso existe, aun cuando no tenga intenciones de usarlo, aprovecharlo.

Las etapas para la valoración económica son:

- Identificación de bienes y servicios ECOSISTEMICOS del ecosistema
- Jerarquización de bienes y servicios ecosistémicos potencialmente valorables, en base a: uso actual, presencia y abundancia y preferencia en mercados
- Selección de métodos de cuantificación física y económica
- Valoración económica del ecosistema

#### **2.2.4 Producción Hídrica**

El agua es considerada como un elemento trascendental para la vida de los organismos, y junto con la temperatura, es quizá el factor más importante en la ecología de plantas y animales. Por otra parte, es la sustancia inorgánica que constituye la mayor parte de los organismos e influye en su fisiología (Donoso, 1994). El agua cubre casi un 80% de la superficie de la tierra, y menos del 1% de esta es agua dulce, la cual principalmente se ubica en glaciares, nieves eternas, lagos, ríos, lluvia y esta es el agua apta para usos domésticos, industriales, agrícolas, comerciales, turísticos y otros (Aguamarket, 2003).

El abastecimiento de agua en la tierra, está regulado por un ciclo renovable, llamado ciclo hidrológico, que es un sistema de circulación continua de agua en grandes cantidades, aunque sólo una pequeña fracción está disponible para el uso humano. Esta disponibilidad u oferta de agua, deriva básicamente de agua superficial (agua fresca contenida en cuerpos de agua como lagos, ríos, estero, etc) y agua subterránea (napas o acuíferos) (Tietenberg, 2000) (Figura 1).

La escasez generalizada de recursos de agua dulce, su destrucción gradual y su creciente contaminación, así como la implantación progresiva de actividades incompatibles en muchas regiones del mundo, exigen una planificación y una ordenación integradas de los recursos hídricos. Esta integración ha de abarcar todos los tipos de masas interrelacionadas de agua dulce, tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y ha de tener debidamente en cuenta los aspectos de la cantidad y calidad del agua (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003). En este sentido el agua debería considerarse un recurso finito que tiene un valor económico del que se derivan consecuencias sociales económicas considerables, como reflejo de la importancia que tiene satisfacer las necesidades básicas. La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio para conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos (Unidas, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura, 2004).

Una enorme cantidad del agua que está disponible para la población mundial en su uso como agua potable, proviene de los sumideros que se encuentran en los bosques y páramos. Al parecer existe una clara conexión entre los bosques y la calidad del agua que ellos proveen, relación que se hace a veces incierta, en términos de los bosques y páramos y la cantidad de agua que abastecen; sin embargo, se reconoce que los bosques y páramos constituyen la base fundamental para desarrollar un manejo integrado de los recursos hídricos de las cuencas (FAO, 2007), citado por (Dudley, 2003), además en el caso de los bosques el conocimiento de los efectos del agua sobre los árboles, de las fuentes de agua para las plantas y de las pérdidas de agua que experimenta el bosque, son de extraordinaria relevancia para la población. En ese sentido, la pérdida de la cubierta forestal, o la conversión de la tierra a otros usos, puede afectar negativamente el abastecimiento del agua fresca, amenazando la supervivencia de las sociedades y dañado el medioambiente (FAO, 2007), (Dudley, 2003).

Para poder visualizar mejor la estrecha interrelación que hay entre la existencia y estado de conservación de un bosque, y la producción de agua por parte del mismo, es necesario revisar algunos aspectos sobre los componentes del balance hídrico que se puede generar en un lugar (Campos, 2017).

#### ***2.2.4.1 Precipitación, intercepción y evapotranspiración de agua en el bosque***

La precipitación es la principal fuente de agua que emplean los árboles para su crecimiento. La intercepción de la precipitación de los bosques representa cantidades importantes en los aportes del agua al suelo. Cuantificar estos aportes es necesario para calcular el balance hídrico en un lugar y constituye un prerequisite esencial para realizar predicciones cuantitativas de los efectos de la reforestación o deforestación sobre la economía hídrica del área (Huber, 1990), además, ha señalado que la capacidad de retención del agua interceptada por la vegetación depende principalmente de la densidad del dosel de la vegetación, que mientras mayor es, retiene más agua.

La vegetación arbórea ejerce una marcada influencia sobre la cantidad y redistribución de las precipitaciones. Una parte de la precipitación total en un ecosistema forestal es retenida por las copas y troncos de los árboles (intercepción del dosel) y reintegrada a la atmósfera por evaporación. Del agua que alcanza el piso del bosque, una fracción proviene del goteo de las hojas o directamente por medio del dosel (precipitación directa); el resto llega al suelo mediante los troncos (escurrimiento fustal). En el nivel del suelo (precipitación neta), una parte de la cantidad total es retenida por la hojarasca y devuelta a la atmósfera por evaporación (intercepción de la hoja rasca) y la restante alcanza la superficie del suelo (precipitación efectiva) (Huber, 1990).

Hay distintas formas de precipitación, que dependen de la temperatura y del contenido de humedad del aire, y del tamaño de las gotas en que se condensa el vapor de agua. Así se tienen nubes y neblinas, donde el vapor de agua puede ser atrapado y condensando por el follaje de los árboles del bosque, de manera que luego precipita de las hojas hacia el suelo). Por otro lado, en zonas más altas, la nieve al derretirse constituye una importante fuente de aporte de la humedad al suelo, y gran parte del agua producto del derretimiento de las nieves alimenta a esteros, arroyos, lagos y embalses. El bosque es capaz de interceptar gran parte de la nieve que cae sobre él, y aunque quede atrapada en las ramas de los árboles, termina por caer al suelo en mayor proporción que el agua de lluvia, de modo que aumenta la cantidad de agua en el piso del bosque (Huber, 1990).

#### ***2.2.4.2 El escurrimiento superficial del agua en el bosque***

El fenómeno del escurrimiento superficial, se puede considerar como una pérdida de agua lluvia, sin embargo la capacidad de infiltración del suelo se ve favorecida por la cubierta

vegetacional y por tanto disminuye el escurrimiento. La vegetación misma con el mantillo que produce y la materia orgánica, impiden que las gotas de agua de lluvia golpeen contra el suelo mineral, manteniendo así su porosidad y aumentando y haciendo más rápida su capacidad de infiltración (Donoso, 1994). Por otro lado, en las cuencas con bosques nativos, las raíces y los organismos de la rizosfera aumentan la porosidad del suelo, incrementando su oxigenación y su capacidad de retención de agua (Primack, Rozzi, P. Feinsinger, & Massardo, 2001). Estos autores han señalado también que esta situación genera que después de las lluvias torrenciales, disminuyan las inundaciones y se mantenga una liberación lenta del agua durante días y semanas después que la lluvia ha cesado, evitando las sequías.

Este efecto de la vegetación es especialmente claro en bosques bien conservados, donde prácticamente no se produce escurrimiento, y la mayor parte del agua, infiltra en el suelo, Si el bosque es talado o arrasado por fuego, y el suelo queda desnudo, las lluvias arrastran fácilmente el mantillo y materia orgánica superficial y el escurrimiento aumenta considerablemente (Donoso, 1994).

#### *2.2.4.3 Hidrología de la Microcuenca del Río Blanco*

La microcuenca del Río Blanco con sus 14.504,04 ha representa el 4% de la subcuenca del Río Chambo, la cual a su vez, es parte del sistema hidrográfico del Río Pastaza.

Tiene un perímetro de 80,88 km, una longitud de 24,04 km del eje del río principal, la cota mínima está en los 2400 msnm y la máxima en 5181 msnm dando una altitud media de 3770,58 msnm. El factor de forma es de 0,38, el índice de circularidad es 0,4 y el coeficiente de compacidad 1,4; con estos tres parámetros la subcuenca tendría una forma alargada con tendencia baja a inundaciones.

De acuerdo a los registros del (INAMHI, 2017) en la estación de Quimiag (M095) existe una temperatura promedio de 13,3oC y una precipitación anual de 512 mm.

En el mes de marzo del 2017, INAMHI, realizó un aforo rápido para estimar la oferta de agua de la microcuenca; a la salida se registraron 1,6 m<sup>3</sup>/s y 1,4 m<sup>3</sup>/s en el canal de conducción para la hidroeléctrica junto a la captación, lo cual significan 3 m<sup>3</sup>/s de oferta en ese día específico. Con la finalidad de tener una aproximación, si se considera un caudal de salida de solamente 1 m<sup>3</sup>/s

en promedio durante todo el año más el agua que ingresa a la hidroeléctrica, este total supera la entrada de agua por precipitación.

Este ejercicio lleva a considerar que, en la microcuenca, además de la precipitación, existe un ingreso de agua adicional por el deshielo de glaciario y por neblina (precipitación horizontal); precisamente el Río Collanes se origina en la laguna amarilla de El Altar donde los deshielos aportan a su formación.

De acuerdo a análisis de suelos realizado en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo ESPOCH, se tiene que el contenido total de humedad a 30 cm de profundidad en el suelo de páramo es de 49,1%, en bosque 45,2% y 23% en áreas agropecuarias; la capacidad de campo varía de 12% en páramos, 13% en bosques y 11% en suelos agropecuarios; mientras que la densidad varía de 1,5gr/cm<sup>3</sup> en suelos de páramo a 1,6 en bosque y 1,7 en suelos agropecuarios.

Con estos datos se estimaron 1650 m<sup>3</sup>/ha de agua libre o de drenaje en el páramo, 1536 m<sup>3</sup>/ha en suelo de bosque y 609 m<sup>3</sup>/ha en suelo de uso agropecuario. Por lo visto, para esta fecha específica de muestreo, el páramo almacena temporalmente 1041 m<sup>3</sup>/ha más que los suelos con uso agropecuario y los pastizales 927 m<sup>3</sup>/ha menos que los suelos de bosque. En otras palabras, esta es una aproximación del agua que se pierde de infiltrar y alimentar los escurrimientos de base cuando se cambia el uso tanto de páramo y bosque para usos agropecuarios.

- Área de interés hídrico

En general, las áreas de interés hídrico se definen desde la captación, siguiendo por el relieve de las laderas de cada vertiente, hasta chocar con la divisoria y formar una microcuenca más pequeña hacia arriba. Se considera área de interés hídrico, por cuanto se constituye en el área que está drenando el agua que se recoge en la captación, tanto para consumo humano, como para riego e industrias.

De acuerdo al aprovechamiento actual de las aguas de la microcuenca, existen cuatro tipos de usuarios: usuarios de riego, de consumo humano, hidroelectricidad y las industrias, como se describen en la Mapa 1 y Cuadro 1. De acuerdo con esta información, se debería tener un área de interés hídrico para cada sistema de captación dentro de la microcuenca, pero en teoría, se debería separar cada área, lo que resulta muy complejo, dado el número de captaciones y su distribución en

casi toda la microcuenca, sobre todo, porque las captaciones llegan hasta casi la salida de la microcuenca.

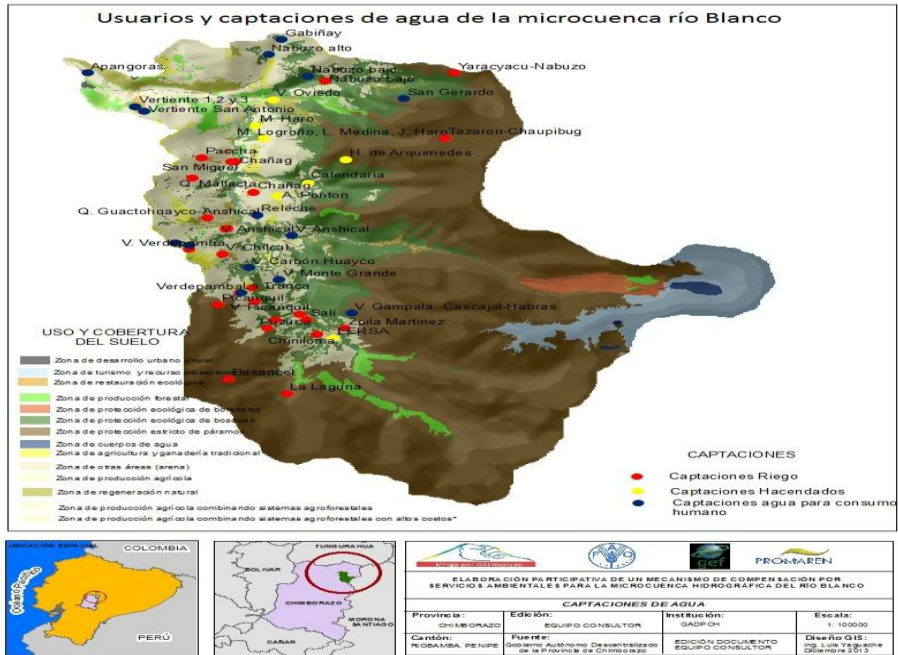
Dado este contexto, toda la microcuenca se constituye en área de interés hídrico, por la importancia social de abastecer con agua a 18.752 familias a través de riego y agua para consumo, más la energía generada. Sin embargo, en función de las necesidades de manejo de la microcuenca, y pensando estratégicamente en garantizar la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, se considerará como área de interés hídrico de mayor prioridad, el territorio comprendido por bosques, páramos, el matorral, los bofedales, la nieve perpetua, y las lagunas, por su relación directa con la regulación de agua en la microcuenca.

**Tabla 2 11. Tipos de usuarios de agua de la microcuenca del Río Blanco**

Categoría de usuario	Caudal concesionado	Número de familias beneficiarias	
		Dentro de la microcuenca	Fuera de la microcuenca
Riego	2541.29 l/s	306	4036
Consumo humano	116.47 l/s	8832	5578
Generación de energía eléctrica	-	-	163000
Haciendas	148.7	10	-
Industrias	82 (Caudal concesionado por SENAGUA al Ing. Vicente Oviedo)	2 Florícolas (Usuarios del Sistema La Laguna)	2 Empresas de lácteos

Fuente: Plan de manejo y cogestión de la Microcuenca del Río Blanco (2013);

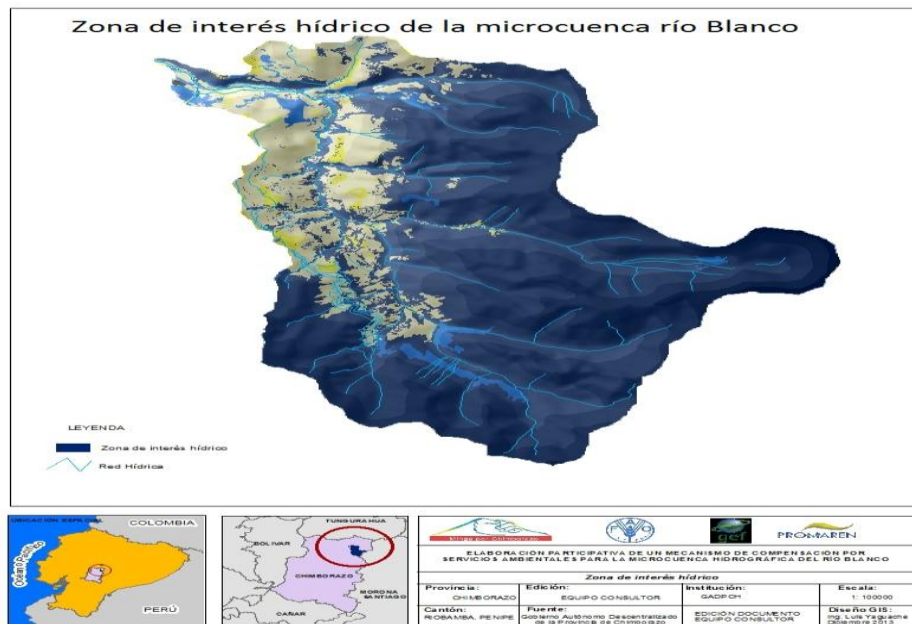
Realizado por: Edison Campos, 2017



**Mapa 2 -3. Usuarios y captaciones de agua de la microcuenca Río Blanco**

Fuente: Plan de manejo y cogestión de la Microcuenca del Río Blanco (2013);

Realizado por: Edison Campos C



**Mapa 2 -4. Zona de interés hídrico definida por su importancia social y ecosistémica**

Fuente: Plan de manejo y cogestión de la Microcuenca del Río Blanco (2013);

Realizado por: Edison Campos, 2017



### ***2.2.5 Desarrollo de políticas públicas para la conservación del servicio de producción hídrica***

La generación de políticas públicas a nivel de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales es indispensable para generar procesos de servicios por pagos ambientales, y que pueden generar sostenibilidad de los procesos en esa dinámica, existen experiencias en los Municipios de Cuenca y Loja, que mediante la aplicación de ordenanzas han logrado realizar el cobro a los usuarios de agua de consumo, este presupuesto es ubicado en fideicomisos que se encuentran en la CFN, y a través de la generación de un plan de inversión anual, se implementa este presupuesto en beneficio de la conservación de las cuencas, sub cuencas, y microcuencas que abastecen del servicio de producción hídrica.

Las Políticas Públicas son “el conjunto de actividades de las instituciones de gobierno, actuando directamente o a través de agentes, y que van dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos”. (Guillaume, 2007) señala; las Políticas Públicas deben ser consideradas como un “proceso decisional”, un conjunto de decisiones que se llevan a cabo a lo largo de un plazo de tiempo.

(Guillaume, 2007), al mencionar esa persuasión sobre la población no comenta si es de índole positiva o negativa, pero podemos decir que en ocasiones el bienestar se ve cuestionado en una política restrictiva o de imposición fiscal por ejemplo, logrando ciertamente esa modificación conductual, aunque la mayoría de las Políticas Públicas tienen un impacto directo en el bienestar de la población.

Lo que genera profundo interés en el estudio de la materia que estamos tratando es al generarse una propuesta, inmediatamente surgen los actores integrantes, donde unos apoyan y otros se oponen; de esta manera surge la necesidad de negociar y realizar acuerdos.

En el ámbito ambiental quienes actúan en pro de su protección pueden responder en formas muy variadas a los problemas que perciben: el establecimiento de nuevas regulaciones, la formulación y puesta en marcha de un plan detallado, la expedición de un permiso, o la creación de un fondo para promover la descontaminación o preservar la biodiversidad. Las respuestas mismas pueden venir de fuentes muy diferentes: algunas son diseñadas por los cuerpos legislativos; otras por las agencias ambientales a nivel internacional, nacional, o local, o por organizaciones de la sociedad civil. Pueden estar dirigidas a prever o mitigar los daños ambientales, a conservar o

restaurar un determinado ecosistema, o a remediar un viejo problema. Algunas respuestas pueden tener como fin lidiar directamente con el medio ambiente en el sentido estricto de la palabra (agua, bosques, aire, suelo), mientras que otras buscan ofrecer una solución más integrada a partir de un fino tratamiento transectorial. Tan diversos orígenes y formas de afrontar los problemas ambientales lleva a sus actores a utilizar diversas denominaciones, muchas veces en forma indistinta, para referirse a su acción, o a una parte de ella: políticas, planes de desarrollo, estrategias, planes de acción, programas y proyectos. Y detrás de estas denominaciones encontramos lo que aquí se ha definido como políticas, instrumentos y planes (FAO, 2007).

La política pública se constituye en la forma en que el Estado, intenta solucionar las problemáticas sociales que se suscitan. Para ello en unos casos recurre al modelo tradicional de la política pública, en la cual el gobierno es el único actor decisorio; y en otros casos recurre a un modelo de gobernanza horizontal. La política pública ambiental, puede responder a uno u otro modelo, pero dado su carácter interdisciplinario, está ligada al modelo de desarrollo imperante y al contrato social suscrito. La política ambiental, entonces, en el marco del neoliberalismo responde a los postulados de eficiencia y eficacia en el manejo de los recursos públicos, y paralelamente, frente a propuestas alternativas como el “buen vivir” implica, una nueva relación hombre-naturaleza esta vez, no extractiva (Guillaume, 2007).

## **CAPITULO III**

### **3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### ***3.1 Tipo y diseño de investigación***

La presente investigación es de diseño no experimental de tipo transversal – descriptivo.

#### **3.2 Métodos de investigación**

El método a utilizar en la presente investigación es el método analítico.

#### **3.3 Enfoque de la investigación**

Enfoque cuantitativo y cualitativo.

#### **3.4 Alcance de la investigación**

El alcance de la investigación es descriptivo.

#### **3.5 Población de estudio**

La población de estudio es los 2.236 habitantes y las 14.504,04 ha de la microcuenca. (Chimborazo, 2014).

### 3.6 Unidad de análisis

Familias de la microcuenca

Organizaciones beneficiarias del servicio de producción hídrica.

### 3.7 Selección de muestra

La muestra seleccionada es la población de la microcuenca del Río Blanco.

### 3.8 Tamaño de la muestra

El universo de la presente investigación contempla las familias de la microcuenca del Río Blanco.

Para la obtención de la muestra se aplicará la fórmula que corresponde a variables cualitativas con población conocida (Ramos A. 2009):

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

Nivel de confianza	Z=	1,96
Variable de investigación que participa directamente	P=	0,05
Variable de investigación que participa incipientemente (1-p)	q=	0,95
Nivel de precisión 5%	d=	5%
El universo	N=	2.236

Cálculo:

$$n = \frac{2.236 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{5\%^2(2.236-1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 71$$

Según el cálculo para el muestreo, se realizará 71 encuestas a los habitantes de la microcuenca, según la tabla de números aleatorios.

### 3.9 Técnicas de recolección de datos

**Cuadro 3 -1. Técnicas de recolección de datos**

<b>Objetivo General/ Específicos</b>	<b>Técnicas</b>
Realizar la valoración económica del servicio de producción hídrico de la microcuenca del Río Blanco, Parroquia Quimiag y la Candelaria.	Sesión en profundidad Observación Revisión Documental
Caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico	Revisión Documental Encuesta  Sesión en profundidad Observación
Valorar económicamente el servicio ecosistémico de producción hídrica de la microcuenca.	Revisión Documental Encuesta  Sesión en profundidad Observación
Generar una propuesta de política pública para la conservación de los recursos naturales de los ecosistemas páramo y bosque de la Microcuenca	Revisión Documental

Fuente: Proyecto de investigación, 2017

Realizado: Edison Campos, 2017.

### 3.10 Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios

**Cuadro 3 -2. Instrumentos de recolección de datos**

<b>Objetivo General/ Específicos</b>	<b>Instrumentos</b>
Realizar la valoración económica del servicio de producción hídrico de la microcuenca del Río Blanco, Parroquia Quimiag y la Candelaria.	Guía de Observación Matriz de categorías
Caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico	Matriz de categorías Guía de Observación

	Cuestionario
Valorar económicamente el servicio ecosistémico de producción hídrica de la microcuenca.	Matriz de categorías Guía de Observación Cuestionario
Generar una propuesta de política pública para la conservación de los recursos naturales de los ecosistemas páramo y bosque de la Microcuenca	Matriz de categorías

Fuente: Proyecto de investigación, 2017

Realizado: Edison Campos, 2017.

### 3.11 Instrumentos para procesar datos recopilados

**Cuadro 3 -3. Instrumentos de recolección de datos**

<b>Objetivo General/ Específicos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Instrumentos para procesar datos</b>
Realizar la valoración económica del servicio de producción hídrico de la microcuenca del Río Blanco, Parroquia Quimiag y la Candelaria.	Sesión en profundidad Observación Revisión Documental	Guía de Observación Matriz de categorías	Papel y Lápiz Esferos Hojas Cámara fotográfica Cámara de Vídeo Computadora Internet Sistema SPSS ARGIS
Caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, orientando a la valoración del recurso hídrico	Revisión Documental Encuesta Sesión en profundidad Observación	Matriz de categorías Guía de Observación Cuestionario	
Valorar económicamente el servicio ecosistémico de producción hídrica de la microcuenca.	Revisión Documental Encuesta Sesión en profundidad Observación	Matriz de categorías Guía de Observación Cuestionario	
Generar una propuesta de política pública para la conservación de los recursos naturales de los ecosistemas páramo y bosque de la Microcuenca	Revisión Documental	Matriz de categorías	

Fuente: Proyecto de investigación, 2017

Realizado: Edison Campos, 2017

### **3.12 Identificación de las variables**

Variable independiente: Valoración Económica Servicio Producción Hídrica

Variable dependiente: Generación de políticas públicas encaminadas a la conservación de la microcuenca.

### **3.13 Operacionalización de las variables**

Para medir la variable independiente, es necesario realizar la medición de:

- VC = valor de captación
- VP = valor de protección
- VR = valor de recuperación
- VIP = valor del agua como insumo a la producción
- VCOA = Costos Operativos y Administrativos

A partir de esta información se tendrá el valor del servicio de producción hídrica de la microcuenca.

Para la medición de la variable dependiente:

- Propuesta de ordenanza generada para los GADM, de Riobamba y Penipe.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Microcuenca del Río Blanco, el recurso hídrico ha sido valorado a nivel de la microcuenca con la participación del GAD Parroquial de Quimiag, La Candelaria y la Junta de Usuarios de Agua Potable.

El objetivo fue internalizar las variables ambientales dentro de la estructura tarifaria hídrica que actualmente se aplica a la población por parte de las Juntas de Usuarios de agua para consumo. Ese sentido se procedió a realizar la valoración del servicio de producción hídrica en función de:

- Valor de captación del recursos hídrico/Productividad hídrica
- Valor de Protección y mantenimiento
- Valor de Restauración/recuperación de ecosistemas degradados.
- Valor del agua como insumo a la producción
- Tarifa actual o costos operativos y administración

#### **Valor de Captación**

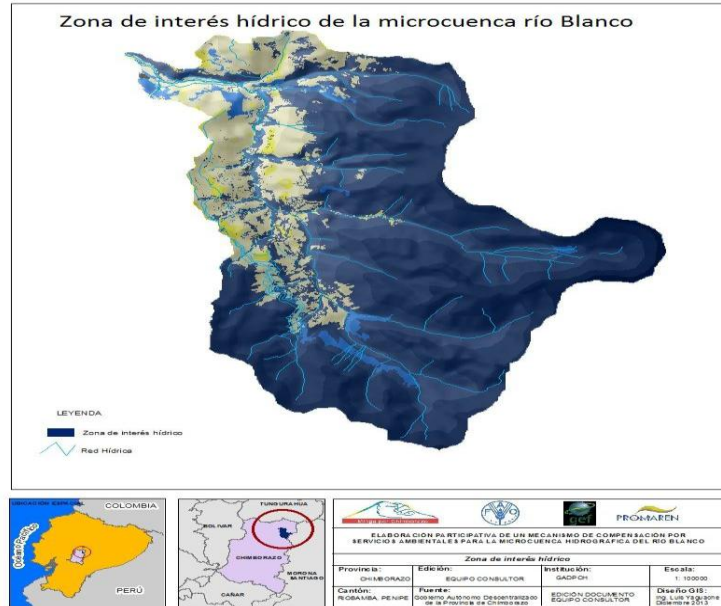
Para realizar el cálculo del valor de captación (VCA/PA) es necesario determinar cual es el costo de oportunidad, para lo cual se realizó el análisis de cual es la principal actividad productiva de la microcuenca, de acuerdo al Plan de Manejo de la Microcuenca del Río Blanco, al análisis del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Quimiag y La Candelaria, además de la percepción de los líderes locales, es la ganadería, la misma que genera la mayor cantidad de ingresos anuales. En este contexto, el costo de oportunidad para el uso de la tierra en la microcuenca es de USD 233ha/año valor obtenido de los ingresos promedio que tendrían anualmente los productores de la zona; este cálculo se realiza tomando en cuenta ingresos y egresos de este tipo de producción. La obtención de este valor se detalla en el anexo 1.



El valor de USD 233,00ha/año por la actividad ganadera, significa que los propietarios deberían recibir esa cantidad por año para cubrir o subsidiar la producción ganadera a cambio de que sus terrenos estén dedicados a la conservación y producción de agua.

Otro valor necesario para realizar el cálculo del valor de captación es el de importancia de la cubierta vegetal protectora de la microcuenca el cual es de 83,5 % de acuerdo a la percepción de la mayoría de la población ecuestada, que con más detalle se puede ver en el (anexo 2), de acuerdo a los 71 encuestados ellos conocen que el páramo sirve para almacenar agua, mantiene limpia el agua, ayuda para que se produzcan las lluvias, colabora para que permanezca fresco el ambiente, y que las zonas no se derrumben, en ese sentido este es un valor alto y considerable para el futuro valor económico del agua.

El siguiente dato necesario para el cálculo del VCA, es determinar cuál es el área de interés hídrico de la microcuenca, debido a que en estos sitios existe una gran cobertura vegetal, protectora y proveedora del servicio ambiental hídrico, el cálculo se realizó en un taller con los representantes de la Microcuenca del Río Blanco con el apoyo del Proyecto de Manejo de Recursos Naturales de la Provincia de Chimborazo, quienes mediante la utilización de un mapa parlante determinaron cual es el área que produce la mayor cantidad de agua, esta información fue contrastada con el levantamiento de información realizado en la elaboración del Plan de Manejo de la Microcuenca del Río Blanco, en donde se determinó que son cerca de 11.583ha el área de interés hídrico y son las cuales se encuentran produciendo agua para las diferentes familias que se encuentran dentro y fuera de la microcuenca.



Mapa 4-1. Zona de Interés hídrico de la Microcuenca del Río Blanco

Fuente: (Chimborazo, Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco, 2014)

Realizado por: Edison Campos, 2017.

El siguiente valor necesario para el cálculo del VCA, es determinar cuál es el volumen de agua disponible y real de la microcuenca, en ese sentido se procedió a levantar información de las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de la microcuenca para tener valores referenciales además de los aforo realizado al trasvase del río Blanco, esta información fue validada con el estudio realizado por R.Yaguachi 2014, quién generó una propuesta de modelación del balance hídrico de la Microcuenca del Río Blanco, en donde determino que el caudal proveniente de la microcuenca es de  $1,97\text{m}^3/\text{s}$ , en ese sentido el caudal al año sería de  $62.125.920\text{ m}^3/\text{año}$ .

El valor de la captación (VCA) es uno de los de mayor importancia para el cálculo del valor económico real del agua; una vez obtenidos los valores correspondientes se procedio a implementar la fórmula para el cálculo respectivo:

$$\text{Fórmula: } VCa = (\& \times Co \times Abi) / Va$$

Dónde:

$$VCa = \text{Valor de captación o productividad hídrica por la Cubierta Vegetal: USD/m}^3$$

$\alpha$  = Importancia de la CV protectora en función de la calidad y la cantidad del Recurso Hídrico: Valores entre 0 y 1.

$C_o$  = Costo de oportunidad de la actividad que compite con la ZIH (Zona de Importancia Hídrica), en la cuenca: USD/ha/año.

$A_{bi}$  = Área de la Zona de Importancia Hídrica (número de hectáreas de cobertura vegetal)

$V_a$  = Volumen del agua disponible ( $m^3/año$ ) en la ZIH (Zona de Importancia Hídrica).

Cálculos:

$$VCa = (0,83 \times USD233ha/año \times 11.583ha) / 62.125.920m^3/año$$

$$VCa = USD 0,036/m^3$$

Resultados:

El valor de protección o productividad hídrica de la cubierta vegetal protectora (VCA) por  $m^3$  es de \$ **0,036 \$/m<sup>3</sup>**.

### **Valor de protección**

Los costos considerados de protección se refiere a los costos que comprenden: Mantenimiento y protección del área de interés hídrico, las actividades comprendidas para este valor son: Vigilancia comunitaria y educación ambiental, estas dos actividades son el resultado de la percepción de la gente a quién se les consulto "¿Qué actividades le gustaria realizar para proteger el área de interés hídrico?, (anexo 3), teniendo las siguientes opciones:

- Protección de fuentes y vertientes
- Producción agroecológica
- Turismo comunitario
- Implementación de huertos frutícolas
- Implementación de grangas agroecológicas
- Ganadería Sostenible
- Vigilancia Comunitaria
- Educación Ambiental

En ese sentido la población mayoritariamente manifestó las actividades de vigilancia comunitaria y educación ambiental son las ideales, de esta manera se generó una propuesta en conjunto con la Coordinación Ambiental del Gobierno Provincial de Chimborazo, de cuales serían los principales insumos que necesitarían para realizar estas actividades, lo cual nos permitió construir la propuesta presentada en el anexo 4 y 5.

Como características principales de los programas se puede decir:

- **Vigilancia comunitaria**

El objetivo es proteger la cubierta vegetal del área de interés hídrico, que proporciona el servicio de producción hídrica, además de brindar fuentes de trabajo a los moradores de la microcuenca, para lo cual se determinan procesos de capacitación para los vigilantes en temas como:

- Módulo de control y vigilancia (caza y tala furtivas, incendios)
- Módulo de seguridad (primeros auxilios, defensa personal básica)
- Módulo de educación ambiental (búsqueda de un cambio de pensamiento)
- Módulo de relación con las comunidades y resolución de conflictos

Además de la dotación de herramientas, uniformes vehículos que permitan realizar sus actividades diarias,

Se calculó el costo de vigilancia por un monto de USD 151. 697,20 para el primer año. Este valor se divide para las 11.583 ha que tiene la zona de importancia hídrica y se obtuvo un valor de USD13,09/ha.

- **Educación Ambiental**

Es necesaria la capacitación y educación ambiental para los propietarios de los terrenos de la microcuenca pero se generó una propuesta que involucra a niños, jóvenes y adultos, dentro del cual se dicten cursos de capacitación como:

- Campañas de sensibilización escolar sobre la gestión de los residuos sólidos y quema de basura.

- Creación de centros de educación ambiental e información ambiental (aulas “Conociendo la naturaleza”). Logística y herramientas.
- Creación del grupo de voluntariado “oruguitas ambientales”. Logística y herramientas.
- Creación de foros, y demás herramientas de comunicación (aprovechando redes sociales) para fomentar la educación ambiental entre los jóvenes.
- Creación de centros de educación ambiental e información ambiental (aulas “protección de recursos naturales”). Logística y herramientas.
- Difusión del medio ambiente local a través de senderos e itinerarios autoguiados, manejados por Guardaparques y estudiantes secundarios. (Creación de senderos y ejecución de la difusión)
- Guías de formación para educadores ambientales. (Promotores)
- Planes de sensibilización, formación y capacitación ambiental para personal político, técnico y ciudadanía.
- Realización de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana: cambio climático, consumo responsable de agua, biodiversidad local, etc.
- Participación en talleres de presupuestos participativos en materia de acciones ambientales.

Esto articulado al programa de educación ambiental que se encuentra realizando el Gobierno Provincial de Chimborazo, quién contempla varios de los temas planteados.

También es necesario realizar campañas de publicidad en:

- En los medios de comunicación radial y electrónico.
- Material divulgativo e informativo que complemente el desarrollo de campañas de educación ambiental. (Kit por comunidad)
- Manuales y guías de buenas prácticas dirigidas a pobladores y visitantes. ( Kit por cada ingreso)
- Estudios de evaluación de impacto de las campañas de educación ambiental llevadas a cabo por representantes de la academia local. (Seguimiento y Evaluación del PEA)

Para el costo de educación se tomo en cuenta la contratación de personal necesario para educar, como los equipos y materiales que se necesiten.

El costo contemplado para este programa es de USD 33.145 que dividido para el número de ha del área de interés hídrico es de USD 2,86/ha.

Una vez obtenido los valores para el cálculo del VP se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula: } VP = (\& \times C) / Va$$

Dónde:

VP = Costo de protección de la ZIH (Zona de Importancia Hídrica).

& = Importancia de la cobertura de la ZIH (Zona de Importancia Hídrica), en la cuenca en función del recurso hídrico (%) (Obtenido mediante encuesta).

C = Costo para las actividades de protección de la cuenca: USD/ha/año.

Va = Volumen de agua disponible de la ZIH (Zona de Importancia Hídrica): m<sup>3</sup>/año.

Cálculos:

$$VP = (0,83 \times \text{USD}15,95 \text{ ha/año}) / 62.125.920\text{m}^3/\text{año}$$

$$\mathbf{VP = \text{USD } 0,00000021/\text{m}^3}$$

Resultados:

El valor de protección es de USD 0,00000021/m<sup>3</sup>.

### **Valor de Recuperación**

El valor de recuperación de la microcuenca del Río Blanco, está asociado con los costos de desarrollar distintas actividades encaminadas a la recuperación de zonas que se encuentren con afectadas por el avance o destrucción de los páramos. En el taller realizado con el Proyecto de Manejo de Recursos Naturales de la Provincia de Chimborazo y los líderes y líderes de las comunidades de la microcuenca, se determinó que en la actualidad existen cerca de 54,4 ha con problemas de deforestación y destrucción de la cubierta vegetal, esta información se confirmó con los mapas levantados en el Plan de Manejo y co gestión de la microcuenca del Río Blanco.



- **Implementación de un vivero comunal ambulante**

La producción de plántulas se realiza a través de un vivero ambulante comunitario el mismo que es manejado por los pobladores de la microcuenca, y que servirá como abastecedora de plantas para la recuperación de la cubierta vegetal, se propone que este a cargo del Comité de Cogestión de la microcuenca del Río Blanco, actividad que permitiera también capacitar a los moradores del sector dando énfasis en la protección del páramo y bosque para la prestación del servicio de producción hídrica. La producción estimada con base en la experiencia de viveros ambulantes comunales y la realidad social local, se consideró de 50.000 plantas por año.

Esta actividad permitirá recuperar 54.4 ha en un periodo de 5 años, el presupuesto para el primer año es de \$ 3.165,00 para la construcción del vivero se señalan en el anexo 6.

- **Reforestación con plantas nativas**

Es muy importante mencionar que la recuperación de la cubierta vegetal con especies nativas del lugar conlleva a la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas degradados, ayudando con esto desde el punto de vista hidrológico a que los bosques cumplan con la función de producción de precipitación, disminución de la tasa de evapotranspiración, protección del suelo disminuyendo las tasas de erosión y escorrentía.

La reforestación se plantea con especies nativas propias del sector como Yagual (*Polylepis gincana*), Aliso (*Alnus glutinosa*), Lupina (*Lupinus*), permitiendo con estas especies también la regeneración natural, el costo determinado para esta actividad es de USD 29.104.

Para el obtener el costo de recuperación se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula:  $VR = \& \times C \times A_{rih}/V$

Dónde:

VR = Valor de recuperación hídrica de cuenca hidrográfica: USD/m<sup>3</sup>.

& = Importancia del bosque en la cuenca en función del recurso hídrico (obtenido mediante encuesta).

C = Costos para la actividad destinada a la recuperación de la ZIH (Zona de Importancia Hídrica): USD/ha/año.



Arih = Área a recuperar en la ZIH (Zona de Importancia Hídrica) (ha).

V = Volumen del agua captada en la ZIH (Zona de Importancia Hídrica): m<sup>3</sup>/ha/año.

Cálculos:

$$VR = (0,83 \times \text{USD } 2,79/\text{ha/año} \times 54,40\text{ha}) / 5363,54\text{m}^3/\text{ha/año}$$

$$VR = 0,024\$/\text{m}^3$$

Resultados:

El valor de protección es de USD 0,024/m<sup>3</sup>.

### Valor del Agua como Insumo a la Producción

El riego de los cultivos, es una de las actividades que más consumo hace del recurso agua. Más del 80 % se dedica a la agricultura. El riego incrementa la productividad agrícola y este cambio en la producción puede ser utilizado para calcular el valor del agua, pues multiplicado por el precio del producto agrícola (mercado) da un valor aproximado del agua usada en la agricultura.

Para realizar este cálculo se realizó un proceso de investigación en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, donde se obtuvo la información del operativo de la Papa del año 2016, en dicha información se determina cual es el rendimiento estimado del cultivo de papa teniendo una media de 19,9T/ha con la utilización de riego, y 17T/ha sin riego (anexo 8), con las Unidades Zonales de Información se procedió a determinar el histórico de los precios del año 2016 del cultivo de papa para determinar cual es el precio para el qq de este producto determinando que:

**Tabla 4 -1. Precios de comercialización de la papa**

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
Precios USD	14,0	14,1	15,3	17,1	18,8	18,6	16,5	18,9	18,9	15,1	16,3	16,3	16,7

Fuente: Unidades Zonales de Información, 2017

Elaboración: Investigador, 2017.

En ese sentido se procedió a realizar los cálculos considerando el costo de producción determinado por el Ministerio de Agricultura para el cultivo de la papa con riego y sin riego (anexo 8).

Se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula: } VPA = V_{\text{pcr}} - V_{\text{psr}} / V$$

Dónde:

VPA = Valor del agua en la producción agrícola (USD/ha).

$V_{\text{pcr}}$  = Valor de la producción agrícola con riego (USD/ha) (Rendimiento \* Precio - Costo de Producción incluido valor de agua para riego).

$V_{\text{psr}}$  = Valor de la producción agrícola sin riego (USD/ha) (Rendimiento \* Precio - Costo de Producción sin el valor de pago del agua para riego).

V = Volumen de agua utilizado para la producción  $\text{m}^3$

Cálculos:

$$VPA = (\text{USD } 2092,47/\text{ha} - 1291,02\text{USD}/\text{ha}) / 4365000\text{m}^3$$

$$VPA = \text{USD } 0,000186 \text{ ha}/\text{m}^3$$

Resultados:

El valor del agua como insumo para la producción es de USD es de USD 0,024  $\text{ha}/\text{m}^3$ .

### **Valor de los costos administrativos y de operación**

Este valor contempla los gastos que se realiza para el mantenimiento de la infraestructura y gastos administrativos, los cuales son valorados de acuerdo al costo administrativo y de operación por metro cúbico que están en vigencia tomando referencia el Cantón Riobamba de acuerdo a información proporcionada por la Empresa Pública de Agua Potable EMAPAR.

$$\text{Fórmula: } Tr = CF + CI + MO$$

Dónde:

Tr = Costos de tratamiento pre – servicio.

CF = Costos de infraestructura.

CI = Costos en insumos.

MO = Costos en mano de obra

Va = Cantidad de agua (m<sup>3</sup>) que se utiliza en un año.

Cálculos de Tratamiento Pre – Servicio:

$$Tr = CF + CI + MO/Va$$

$$Tr = (USD 841900 + USD 15500 + USD12400)/ 62125920m^3$$

$$Tr = USD869800/ 62125920m^3$$

$$Tr = USD 0,014/m^3$$

Tratamiento Post-Servicio:

Según la Empresa Pública de Agua Potable el consumo de 20 m<sup>3</sup> de agua llega a costar USD 0,48, en ese sentido el valor por m<sup>3</sup> d agua es de USD 0,024 m<sup>3</sup>.

### Costo Real del Agua

El costo real del agua es la suma de los diferentes valores obtenidos en cada componente de la valoración.

**Cuadro 4 -1. Costo Real del Agua**

Componentes	Valores (USD/m <sup>3</sup> )
Valor de captación del recursos hídrico/Productividad hídrica	0,0362736
Valor de Protección y mantenimiento	0,0000002
Valor de Restauración/recuperación de ecosistemas degradados.	0,0236286
Valor del agua como insumo a la producción	0,0001864
Tarifa actual o costos operativos y administración	0,024
<b>Valor real del agua</b>	<b>USD 0,08/m<sup>3</sup></b>

Fuente: Proyecto de Investigación, 2017

Realizado por: Edison Campos, 2017.

El costo real del agua para los beneficiarios del Agua Potable para los usuarios de agua de onsumo de la Microcuenca del Río Blanco es de USD 0,08 /m<sup>3</sup>, costo que se encuentra por encima de lo que actualmente cobra el municipio USD 0,024 /m<sup>3</sup>, es decir que el recurso agua está subvalorado, actualmente sólo se cobra el servicio y no lo que cuesta producir el recurso hídrico.

## Valor de Opción

Para disponer de un valor que sirva para comparar el valor económico – ecológico del recurso agua y lo que la gente estaría dispuesta a pagar por conservar la microcuenca, se realizó una encuesta a los diferentes usuarios del agua proveniente de la microcuenca Atacurí. Para realizar ésta, se tomó un número de encuestados que fue de 71 usuarios, distribuidos en toda la microcuenca, se tomó en cuenta un margen de error del 5 %.

Esto con el fin conocer la disponibilidad de ayudar económicamente con la conservación de la microcuenca y además analizar la viabilidad de éxito de una política de ajuste de tarifas incorporando el costo del servicio ambiental.

En la primera pregunta formulada se consulto si ¿Conoce usted que la microcuenca del Río Blanco, es parte del plan maestro de agua potable y abastecerá a parte de los barrios de la ciudad de Riobamba y Penipe el 69,35% manifiesta que si tiene conocimiento, mientras el 30,64% no tenia conocimiento de esta propuesta.

La siguiente pregunta fue ¿Cómo considera la tarifa de agua? Se dio las siguientes opciones:

- Barata
- Cara
- Adecuada

El 100% de los encuestados determino que la tarifa era adecuada.

La siguiente pregunta pretendia conocer si ellos conocian los beneficios de la microcuenca en ese sentido se les consulto si ¿Sabe usted los beneficios o funciones que cumple los bosques y páramos en una microcuenca?, las opciones fueron las siguientes:

- Protección del sitio donde viven los animales
- Paisaje Regula y mejora la calidad de agua
- Fijación de carbono
- Purificación del aire
- Protección del suelo

El 15,03% indica que aporta a la protección del sitio donde viven los animales, un 14,38% manifiesta que cumple la función de paisaje regula y mejora la calidad de agua, un 13,72% indica que es fijadora de carbono, un 19,61% que es purificadora de aire, un 21,57% que brinda protección al suelo, y un 15,68% que protege al suelo, en ese sentido la gente esta conciente de la importancia de la microcuenca.

Se le consulto ¿Conoce usted que al destruir los bosques de está microcuenca parte la población de la ciudad de Riobamba y Penipe y ud mismo se quedará sin agua?, el 41, 94% manifiesta que no conocia esta realidad y un 58,06% indica que si conoce, y de ahí la preocupación del cuidado de la microcuenca.

La siguiente interrogante era ¿Sabiendo que usted es un beneficiario directo de la microcuenca, estaría dispuesto a ayudar económicamente para su conservación?, el motivo de la encuesta es ya seguir investigando la información para obtener el valor de opción en ese sentido un 77,42% si estarian dispuesto y un 22,58% no estaria de acuerdo en apoyar economicamente para la conservación de la microcuenca.

Se consulto ¿Qué tarifa paga mensualmente por el servicio de agua potable?, aquí se entro en una contradicción debido a que las juntas de agua de consumo apenas cobran un 1 USD de agua mensual sin considerar la cantidad de agua que utilizan es decir no existe un tarifa volumétrica por lo tanto la propuesta de valoración económica estaria más enfocada en el valor de agua que la gente estaria dispuesta a pagar para el cuidado de la microcuenca, entendiendo que el proceso de volumetrización del agua en las zonas de estudio implica muchos recursos económicos.

En este contexto se les consulto ¿Cree usted que se debe pagar un precio adicional por la protección del bosque y páramo de donde proviene el agua que consume?, y el 72,58% indica que si se debe pagar un precio adicional y el 33,87% no lo cree, de esta forma existe una predisposición por pagar un rubro para protección lo cual es realmente importante para la generación de la propuesta de mecanismos de compensación por servicios ambientales.

Siguiendo la línea de la investigación se les consulto ¿En la microcuenca se tiene que conservar, proteger y recuperar la vegetación, esto demanda de gastos. ¿Qué cantidad de dinero

estaría dispuesto usted a pagar mensualmente, adicional a su planilla de agua para cubrir estos gastos?, las opciones planteadas eran las siguientes:

- USD 1
- USD 2
- USD 3
- USD 4
- USD 5
- USD >5

El 33,87% estaría dispuesto a pagar USD 1 más adicional al pago que realiza, el 40,32% cancelaría USD 2, el 14,51% USD 3, el 1,61% USD 4 y el 8,06% USD 5, esto demuestra la intención de colaborar la de la población con un aporte voluntario para la conservación de la microcuenca que es la proveedora de los servicios de producción hídrica.

Finalmente se determinó cuál sería el Vehículo de pago o como quisiera cancelar este valor y el 100% de los encuestados determina que sería a través del cobro de un pago adicional a la planilla de agua.

## CAPITULO V

### 5. PROPUESTA

En función a la realidad territorial y a la información levantada, principalmente en la disposición a pagar que tiene al población con un 40,32% que cancelaria USD 2, es necesaria la generación de una política pública que permita realizar este cobro, en reuniones mantenidas con el Gobierno Provincial de Chimborazo, el Gobierno Municipal de Riobamba, y los Gobiernos Parroquiales de Qumiag y la Candelaria, estan dispuestos apoyar esta iniciativa, que en las Leyes y Constitución estan cotempladas, pero que la ejecución de esta política pública no aterriza en los territorios locales, en ese sentido en primera instancia al interior de la Mesa Ambiental de la Provincia se planeto la elaboración de Ordenanzas Municipales para el cobro por compensación por servicios ambientales a los usuarios de agua potable, pero se determino que no existe interes por las Municipalidades, llevando analizar en muchos casos criterios políticos.

En ese sentido debido a la apertura del Gobierno Provincial de Chimborazo y a la ejecución del Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Provincia se decidio proponer el desarrollo de una Ordenanza Provincial, la cual entres sus principales características estaria:

- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en un plazo no mayor a 90 días deberan generar estudios de valoración económica del servicio de producción hidrica de las principales microcuencas o subcuencas proveedores del servicio hídrico para el consumo de agua potable.
- La creación de un fondo fiduciario, administrado por un directorio conformado por representantes de los prestadores, beneficiarios, organismos gubernamentales y no gubernamentales.
- Asignación de un presupuesto anual exclusivo para conservación de todos los Gobiernos Locales, que se sumaria al pago que realizarian los usuarios de agua potable para los procesos de conservación.

- Se realizaran acuerdos de conservación entre los propietarios de los terrenos y la entidad Pública respectiva para la compensación por servicios ambientales
- El acceso al financiamiento para conservación no solo se puede entregar a los Gobiernos Provinciales, Municipales, o Parroquiales pueden acceder al mismo también las organizaciones los pobladores locales, a través de la presentación de propuestas para compensación por servicios ambientales.

En ese sentido a continuación se presenta la propuesta de Ordenanza que gracias al apoyo del Proyecto de Manejo de Recursos Naturales se la pudo realizar en 10 talleres cantonales con la participación de cerca de 800 productores líderes y lideresas comunitarias de toda la Provincia de Chimborazo.

### **Propuesta de Ordenanza**

#### **Considerando:**

Que, la Constitución de la República del Ecuador en el artículo 71 estipula que la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

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

Que, en el artículo 74 de la Constitución de la República del Ecuador se establece que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir; y que los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación, su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Que, los numerales 3,6 y 13 del artículo 83 de la Constitución de la República del Ecuador determina entre los deberes de las ecuatorianas y los ecuatorianos: defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales; respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible; y, conservar el patrimonio natural del país.



Que, la Constitución de la República del Ecuador en el artículo 404 reconoce que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

Que, el artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador estipula que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

Que, el primer inciso del artículo 411 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que el Estado garantice la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

Que, el primer y tercer incisos del artículo 12 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua ordena que el Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos así como la participación en el uso y administración de las fuentes de agua que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y esta Ley.

El Estado en sus diferentes niveles de gobierno destinará los fondos necesarios y la asistencia técnica para garantizar la protección y conservación de las fuentes de agua y sus áreas de influencia.

Que, el inciso segundo del artículo 42 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua dispone que para la gestión integrada e integral del agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, sin perjuicio de las competencias exclusivas en la prestación de servicios públicos relacionados con el agua, cumplirán coordinadamente actividades de colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno y los sistemas comunitarios de conformidad con la Constitución y la Ley.

Que, el primer inciso del artículo 72 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua determina que las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen el derecho a que el Estado, a través de sus instituciones articule políticas y programas para la conservación, protección y preservación del agua que fluye por sus tierras y territorios.

Que, el artículo 79 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua establece que la Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para garantizar el Derecho Humano al agua, para el Buen Vivir, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; para preservar la cantidad de agua y mejorar su calidad; garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico; y, evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico.

Que, el artículo 26 del Código Orgánico de Ambiente numeral describe entre las facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales definir la política pública provincial ambiental; establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la gestión ambiental, en los términos establecidos en la ley;

Que, el artículo 27 del Código Orgánico de Ambiente dispone que el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional, establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la gestión ambiental, en los términos establecidos por la ley.

Que, el primer inciso del artículo 85 del Código Orgánico de Ambiente determina que los servicios ambientales no son susceptibles de apropiación; así también que quienes por su acción u omisión permiten la conservación, manejo sostenible y restauración de los ecosistemas y con ello contribuyan con el mantenimiento de su función ecológica, su resiliencia y por ende el flujo de los servicios ambientales, podrán ser retribuidos, de conformidad con los lineamientos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.

Que, el artículo 86 del Código Orgánico de Ambiente ordena que para el financiamiento de los mecanismos de retribución de las actividades de conservación, manejo sostenible y recuperación de los ecosistemas y su posterior flujo de servicios ambientales, se promoverán los aportes públicos y privados, así como se podrán recibir fondos de donaciones, préstamos o aportes internacionales, impuestos o tasas y cualquier otra fuente que se identifique con estos fines.

Que, el artículo 240 de la Constitución establece que los gobiernos autónomos descentralizados de las regiones, distritos metropolitanos, provincias y cantones tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales.

En cumplimiento de sus facultades, expide:

**LA ORDENANZA QUE REGULA LA IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS DE  
COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO**

**TÍTULO PRELIMINAR**

**DEFINICIONES, OBJETO Y ÁMBITO**

Artículo 1.- Para los fines de esta norma se utilizarán las siguientes definiciones:

**Acuerdo de conservación.** Convenio de colaboración voluntaria entre prestadores y beneficiarios, donde en su orden se comprometen a implementar un conjunto de acciones de conservación o restauración de los ecosistemas de interés, y a retribuir por la efectivización de dichas acciones.

**Conservación.-** Es la administración de la biosfera mediante el conjunto de medidas, estrategias, políticas, técnicas y hábitos que aseguren el rendimiento sustentable y perpetuo de los recursos naturales renovables y la prevención del derecho de los no renovables.

**Costo de oportunidad.-** Se refiere a los ingresos potenciales que generaría una actividad económica alternativa en esas tierras.

**Ecosistema.-** Es una unidad estructural, funcional y de organización, consistente en organismos y las variables ambientales bióticas y abióticas de un área determinada.

**Fuente de servicios ambientales.-** Son fuente de servicios ambientales los ecosistemas naturales tales como páramos, bosques, montañas, humedales, entre otros.

**Valoración económica de servicios ambientales.-** Proceso técnico mediante el cual se hacen tangibles los costos y beneficios de uso directo, indirecto, opción y existencia de un servicio ambiental.

**Artículo 2.- Objeto.**La presente norma tiene por objeto promover, regular y supervisar el diseño e implementación de mecanismos de compensación por servicios ambientales, con la finalidad de

tutelar la conservación, protección, mantenimiento, manejo sostenible y restauración de los ecosistemas, a través de mecanismos que aseguren su permanencia.

**Artículo 3.- Ámbito de aplicación.** Las disposiciones contempladas en esta ordenanza son de aplicación a las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas que promuevan, diseñen e implementen mecanismos de compensación por servicios ambientales en la provincia de Chimborazo.

## TÍTULO II

### DE LA REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA GENERACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

**Artículo 4.- De los servicios ambientales.-** Son el provecho, la utilidad o el beneficio que los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza producen y que son utilizados y aprovechados por la población directa o indirectamente.

**Artículo 5.- Tipos de servicios ambientales.** Entre los tipos de servicios ambientales se consideran:

- 1) Servicios de aprovisionamiento (alimentos, materia prima, recursos genéticos);
- 2) Servicios de regulación (regulación hídrica, del clima, de gases, control de la erosión, etc.);
- 3) Servicios de hábitat (refugio de especies);
- 4) Servicios culturales (belleza escénica, espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo), y;
- 5) Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional

**Artículo 6.- De los mecanismos de compensación por servicios ambientales.** Un mecanismo de compensación por servicios ambientales tiene como finalidad asegurar la permanencia de los beneficios generados por los ecosistemas.

Se entenderá como un mecanismo de compensación, aquel donde quienes colaboran y se hallan comprometidos con la provisión y mantenimiento de los servicios ambientales, reciben una compensación por parte de quienes se benefician de los mismos.

**Artículo 7.- Del prestador.** Se considera prestador, a la persona natural o jurídica, pública o privada, que por su acción u omisión permite la conservación, manejo sostenible y restauración de los ecosistemas y con ello contribuye con el mantenimiento de su función ecológica, su resiliencia y por ende el flujo de los servicios ambientales.

Entre los prestadores están:

- 1) Los propietarios individuales o asociados, poseedores o titulares de las tierras en las que están las fuentes de servicios ambientales;
- 2) Las entidades públicas, propietarias de predios en los que se encuentren los ecosistemas sujetos de intervención;
- 3) Los titulares de contratos de administración de áreas naturales protegidas y otros que reconozca el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

**Artículo 8.- Del beneficiario.** Es la persona natural o jurídica, pública o privada que obtiene beneficio de un servicio ambiental, por lo cual están llamados a retribuir a los prestadores.

Entre los beneficiarios están:

- 1) Empresas hidroeléctricas;
- 2) Empresas e industrias;
- 3) Usuarios y consumidores de agua;
- 4) El Estado y la sociedad en general.

**Artículo 9.- Modalidades de los mecanismos de compensación.** Los mecanismos de compensación por servicios ambientales pueden adoptar, de común acuerdo entre las partes cualquiera de las siguientes modalidades:

- 1) Financiamiento para promover iniciativas de investigación, desarrollo e innovación para la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ambientales;
- 2) Financiamiento de acciones de desarrollo productivo e infraestructura básica sostenibles en beneficio directo de la población involucrada en el mecanismo de compensación;
- 3) Reducción o exoneración de impuestos;
- 4) De existir recursos, entregade aportes económicos repaldadopor estudios de valoración económica de los servicios ambientales en cuestión; y,
- 5) Otras modalidades acordadas libremente entre las partes.

**Artículo 10.- Elementos para el diseño del mecanismo de compensación.** Las personas naturales, las entidades públicas y privadas con interés en establecer esquemas de compensación por servicios ambientales, en la fase de elaboración de estos considerarán:

- 1) La disposición a compensar por parte de los beneficiarios;
- 2) La disposición a aceptar la firma de acuerdos de compensación por parte de los prestadores;
- 3) La posibilidad real de conservación, restauración de la fuente de servicios ambientales;
- 4) El costo de oportunidad; y
- 5) La disposición a tomar decisiones por parte de las instituciones con competencia.

**Artículo 11.- De los acuerdos.** Los acuerdos se negociarán, formularán y suscribirán con la intervención de prestadores y beneficiarios, en ellos se determinará:

- 1) Las actividades de conservación, recuperación y uso sostenible;
- 2) Los beneficios económicos, sociales y ambientales esperados;
- 3) Las modalidades de compensación;
- 4) Las estrategias de financiamiento;
- 5) Las acciones específicas para el monitoreo del cumplimiento del acuerdo

Constituyen documentos habilitantes para la suscripción de los acuerdos la copia de los documentos personales de los intervinientes o sus representantes legales, copia de la escritura que acredite la titularidad de la tierra, el levantamiento georeferenciado del predio que determine la superficie de intervención.

**Artículo 12.- Registro de los acuerdos de conservación.** La Coordinación de Gestión Ambiental del GADPCH mantendrá una base de datos de los acuerdos de conservación vigentes, información que será difundida a nivel institucional y comunitario para la articulación de acciones.

**Artículo 13.- De las iniciativas de compensación por servicios ambientales.** Las personas naturales o jurídicas interesadas en implementar mecanismos de compensación por servicios ambientales, deberán presentar una propuesta a la Coordinación de Gestión Ambiental del GADPCH o ante su gobierno local, conteniendo al menos la siguiente información:

- 1) Identificación del servicio ambiental del que se trate;
- 2) Identificación de los prestadores y beneficiarios del servicio;
- 3) La valoración del servicio ambiental, el costo de oportunidad de los usos de la tierra, el costo de conservación/restauración del ecosistema

**Artículo 14.- Monitoreo y evaluación.** Para la implementación de mecanismos de compensación se definirán indicadores que permitan contar con una línea de base y conocer los progresos alcanzados a través de monitoreos permanentes, en los que se además se verifique el cumplimiento de la condicionalidad y temporalidad constantes en los acuerdos de conservación.

La evaluación de los servicios ambientales se realizará de una manera integral, internalizando las contribuciones de la biodiversidad y de los ecosistemas; para ello, se utilizarán herramientas de valoración ambiental y otras estrategias de análisis económico de los impactos positivos o negativos sobre la biodiversidad, la calidad ambiental y los recursos naturales.

### **TÍTULO III**

#### **INVERSIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS DE COMPENSACIÓN**

**Artículo 15.- Del financiamiento.** Para el financiamiento de las actividades de conservación, manejo sostenible y recuperación de los ecosistemas y su posterior flujo de servicios ambientales el GADPCH y los demás gobiernos locales cumplirán con:

- 1) La asignación de un presupuesto anual exclusivo para conservación de los recursos naturales;
- 2) La gestión de aportes públicos y privados, de fondos de donaciones, préstamos o aportes internacionales;
- 3) La imposición de impuestos o tasas y cualquier otra fuente que se identifique con estos fines;
- 4) Promoción en las Juntas de Agua de Riego y de Consumo, para que mediante resolución incluyan en las tarifas un valor adicional destinado a conservación.
- 5) La creación de un fondo fiduciario, administrado por un directorio conformado por representantes de los prestadores, beneficiarios, organismos gubernamentales y no gubernamentales.

### **TÍTULO IV**

#### **INSTITUCIONALIDAD Y SOSTENIBILIDAD**

**Artículo 16.- Construcción de institucionalidad local.** Para la sostenibilidad de los mecanismos de compensación por servicios ambientales, con fundamento en lo establecido en los artículos 285, 286, 287 y 291 del COOTAD, los GADS podrán constituir consorcios o mancomunidades, que permita la actuación de cada GAD en su territorio con enfoque de cuenca – microcuenca y en el marco de los planes de manejo y el mecanismo de compensación diseñado.

**Artículo 17.- Técnicos locales.** Es responsabilidad de los GADs invertir en la formación y contratación de técnicos locales con capacidad de negociación, que mantenga espacios de diálogo y sensibilización sobre beneficios de la conservación tanto para prestadores, beneficiarios y administradores de servicios como Juntas de Agua o GADs.

**Artículo 18.- Investigación, capacitación y asistencia técnica.** El GADPCH y el MAE promoverán la suscripción de convenios interinstitucionales con centros de investigación, universidades y escuelas politécnicas, instituciones públicas y organismos no gubernamentales, para incentivar la inversión en investigación en aspectos relacionados a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ambientales.

El MAE en coordinación con el GADPCH será el ente encargado de fortalecer las capacidades de los gobiernos locales para el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de los mecanismos de compensación por servicios ambientales; y estos a su vez de dar el acompañamiento permanente a los procesos en sus respectivas jurisdicciones.

#### **DISPOSICION TRANSITORIA**

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en un plazo no mayor a 90 días deberán generar estudios de valoración económica del servicio de producción hídrica en las principales microcuencas o subcuencas proveedoras del servicio para el consumo de agua potable.



## CONCLUSIONES

- Realizado el análisis del costo de oportunidad se determinó que el mismo es de USD 233/ha/año para la ganadería como rubro representativo del sector, valor obtenido de los ingresos promedio que tendrían anualmente los productores de la zona; este cálculo se realiza tomando en cuenta ingresos y egresos de este tipo de producción, la importancia de la cubierta vegetal fue del 83,5%, el área de interés hídrico es de 11.583Ha casi el 79,86% del total de la microcuenca, el volumen de agua disponible es de 1,97m<sup>3</sup>, lo que representa un caudal anual de 62.125.920 m<sup>3</sup>/año.
- El valor de Producción o Captación fue de USD 0,036/m<sup>3</sup>, el valor de protección USD 0,00000021/m<sup>3</sup>, el valor de recuperación fue de USD 0,024/m<sup>3</sup>, el valor de agua como insumo para la producción fue de USD 0,024 ha/m<sup>3</sup>, el valor de costos operativos y de operación fue de 0,024 m<sup>3</sup>.
- Se realizó la valoración económica del servicio de producción hídrica de la microcuenca del Río blanco, obteniendo un valor de USD 0,08/m<sup>3</sup>, si se realizará este cobro, a la familias de las juntas de agua potable de la microcuenca, se generaría cerca de USD 834.064,12 que serviría para la conservación de la microcuenca del Río Blanco; es claro que esto es muy complicado debido a que los usuarios de agua potable realizan un pago de USD 1 mensual desde el año 2007, sin considerar el valor volumétrico de consumo por lo cual el valor de opción es el más indicado para poder implementar una propuesta en el territorio.
- La generación de políticas públicas locales es indispensable para comenzar a cuidar nuestros recursos naturales no renovables, existe una amplia política pública nacional pero la misma no aterriza en territorio, en esta investigación se propone una Ordenanza Provincial a través de la cual se presione a los Gobiernos Autónomos Municipales para que comiencen a ser procesos de valoración económica a través de los cuales se evalúe el cobro del agua, y se comience a cobrar el valor real del agua, presupuesto que esta destinado para la conservación, recordando que el agua es un recurso finito y que sino se aplica medidas urgentes, las futuras generaciones tendrán un futuro catastrófico.

- A través de recorridos de campo y la revisión de estudios de la microcuenca se pudo caracterizar biofísica y socio-económicamente la microcuenca, se determinó que cuenta con un servicio de biodiversidad incomparable, la producción del recurso hídrico se encuentra en 1,97m<sup>3</sup>/s, lo cual la hace indispensable su conservación; socio económicamente son pequeños productores de escasos recursos que su principal actividad productiva es la ganadería, seguida de la producción de papa y maíz , es una microcuenca con un alto grado de personas mestizas por lo cual la percepción de la conservación la hace ideal para iniciar con procesos de mecanismos de compensación por servicios ambientales.
- Después de las encuestas realizadas se determina gran aceptación a realizar la aportación para un mecanismo de compensación por servicios ambientales, teniendo un aprobación de cerca del 72,58% de los usuarios de agua de consumo analizados, y el apoyo mayoritario de cerca del 40,32% estaría dispuesto a cancelar USD 2, lo que permite entender que existe una población que quiere conservar la microcuenca que es la proveedora de los servicios de producción hídrica.

## RECOMENDACIONES

- Generar mayores procesos de valoración económica, partiendo de una política pública municipal, a través de la cual se generen estudios que den cuenta del valor real del agua, y que este sea a su vez pagado por los consumidores, para que inclusive entiendan el verdadero valor de un insumo tan importante, se dice que lo que no cuesta no duele, y es muy verdadero debido a que la gente piensa que el servicio de producción hídrica de un ecosistema como una microcuenca no tiene ningún valor.
- Diseñar campañas de educación ambiental con las instituciones involucradas en los Planes de Manejo de Paramos, con el propósito de incentivar a los pobladores del área de interés hídrico la conservación de los paramos de la Provincia.
- Realizar la actualización del estudio de balance hídrico de la microcuenca esto generaría información mucho más detallada para poder realizar una comparación histórica de la provisión de servicio de producción hídrica en la microcuenca, lo cual permitiría también tener una base de información para la toma de decisiones.

## **BIBLIOGRAFIA**

- AGUAMARKET. (2003). *Aguamarket*. Recuperado el 2016, de Aguamarket: [http://aguamarket.com/temas\\_interes/025.asp](http://aguamarket.com/temas_interes/025.asp)
- BARBIER, E. (1991). *The economic value of ecosystems: 2 - Tropical forests*. LECC Gatekeeper Series No. GK91-01. Londres: IIMAD.
- BUSTAMENTE, M. (2011). *Los Páramos de Chimborazo, un estudio Socio ambiental para la toma de decisiones*. Riobamba: ARISTOS.
- DE GROOT, R., & BOUMANS, M. W. (2002). *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and service*. Estados Unidos: Ecological Economics.
- DEPARTAMENT, DE LOS ESTADOS UNIDOS. (2003). *Ciclo del agua*. Estados Unidos: USGS.
- DONOSO, C. (1994). *Ecología Forestal. El bosque y su medio ambiente*. Chile: Universitaria Santiago de Chile.
- DUDLEY, N. y. (2003). *Running pure: the importance of forest protected areas to drinking water*. World Bank alliance with world wild Foundation for forest conservatio and sustainable use. Reino Unido: Reino Unido.
- ECUADOR. MINISTERIO DEL AMBIENTE (2004). *Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental*. Quito: Registro Oficial.
- ECHAVARRIA, M. (2000). *Valuation of water-related services to downstream users in rural watersheds: determining values for the use and protection of water resources*. In FAO. *Land-water linkages in rural watersheds*. FAO, Boletín de tierras y agua N° 9. Roma: FAO.
- GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO (2014). *Plan de manejo y cogestión de la microcuenca del Río Blanco*. Riobamba: GADPCH.

- GLOSARIO. (2003). *glosario.net*. Recuperado el 2016, de glosario.net: <http://ciencia.glosario.net/ecotropia/servicios-ecosist%E9micos-9366.html>.
- GUILLAUME, F. (2007). *Gobernanza energética, renta petrolera y conflictos en el Ecuador*. Quito: FLACSO.
- HUBER, A. y. (1990). *Variaciones anuales en precipitación, escurrimiento e interceptación en un bosque adulto*. Chile: Chile.
- NUÑEZ, D. (2004). *Valoración económica del servicio ecosistémico de producción del agua, del bosque de la cuenca Llancahue, Décima región*. Valdivia-Chile: Universidad Austral de Chile.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE ALIMENTOS. (2007). *Nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas*. Roma: FAO.
- PEARCE, D. y. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore, Maryland. Estados Unidos: John Hopkins University Press.
- PRIMACK, R., Rozzi, R., P. Feinsinger, & Massardo, R. y. (2001). *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de la cultura*. México: Fondo de Cultura Económica.
- TEBB. (2010). *The Economist of ecosystems and biodiversity*. Varios Países: TEBB.
- TIETENBERG, T. (2000). *Environmental and natural resource economics*. Estados Unidos: Deconocida.
- NACIONES UNIDAS. (2001). *Evaluación de ecosistemas del milenio*. Países Bajos: Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS. (2003). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Estados Unidos: Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS. (2004). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura. *UNESCO*.

VILLAVICENCIA, C. (2008). *Valoración Socioeconómica y Ambiental del Recurso Hídrico de la Microcuenca Atacurí, Parroquia Santiago, Cantón Loja*. Loja: Universidad Nacional de Loja.

## ANEXOS

### Anexo A. Costo de Oportunidad

COSTO DE OPORTUNIDAD																INGRESOS			
N o.	Nombre	Cédula	Sector	Fecha	Coordenadas		¿Cuántas ha de potrero/pasto posee?	¿Cuántas ha de potrero arrienda?			¿Número de vacas productoras?	¿Número de vacas secas?	¿Número de toros y toretes?	¿Número de vaconas?	¿Cuántas vacas de ordeño tiene?	¿Producción de leche por día?			¿Cuántos días al año ordeña?
					x	y	Cantidad	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$
1	Carlos Alcides Chavez	0600228159	Junta de riego Quimiag	26/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	4	0	2	2	4	16	0,38	6,08	182
2	Rene Salambay	0601968423	Junta de riego Quimiag	26/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	5	0	1	2	4	12	0,38	4,56	180
3	Olmedo Caguana	0602909632	Comunidad Guntus	26/06/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	3	0	0	0	3	10	0,38	3,80	160
4	Ramon Calero	0600786909	Guabulag San Antonio	26/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	5	1	1	1	4	15	0,38	5,70	180
5	Egidio Pilco Q.	0602100018	Comunidad Airon	26/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	1	3	12	0,38	4,56	180
6	Isabel Lara Romero	0603709478	GADPr Quimiag	26/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	0	3	12	0,38	4,56	180
7	Jose Rodriguez	0602099038	Junta de riego Cachipata	26/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	15	0,38	5,70	150
8	Serafin Chugñay	0603031410	Comunidad Airon	26/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	4	1	0	1	4	16	0,38	6,08	180
9	Cesar Jarrin	0600446322	Guabulag Bajo	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180

10	Hector Guanoluisa	1707151500	Guabulag Bajo	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	0	3	12	0,38	4,56	180
11	Jose Vallejo	0600259125	Tumba San Francisco	27/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	3	1	0	0	2	10	0,38	3,80	180
12	Jose Villacres	0602677562	Rio Blanco	27/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	4	1	0	0	4	15	0,38	5,70	180
13	Yolanda Pilco	0602451155	Rumipamba	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180
14	Marcos Asqui	0600978688	Paraiso	27/06/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	1	0	1	0	2	8	0,38	3,04	180
15	Adolfo Cepeda	0600982519	Paraiso	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	1	0	3	15	0,38	5,70	180
16	Sergio Amaguaya	0601057281	Rumipamba	27/06/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180
17	Carlos Asqui	0600896385	Paraiso	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	1	0	2	8	0,38	3,04	180
18	Jose Pomaquisa	0601197706	San Pedro	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	1	0	0	0	2	9	0,38	3,42	160
19	Gonsalo Cepeda	0600901185	Rio Blanco	27/06/2017	775578	9815193	3	0	200	0	4	1	1		4	18	0,38	6,84	180
20	Manuel Loza	0601502024	Rio Blanco	27/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	1	0	3	15	0,38	5,70	180
21	Pedro Martinez	0609802598	Rio Blanco	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3		2		3	16	0,38	6,08	180
22	German Valle	0602223810	Paraiso	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	5	0	0	0	3	14	0,38	5,32	180
23	Julio Saigua	0603097338	Tumba San Francisco	29/06/2017	775578	9815193	0,25	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180
24	Armando Asqui	0605285276	Rumipamba	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	1	1	2	10	0,38	3,80	180
25	Bertha Granizo	0603619040	Rumipamba	29/06/2017	775578	9815193	0,25	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0,00	0
26	Orfirio	060263	Paraiso	29/06/2017	7755	9815	0,5	0	200	0	3	0	0	0	3	15	0,38	5,70	180



	Saveadra	8488		017	78	193													
27	Carina Samanigo	0603348112	Juntas de Regantes	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	4	0	2	0	4	18	0,38	6,84	180
28	Fausto Villacres	0601485550	Comuna Puelazo	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180
29	Carlos Choza	0200678845	Guabulag	29/06/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	2	0	1	0	2	9	0,38	3,42	180
30	Luis Cepeda	0602790230	Junta Guzo Libre	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	4	1	1	1	4	18	0,38	6,84	180
31	Carlos Suica	0609957996	Junta Santa Ana	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	2	0	1	0	3	11	0,38	4,18	180
32	Julio Tierra	0601968811	San Pedro	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	1	0	0	0	2	9	0,38	3,42	160
33	Segundo Inchiglema	0601730369	Rio Blanco	29/06/2017	775578	9815193	3	0	200	0	4	1	1	0	4	15	0,38	5,70	180
34	Antonio Guaman	0600152112	Junta de Riego Quimiag	29/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	3	0	1	0	3	12	0,38	4,56	180
35	Victor Gallegos	0601252505	Junta del Norte	29/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	16	0,38	6,08	150
36	Luis Aulli	0600685879	Rio Blanco	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	5	0	0	0	3	14	0,38	5,32	180
37	Magdalena Andino	061956642	Tumba San Francisco	29/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	1	4	14	0,38	5,32	180
38	Welly Granizo	0602994998	Tumba San Francisco	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	3	0	0	0	3	12	0,38	4,56	180
39	Mateo Chulli	0603760638	Santa Ana	29/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	16	0,38	6,08	150
40	Pedro Yuquilema	0601470552	San Pedro	29/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	4	0	2	2	4	16	0,38	6,08	182

41	Mariana Vallejo	0600853381	Tumba San Francisco	30/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	5	0	1	2	4	12	0,38	4,56	180
42	Jose Guaman	0603731316	San Pedro	30/06/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	3	0	0	0	4	11	0,38	4,18	160
43	Luis Cuspa	0910360551	Llulluchi	30/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	5	1	1	1	5	18	0,38	6,84	180
44	Mariana Guaman	0910360551	Llulluchi	30/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	1	3	11	0,38	4,18	180
45	Hugo Yumisca	0601994098	Valle Pucara	30/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	0	3	10	0,38	3,80	180
46	Angel Anibal Vilema	0601666731	Aso. Verdepamba	30/06/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	15	0,38	5,70	150
47	Fermina Condo	0601399994	Aso. Verdepamba	30/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	4	1	0	1	4	16	0,38	6,08	180
48	Carolina Vilema	0604836163	Aso. Verdepamba	30/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	0	0	2	10	0,38	3,80	180
49	Segundo Manobanda	160095416	Aso. Zoila Martinez	30/06/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	0	3	12	0,38	4,56	180
50	Arturo Colcha	0600882483	Aso. Zoila Martinez	30/06/2017	775578	9815193	2	0	200	0	3	1	0	0	2	10	0,38	3,80	180
51	Manuel Sambay	0603080854	Aso. Verdepamba	03/07/2017	775578	9815193	2	0	200	0	4	1	0	0	4	15	0,38	5,70	180
52	Ramon Chicaiza	0602056384	Aso. Zoila Martinez	03/07/2017	775578	9815193	1	0	200	0	4	1	0	1	4	16	0,38	6,08	180
53	Alberto Villa	0602054777	Aso. Zoila Martinez	03/07/2017	775578	9815193	0,5	0	200	0	2	0	0	0	3	11	0,38	4,18	180

54	Angel Vizcaino	0601671654	La Tranca	03/07/2017	775578	9815193	1	0	200	0	2	0	1	0	2	9	0,38	3,42	180
55	Manuel Minaya	0602648164	La Tranca	03/07/2017	775578	9815193	0.5	0	200	0	1	0	0	0	2	10	0,38	3,80	160
56	Maria Vilema	0602286064	La Tranca	03/07/2017	775578	9815193	3	0	200	0	4	1	1	0	4	16	0,38	6,08	180
57	Fabiola Minaya	0602096000	La Tranca	03/07/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	1	0	3	14	0,38	5,32	180
58	Gisela Veloz	0604357566	Aso. Zoila Martinez	03/07/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	16	0,38	6,08	150
59	Livia Calera	0603556199	Aso. Verdepamba	03/07/2017	775578	9815193	2	0	200	0	5	0	0	0	3	14	0,38	5,32	180
60	Nelly Colcha	0605069095	Aso. Verdepamba	03/07/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	1	4	14	0,38	5,32	180
61	Lidia Chunata	0602860959	Aso. Verdepamba	03/07/2017	775578	9815193	1	0	200	0	3	0	0	0	3	12	0,38	4,56	180
62	Vinicio Yupangui	0604211653	Aso. Verdepamba	03/07/2017	775578	9815193	1.5	0	200	0	4	0	1	0	4	16	0,38	6,08	150

EGRESOS																							
¿Cuántas horas de su propio trabajo emplea para el ordeño diario, manejo de cercas y potreros?			¿Cuántos jornales contrata para el ordeño, la limpieza y mantenimiento de los potreros, y su costo por año?			¿Cuánto invierte por año en:																	
						Alambre para cercas (metros)			Postes			Clavos			Semillas (Libras)			Abonos			Otros gastos?		
Cantidad	Costo unitario /hora US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	4	3,5	42	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	3	3,5	31,5	0	0	0



1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	4	3,5	42	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	3	3,5	31,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	2	3,5	21	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
0,5	1,5	274	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
0,5	1,5	274	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	3,5	0	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	1	47	47	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	2	2,8	11,2	1	3,5	10,5	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	0	3,5	0	0	0	0
1	1,5	548	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	5,6	1	3,5	10,5	0	0	0

<b>EGRESOS</b>																					
<i>¿Cuánto invierte por año en:</i>																					
<b>Vitaminas</b>			<b>Sales minerales (Fundas)</b>			<b>Garrapaticidas (Cuántas aplicaciones)</b>			<b>Antiparasitarios (Cuántas aplicaciones/animal)</b>			<b>Vacunas (dosis)</b>			<b>Alimento (Balanceados, Algarroba, etc.)</b>			<b>Otros gastos de productos veterinarios?</b>			
<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	
1	25	25	12	2,25	27	1	4	4	8	2,5	20	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0	

1	25	25	8	2,25	18	1	4	4	4	2,5	10	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	1	4	4	2	2,5	5	1	33,15	33,15	0	15	0	0	0	0
1	25	25	5	2,25	11,25	1	4	4	5	2,5	12,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	0	4	0	2	2,5	5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	0	2,25	0	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	3	2,25	6,75	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	1	4	4	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	0	33,15	0	0	15	0	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	0	33,15	0	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	2	4	8	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
1	25	25	2	2,25	4,5	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
0	25	0	0	2,25	0	0	4	0	0	2,5	0	0	33,15	0	0	15	0	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	1	4	4	1	2,5	2,5	0	33,15	0	0	15	0	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	1	4	4	2	2,5	5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	1	4	4	1	2,5	2,5	0	33,15	0	0	15	0	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	0	4	0	1	2,5	2,5	0	33,15	0	0	15	0	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	0	33,15	0	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	2	4	8	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
1	25	25	2	2,25	4,5	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0

1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	0	4	0	2	2,5	5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	0	2,25	0	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	12	2,25	27	1	4	4	8	2,5	20	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	8	2,25	18	1	4	4	4	2,5	10	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
0	25	0	2	2,25	4,5	1	4	4	2	2,5	5	1	33,15	33,15	0	15	0	0	0	0
1	25	25	5	2,25	11,25	1	4	4	5	2,5	12,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	0	4	0	2	2,5	5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	0	2,25	0	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	3	2,25	6,75	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	1	2,5	2,5	0	33,15	0	1	15	15	0	0	0
0	25	0	1	2,25	2,25	0	4	0	0	2,5	0	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	2	4	8	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	1	15	15	0	0	0
1	25	25	2	2,25	4,5	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0
1	25	25	1	2,25	2,25	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	0	15	0	0	0	0
1	25	25	3	2,25	6,75	0	4	0	2	2,5	5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	0	2,25	0	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	33,15	1	15	15	0	0	0
1	25	25	4	2,25	9	1	4	4	1	2,5	2,5	1	33,15	66,3	2	15	30	0	0	0

EGRESOS																	
Sogas (Libras)			Balde			Cernidor			Tela para cernir			Botas			Otros gastos?		
Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$	Cantidad	Costo unitario US\$	Subtotal US\$
4	1,75	7	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
3	1,75	5,25	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0



0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
4	1,75	7	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
3	1,75	5,25	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
1	1,75	1,75	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0
0	1,75	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
0	1,75	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
1	1,75	1,75	3	3	9	0	0	0	0	0	0	1	12	12	0	0	0

EGRESOS												Total ingresos	Total gastos	Costo de oportunidad
Ordeñadora			Cercas eléctricas			Otras?								

<i>Cantida d</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantida d</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario US\$</i>	<i>Subtotal US\$</i>			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1107	750	357
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	716	105
0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	603	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	688	338
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	660	161
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	639	182
0	0	0	0	0	0	0	0	0	855	723	132
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	725	370
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	650	34
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	641	180
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	641	43
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	702	325
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	629	55
0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	285	263
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	670	356
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	650	34
0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	302	245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	345	202
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231	754	477
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	704	322
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	678	417
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	672	285
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	624	60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	637	47
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	577	450
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231	713	518
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	293	391
0	0	0	0	0	0	0	0	0	616	284	332
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231	700	531
0	0	0	0	0	0	0	0	0	752	302	450
0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	345	202
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	754	272
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	704	117

0	0	0	0	0	0	0	0	0	912	723	189
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	672	285
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	660	298
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	639	182
0	0	0	0	0	0	0	0	0	912	723	189
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1107	750	357
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	716	105
0	0	0	0	0	0	0	0	0	669	603	66
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231	688	543
0	0	0	0	0	0	0	0	0	752	660	92
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	639	45
0	0	0	0	0	0	0	0	0	855	723	132
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	725	370
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	650	34
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	641	180
0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	641	43
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1026	702	325
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	725	370
0	0	0	0	0	0	0	0	0	752	650	103
0	0	0	0	0	0	0	0	0	616	302	314
0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	345	263
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	754	340
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	704	254
0	0	0	0	0	0	0	0	0	912	723	189
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	672	285
0	0	0	0	0	0	0	0	0	958	660	298
0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	639	182
0	0	0	0	0	0	0	0	0	912	723	189

## Anexo B. Valor de importancia

### Valor de la importancia de la cubierta protectora

N o.	Nombre	Cédula	¿El bosque mantiene constante la cantidad de agua?			¿El bosque sirve para almacenar agua?			¿El bosque mantiene limpia el agua?			¿El bosque ayuda para que se produzcan las lluvias?			¿El bosque ayuda para que permanezca fresco el ambiente?			¿El bosque ayuda para que el agua no se llene de lodo?		
			Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante	Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante	Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante	Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante	Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante	Poca importancia	Medianamente importante	Muy importante
			3-33	34 - 66	67 - 100	3-33	34 - 66	67 - 100	3-33	34 - 66	67 - 100	3-33	34 - 66	67 - 100	3-33	34 - 66	67 - 100	3-33	34 - 66	67 - 100
			16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)	16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)	16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)	16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)	16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)	16,5 (0,16)	50,0 (0,5)	83,5 (0,83)
1	Carlos Alcides Chavez	06002 28159			90			90			90		60			90		60		
2	Rene Salambay	06019 68423			70			70		50			70			90		40		
3	Olmedo Caguana	06029 09632		60			50				80			90			80		50	
4	Ramon Calero	06007 86909		50			60			60			50			65		30		
5	Egidio Pilco Q.	06021 00018		60		30				50				70	30				40	
6	Isabel Lara Romero	06037 09478			90		60			60			60				90		50	
7	Jose Rodriguez	06020 99038	30				40			40				70			100	30		
8	Serafin Chugñay	06030 31410		40		30				35			60				90		40	
9	Cesar Jarrin	06004 46322	30				40		30					70		65				70
10	Hector Guanoluisa	17071 51500		35				70				70		80	30				50	
11	Jose Vallejo	06002 59125	30			30				40			50				100	30		
12	Jose Villacres	06026 77562		40			40		30					100		65			40	
13	Yolanda Pilco	06024 51155			60		50					60					70			70

1 4	Marcos Asqui	06009 78688	20			30			40				80	30			30		
1 5	Adolfo Cepeda	06009 82519		35			35		35				90			80		35	
1 6	Sergio Amaguaya	06010 57281		50				80	30				70		60			40	
1 7	Carlos Asqui	06008 96385		60				65		50			50		60			50	
1 8	Jose Pomaquisa	06011 97706			70			80			100		100			80		40	
1 9	Gonsalo Cepeda	06009 01185		55			60			40			100			100	30		
2 0	Manuel Loza	06015 02024			90			90			90		60			90		60	
2 1	Pedro Martinez	06098 02598			70			70		50			70			90		40	
2 2	German Valle	06022 23810		60			50				80		90			80		50	
2 3	Julio Saigua	06030 97338		50			60			60			50		65		30		
2 4	Armando Asqui	06052 85276		60		30				50			70	30				40	
2 5	Bertha Granizo	06036 19040			90		60			60			60			90		50	
2 6	Orfirio Savedra	06026 38488		45			40			40			70			100	30		
2 7	Carina Samaniego	06033 48112		40		30				35			60			90		40	
2 8	Fausto Villacres	06014 85550	30				40		30				70		65				70
2 9	Carlos Choza	02006 78845		35				70			70		80	30				50	
3 0	Luis Cepeda	06027 90230		60		30				40			50			100	30		
3 1	Carlos Suica	06099 57996		40			40		30				100		65			40	
3 2	Julio Tierra	06019 68811			60		50				60		90			70			70
3 3	Segundo Inchiglema	06017 30369		35		30				40			65		30			30	
3 4	Antonio Guaman	06001 52112		35			35			35			90			80	30		
3	Victor	06012		50				70	30				65		60			40	

5	Gallegos	52505																	
3		06006		60				65		50			50			60			50
6	Luis Aulli	85879																	
3	Magdalena	06195			70		65				100			100			80		40
7	Andino	6642																	
3	Welly	06029		55			60			40			60				100	30	
8	Granizo	94998																	
3	Mateo	06037	20				35			35				90			80		35
9	Chulli	60638																	
4	Pedro	06014		50				80	30					70		60			40
0	Yuquilema	70552																	
4	Mariana	06008		60				65		50			50			60			
1	Vallejo	53381																	80
4	Jose	06037			70			80			100			100			80		40
2	Guaman	31316																	
4		09103		55			60			40				100			100	30	
3	Luis Cuspa	60551																	
4	Mariana	09103			90			90			90		60				90		60
4	Guaman	60551																	
4	Hugo	06019			70			70		50				70			90		40
5	Yumisaca	94098																	
4	Angel	06016		60			30				80			90			80		
6	Anibal	66731																	70
4	Vilema	06013		50			60			60			50			65		30	
7	Fermina	99994																	
4	Carolina	06048		60		30				50				70	30				40
8	Vilema	36163																	
4	Segundo	16009			90		60			60			60				90		50
9	Manobanda	5416																	
5	Arturo	06008		45			40		30					70			100	30	
0	Colcha	82483																	
5	Manuel	06030	20			30				35			60				90		40
1	Sambay	80854																	
5	Ramon	06020			90			90			90		60				90		60
2	Chicaiza	56384																	
5	Alberto	06020			70			70		50				70			90		40
3	Villa	54777																	
5	Angel	06016		60			50				80			90			80		50
4	Vizcaino	71654																	
5	Manuel	06026		50			60			60			50			65		30	
5	Minaya	48164																	
5	Maria	06022		60		30				50				70	30				40

6	Vilema	86064																	
5	Fabiola	06020			90		60			60					90			50	
7	Minaya	96000																	
5	Gisela	06043	30				40			40				70			100	30	
8	Veloz	57566																	
5	Livia	06035		40		30				35							90		40
9	Calera	56199																	
6	Nelly	06050	30				40		30					70		65			70
0	Colcha	69095																	
6	Lidia	06028		35				70			70				80	30			50
1	Chunata	60959																	
6	Vinicio	06042	30			30				40							100	30	
2	Yupangui	11653																	

#### Anexo C. Valor de Recuperación y Protección

N o.	Nombre	Cédula	¿Qué actividades le gustaria realizar para recuperar ha para producción hídrica?			¿Qué actividades le gustaria realizar para proteger el área de interés hídrico?													
			Implementación Vivero Comunitario	Reforestación con plantas nativas	Implementación sisistemas silvopastoriles	Protección de fuentes y vertientes	Producción agroecológica	Turismo comunitario	Implementación de huertos frutícolas	Implementación de granjas agroecológicas	Ganadería Sostenible	Vigilancia Comunitaria	Educación Ambiental						
1	Carlos Alcides Chavez	0600228159	X	x			x					x							
2	Rene Salambay	0601968423			x				x										x
3	Olmedo Caguana	0602909632		x		x						x							
4	Ramon Calero	0600786909		x		x								x					
5	Egidio Pilco Q.	0602100018	X												x				x
6	Isabel Lara Romero	0603709478		x		x						x							x
7	Jose Rodriguez	0602099038			x	x						x			x				
8	Serafin Chugñay	0603031410		x		x									x				
9	Cesar Jarrin	06004463		x						x									x

		22											
10	Hector Guanoluisa	1707151500			x		x						x
11	Jose Vallejo	0600259125		x						x	x		x
12	Jose Villacres	0602677562		x					x				x
13	Yolanda Pilco	0602451155	X			x				x			x
14	Marcos Asqui	0600978688		x							x		
15	Adolfo Cepeda	0600982519			x			x			x		x
16	Sergio Amaguaya	0601057281			x		x	x					x
17	Carlos Asqui	0600896385		x		x				x			
18	Jose Pomaquisa	0601197706		x		x		x				x	x
19	Gonsalo Cepeda	0600901185			x					x	x		
20	Manuel Loza	0601502024		x			x			x			
21	Pedro Martinez	0609802598	X									x	
22	German Valle	0602223810	X							x		x	
23	Julio Saigua	0603097338		x				x			x	x	x
24	Armando Asqui	0605285276			x		x				x	x	
25	Bertha Granizo	0603619040		x		x		x				x	x
26	Orfirio Savedra	0602638488		x				x					x
27	Carina Samaniego	0603348112	X							x	x		
28	Fausto Villacres	0601485550		x			x					x	
29	Carlos Choza	0200678845		x						x		x	x
30	Luis Cepeda	0602790230			x						x		x



31	Carlos Suica	06099579 96	X	x			x			x		
32	Julio Tierra	06019688 11			x			x				x
33	Segundo Inchiglema	06017303 69		x		x				x		
34	Antonio Guaman	06001521 12		x		x					x	
35	Victor Gallegos	06012525 05	X					x			x	x
36	Luis Aulli	06006858 79		x		x		x		x		x
37	Magdalena Andino	06195664 2			x	x			x		x	
38	Welly Granizo	06029949 98		x		x					x	
39	Mateo Chulli	06037606 38		x				x	x			x
40	Pedro Yuquilema	06014705 52			x			x	x			x
41	Mariana Vallejo	06008533 81		x				x		x	x	x
42	Jose Guaman	06037313 16		x				x	x			x
43	Luis Cuspa	09103605 51	X			x		x		x		x
44	Mariana Guaman	09103605 51		x							x	
45	Hugo Yumisaca	06019940 98										
46	Angel Anibal Vilema	06016667 31			x			x			x	x
47	Fermina Condo	06013999 94			x			x	x			x
48	Carolina Vilema	06048361 63		x		x				x		
49	Segundo Manobanda	16009541 6		x		x		x				x
50	Arturo Colcha	06008824 83			x					x	x	
51	Manuel Sambay	06030808 54		x				x		x		
52	Ramon Chicaiza	06020563	x									x

		84											
53	Alberto Villa	06020547 77	X						x			x	
54	Angel Vizcaino	06016716 54		x				x				x	x x
55	Manuel Minaya	06026481 64			x			x				x	x
56	Maria Vilema	06022860 64		x		x		x					x x
57	Fabiola Minaya	06020960 00		x				x					x
58	Gisela Veloz	06043575 66	X						x	x			
59	Livia Calera	06035561 99		x				x					x
60	Nelly Colcha	06050690 95		x					x			x	x
61	Lidia Chunata	06028609 59			x					x			x
62	Vinicio Yupangui	06042116 53			x			x				x	x

**Anexo D. Plan de Inversión Implementación de un servicio de vigilancia comunitaria (Guardaparques)**

<b>1. Características</b>	
Tipo	Implementación de Servicios de Vigilancia
Personal a contratar	Comuneros que habitan en el sector
Hectáreas	11.548 ha
Sitio a implementar	Cuenca del Río Blanco
Ingresos controlados dentro del proyecto	2 ingresos
Lugar de referencia de costos de implementación	Chimborazo

<b>2. Requerimientos</b>	
Nivel de Capacitación	Sin experiencia requerida
Rotación de Turnos	3 Rotaciones
Disponibilidad de tiempo del personal	Tiempo completo
Tiempo para implementar el servicio	1 año

<b>3. Implementación</b>				
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>PROCESO DE SELECCIÓN</b>				
Materiales de escritorio	1	Unidad	50,00	50,00
<b>PROCESO DE CONTRATACIÓN</b>				
Elaboración de contratos	24	Contrato	2,00	48,00
Legalización de contratos	24	Contrato	45,00	1.080,00
<b>PROCESO DE CAPACITACIÓN</b>				
Módulo de control y vigilancia (caza y tala furtivas, incendios)	1	Curso	300,00	300,00
Módulo de seguridad (primeros auxilios, defensa personal básica)	1	Curso	300,00	300,00
Módulo de educación ambiental (búsqueda de un cambio de pensamiento)	1	Curso	300,00	300,00

Módulo de relación con las comunidades y resolución de conflictos	1	Curso	300,00	300,00
<b>DOTACIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>				
Herramientas (GPS, Matafuegos, Gas pimienta, Comunicaciones, etc)	4	Unidad	800,00	3.200,00
Uniforme Completo	24	Uniformes completos	120,00	2.880,00
Vehículos	4	Motocicleta	1500,00	6.000,00

#### 4. Requerimientos financieros

REMUNERACIONES (PARA TODO EL PERSONAL A CONTRATAR)	Cantidad	Unidad	Costo	Total
Sueldo	24	Anual	4500,00	108000,00
Décimos	24	Anual	750,00	18000,00
Aporte patronal	24	Anual	468,30	11239,20
<b>TOTAL</b>				<b>151.697,20</b>

**Anexo E. Plan de Inversión capacitación en educación ambiental**

**1. Características**

Tipo	Programa de Educación Ambiental
Población Objetivo	2.146 familias
Nivel de aplicación	Participativo – Comunitario
Sitio a implementar	Cuenca del Río Blanco
Lugar de referencia de costos de producción	Chimborazo

**2. Requerimientos**

Disponibilidad de tiempo	Compartida entre Consultora y Comunidad
Metodología	Articulada con instituciones presentes en el sector.
Tiempo para implementar el PEA	1 año

**3. Implementación**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total por ha</b>
<b>NIÑEZ</b>				
Campañas de sensibilización escolar sobre la gestión de los residuos sólidos y quema de basura.	51	Capacitación	50,00	2.550,00
Creación de centros de educación ambiental e información ambiental (aulas “Conociendo la naturaleza”). Logística y herramientas.	17	Unidad	100,00	1.700,00
Creación del grupo de voluntariado “oruguitas ambientales”. Logística y herramientas.	17	Unidad	80,00	1.360,00
<b>ADOLESCENTES</b>				
Creación de foros, y demás herramientas de comunicación (aprovechando redes sociales) para fomentar la educación ambiental entre los jóvenes.	12	Mensual	200,00	2.400,00
Creación de centros de educación ambiental e información ambiental (aulas “protección de recursos naturales”). Logística y herramientas.	17	Unidad	100,00	1.700,00

Difusión del medio ambiente local a través de senderos e itinerarios autoguiados, manejados por Guardaparques y estudiantes secundarios. (Creación de senderos y ejecución de la difusión)	4	Unidad	500,00	2.000,00
<b>ADULTOS</b>				
Guías de formación para educadores ambientales. (Promotores)	12	Capacitación	100,00	1.200,00
Planes de sensibilización, formación y capacitación ambiental para personal político, técnico y ciudadanía.	17	Plan	200,00	3.400,00
Realización de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana: cambio climático, consumo responsable de agua, biodiversidad local, etc.	51	Capacitación	50,00	2.550,00
Participación en talleres de presupuestos participativos en materia de acciones ambientales.	17	Viatico	5,00	85,00
<b>GENERAL</b>				
Campañas de publicidad en los medios de comunicación radial y electrónica.	12	Mensual	50,00	600,00
Material divulgativo e informativo que complemente el desarrollo de campañas de educación ambiental. (Kit por comunidad)	17	Kit	700,00	11.900,00
Manuales y guías de buenas prácticas dirigidas a pobladores y visitantes. ( Kit por cada ingreso)	2	Kit	500,00	1.000,00
Estudios de evaluación de impacto de las campañas de educación ambiental llevadas a cabo por representantes de la academia local. (Seguimiento y Evaluación del PEA)	2	Estudio	350,00	700,00
<b>TOTAL</b>				<b>33.145,00</b>

<b>3. Implementación Total</b>			
<b>Total del Programa de Educación Ambiental</b>			<b>33.145,00</b>

**Anexo F. Plan de inversión implementación de un vivero forestal ambulante**

**1. Características**

Tipo	Producción de Plantulas
Progenie de semilla	Bosque nativo del sitio
Nivel tecnológico	Artesanal
Región geográfica	Sierra
Lugar de referencia de costos de producción	Chimborazo

**2. Requerimientos**

Hectáreas	0,50
Número máximo de plantulas a producir	50000

**3. Implementación**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>ADECUACIÓN DE SEMILLEROS</b>				
Preparación del sitio	2	jornales	15,00	30,00
Sustrato	300	Kg	0,50	150,00
Herramientas	1	Unidad	5,00	5,00
<b>ADECUACIÓN DE PLATABANDAS</b>				
Preparación del sitio	6	jornales	15,00	90,00
Sustrato para fundas	4200	Kg	0,50	2.100,00
Materiales	45	Unidad	1,00	45,00
Herramientas	1	Unidad	5,00	5,00
<b>ADECUACIÓN DE UMBRÁCULOS</b>				
Preparación del sitio	4	jornales	15,00	60,00
Herramientas	1	Unidad	5,00	5,00

**4. Aspectos Productivos y requerimientos financieros**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Siembra	5	jornales	15,00	75,00
Repique	28	jornales	15,00	420,00
Aclimatación	12	jornales	15,00	180,00
<b>TOTAL</b>				<b>3.165,00</b>

**Nota Técnica:** la mano de obra valorada en 15 dólares por 8 horas trabajo-Salario Digno.



### Anexo G. Plan de inversión establecimiento de la plantación

#### 1. Características

Tipo	Producción de Plantulas
Progenie de semilla	Bosque nativo del sitio
Nivel tecnológico	Artesanal
Región geográfica	Sierra
Lugar de referencia de costos de producción	Chimborazo

#### 2. Requerimientos

Hectáreas	54,40
Número de plantulas a plantar	37500
Número de plantulas para reposición	12500

#### 3. Implementación por Hectárea

ACTIVIDADES	Cantidad	Unidad	Costo	Total por ha
<b>PLANTACIÓN</b>				
Preparación del suelo	4	jornales	15,00	60,00
Alineada-estaquillada-huequeada.	2	jornales	15,00	30,00
Fertilización	11	ton	30,00	330,00
Herramientas	1	unidad	40,00	40,00
<b>MANTENIMIENTO</b>				
Mantenimiento 1er año y Replante	2	jornal	15,00	30,00
Mantenimiento 2do año y Replante	2	jornal	15,00	30,00
Mantenimiento 3er año	1	jornal	15,00	15,00
<b>TOTAL</b>				<b>535,00</b>

#### 3. Implementación Total

<b>Total de la Reforestación</b>	54,40		535,00	<b>29.104,00</b>
----------------------------------	-------	--	--------	------------------

**Nota Técnica:** la mano de obra valorada en 15 dólares por 8 horas trabajo-Salario Digno.

### Anexo H. Plan de Inversión Establecimiento de la Plantación

#### 1. Características

Tipo	Producción de Plantulas
Progenie de semilla	Bosque nativo del sitio
Nivel tecnológico	Artesanal
Región geográfica	Sierra
Lugar de referencia de costos de producción	Chimborazo

#### 2. Requerimientos

Hectáreas	54,40
Número de plantulas a plantar	37500
Número de plantulas para reposición	12500

#### 3. Implementación por Hectárea

ACTIVIDADES	Cantidad	Unidad	Costo	Total por ha
<b>PLANTACIÓN</b>				
Preparación del suelo	4	jornales	15,00	60,00
Alineada-estaquillada-huequeada.	2	jornales	15,00	30,00
Fertilización	11	ton	30,00	330,00
Herramientas	1	unidad	40,00	40,00
<b>MANTENIMIENTO</b>				
Mantenimiento 1er año y Replante	2	jornal	15,00	30,00
Mantenimiento 2do año y Replante	2	jornal	15,00	30,00
Mantenimiento 3er año	1	jornal	15,00	15,00
<b>TOTAL</b>				<b>535,00</b>

<b>3. Implementación Total</b>					
<b>Total de la Reforestación</b>	54,40		535,00	<b>29.104,00</b>	

**Nota Técnica:** la mano de obra valorada en 15 dólares por 8 horas trabajo-Salario Digno.

### Anexo I. Costo de producción de papa

<b>COSTO DE PRODUCCION PAPA</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio unit</b>	<b>Total</b>	
<b>Maquinaria y Jornal</b>	Jornal agroquímicos	20	jornal diario	14,00	280,00	
	Jornal	63	jornal diario	12,00	756,00	
	Arada	2	hora	20,00	40,00	
	Rastrada	3	hora	20,00	60,00	
<b>Herbidas</b>	Paraquat (Gramoxone)	1	litro	6,53	6,53	
	Metribuzin (Secor,Castigador)	1	litro	40,00	40,00	
<b>Insecticida</b>	Lamdacihalotrina 2,5% (Karate)	20	litro	2,50	50,00	
	Spinosad (Tracer)	24	litro	0,27	6,40	
	Diazinon (Basudin)	0,28	litro	15,00	4,20	
	Acefato (Orthene)	1	kilogramo	21,00	21,00	
	Profenosfos (Curacron)	2	litro	19,50	39,00	
	Carbosulfan (Eltra)	5	litro	19,00	95,00	
	Clorpirifos + Cypermetrina (Bala)	0,3	litro	12,00	3,60	
	<b>Fungicida</b>	Fosetil Aluminio (aliete)	4	kilogramo	48,00	192,00
	Carboxin 20%+ Captan 20% (Vitavax)	2	kilogramo	14,84	29,68	
	Mancozeb 80% (Mancozeb)	2	kilogramo	7,52	15,04	
Cimoxanil+Mancozeb (Curalancha)	1	kilogramo	6,08	6,08		
Iprodione (Rovral)	2	kilogramo	50,00	100,00		
Sulfato de cobre penta hidratado (Phyton)	3	litro	45,00	135,00		

	Propineb (Antracol)	5	kilogramo	16,00	80,00
	Propineb + Cymoxanil (Fitoraz)	5	kilogramo	15,60	78,00
	Metalaxyl (Ridomil)	4	kilogramo	27,00	108,00
<b>Fertilizantes</b>	18-46-0	8	saco de 50Kg	28,70	229,60
	Muriato de potasio	8	saco de 50Kg	20,08	160,64
	Sulpomag	8	saco de 50Kg	7,19	57,52
	Urea	6	saco de 50Kg	18,99	113,94
<b>Otros</b>	semilla	15	qq	18,00	270,00
	Arriendo de terreno	1	Hectárea	350,00	350,00
	Análisis de suelo Ha	1	Hectárea	30,00	30,00
	Sacos para cosecha	300	unidad	0,20	60,00
	transporte (Mayorista Quito)	0,5	por QQ	0,50	0,25
	Pago de Agua	1	por ha	12,00	12,00
	Envases (sacos,ralo, hilo)	300	sacos	0,20	60,00
					<b>3.489,48</b>
Cosecha		388,85	qq		
Costo de producción		8,97	usd/qq		

Anexo J. Valor de Opcion

N.º	Nombre	Cédula	¿Conoce usted que la microcuenca del Río Blanco, es parte del plan maestro de agua potable y abastecerá a parte de los barrios de la ciudad de Riobamba y Penipe.			¿Cómo considera la tarifa de agua?			¿Sabe usted los beneficios o funciones que cumple los bosques en una microcuenca?					¿Conoce usted que al destruir los bosques de esta microcuenca parte la población de la ciudad de Riobamba y Penipe se quedará sin agua?		¿Sabiendo que usted es un beneficiario directo de la microcuenca, estaría dispuesto a ayudar económicamente para su conservación?		¿Qué tarifa paga mensualmente por el servicio de agua potable?	¿Cree usted que se debe pagar un precio adicional por la protección del bosque de donde proviene el agua que consume?		¿En la microcuenca se tiene que conservar, proteger y recuperar la vegetación, esto demanda de gastos. ¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto usted a pagar mensualmente, adicional a su planilla de agua para cubrir estos gastos?						¿Como le gustaría que se haga este pago?		
			SI	NO		Barata	Carata	Adecuada	Protección del sitio donde viven los animales	Paisaje	Regula y mejora la calidad de agua	Fijación de carbono	Purificación del aire	Protección del suelo	SI	NO	SI	NO	USD	SI	NO	1	2	3	4	5	>5	Creación de un impuesto	Adicional en la planilla de agua potable
1	Carlos Alcides Chavez	0600228159	x			X			x				x	x		1	x		x								x		
2	Rene Salambay	0601968423	x			X	x	x		x			x	x		1	x			x							x		
3	Olmedo	06029	x			X			x		x	x	x	x		1	x			x							x		









