



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**ESCUELA DE ECONOMÍA**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**ECONOMISTA MENCIÓN GESTIÓN EMPRESARIAL.**

**TITULO**

VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO, Y EL BENEFICIO PARA LOS USUARIOS DE LA JUNTA GENERAL DEL SISTEMA DE RIEGO GUARGUALLA DE LA PARROQUIA LICTO CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2012, 2016.

**AUTOR**

LUIS ARTURO REMACHE YAGLOA

**TUTOR:**

EC. EDUARDO GERMÁN ZURITA MOREANO

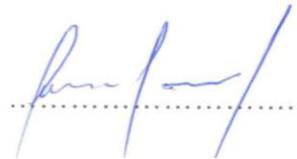
RIOBAMBA-ECUADOR

**2017**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Ec. Eduardo Zurita, luego de revisar la elaboración del Presente trabajo de investigación, y al ver que cumple con los Requisitos y reglamentos de la Universidad Nacional de Chimborazo y la facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, me permito sugerirlo para su posterior Defensa.

Riobamba, julio del 2017



Ec. Eduardo Zurita

**TUTOR**

**CC.:** 060227336-9

## CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE GRADO



Los miembros del tribunal de revisión de proyectos de investigación del título: **VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO, Y EL BENEFICIO PARA LOS USUARIOS DE LA JUNTA GENERAL DEL SISTEMA DE RIEGO GUARGUALLA DE LA PARROQUIA LICTO CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2012, 2016**, presentado por: Luis Arturo Remache Yagloa.

Una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Para constancia de lo expuesto firman.

Eco. Eduardo Zurita  
**TUTOR**

9, 10  
-----  
**NOTA**

-----  
Firma

Eco. Eduardo Dávalos  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

10  
-----  
**NOTA**

-----  
Firma

Eco. Francisca Cazorla  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

10  
-----  
**NOTA**

-----  
Firma

**NOTA FINAL----- SOBRE 10**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo Luis Arturo Remache Yagloa, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen únicamente a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Luis Arturo Remache Yagloa

**CC.: 060351699-8**

## **DEDICATORIA**

A mi Dios creador y Salvador de mi vida, padres, esposa e hijos y, quien me ha dado la capacidad, inteligencia y destreza para realizar todo lo que me he propuesto. A mi padre Manuel Remache, que descansa en la presencia de Dios y mi madre Manuela Yagloa, quienes han formado mi vida y han sido mi apoyo incondicional junto con mi hermano Mario. A mi amada esposa María Felipa, mi hijo Joel Alexander y mis hermosas princesas Marisol, Melany y Deysi quienes han compartido su vida junto a mí y han sido mi inspiración y por quienes me he esforzado y luchado para hacer realidad este sueño de mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que con su infinito amor permitió en nuestras vidas y familia culminar los estudios bendiciendo con salud en cada momento.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, y de manera especial a la Escuela de Economía, y sus docentes por haber impartido conocimientos para la formación académica.

A la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Guargualla Licto, por haber brindado las felicidades para la realización del presente trabajo investigativo.

Al Economista Eduardo Zurita en calidad de Tutor quien como profesional brindo sus conocimientos que apporto significativamente para la realización del presente trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

TITULO.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I .....	2
1. MARCO REFERENCIAL .....	2
1.1 Planteamiento del Problema .....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.2 GENERAL: .....	3
1.3.3 ESPECÍFICOS .....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA .....	3
1.5 HIPÓTESIS.....	4
1.6. VARIABLES.....	4
1.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	4
1.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	4
CAPITULO II .....	5
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
UNIDAD I .....	5
2.1. Valoración económica ambiental.....	5

2.1.1. Valoración económica del medio ambiente .....	6
2.1.2. El agua como activo natural.....	6
2.1.2.1. Valoración Física .....	7
2.1.2.2. Valoración Económica.....	7
2.1.2.3. Valor del agua según su uso.....	9
2.1.3. Métodos de valoración .....	11
2.1.3.1 Métodos de valoración directos .....	12
2.1.3.3. Métodos de valoración contingente.....	15
2.2. Desarrollo sostenible .....	18
2.2.1. Factores presente en el desarrollo sostenible.....	18
2.2.2. Características.....	19
2.2.3. Importancia del desarrollo sostenible .....	20
UNIDAD II .....	21
2.3. Beneficios económicos.....	21
2.3.1. Factores productivos.....	21
2.3.2. Tierra .....	22
2.3.3. Capital .....	22
2.3.4. Trabajo .....	23
2.3.5. Fertilización.....	25
2.4. Valor económico del agua.....	26
2.5. Valor ambiental.....	27
2.6. Valor social.....	29
UNIDAD III .....	30
2.7. La sociedad y el agua .....	30
2.7.1. Diferencia entre agua superficial y agua subterránea .....	31
2.8. Usos del agua .....	32
2.8.1. Doméstico .....	33

2.8...2. Producción agrícola.....	33
2.8.3. Pecuario .....	34
2.9. Características del lugar de estudio .....	34
2.9.1. Ubicación Geográfica de la Junta.....	35
2.9.2. Tipo de organización .....	36
2.9.3. Descripción del área de estudio de la Junta general de Usuarios del sistema de riego Guargualla .....	37
2.9.4. Disponibilidad de agua.....	44
2.9.4.1. La oferta .....	44
2.9.4.2. La demanda.....	45
2.10. Métodos de distribución del agua .....	45
2.11. Técnicas de conservación y manejo de Recursos Hídricos en la junta .....	47
2.12. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	50
CAPITULO III .....	53
3. MARCO METODOLÓGICO .....	53
3.1 Método Científico .....	53
3.1.1 Retrospectivo parcial .....	53
3.2. Tipo de investigación .....	53
3.3. Población y muestra.....	54
3.3.1. Población.....	54
3.3.1. Muestra.....	54
Calculo:.....	54
3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	54
3.5.1. Técnica .....	54
3.5.2. Instrumentos.....	55
3.5.2.1. Balance hídrico.....	55
3.5.1.2. Valoración económica desde la oferta de los servicios hidrológicos .....	55

3.5.1.3. Valor de la productividad hídrica del ecosistema.....	56
3.5.1.4. Valor de captación .....	58
3.5.1.5. Valor de restauración.....	59
3.5.1.6. Valorar económica desde la demanda de los servicios hidrológicos.....	61
3.6. Procesamiento y discusión de resultados.....	62
3.7. Modelo econométrico .....	79
3.7.1. Modelo estadístico.....	80
3.8. Comprobación de hipótesis .....	85
CAPITULO IV .....	86
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
CONCLUSIONES .....	86
RECOMENDACIONES .....	87
ANEXOS .....	91

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Costos de Oportunidad.....	57
Cuadro 2: Edad.....	62
Cuadro 3: Viven en el hogar .....	63
Cuadro 4: Nivel de instrucción .....	64
Cuadro 5: Actividad económica.....	65
Cuadro 6: Ingresos económicos.....	66
Cuadro 7: Consideración del agua.....	67
Cuadro 8: Suministro del agua.....	68
Cuadro 9: Uso del agua .....	69
Cuadro 10 : Suministro de agua.....	70
Cuadro 11: Factores de la escasez del agua .....	71
Cuadro 12: Proviene el agua.....	72
Cuadro 13: Beneficios del agua .....	73
Cuadro 14: Importancia del páramo.....	74
Cuadro 15: Actividades de conservación .....	75
Cuadro 16: Actividades de protección.....	76
Cuadro 17: Pagar por las acciones de conservación .....	77
Cuadro 18: Dispuesto a pagar por la conservación .....	78
Cuadro 19: Chi Cuadrado, Nivel de significancia .....	82
Cuadro 20: Chi Cuadrado y Coeficiente de contingencia.....	84

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Edad .....	62
Gráfico 2: Viven en el hogar .....	63
Gráfico 3: Nivel de instrucción.....	64
Gráfico 4: Actividad económicafuente:.....	65
Gráfico 5: Ingresos económicos.....	66
Gráfico 6: Consideración del agua .....	67
Gráfico 7: Suministro del agua.....	68
Gráfico 8: Usos del agua.....	69
Gráfico 9: Suministro de agua.....	70
Gráfico 10: Factores de la escasez del agua .....	71
Gráfico 11: Proviene el agua.....	72
Gráfico 12: Beneficios del agua .....	73
Gráfico 13: Importancia del páramo .....	74
Gráfico 14: Actividades de conservación .....	75
Gráfico 15: Actividades de protección.....	76
Gráfico 16: Pagar por las acciones de conservación .....	77
Gráfico 17: Dispuesto a pagar por la conservación.....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Métodos de la estimación económica .....	8
Tabla 2: Valor económico total del agua .....	11
Tabla 3: Componentes de la valoración .....	13
Tabla 4: valoración económica directa .....	14
Tabla 5: Demanda de la disponibilidad del recurso.....	45
Tabla 6: Determinantes de la disposición a pagar (DAP).....	81

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura organizacional .....	37
Ilustración 2: Bocatoma convencional.....	38
Ilustración 3: Bocatoma convencional del sistema de riego Guarguallá - Licto. Chimborazo.....	39
Ilustración 4: Canal de herradura .....	40
Ilustración 5: Canal revestido de sistema de riego Guarguallá .....	41
Ilustración 6: Sifón del sistema de riego Guarguallá .....	42
Ilustración 7: Vertedero Z, Sistema de riego Guargualla.....	43
Ilustración 8: Reservorio Sistema de riego Sul Sul .....	44
Ilustración 9: Repartidor proporcional fijo.....	46
Ilustración 10: Repartidor proporcional fijo.....	47
Ilustración 11: Desarenadores .....	48
Ilustración 12: Aliviaderos y desfogues .....	49
Ilustración 13: Cunetas de coronación .....	50

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación hace referencia a los afluentes del río Guargualla del sistema de riego del mismo nombre de la parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, el cual se constituye en la única fuente de abastecimiento de agua para riego, por lo que es necesario una valoración económica y ambiental ya que sus beneficiarios se dedican a las actividades agropecuarias como la agricultura y la ganadería, ya que se constituye como el principal fuente de ingreso de las familias para beneficiarias de la organización.

La presente investigación parte de un diagnóstico y evaluación del servicio ambiental hídrico del lugar, incluyendo dos aspectos importantes, como la oferta y la demanda del agua, para luego determinar el valor de captación y restauración, herramientas que permitirán identificar los beneficios que ocasiona la valoración del agua para destinar un método de conservación.

La recaudación de los recursos financieros que potencialmente generaría el servicio hidrológico del sistema de riego, permite que la propuesta del presente trabajo de investigación sea la de implementar un sistema de protección y cuidado de los afluentes, mediante la conservación con plantas nativas de la zona, alrededor de las 60 hectáreas que ha sufrido erosión debido al avance de la frontera agrícola, esto contribuirá a mejorar positivamente en mantener la cantidad y calidad del recurso hídrico que se verá reflejado en el progreso de la producción agrícola y ganadera contribuyendo al crecimiento y desarrollo sistema socio económico de los dos mil beneficiarios del sistema de riego Guargualla Licto.

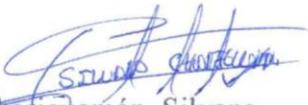
## Abstract

This research refers to the effluents of the Guargualla river of the irrigation system Guargualla Licto, Riobamba Canton, Chimborazo province, which is the only source of irrigation water, it is necessary an economic and Environmental valuation because their beneficiaries who are engaged in agricultural activities such as agriculture and cattle raising, it constitutes the main source of income for the benefits of this irrigation system.

This investigation is based on a diagnosis and evaluation of the local water service, including two important aspects, such as the offer and demand of water resources and then to determine the value of collection and restoration, these tools will allow to identify the economic valuation of the water service, to allocate a method of conservation.

The collection of the financial resources which would potentially generate the hydrological service of the irrigation system, it allows the proposal of this research is to implement a system of protection and care of the effluents with native plants of the area around the 60 hectares which has undergone erosion due to the advance of the agricultural frontier, in addition this will contribute to a positive improvement in the quantity and quality of the water resource that will be reflected in the progress of the agricultural production, Contributing to the growth and development socio-economic system of the 2000 beneficiaries of the irrigation system Guargualla Licto.



Reviewed by:  Chariguamán, Silvana

Language Center Teacher

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad a nivel mundial el tema de la conservación y protección de los ecosistemas han tomado una gran relevancia, como herramientas básicas para la conservación el recurso hídrico, los cuales son indispensables en el fortalecimiento del desarrollo de una nación en el ámbito productivo y socio económico, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Nuestro país se caracteriza por tener una gran riqueza natural, identificándolo como mega diverso, ya que concentra una gran variedad de fuentes hidrográficas, en la actualidad el recurso hídrico se ha visto favorecido por políticas de gobierno que han tratado de distribuir equitativamente el agua, para los diversos sectores productivos como, el sector agropecuario, industria, turística, sin embargo se ha avanzado muy poco ya que este, tan preciado recurso es aquella que permite la existencia de la vida, por lo que tratar de crear leyes es de trascendental importancia.

La idea de la presente investigación, es determinar la importancia que tiene el recurso hídrico en el proceso productivo del sistema riego Guargualla Licto, para posterior plantear un sistema de cuidado y protección de los páramos de donde nacen las vertientes del río Guargualla, desde este punto de vista nace la necesidad de conservar los páramos para mantener la cantidad y calidad del recurso.

La presente investigación se desarrolló bajo el método de Valoración contingente propuesta por Gerardo Barrantes Moreno, en el que propone que para realizar una valoración de un bien natural se debe simular un mercado mediante la aplicación de las encuestas, en donde se identifica la disposición de pago por parte de los beneficiarios del recurso natural.

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

La economía del sector rural en la provincia de Chimborazo, en su mayor parte se basa en la producción agrícola, pero esta producción depende de muchos factores que influyen en el éxito o fracaso de la misma, entre las cuales se encuentra el acceso o no al agua de riego, por lo que saber cuidar y mantener este recurso es de gran importancia, pero debido al avance de la frontera agrícola, la deforestación y a la reducción de las fuentes de agua es necesario conocer cuál sería su valoración, y la mejor manera de administrar tan preciado recurso.

En la parroquia Licto, las actividades más importantes son, la agricultura, la ganadería y la crianza de especies menores, la producción es destinada para consumo familiar y sus excedentes lo comercializan en el Mercado de Productores de Riobamba (EMMPA). Los beneficiarios del sistema de Riego Guargualla Licto son 2000 usuarios quienes utilizan el agua de regadío para cultivar sus tierras.

La valoración económica ambiental es importante porque nos permitirá conocer los valores reales de operación del sistema de Riego e implementar políticas de conservación del Recurso Hídrico.

Para los sectores indígenas el agua es parte de su vida, y es un recurso valioso que lo defienden y protegen, pero debido a la introducción de nuevas técnicas de producción agraria, por desconocimiento, y el mal asesoramiento en la utilización de fertilizantes y abonos químicos podrían poner en riesgo la calidad del recurso hídrico, además no todos los campesinos tienen sus terrenos cerca al canal de Riego Guargualla Licto, por lo que es necesario garantizar que el agua que llegue, sea de óptima calidad, esto es indispensable para garantizar la producción de calidad.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál es la valoración económica ambiental del agua, y su beneficio para los usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la parroquia Licto cantón Riobamba provincia de Chimborazo, periodo 2012 al 2016”?.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.2 GENERAL:**

- Determinar la valoración económica del recurso hídrico, y su beneficio para los usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la parroquia Licto cantón Riobamba provincia de Chimborazo, periodo 2012 2016.

### **1.3.3 ESPECÍFICOS**

- Analizar los beneficios económicos de los socios del Sistema de Riego Guargualla.
- Determinar la valoración del recurso agua, del Sistema de Riego Guargualla de la parroquia Licto.
- Identificar las mejores técnicas de conservación del recurso agua en el lugar de estudio.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA**

La justificación del presente trabajo de investigación, se basa en la necesidad de conocer cuál es el valor que se da al recurso hídrico, tomando en cuenta cada una de las variables inmersas en el tema, y que ayude a comprender la necesidad de proteger tan importante recurso, de manera que sea sostenible y sustentable en el tiempo.

Los beneficiarios de esta investigación serán los usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la parroquia Licto, ya que se buscará una

mejor administración del agua, y con el estudio se podrá socializar lo importante del cuidado a la naturaleza.

Es importante también porque se dará a conocer las condiciones sociales económicas de los usuarios del sistema de riego Guargualla de la parroquia Licto, y además se podrá identificar las facilidades o dificultades que pasan los socios de la Junta de Riego Guargualla Licto, para tener acceso al agua de regadío, y se podrá determinar si los beneficiarios del sistema de riego le da un buen uso a este recurso escaso en el planeta.

En el campo práctico ayudará para aprovechar toda la información existente y real sobre la existencia de fuentes renovables de agua, a fin de que la valoración del recurso ambiental sea lo más justo, además se conocerá como este valor podría afectar a las condiciones socioeconómicas de los beneficiarios de las unidades productivas.

## **1.5 HIPÓTESIS**

La Valoración económica ambiental del recurso hídrico, es beneficioso para los usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la parroquia Licto cantón Riobamba provincia de Chimborazo, periodo 2012 al 2016”

## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Valoración económica ambiental del recurso hídrico

### **1.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

- Beneficio económicos de los Usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la Parroquia Licto

## CAPITULO II

### 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### UNIDAD I

##### 2.1. Valoración económica ambiental

La valoración económica ambiental, es relativamente nuevo en los estudios realizados, por lo que existen pocas fuentes de consulta del tema, pero debido a que los recursos económicos están agotándose en el planeta, la pregunta está tomando cada vez mayor interés en la sociedad y los gobiernos, por lo que se preguntan ¿Cuánto cuesta un recurso?, y algunos autores lo tratan de la siguiente manera.

La valoración económica es un instrumento al servicio de la política ambiental mediante el cual se pretende imputar valores a los bienes ambientales. La valoración económica resulta necesaria para lograr dos objetivos económicos prioritarios en todo sistema económico: la eficiencia económica y el crecimiento sostenible (Herruzo, 2002).

Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. Esto quiere decir que la necesidad de la valoración excede largamente al trabajo que hace el mercado otorgando precios y asignando recursos dentro de la economía. Hay una enorme cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales es imposible encontrar un mercado donde se generen los “precios” que racionen su uso dentro del sistema. La valoración nos señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar en términos (Tomasini, 2001).

Dentro de la contextualización de la valoración económica ambiental es la de establecer un instrumento al servicio de la política ambiental, la cual se pretende imputar valores económicos a los bienes y servicios ambientales (Casimiro, 2010).

### **2.1.1. Valoración económica del medio ambiente**

Según (Azqueta, 2002) “la valoración económica del medio ambiente es el poder de contar con un indicador del bienestar de la sociedad que permita compararlo con otros componentes del mismo” (pág. 15). Según otro autor determina la valoración económica del medio ambiente como la disposición de encontrar la práctica o soltura de pagar los beneficios ambientales, establece como dar un valor o un verdadero costo de uso y escasez de los recursos naturales (Pearce, 1993).

Dentro de la contextualización lo que se pretende es la de cuantificar la disposición social a pagar, esta disposición cuenta con ciertos factores, como las características de los grupos de personas afectadas y el espacio temporal. Estas disposiciones a pagar se reflejan en términos monetarios sobre las preferencias individuales por los bienes ambientales o la disposición de la pérdida de la calidad ambiental. Al establecer el precio no representa un dinero, sino como un indicador monetario de valor que represente las cuestiones ambientales y estén acuerdo el conjunto de individuos (Romero, 2014).

### **2.1.2. El agua como activo natural**

Durante algunos años se ha venido valorando el agua como un simple recurso productivo, aislando a los demás valores del ecosistema, hoy en día este recurso se lo considera ineludible. Según (Arrojo, El valor económico del agua, 1996) “tiene una aparente argumentación de la valoración que se sujeta a la definición productiva de los bienes ambientales, sobre la no aplicación de los análisis económicos y de la planificación y gestión del mismo” (págs. 45 - 46).

El papel que cumple el agua según los economistas es la relación que existe entre el agua y la riqueza y la economía. El agua es el elemento integrante de la riqueza nacional.

- El estimar correctamente la riqueza, el poder establecer monetariamente la misma.

La noción de que el agua es un activo que exige superar la novela de la existencia de la propiedad privada. Una visión convencional del sistema económico cerrado, considera ciertos aspectos (Bauza, 1982);

- El hombre no se apropia de los recursos aislados si no del ecosistema.
- En el ejercicio total de los ecosistemas la propiedad privada es imposible.
- El activo es considerado como una propiedad comunal es decir, tiene libre acceso o de ausencia de propiedad (págs. 219 - 239).

#### **2.1.2.1. Valoración Física**

El agua es más que un factor productivo o un recurso natural, cuyo objeto se lo puede transportar y comercializarlo. Dentro, de esto la valoración física del agua son las que permiten que se lleven a cabo los procesos biológicos.

#### **2.1.2.2. Valoración Económica**

La valoración económica del agua debe considerar otras dimensiones como el valor ambiental, la función del agua en el ecosistema y valores sociales. En la actualidad, frente a la escasez cada vez mayor del agua, la competencia cada vez más intensa entre los usuarios industriales y comerciales y la alarma del quebranto del ecosistema.

Para la valoración económica del agua se han establecido ciertas metodologías, en este caso (Freeman, 2007) considera los métodos de valoración sobre la base de dos características.

- Los datos deben provenir de observaciones de las personas en una situación real, o de donde resulta de las preguntas ¿Qué haría usted sí...? ¿Estaría dispuesto a pagar?
- El método de entrega de los valores monetarios directos debe ser realizado a través de alguna técnica, basado en un modelo de comportamiento y opción individual.

En la siguiente tabla se observa las características metodológicas necesarias para la estimación de los valores ambientales.

**Tabla 1**  
*Métodos de la estimación económica*

	<b>Comportamiento observado</b>	<b>Hipotético</b>
<b>Directo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio de mercado competitivo</li> <li>• Mercados simulados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de orden</li> <li>• Preguntas de disponibilidad a pagar</li> </ul>
<b>Indirecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de viaje</li> <li>• Valores de propiedad hedónica</li> <li>• Gastos evitados</li> <li>• Votación de referéndum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranking contingente</li> <li>• Actividad contingente</li> <li>• Referéndum contingente</li> <li>• Análisis conjunto</li> </ul>

**Fuente:** (Freeman, 2007)

La valoración del agua por parte de (Ferreiro, 1994) señala que en términos monetarios se debe tener en cuenta el bien final o intermedio que distingue el uso de los demás. Dentro de la valoración económica de este recurso se debe distinguir de distintos valores a considerar como es en el caso de (Freeman, 2007) que identifica las funciones sobre los componentes de uso y del componente del no uso.

### 2.1.2.3. Valor del agua según su uso

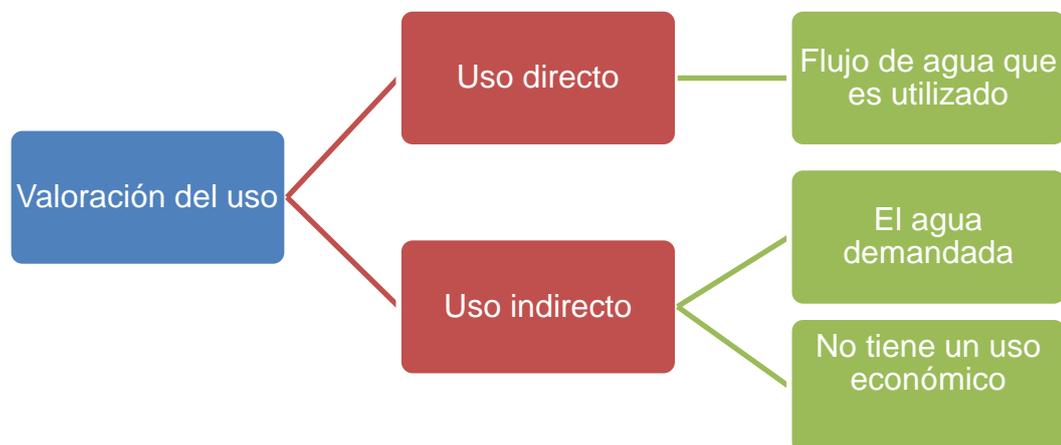
Para conocer el valor del uso del agua se debe considerar la función específica por la que es utilizada, se puede obtener su utilidad de forma directa, dentro de los procesos de captación productivos en la industria. También, de la evacuación y vertidos de determinadas sustancias en el ecosistema. Se puede observar del uso difuso, es decir, cuando ocurre de la contemplación del elemento natural y adquiere relevancia del hecho de ser agua, el uso de este recurso es estético y considerado un uso indirecto.

#### Valor de uso.

El valor de uso es la medida por el cual la sociedad utiliza el recurso de una u otra forma (Freeman, 2007), “considera que el valor de uso es el valor económico establecido con el uso del recurso”. Así mismo, se considera la valoración del uso, tal como el uso directo y el uso indirecto.

**Figura 1**

*Valoración del uso*



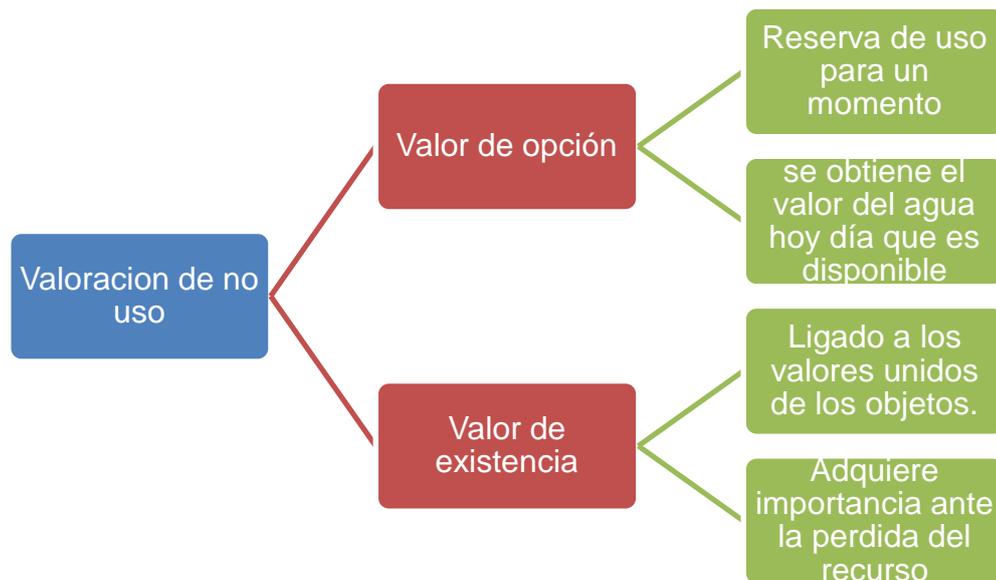
**Fuente:** (Castro, 1998)

## Valor de no uso

Se considera al valor de uso a las fuentes del valor que no implica una utilización propiamente dicha del agua. Así mismo se consideran al valor de no uso al valor de opción y valor de existencia.

**Figura 2**

*Valoración de no uso*



**Fuente:** (Castro, 1998)

La suma de todos los valores constituye el Valor económico total del agua en la siguiente figura se observará.

**Tabla 2***Valor económico total del agua*

<b>VALOR ECONÓMICO TOTAL DEL AGUA</b>			
<b>Valor de uso</b>		<b>Valor de no uso</b>	
Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Valor de existencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doméstico</li> <li>• Industrial</li> <li>• Para irrigación</li> <li>• Agua para el ganado</li> <li>• Generación hidroeléctrica</li> <li>• Acuicultura</li> <li>• Turismo y recreación</li> <li>• Transporte acuático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suplidor de agua subterránea</li> <li>• Control de inundaciones</li> <li>• Mantenimiento de la caída del agua</li> <li>• Soporte de la biodiversidad</li> <li>• Belleza escénica</li> <li>• Reproducción de especies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de hábitat para la fauna y flora acuática</li> <li>• Potencial turístico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies en extinción</li> <li>• Estética</li> <li>• Consumo de videos</li> </ul>

**Fuente:** (*Barrantes C. , 2003*)

### **2.1.3. Métodos de valoración**

Según (Azqueta, 2002), se desprenden las categorías o técnicas de valoración: métodos indirectos y métodos directos. Dentro de los métodos directos se deben combinar los recursos para producir determinados bienes y servicios. En este caso también los métodos directos consideran las afirmaciones de los individuos siendo estas sus preferencias.

### **2.1.3.1 Métodos de valoración directos**

El método de valoración directa reside en ser una técnica establecida en comportamientos reales de los individuos (no hipotéticos), su utilización es confiable y se los puede valorar los bienes de mercado. Seguidamente se describen los principales métodos de valoración económica, en función de la existencia o no de mercado.

#### **Técnicas que utilizan valores de mercado**

Estos métodos directos se basan en la producción/demanda, se instauran en el análisis de costo-beneficio. Se toma en cuenta los insumos y la producción considerados a precios de mercado. De esta manera, “el valor de agua se lo puede calcular midiendo su contribución a las ganancias de la empresa” (Glyer, 1987), la ventaja de esta técnica es que se puede acceder fácilmente a la información de las entradas de las empresas que usan agua, o consumo doméstico.

Otro de los métodos de los indirectos es el coste de tratamiento. Técnica que valora en términos monetarios aspecto que vincula el efecto negativo de la contaminación del agua en diversas actividades económicas. En otras palabras mide el cambio de la productividad humana, como los costes de la mediación y de las pérdidas de los ingresos.

El método de costes de oportunidad, es la utilización de los recursos que no poseen los precios de mercado. Se puede hacer una proyección atreves de la cuantificación de los ingresos del uso de los recursos (Barrantes, 2003). De esta manera el autor establece una metodología para el cálculo de un canon ambientalmente ajustado por el aprovechamiento del agua. Seguidamente se consideran ciertas valoraciones en diferentes componentes.

**Tabla 3**

*Componentes de la valoración*

---

**Componentes de la valoración**

---

<p><b>a</b></p>	Valoración de la productividad hídrica del bosque bajo el coste de oportunidad.
<p><b>b</b></p>	Valoración en la recuperación de áreas deforestadas.
<p><b>c</b></p>	Valor de uso del agua como insumo de producción. Considerando el ahorro y costos

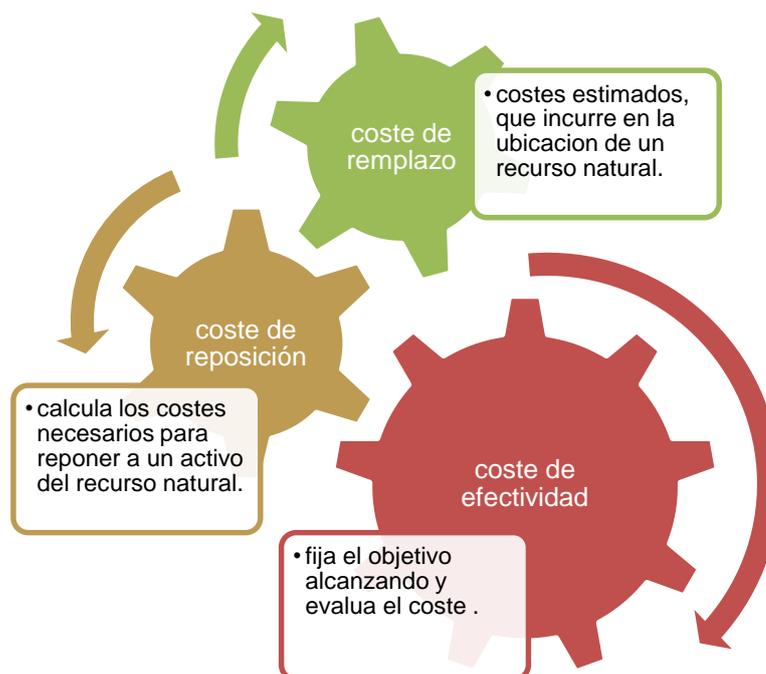
---

**Fuente:** (Castro, 1998)

**Valores directos de los gastos**

**Figura 3**

*Valores directos de los gastos*



**Fuente:** (Freeman, 2007)

## Mercados hipotéticos

Según (Azqueta, 2002) explica que los precios hedónicos como mucho de los bienes no tienen un único valor de uso, se los denomina bienes múltiples que significa la satisfacción de las necesidades en el mismo periodo. Los precios hedónicos intenta descubrir todas las características y atributos de un bien analizando los precios e importancia cuantitativa.

**Tabla 4**

*Valoración económica directa*

<b>Valoración económica directa</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Metodologías</b>
Técnicas que utilizan valores de mercado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Función de producción y demanda</li><li>• Coste de tratamiento</li><li>• Coste de oportunidad</li></ul>
Valores directos de los gastos reales y potenciales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis coste – efectividad</li><li>• Coste de reposición</li><li>• Coste de reemplazo</li><li>• Precios hedónicos</li><li>• Coste de viaje</li></ul>
Mercados hipotéticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración contingente</li><li>• Modelos de elección</li></ul>

**Fuente:** (Reyes, 2001)

### 2.1.3.2 Métodos de valoración indirecta

Es la relación existente entre las funciones de la producción y la utilidad, objeto de la valoración de los bienes y servicios ambientales. Según (Azqueta, 2002)

entre estas relaciones existe los bienes ambientales y los bienes privados y se clasifican de dos maneras:

### **Relaciones de complementariedad**

Es el disfrute de los bienes y servicios ambientales y de cómo se condiciona el consumo de este. Tiene una relación que se basan en los métodos de precios hedónicos y coste de viaje.

### **Relaciones de sustitución**

Son los bienes y servicios ambientales que pasan a formar parte de los procesos de la producción y ser de utilidad. Bienes que pueden ser adquiridos en el mercado y determinados por un valor. Tienen la relación de la función de la producción.

#### **2.1.3.3. Métodos de valoración contingente**

La valoración contingente (VC), está incluido en el método directo que se emplea en el estimar el valor de bienes y servicios que no existen en el mercado, es una valoración simple y de comprensión intuitiva, lo que trata es de suponer un mercado mediante la realización de encuestas a los consumidores potenciales. De esta forma, se les preguntara cuanto estaría dispuesto a pagar por una máxima cantidad (disposición a pagar (DAP), si tuviera que adquirirlo. De esta manera, se deduce el valor por parte del consumidor, también el VC puede considerar la pérdida de un bien por medio de la disposición a ser compensado (DAC) (Riera, 1994).

El método de valoración contingente está desarrollado en distintas fases las cuales se describirán seguidamente.

## Desarrollo de los parámetros básicos del estudio:

Primeramente es necesario delimitar la extensión y las características del bien a valorar. Se debe interrogar sobre el DAP o la DAC.

- Se debe conocer la población objetivo.
- Seleccionar la muestra; se debe ajustar las variables necesarias y expresarse mediante el nivel de confianza y el margen de error.
- Se debe decidir qué tipo de medida de bienestar se va a valorar y estimar, sea esta la variación compensatoria o la variación equivalente a:

a) *En el caso de variación compensatoria (V/c) es un escenario donde se pierde la calidad y cantidad del bien público. Y se la expresa de la siguiente manera.*

$$U(p, y, r^0) = U(p, y + Vc, r^1)$$

*Donde;*

*U = Utilidad*

*p = Función de los precios*

*y = Nivel de renta*

*r = Cantidad y calidad ambiental recreativo (0) inicial, (1) final.*

*Vc = Variación compensatoria.*

*Esta fórmula establece que el consumidor es indiferente ante consumir un bien público, al nivel inicial de calidad o cantidad y consumir menos bien si se incrementa su renta monetaria con la Vc, en otras palabras, Vc corresponde a la mínima cantidad de dinero que el consumidor debería recibir en compensación para sentirse indiferente ante la disminución de la cantidad o calidad de un bien.*

Así mismo, en el caso de mejorar las condiciones de ecosistema, el signo  $V_c$  tendría una expresión negativa, en este caso es cuánto dinero está dispuesto a pagar el consumidor por la mejora del sitio.

b) La ecuación de la variación equivalente ( $V_e$ ), que representa la utilidad es;

$$U(p, y, r^0) = U(p, y - V_e, r^1)$$

Donde;

$V_e$  = máxima cantidad de dinero que tiene el consumidor dispuesto a pagar.

$r$  = En el caso contrario, con ( $V_e +$ ) en la fórmula, es la mínima cantidad de dinero con la que debería compensar a un consumidor para que volviera a su utilidad original después de un daño al bien público.

### **Diseño de cuestionario**

- Al encuestado se ha realizado un sin número de preguntas que permita dar a conocer sobre el bien o servicio.
- Se provee de información recurso hídrico al encuestado para que se pueda familiarizar y tener una respuesta real a su DAP o DAC.
- Después se le pregunta sobre el DAP o DAC.
- Se especifica su forma de pago.

Una vez ya diseñado el cuestionario se deberá obtener la información socioeconómica del entrevistado. Debe ser una encuesta rápida y fácil de contestar, recoger los datos informativos y de ocupación necesarios.

Además, las preguntas deben estar bien planteadas, estimar la duración de la encuesta.

Un cuestionario manejable y accesible.

## **2.2. Desarrollo sostenible**

*El desarrollo sostenible está asociado en la preocupación creciente sobre el vínculo existente entre el desarrollo económico y social y sus efectos inmediatos.*

*Según (Brundtland, 1987) lo define de la siguiente manera.*

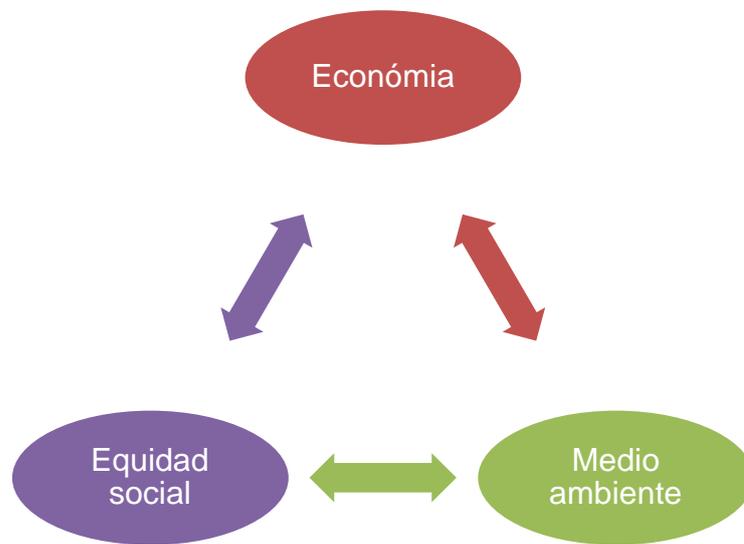
*“Está en las manos de la humanidad asegurar que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (pág. 55).*

### **2.2.1. Factores presente en el desarrollo sostenible**

El desarrollo sostenible se basa en tres factores importantes, con el fin de continuar produciendo las riquezas para satisfacer las necesidades de la población mundial, la de contribuir a economía de bienes y servicios, de velar por la reducción de las desigualdades y la de no degradar el medio ambiente para heredar a futuras generaciones.

**Figura 4**

*Factores del desarrollo sostenible*



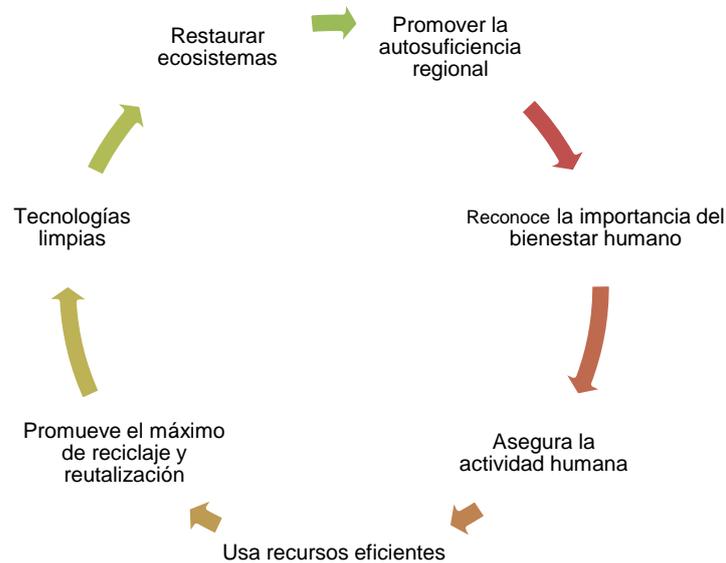
**Fuente:** (Gabina, 2014)

### **2.2.2. Características**

El desarrollo sostenible debe ser capaz de satisfacer las necesidades sin comprometer los recursos ambientales de las futuras generaciones. De esta manera se consideran las características necesarias dentro del desarrollo sostenible.

**Figura 5**

*Características del desarrollo sostenible*



**Fuente:** (Becerra, 1994)

En 1992 en la Cumbre de la tierra en Rio de Janeiro las Naciones Unidas consideraron, que es la hora de impulsar el cambio del desarrollo sustentable, además, un cambio de mentalidad del individuo respecto al cuidado de la naturaleza. La agenda 21, definió una estrategia general sobre el desarrollo sustentable para todo humano, que mejoren las relaciones de norte a sur (Becerra, 1994, págs. 15 - 43).

### **2.2.3. Importancia del desarrollo sostenible**

El desarrollo sostenible radica en la importancia de velar sobre el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos, condicionando o solamente utilizando lo necesario de la naturaleza. De esta manera, el medio ambiente ha sido destruido y degradado debido al ritmo de extracción y expansión de las fronteras sean agrícolas o de construcción. La población aún no ha tomado conciencia de la necesidad de conservar el ecosistema ya que depende de esta para su supervivencia (Castillo, 2011, págs. 11 - 12).

## **UNIDAD II**

### **2.3. Beneficios económicos**

La cuantificación de los beneficios económicos de las estrategias de producción sobre el tema de los recursos hídricos de las organizaciones se concentran en (CEGESTI, 2004):

- Crecimiento de la producción mediante la mejora de la eficiencia.
- Aprovechamiento de la materia prima en los procesos de producción.
- La imagen pública debe mejorar mediante la comunicación de los resultados a los clientes, proveedores, contratistas, autoridades etc.
- Disminución de la contaminación ambiental.
- Maximizar la rentabilidad en pos de mejorar la producción de capital, humano e insumos.
- Disminuir los costos en el manejo energético y uso eficiente de los insumos y del agua.
- Optimización de los desechos de residuos.

#### **2.3.1. Factores productivos**

En la actualidad los elementos de los procesos económicos de la productividad constituyen los factores productivos, la importancia del crecimiento económico se basan en la clave de los indicadores para describir el crecimiento económico.

Según lo expresa (Solow) sobre el crecimiento económico de las naciones se lo atribuye al cambio tecnológico y del crecimiento económico de los factores productivos. De esta manera, Solow se enfatiza en que el progreso está en base de mejor utilización de los factores productivos, así mismo, reside en el acercamiento de la función de la producción.

(Krugman, 1990) considera que la productividad es un pilar principal en el crecimiento económico, sustenta su tesis en que la productividad es un condicionante importante para sostener la economía de un país.

### **2.3.2. Tierra**

Se incluye todos los recursos y materias primas para producir los bienes y servicios. Los inmuebles por naturaleza son el suelo y todas las partes sólidas o fluidas que forman su superficie y profundidad, como por ejemplo las minas, las canteras y los escoriales (mientras su materia permanece unida al yacimiento), y las aguas naturales o embalsadas, así como todo lo que se encuentra bajo el suelo, sin que intervenga la obra del hombre.

Se consideran inmuebles por incorporación los edificios, caminos y construcciones de todo género adheridas al suelo, los árboles y plantas, y los frutos pendientes, mientras estuvieran unidos a la tierra o formaran parte integrante de un inmueble (no, por ejemplo, si están en macetas o cajones que puedan transportarse de un lugar a otro), así como todo lo que esté unido a un inmueble de una manera con carácter fijo, de suerte que no pueda separarse de él sin producir quebrantamiento de la materia o deterioro del objeto. Esta forma se clasifican en:

**Renovables.-** Se refiere a que no se gastan con su uso, es decir, que vuelve a su estado original después de su utilización. Algunos recursos son perpetuos y no es posible su agotamiento.

**Recursos no renovables.-** Este recurso se gasta con su uso. Este bien es condicionante en el crecimiento económico.

### **2.3.3. Capital**

Capital, término genérico que designa un conjunto de bienes y una cantidad de dinero de los que se puede obtener, en el futuro, una serie de ingresos.

En general, los bienes de consumo y el dinero empleado en satisfacer las necesidades actuales no se incluyen en la definición económica de la teoría del capital. Por lo tanto, una empresa considerará como capital la tierra, los edificios, la maquinaria, los productos almacenados, las materias primas que se posean, así como las acciones, bonos y los saldos de las cuentas en los bancos.

No se consideran como capital, en el sentido tradicional, las casas, el mobiliario o los bienes que se consumen para el disfrute personal, ni tampoco el dinero que se reserva para estos fines.

Desde el punto de vista de la contabilidad, el capital se define como la suma de las propiedades de un individuo o una corporación, en un momento dado, a diferencia de los ingresos derivados de esas propiedades a lo largo del tiempo. Una empresa de negocios tendrá, por tanto, una cuenta de capital (normalmente denominada balance), que refleja los activos de la empresa en un determinado momento, y una cuenta de ingresos que refleja los flujos de activos y pasivos durante un periodo de tiempo determinado.

Para los economistas del siglo XIX, el término *capital* se refería únicamente a la parte de la riqueza que había sido anteriormente producida. La riqueza no producida, como la tierra o los yacimientos de minerales, no se incluían en la definición. Los ingresos provenientes del capital (según esta definición) se denominaban beneficios o interés, mientras que los ingresos provenientes de los recursos naturales se denominaban rentas.

Los economistas contemporáneos, que consideran que el capital es únicamente un conjunto de bienes y dinero que sirve para producir más bienes y dinero, ya no hacen la anterior distinción

#### **2.3.4. Trabajo**

Trabajo, en Economía, esfuerzo realizado para asegurar un beneficio económico. Es uno de los tres factores de producción principales, siendo los

otros dos la tierra (o recursos naturales) y el capital. Es el desgaste físico o mental del ser humano para transformar materia prima para sus propias necesidades.

En la industria, el trabajo tiene una gran variedad de funciones, que se pueden clasificar de la siguiente manera: producción de materias primas, como en la minería y en la agricultura; producción en el sentido amplio del término, o transformación de materias primas en objetos útiles para satisfacer las necesidades humanas; distribución, o transporte de los objetos útiles de un lugar a otro, en función de las necesidades humanas; las operaciones relacionadas con la gestión de la producción, como la contabilidad y el trabajo de oficina; y los servicios, como los que producen los médicos o los profesores.

Muchos economistas diferencian entre trabajo productivo y trabajo improductivo. El primero consiste en aquellos tipos de manipulaciones que producen utilidad mediante objetos.

El trabajo improductivo, como el que desempeña un músico, es útil pero no incrementa la riqueza material de la comunidad.

A raíz de la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII, casi todos los trabajadores estaban empleados mediante el sistema fabril y prácticas similares. Estos trabajadores estaban explotados económicamente y padecían enfermedades, discapacidades o desempleo.

A principios del siglo XIX, la creciente oposición a los costes sociales del capitalismo extremo debido a la filosofía del *laissez-faire*, provocó el desarrollo del socialismo, así como el de movimientos que luchaban contra los excesos cometidos, como en el caso del trabajo infantil.

Los trabajadores empezaron a asociarse en sindicatos y cooperativas que les permitieron participar en distintas actividades políticas y protegerse con medios económicos y políticos.

Las leyes que regulan el trabajo muestran el éxito y la fuerza de la moderna organización de los trabajadores, al igual que la negociación colectiva y los acuerdos de *closed shop* muestran sus carencias. La economía industrial es ahora una parte integral de las modernas prácticas económicas.

### **2.3.5. Fertilización**

Los nutrientes que necesitan las plantas se toman del aire y del suelo. Esta publicación trata solamente los nutrientes absorbidos del suelo. Si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos probablemente crecerán mejor y producirán mayores rendimientos. Sin embargo, si aún uno solo de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas es limitado y los rendimientos de los cultivos son reducidos. En consecuencia, a fin de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que están faltando (FAO, Asociación internacional de la industria de los fertilizantes, 2012).

La eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo particular pueden ser fácilmente analizadas agregando diferentes cantidades de fertilizantes en parcelas adyacentes, midiendo y comparando los rendimientos de los cultivos consecuentemente.

Dieciséis elementos son esenciales para el crecimiento de una gran mayoría de plantas y éstos provienen del aire y del suelo circundante. En el suelo, el medio de transporte es la solución del suelo.

Los elementos siguientes son derivados:

- a. Del aire: carbono (C) como  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono);
- b. Del agua: hidrógeno (H) y oxígeno (O) como  $\text{H}_2\text{O}$  (agua);
- c. Del suelo, el fertilizante y abono animal: nitrógeno (N) – las plantas leguminosas obtienen el nitrógeno del aire con la ayuda de bacterias que viven en los nódulos de las raíces (Rhizobium / Fijación Biológica de N / Abono Verde

/ Mycorrhizae) - fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl) (FAO, Asociación internacional de la industria de los fertilizantes, 2012).

Estos nutrientes y su porcentual promedio en la sustancia seca de la planta, Otros elementos químicos son tomados en cuenta. Estos pueden ser nutrientes beneficiosos para algunas plantas, pero no esenciales para el crecimiento de todas.

#### **2.4. Valor económico del agua**

Durante el presente siglo se ha tendido a valorar el agua como un simple recurso productivo, relegando al olvido otros muchos valores de carácter ambiental y social que posee, y que hoy es ineludible considerar. Sin embargo, aunque resulte sorprendente, este enfoque raramente se ha visto avalado por un análisis económico. Analizábamos en (Arrojo, El valor económico del agua, 1996) esta aparente contradicción entre la valoración productivista del recurso, y el desprecio por aplicar el análisis económico a la planificación y gestión del mismo. La obviedad del consenso social sobre la bondad intrínseca de hacer presas, canales y regadíos ha situado tradicionalmente la oportunidad de aplicar el análisis económico a la política hidráulica en niveles tan irrelevantes como los de aplicarlo a los planes de alfabetización o de sanidad. La cuestión del agua ha sido cosa de ingenieros, como la sanidad cosa de médicos, además de cosa de políticos, por cuanto, al fin y al cabo, era el Estado quien ponía los fondos. El único interrogante económico a resolver era el de si había dinero o no en los presupuestos públicos. Hoy ese enfoque es insostenible, y se hace necesaria una valoración (Arrojo, El valor económico del agua, 1996).

Hoy ese enfoque es insostenible, y se hace necesaria una valoración económica rigurosa que parta de la contabilidad y análisis de los costes y beneficios que se derivan del uso del agua como factor productivo, tanto en el

sector agrario, como en el industrial y en el de servicios (incluyendo el suministro urbano en éste último).

Desde esta perspectiva, la valoración del agua en función de los costes que induce su disponibilidad debería ser, cuando menos, un punto de partida. Amortización de infraestructuras, junto a costes de mantenimiento y gestión de los sistemas de regulación, transporte y distribución serían, en este sentido, la base del valor económico de los suministros urbanos, industriales y agrícolas (Aguilera, 1994).

Por otro lado, la creciente valoración de las funciones ambientales del agua y de su trascendencia sobre el entorno que nos rodea y nos sustenta, así como de los servicios ambientales que brindan y sus repercusiones sobre nuestra salud y calidad de vida, exigen una profundización del concepto de “valor económico del agua”.

Hoy en día no basta con pasar de la mitificación productivista (todavía vigente) a una valoración económica más rigurosa del recurso como factor productivo, sino que es necesario re conceptualizar el valor del agua, como el de un “activo eco-social” (Aguilera, 1994).

Las líneas en las que hay que plantearse la valoración de las aguas son:

- Valoración económica rigurosa de los usos productivos actuales y sus potencialidades.
- Valoración ambiental y social de nuestro patrimonio hidrológico
- Valoración de la calidad de las aguas (Aguilera, 1994).

## **2.5. Valor ambiental**

El valor ambiental del agua, como uno de los elementos esenciales que posibilitan la vida en el planeta, y del que dependen directa o indirectamente nuestra salud y bienestar, buena parte de los recursos productivos o de consumo y, en suma, nuestra propia existencia, se plantea hoy como la clave para establecer un nuevo y moderno enfoque valorativo del recurso. Hay que

hacer notar que tales concepciones no son novedosas sobre la faz de tierra; baste recordar por ejemplo a Aristóteles, que supo distinguir entre “Oikonomía” y “Crematística” conceptos que, por cierto, actualmente tienden a confundirse. La “*Oikonomía*” tenía que ver con la “administración del hogar”, en bien de “la familia “a largo plazo, mientras el término “Crematística”, más restrictivo, se reservaba para valores mercantiles. Si consideramos, a partir de esto, el hogar como el planeta Tierra, y la familia como la Humanidad (incluyendo a las generaciones futuras), nos encontraremos cerca del paradigma básico de la moderna economía ecológica (Arrojo, La valoración ambiental, social y lúdica del agua, 2010).

Muchas de estas funciones ambientales del agua, y de los ecosistemas que de ella dependen, generan a su vez valiosos servicios ambientales para las colectividades humanas; y no nos referimos sólo a la explotación de la pesca o el turismo en general.

Actualmente, se conocen en este sentido: la función de contención de avenidas que cumplen los bosques de ribera y las plataformas de inundación de los ríos en zonas altas y medias de los mismos; la importante tarea de regulación y depuración que pueden cumplir los humedales; la decisiva participación de los fondos de gravas en los lechos fluviales para la reproducción de muchos peces; las labores de defensa contra la erosión, fijación de nutrientes y filtro verde que pueden hacer los bosques de galería y de ribera; la importancia de las complejas y delicadas pirámides biológicas de los ecosistemas hídricos como auténticas depuradoras naturales; la decisiva erosión y transporte de sedimentos que alimenta en las desembocaduras la estabilidad de los deltas o el aporte de arenas que luego las corrientes litorales distribuyen en nuestras playas, etc.

## **2.6. Valor social**

El valor social es el resultado generado por los recursos, procesos y políticas en pos de las mejoras de la vida y de las personas y del conjunto y de la sociedad (Gonzales, 2010).

En los últimos años, han surgido diversos y muy variados estudios que han intentado dar contenido al concepto de valor social y más aún dotarlo de consistencia de cara a su reconocimiento por parte de todos y cada uno de los actores sociales. No está siendo fácil dado que, la medición de intangibles no posee una cuantificación exacta pero, sin lugar a dudas, a día de hoy nadie cuestiona ni pone en duda, el aporte de valor que otorgan a las entidades, empresas, administraciones, etc.

Uno de los problemas a los que se enfrenta nuestra sociedad, es el desconocimiento del valor social aportado por cada uno de los actores que la conforman. A día de hoy parece no tener discusión lo necesario y oportuno que supone generar valor social de cara a alcanzar objetivos mayores como puedan ser la justicia, la equidad, el desarrollo comunitario, el bienestar, etc., sin embargo, no conocemos cuál es la capacidad de generarlo y menos aún, si generamos aprovechando y sacando el máximo rendimiento a los recursos que aplicamos (Gonzales, 2010).

## **UNIDAD III**

### **2.7. La sociedad y el agua**

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI es el de tener acceso a suficiente agua limpia. El agua se está convirtiendo, en muchas regiones del mundo, en un factor limitante para la salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo industrial y el mantenimiento de los ecosistemas naturales y su biodiversidad, e incluso para la estabilidad social y política (Carabias, 2011).

La distribución natural del agua es muy desigual en las distintas regiones del planeta y según la época del año. En el continente americano se concentra 47% del agua mundial, seguido por Asia (32%), Europa (7%), África (9%) y Australia y Oceanía (6%).

Los diferentes biomas del planeta se distribuyen de acuerdo con la cantidad de agua en cada región, la temperatura, la humedad y los vientos. En las regiones cálidas, con altas temperaturas, se ubican los bosques tropicales húmedos, y en las menos lluviosas los secos o subhúmedos. En las zonas lluviosas frías están los bosques templados y en las zonas de temperaturas y precipitación intermedias los pastizales y sabanas, mientras que en las zonas de climas secos y de temperaturas más extremas se encuentran los desiertos (Carabias, 2011).

Los problemas actuales relacionados con el agua son muy severos en el mundo. En muchas regiones la disponibilidad natural es crítica, la calidad es inapropiada, los servicios son insuficientes, no alcanza la inversión económica para cubrir los rezagos y menos aún para atender la demanda creciente; las actividades productivas compiten por el agua, y el cambio climático incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las personas en un gran número de países.

La sociedad concibe los ecosistemas acuáticos más bien como reservorios de agua que como hábitats de la flora y la fauna acuáticas. Mientras que, en el entendimiento colectivo, los bosques dejaron de ser meros proveedores de madera para convertirse en ecosistemas integrales que requieren conservación, los ecosistemas acuáticos no han corrido con la misma suerte.

Durante mucho tiempo el agua fue considerada como un recurso indefinidamente renovable y gratuito y no se concebía como problema el que fuera un medio para transportar los desechos. Si bien es cierto que el ciclo del agua global es renovable y que las moléculas de agua no se desintegran, sino que sólo cambian de estado, la cantidad y calidad del agua sí están disminuyendo en muchas regiones y localidades debido a que los ecosistemas acuáticos están siendo profundamente alterados y, con ellos, el ciclo del agua (Carabias, 2011).

### **2.7.1. Diferencia entre agua superficial y agua subterránea**

Las aguas superficiales y las aguas subterráneas están muy relacionadas, pues es muy frecuente que el agua subterránea aflore en fuentes y manantiales para seguir un recorrido superficial, mientras que en otros casos el agua superficial se infiltra, pasando a formar parte del agua subterránea. En muchas ocasiones, los ríos superficiales sirven de desagüe natural a las corrientes subterráneas, por cuya causa aquéllos siguen llevando agua aunque transcurran largos períodos de tiempo sin llover (Fuentes, 2011).

El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en los continentes. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque menor al de los mayores glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de Km<sup>2</sup> (como el acuífero guaraní). El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece a una tercera parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación.

Es una creencia común que el agua subterránea llena cavidades y circula por galerías. Sin embargo, no siempre es así, pues puede encontrarse ocupando los intersticios (poros y grietas) del suelo, del sustrato rocoso o del sedimento sin consolidar, los cuales la contienen como una esponja. La única excepción significativa, la ofrecen las rocas solubles como las calizas y los yesos, susceptibles de sufrir el proceso llamado karstificación, en el que el agua excava simas, cavernas y otras vías de circulación, modelo que más se ajusta a la creencia popular.

Aguas superficiales son aquellas que circulan sobre la superficie del suelo. Esta se produce por la escorrentía generada a partir de las precipitaciones o por el afloramiento de aguas subterráneas. Pueden presentarse en forma corrientosa, como en el caso de corrientes, ríos y arroyos, o quietas si se trata de lagos, reservorios, embalses, lagunas, humedales, estuarios, océanos y mares.

Para propósitos regulatorios, suele definirse al agua superficial como toda agua abierta a la atmósfera y sujeta a escorrentía superficial. Una vez producida, el agua superficial sigue el camino que le ofrece menor resistencia. Una serie de arroyos, riachuelos, corrientes y ríos llevan el agua desde áreas con pendiente descendente hacia un curso de agua principal.

## **2.8. Usos del agua**

La utilización del agua se la define por medio de su aplicación en una actividad. La existencia del consumo, descrito como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen descargado, en si se trata de un uso consuntivo. Existen otros usos que no consumen agua y es la generación de electricidad, debido a que la utilización del volumen en la presa almacenado se la denomina no consuntivos (CONAGUA, 2011).

El uso del agua es mayor en la actividad agrícola empleada en su mayoría para riego. Los usos del agua pueden ser variados y se clasifican en:

- Consumo humano
- Limpieza personal
- Cultivo de peces
- Agricultura
- Industria
- Municipales
- Recreativos
- Transporte de desechos

### **2.8.1. Doméstico**

El consumo doméstico se la obtiene directamente de las fuentes de agua, y en varios casos, con un elevado grado de contaminación. Dentro de este esquema el agua llega racionadamente, considerando la verdadera necesidad sobre este recurso. El 34% a nivel rural de la población está conectado a la red pública, el 20% se surte de los pozos, por medio de las vertientes de los ríos el 40%.

Como los señala la (UNESCO, 2012) el agua potable es un recurso limitado y su calidad depende de diferentes factores. El consumo de agua por parte de la población va aumentando, la escasez del agua dulce es la problemática en la actualidad. Es por esta razón que se debe planificar su adecuada distribución. Por otra parte la escasez de este recurso ha constituido un desafío en la actualidad, el uso y consumo del agua ha crecido a un ritmo de inesperado.

Según la (OMS, 2012), se presenta un análisis de consumo de 250 litros por persona día, y el consumo de vivienda es de 148 Litros persona día.

### **2.8...2. Producción agrícola**

La productividad de la tierra es mayor al de secano, existen diversas razones para considerar la función y control de los recursos hídricos en la actividad agrícola. La inversión en pos de mejorar al sistema agrícola con regadíos

considera o supone una garantía frente a las condiciones climatológicas y puede ser parte fundamental en la producción agrícola (FAO, 2005)

Así mismo, el sistema de producción es importante debido a que tiene efectos positivos en los productores, proveedores y comercializadores, ya que genera un efecto multiplicador incrementando la inversión. De esta forma se fomenta las obras para el acopio de aguas, el riego y el drenaje realizadas con mano de obra local.

### **2.8.3. Pecuario**

Se entiende al uso de agua pecuario a la aplicación de aguas nacionales para la cría de ganado, aves de corral u otros animales. Para su utilización es la de la transformación industrial de riego, además incluye el riego de pastizales.

## **2.9. Características del lugar de estudio**

La valoración de los recursos hídricos despierta grandes controversias, debido a que es necesario tomar en cuenta los aspectos económicos, culturales sobre el uso del agua en la comunidad. La valoración económica de este recurso considera un papel preponderante en la gestión de la demanda y de una mejor distribución de agua y sus usos.

Dentro de esta investigación se debe conocer las características necesarias del lugar del recurso hídrico. Los usuarios de la junta general del sistema de riego de Guargualla de la Parroquia de Licto, Cantón Riobamba en la Provincia de Chimborazo.

La parroquia de Licto alberga un yacimiento paleontológico en la quebrada de Chalan que se encuentra situada a 2953 m. (coordenadas. 17 763279.11/ 9802664). Nace en las faldas del volcán Talabug del cual habría recibido gran cantidad de material volcánico. Corre en dirección este / oeste y forma parte de la cuenca del río Chambo, afluente del río Pastaza.

## **Descripción general del territorio**

- Nombre: San Pedro de Licto.
- Categoría: Parroquia
- Tipo: Rural
- Patrono: San Pedro
- Cantón: Riobamba
- Provincia: Chimborazo
- País: Ecuador

## **Ubicación geográfica**

San Pedro de Licto. Está ubicada dentro del espacio geopolítico del Cantón de Riobamba, Provincia de Chimborazo, a 18 Km. De la cabecera cantonal Sur/Este.

- Latitud: 766405
- Longitud: 9800166
- Rango altitudinal: 2680 – 3320 msnm

## **Superficie**

- Es de 58.42 Km<sup>2</sup>.

## **Limites**

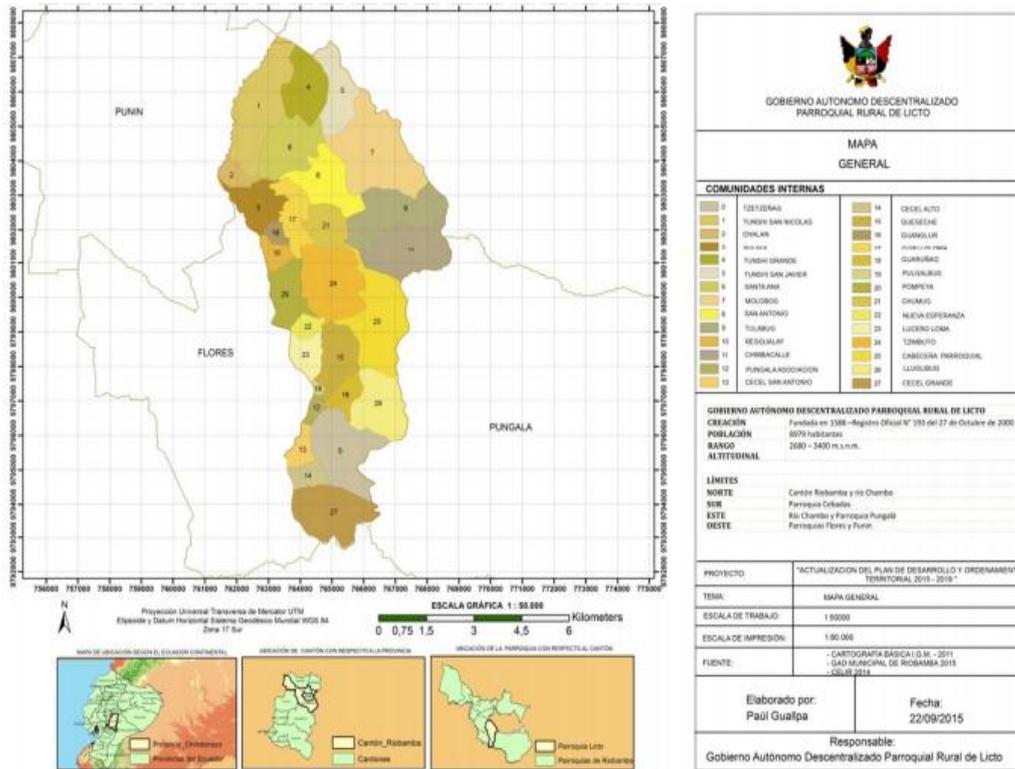
- N: Cantón y río Chambo
- S: Parroquia Cebadas
- E: Río Chambo y parroquia Pungala
- O: Parroquia Flores y Punin

### **2.9.1. Ubicación Geográfica de la Junta**

La ubicación geográfica de la Junta de usuarios del sistema de riego Guargualla es la Provincia de Chimborazo, Cantón Licto.

# Mapa 1

## Político de Licto



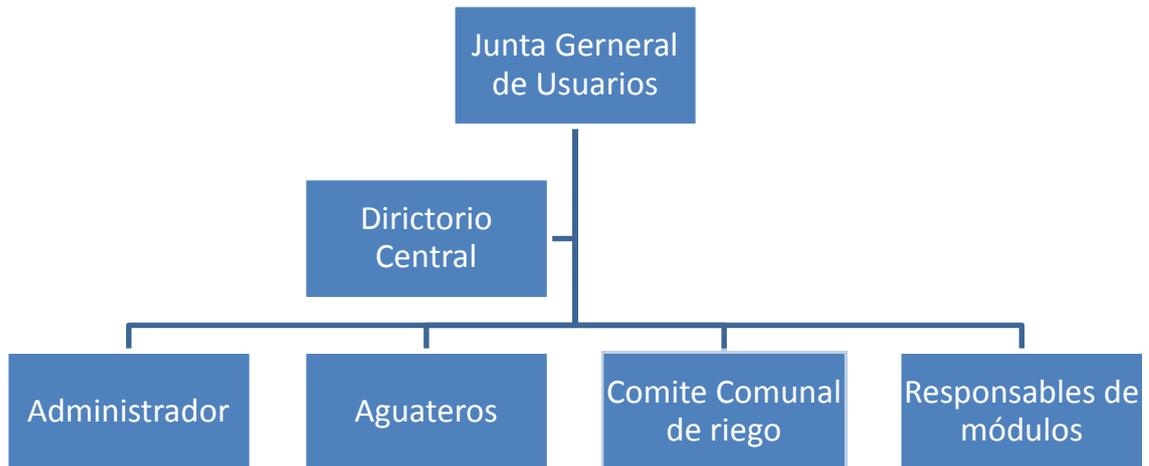
**Fuente:** (GADPSPL, 2015)

### 2.9.2. Tipo de organización

De acuerdo al estatuto, que rige la vida jurídica de la Junta general de Usuarios del sistema de riego Guargualla, la organización tiene la siguiente estructura funcional.

## Ilustración 1

### *Estructura organizacional*



**Fuente:** (GADPSPL, 2015)

### **2.9.3. Descripción del área de estudio de la Junta general de Usuarios del sistema de riego Guargualla**

El sistema del riego de Guargualla, inicia desde la bocatoma que parte esta investigación, las bocatomas sirven para captar o coger el agua suficiente de un río, de una quebrada o de un lago y conducirla a través de un canal y regar áreas determinadas para satisfacer las demandas del sistema agro. Este es un canal de los más grandes de la Sierra centro, mide 27 km. de largo. Cuenta con cuatro sifones que transporta el líquido, a través de tubos de más de 5 Km. hacia las comunidades lejanas al otro lado del río Guargualla.

Hay ciertos tipos de bocatomas como el convencional dentro de estas características capta agua y mediante una rejillas. En la siguiente figura se expresa una bocatoma de tipo convencional.

## **Bocatoma**

Es donde inicia la captación del recurso hídrico que posteriormente será conducido mediante canal abierto o túneles sifones para llegar al destino final que será la de satisfacer las necesidades de la población.

En caso del sistema de riego Guargualla Licto la bocatoma se encuentra situada a 3500 m.s.n.m. ubicado en la comunidad de Guargualla Chico desde donde se conduce el recurso hídrico por canal abierto, túneles y sifones.

### ***Ilustración 2***

*Bocatoma convencional*



**Fuente:** *Investigación propia bocatoma Guargualla Licto*

### ***Ilustración 3***

*Bocatoma convencional del sistema de riego Guargualla - Licto.*



***Fuente: Investigación propia***

## Canales

Son conductos artificiales que circulan el agua por la misma caída que le da la gravedad, sin que ejerza presión. Puede ser de hormigón o de tierra.

### Ilustración 4

*Canal de herradura*



**Fuente:** *Investigación propia*

En la presente ilustración se observa en túnel cero, a la altura de tres mil quinientos m.s.n.m, en donde el recurso hídrico inicia su cauce, para posteriormente continuar en canal abierto, hacia las comunidades de Licto

## Ilustración 5

### *Canal revestido de sistema de riego Guargualla*



**Fuente:** *Investigación propia*

La ilustración hace referencia al canal principal en la comunidad de Cuello Loma a una altura de 2900 m.s.n.m, en donde termina el canal principal luego de recorrer 27 km desde la bocatoma, es un canal de hormigón armado construido por los años de 1998 e inaugurado en el año 2002, el mismo que se encuentra bajo el cuidado y mantenimiento del H. Consejo Provincial de

Chimborazo y la colaboración de la Junta de riego Guargualla Licto, en lo que respecta a la limpieza de las rejillas y desarenados.

### **Sifones**

Son tuberías que sirven para trasladar el agua de un lado a otro, de una quebrada o de un río ben, caso del sistema de riego Guargualla Licto existe 4 sifones con una extensión de 5 km que sirven para cruzar quebradas y un río.

#### ***Ilustración 6***

*Sifón del sistema de riego Guargualla*



**Fuente:** *Investigación propia*

## Ilustración 7

*Vertedero Z, Sistema de riego Guargualla*



**Fuente:** *Investigación propia*

Estas técnicas fueron implantadas para poder reducir la arena que viene en el canal principal y realizar limpiezas.

Este vertedero se encuentra en la comunidad de Cuello Loma a una altura de 2900 m.s.n.m, se encuentra en el canal principal.

## Ilustración 8

### *Reservorio Sistema de riego Sul Sul*



**Fuente:** *Investigación propia*

El presente reservorio tiene una capacidad para almacenar al menos 10000 m<sup>3</sup> de agua, que sirven para almacenar para tiempos de estiajes, solventar la necesidad de los usuarios para poder regar en sus cultivos.

#### **2.9.4. Disponibilidad de agua**

Los beneficiarios de los servicios eco-sistémicos de la Micro cuenca del Rio Guargualla especialmente del servicio hidrológico están representados por los usuarios de riego y usuarios de consumo doméstico de agua que se encuentran fuera y dentro de la micro cuenca.

##### **2.9.4.1. La oferta**

En la actualidad se benefician 22 comunidades, hay 2000 beneficiarios, según la Secretaria Nacional del Agua en sentencia dictada el 8 de marzo del 2010 a favor de la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Guargualla- Licto se concesiona 1300 litros de agua por segundo para regar 2200 hectáreas.

### 2.9.4.2. La demanda

La demandada de riego de los usuarios de la micro cuenca establece aproximadamente a 2000 usuarios según el padrón de usuarios de la organización de riego.

**TABLA 5**

*Demanda de la disponibilidad del recurso*

<b>Disponibilidad de la demanda de usuarios</b>			
<b>Organización</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Comunidades</b>
JGUSGL (Junta general de usuarios de Guargualla-Licto)	No. Usuarios (2000)	LICTO	San Antonio Guagñay, Ceceles, Guanglur, Chumug, Resgualay, Sul Sul, Molobog, Licto cabecera Parroquial, Santa Ana, Chalán, Talabug Pompeya, Cuello Loma, Guitarra Pamba, Cachi Huaico, Quinchahuan, Tramo 1.
	Superficie riego ( <b>2200 ha.</b> )		
	Caudal (1.3 m <sup>3</sup> /s)	FLORES	Santa Rosa de Flores
		PUNGALA	Lluishe
		PUNIN	Cachi Huaico

**Fuente:** *Base de datos de la JGUSRG-L*

### 2.10. Métodos de distribución del agua

La distribución del agua del sistema de riego es una de las maneras más eficientes, de acuerdo con las necesidades y con las condiciones preestablecidas o negociadas por los regantes. Hay diferentes repartidores.

## Repartidores proporcionales

Se lo denomina de esta manera cuando el repartidor proporciona fijamente cuando la lata o tol no se puede mover, (está fija). De esta manera las proporciones son constantes.

### Ventajas:

- Reparte el agua proporcionalmente y sin que se pueda alterar lo acordado.
- Se distribuye de igual manera la mucha o poca agua disponible.

### Desventajas:

- No se puede variar la cantidad de agua a distribuir el tanque

### Ilustración 9

*Repartidor proporcional fijo*



**Fuente:** *Investigación propia*

En la presente ilustración se aprecia un repartidor que se encuentra ubicado en la comunidad de Cuello Loma, las mismas que distribuyen a las siguientes comunidades.

## Repartidor proporcional fijo con cuchilla en un tanque

### Ilustración 10

#### *Repartidor proporcional fijo*



**Fuente:** Investigación propia

#### **Ventajas:**

- Reparte el agua en forma proporcional

#### **Desventajas:**

- Es una estructura rígida que no permite cambiar la cantidad de agua a distribuir.

### **2.11. Técnicas de conservación y manejo de Recursos Hídricos en la junta**

Entre las principales técnicas de protección, conservación de los manejos de los recursos hídricos tenemos:

## **Desarenadores**

Son estructuras que sirven para detener y eliminar hacia un lugar seguro el material sólido que trae el agua, para los canales y los reservorios no se llenen de tierra o de arena y no se tape la tubería.

### **Ilustración 11**

#### *Desarenadores*



**Fuente.** Investigación propia.

## **Aliviaderos y desfogues**

Cuando se tapona el canal por un derrumbe o llueve mucho y cuando aumenta el caudal se provoca el desbordamiento del agua. Estos inconvenientes destruyen la plataforma, la carretera o camino hasta el mismo canal.

## Ilustración 12

### *Aliviaderos y desfogues*

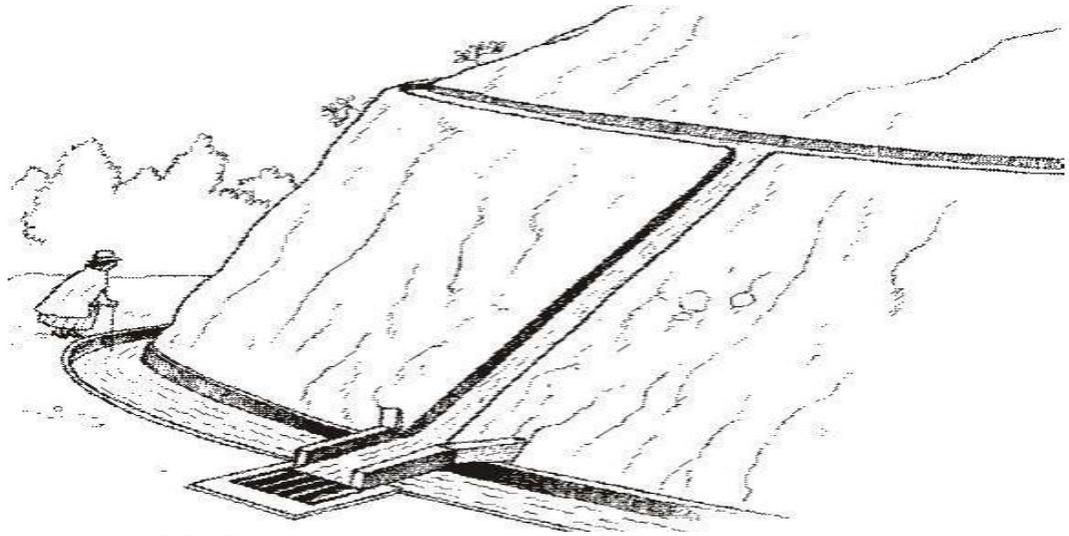


**Fuente:** *Investigación propia*

### **Cunetas de coronación**

Las precipitaciones en las lluvias el agua cae de las laderas, acarreando tierra y entra al canal. De esta manera el canal se llena de tierra y puede producir derrumbes. Para que esto no ocurra se hacen cunetas de coronación que son acequias pequeñas, se los construye en la ladera sobre los canales y sirven para recolectar las aguas lluvias y llevarlas a lugares seguros quebradas o ríos.

**Ilustración 13**  
*Cunetas de coronación*



**Fuente:** (GADPSPL, 2015)

## **2.12. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**La valoración económica.-** La valoración económica es un instrumento al servicio de la política ambiental mediante el cual se pretende imputar valores a los bienes ambientales. La valoración económica resulta necesaria para lograr dos objetivos económicos prioritarios en todo sistema económico (*Herruzo, 2002*).

**Economía sostenible.-** La economía sostenible es un patrón de crecimiento que concilia el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva (*Castro, 1998*).

**Economía sustentable.-** La economía sustentable es un modelo en donde se logre un desarrollo que integre los objetivos económicos, sociales y medioambientales de la sociedad, con el fin de maximizar el bienestar humano en el presente sin comprometer la capacidad (El derecho) de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades. Esto requiere de un enfoque que

permita el soporte de todos los objetivos como también de concesiones cuando sean necesarias (Gonzales, 2010).

**Los métodos de valoración indirecta.-** Hacen uso de los precios de mercado en forma indirecta. Estos métodos se usan cuando diversos aspectos o atributos de los recursos naturales o servicios ambientales no tienen precios reflejados en un mercado establecido. Entre los métodos agrupados bajo este criterio encontramos: precios hedónicos, diferenciales de salario y costo de viaje (Gonzales, 2010).

**Valoración contingente.-** La idea básica de este método consiste en valorar los beneficios derivados de una mejora ambiental por la cantidad monetaria que los beneficiarios potenciales de dicha mejora estarían dispuestos a pagar por la misma. De una manera análoga, los costes derivados de un daño ambiental se valoran por la cantidad monetaria de los perjudicados potenciales por dicho daño aceptarían como compensación (Arrojo, *El valor económico del agua*, 1996).

**Beneficio económico.-** es un concepto comúnmente utilizado en la economía la cual hace referencia a la diferencia entre los costos en los que se incurre durante la producción de un bien y el ingreso total que se obtiene por su venta. Cuanto esta diferencia es positiva, es decir, está en favor del ingreso que se obtuvo por su venta entonces estamos hablando de beneficio económico (Gonzales, 2010).

**Bien Económico.-** Se entiende como bienes económicos aquellas que en relación a las necesidades sociales se encuentran en condiciones de escasez. Es decir, aquellos que en condiciones normales su oferta es inferior a la necesidades sociales. En una sociedad como la nuestra, la asignación de estos bienes económicos se realiza través del mercado, donde confluyen las preferencias de todos los agentes sociales que participan en este. De esta

forma, en el mercado, tanto productores (oferentes) como consumidores (demandantes), definen sus preferencias valorando el recurso de tal forma que el sistema de precios regula la escasez (*Gabina, 2014*).

**Valor económico del recurso hídrico.-** El valor económico de los sistemas hidrográficos está compuesto por valores de uso directo y valores de no uso o intrínsecos. Se entiende por uso directo aquellos que están comprometidos por los valores que las personas obtienen por utilización directa de un bien o servicio ambiental. Aun que están más ligados al bienestar humano, esos valores corresponden solo a una parte del valor económico total de las cuencas hidrográficas (*Glyer, 1987*).

**Agua de Riego.-** La agricultura es el mayor consumidor de agua a nivel global. El 70% del consumo de agua del mundo es para el riego de cultivos en varios países en vías de desarrollo, el agua destinada al riego de cultivos representa el 95% del agua consumida, y juega un papel clave dentro de la producción de alimentos y seguridad alimentaria. En la mayoría de estos países el desarrollo de estrategias futuras de agricultura pasa por el mantenimiento y mejora de la expansión de esta agricultura de regadío (*Glyer, 1987*).

**Recursos Naturales.-** Los recursos naturales son aquellos bienes materiales o servicios proporcionados por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta servicios ecológicos (*Castro, 1998*).

Es el elemento natural susceptible que ha de ser aprovechado en beneficio del hombre. Los recursos naturales pueden ser renovables (plantas, animales, agua, suelo), no renovables (minerales, metales, petróleo, gas natural), e inagotables en el tiempo ecológico (energía de las olas del mar, viento, luz solar).

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Método Científico**

El método científico que se utilizó en el transcurso de la investigación es el Método lógico inductivo, el cual permitió que la presente investigación se direcciona a través de información tomada, para realizar un diagnóstico de la situación del recurso hídrico adjudicado al sistema de riego Guargualla Licto. Y conocer los beneficios y oportunidades que se ha generado en el sector productivo de forma cuantitativa, con lo que se podrá generalizar la valoración económica ambiental del recurso hídrico del sistema.

##### **3.1.1 Retrospectivo parcial**

Dentro del estudio y del conocimiento obtenido en el capítulo anterior, la investigación será de tipo Descriptiva y Explicativa, la cual busca especificar las características necesarias del funcionamiento del sistema de riego hídrico.

El propósito que persigue la investigación es la de carácter aplicativo en pos de conocer la valoración económica ambiental del recurso hídrico, considerando el periodo en que se recolecta la información, el estudio es retrospectivo parcial, la que consta en tener la información necesaria para la realización de la investigación.

Además la presente investigación utiliza variables como el balance hídrico que permitirá la disponibilidad del recurso hídrico superficial datos que es generado por la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), las características socioeconómicas de los beneficiarios del sistema de riego Guargualla.

#### **3.2. Tipo de investigación**

La presente investigación será de Campo, debido a que el análisis se lo realizo de manera directa con la realidad, para obtener la información requerida, con la finalidad de lograr alcanzar los objetivos planteados, y exploratoria debido a

que el tema en estudio es poco común y estos datos permitirán precisar y cuantificar la valoración económica ambiental del recurso hídrico.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

Los Usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la Parroquia Licto, constituido por 4 parroquias compuesta por 22 comités de riego y según los datos provistos por la Junta hay 2000 usuarios que se benefician del recurso hídrico.

#### **3.3.1. Muestra**

Calculo:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 0.5^2 (2000)}{0.05^2 (2000 - 1) + 1.96^2 0.5^2}$$

$$n = 320$$

### **3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnica**

En la presente investigación se utilizó la técnica de la observación, la que nos permitió estar en contacto con la realidad de los beneficiarios y así poder precisar los beneficios y oportunidades que ha generado el riego en el sistema de riego Guargualla Licto, recabando información para poder realizar la valoración económica y ambiental del recurso hídrico.

Además se utiliza la técnica de la encuesta, la misma que es aplicada a 320 usuarios que es tomada como muestra para la presente investigación, esta técnica permitió obtener las respuestas necesarias para cuantificar los datos y su valoración económica ambiental del recurso hídrico del sistema de riego Guargualla.

### **3.5.2. Instrumentos**

El instrumento que se utilizará es el cuestionario de la encuesta, el cual nos permitió la obtención de los resultados cuantificables e importantes para la valoración de recurso hídrico, además de la demanda y oferta que ofrece el sistema de riego y las características socioeconómicas de los usuarios.

#### **3.5.2.1. Balance hídrico**

Para la evaluación del servicio ambiental hídrico comprende dos dimensiones como la, biofísica y la económica. La valoración económica comprende un balance hídrico, como una variable que determina la oferta y la demanda que el sistema de riego dispone. Según la sentencia otorgada por la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA) en marzo del 2010, a la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Guargualla Licto se adjudica **1.3 m<sup>3</sup>** por segundo.

#### **3.5.1.2. Valoración económica desde la oferta de los servicios**

##### **hidrológicos**

Desde la perspectiva económica global, la ecología y la economía se han unido con el fin de cuidar y proteger el recurso hídrico del planeta. La disponibilidad de agua que tiene los ecosistemas montañosos que benefician a la sociedad, tanto en la utilización productiva y de consumo natural. La disminución de este a provocado la repercusión directa de la regulación del servicio, a actividades productivas sean estas agrícolas, turísticas, consumo y suministro de agua potable a las poblaciones.

EL H. Consejo Provincial de Chimborazo cobra una tarifa básica de agua riego por hectárea de 17 USD anuales, que son destinados netamente a procesos administrativos y financieros y no toman en cuenta los costos ambientales, en el que se debe invertir para el mantenimiento y mejoramiento de las fuentes hídricas del sistema de riego Guargualla, en cambio la tarifa volumétrica tiene un valor de 22 USD por hectárea anual fondos que son recaudados para solventar gastos administrativos y mantenimiento organizacional así como la función de velar por el buen funcionamiento del canal principal y su distribuir equitativamente el recurso hídrico.

### **3.5.1.3. Valor de la productividad hídrica del ecosistema**

El recurso hídrico es un factor primordial para determinar la productividad que ostenta el ecosistema del sistema de Riego Guargualla, valor que está considerado como el costo de oportunidad.

La información existente en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial en la Parroquia rural de Licto. Donde se presentan las diferentes actividades económicas y rentas que generan las familias de la zona, este estudio está fundamentado en la agricultura, debido a que al pasar los años se ha venido ostentando las familias por sus diversas actividades agropecuarias. En la siguiente tabla se detalla los diferentes rangos de ingresos de los usuarios del sistema de riego Guargualla de acuerdo a su tenencia de tierras. Esta información fue recabada en las encuestas realizadas a los 320 usuarios en calidad de muestra.

### CUADRO 1

#### *Ingresos agropecuarios de los usuarios*

No Encuestados	Rangos de ingresos	Ha	Ingreso mensual /ha	Ingreso Promedio mensual / Ha	Ingreso Promedio anual/ ha
114	100	1	100		
82	200	2	100		
92	375	3	125		
16	437	4	109,25	121,82	1461,83
8	650	5	130		
8	1000	6	166,67		

**Fuente:** *Encuestas*

**Elaboración:** *Luis Remache*

Como se observa en el cuadro número uno, que el costo de oportunidad por familia es de 1461,83 USD por año; señalando así que los beneficiarios actualmente desarrolla sus actividades económicas dentro del sistema de riego, por lo cual no estarían de acuerdo en abandonarlas ya que es su único medio de ingresos para sustentar a la familia, por lo que desde el punto de vista económico-social los usuarios están conscientes en la importancia del riego y por ende comprometidos a conservar y proteger los afluentes del recurso hídrico de la organización.

Para demostrar la importancia que tiene el recurso hídrico del sistema de riego Guargualla, se consultó directamente a los beneficiarios quienes manifiestan que el agua es de vital importancia, de la misma manera se consultó en fuentes bibliográficas de temas similares, en donde las autoridades responsables como la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA) río el río Guargualla dispone de 1800 litros por segundo de los cuales 1300 litros por segundo se concesiona la

riego de la junta de riego Guargualla y quedando un sobrante como caudal ecológico de 500 litros por segundo.

Con los datos obtenidos sobre la productividad del sistema de riego se determinó la cantidad de agua captada anualmente y su valor económico que lo asocia directamente a las actividades productivas que los beneficiarios realizan. De esta manera, para estimar el valor de captación se utilizara el método de Barrantes por medio de una ecuación.

#### 3.5.1.4. Valor de captación

$$VC = \sum_{\infty} i Bi Abi / Oci$$

Dónde:

**VC** = Valor de captación hídrica del sistema de riego Guargualla

**Bi** = Costo de oportunidad (\$/ha/año) = \$ **1.461,83**

**Abi** = Área de los páramos del rio Guargualla i (ha) = **3000 ha.**

**Oci** = Volumen de agua captada en la cuenca i (m<sup>3</sup>/año) = **1300 m<sup>3</sup> /s = 40,996.800 M3/año**

$\infty i$  = Importancia de recurso hídrico  $0 < \infty < 1 = 72\% = \mathbf{0.72}$

$$VC = \sum_{\infty} i Bi Abi / Oci$$

$$VC = \frac{0.72 * 1461,83 * 2940}{40.996800} = \frac{3092644.80}{40996800} = \mathbf{0,07543624868 \text{ dólares por m}^3}$$

De acuerdo a los costos de oportunidad antes descritos, la importancia del servicio ambiental hídrico es del 72%, la junta de riego Guargualla, dispone el 1.3 m<sup>3</sup> para producir en de 2200 ha, para lo que necesita una oferta de

40996800 m<sup>3</sup> año, por lo que aplicando la fórmula de Barrantes se obtiene un valor de captación de **0,07543624868** dólares por m<sup>3</sup> año.

### 3.5.1.5. Valor de restauración

$$VR = \sum \bar{\omega}_{ij} C_{ij} \frac{A_{ri}}{O_{ci}}$$

VR = Valor de restauración del sistema de riego Guargualla

$C_{ij}$  = Costos para la actividad j destinada a la restauración sistema de riego Guargualla i (\$/ha/año) = **264 dólares**

$A_{ri}$  = Área a restaurar en el sistema de riego Guargualla i (ha) = **60 ha.**

$\bar{\omega}_{ij}$  = Fracción del costo j destinado a la restauración del sistema de riego Guargualla en función del recurso hídrico = 72% = 0.72

$O_{ci}$  = Volumen de agua captada en la cuenca i (m<sup>3</sup>/año) = **1300 m<sup>3</sup> /s = 40.996800 m<sup>3</sup>/año**

$$VR = \sum \bar{\omega}_{ij} C_{ij} A_{ri} / O_{ci}$$

$$VR = \frac{0.72 * 264 * 60}{40996800} = \frac{11404.80}{40996800} = \mathbf{0,0002781876 \text{ dólares por m}^3}$$

El cuidado y protección del recurso hídrico, en el desarrollo de las actividades productivas de la zona son importantes, por lo tanto, la restauración de sistema de riego Guargualla debe contener una programación de actividades en pos de su conservación. De esta manera, se logrará mayor captación de agua que permitirá mayor productividad y desarrollo de los beneficiarios.

Para calcular el valor de restauración se ha tomado en cuenta aspectos como, el área que se va a restaurar, de acuerdo al avance de la frontera agrícola, que es de 60 ha, de acuerdo a fuentes secundarias; la fracción de costo corresponde al 72% según autoridades competentes al agua. Con estos antecedentes se procede a calcular el costo real de la agro forestación de las

60 ha que han sufrido deforestación en los páramos de los afluentes del río Guargualla, según el Ministerio del Ambiente y Consejo Provincial de Chimborazo las 60 hectáreas a intervenir tiene un costo de 15840 USD por lo que dividiendo para el área a forestar tiene un costo de 264 dólares por ha, determinándose un valor de restauración de 0,0002781876 centavos de dólar por m<sup>3</sup> año.

Luego de determinar los valores de captación y de restauración se determina la importancia económica del servicio ambiental hídrico que es el siguiente.

## **CUADRO 2**

*Valor de forestación y captación*

<b>SECTOR</b>	<b>DEMANDA POR AÑO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>VALOR DE CAPTACIÓN (dólares m<sup>3</sup>)</b>	<b>VALOR DE RESTAURACIÓN (dólares m<sup>3</sup>)</b>
<i>Agropecuario</i>	<i>40996800</i>	<i>0.07543624868</i>	<i>0,0002781876</i>
<i>Demanda de agua por Ha año m<sup>3</sup></i>			
<b>ha</b>	<b>Total de agua año</b>	<b>Valor de restauración (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Costo total por Ha (USD) año</b>
<i>1</i>	<i>129.6 m<sup>3</sup></i>	<i>0,0002781876</i>	<i>0.036053113</i>

**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** Luis Remache

Según el sistema hidráulico de la organización una hectárea de terreno se riega en seis horas con 6 litros de agua por segundo.

Los valores planteados, se debe empezar a destinar para la conservación de los afluentes, para que en él futuro no disminuya el caudal del río Guargualla y por ende para el regadío de las comunidades que conforman el sistema de riego Guargualla Licto que beneficia a 2200 ha de las 4 parroquias como son: San Pedro Licto, San Miguel de Pungala, Flores y Punin.

### **3.5.1.6. Valorar económica desde la demanda de los servicios**

#### **hidrológicos.**

Para obtener la valoración económica se tiene en cuenta la demanda del recurso hídrico, se empleó el método de valoración contingente, y para la obtención de los resultados se empleó la encuesta directa establecida con preguntas que se desea cuantificar ciertos valores del bienestar en la cual se produce alteraciones en las condiciones de la oferta de un bien ambiental como es el recurso hídrico. Dentro del esquema del cuestionario la pregunta central es la disposición a pagar la que se empleó en la encuesta a los beneficiarios, lo que nos permite conocer la valoración personal.

Las escuetas fueron aplicadas en los 22 comités de riego que pertenecen a la organización de riego, durante el mes de junio del 2017, y para el diseño de la muestra se considera a todos los usuarios registrados en el padrón que dispone la junta de riego Guargualla Licto, para luego aplicar la formula estadística con un margen de error del 5%.

### 3.6. Procesamiento y discusión de resultados

#### Pregunta 1. ¿Edad?

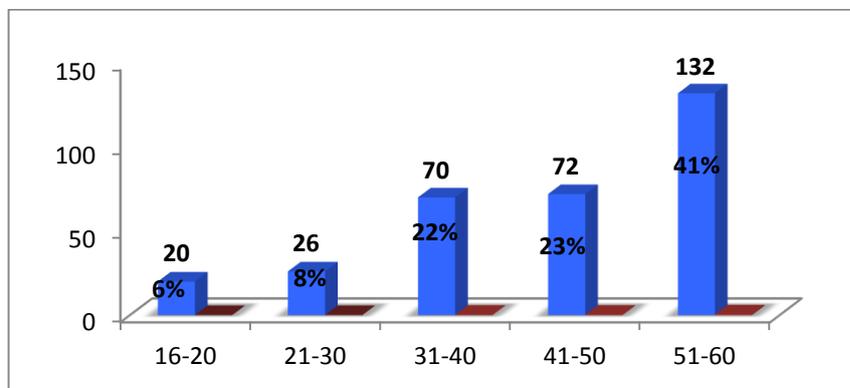
**Cuadro 2**

*Edad*

Rangos de edad	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60
Frecuencia	20	26	70	72	132
Porcentaje	6%	8%	22%	23%	41%

**Grafico 1**

*Edad*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

Dentro del estudio respectivo de las encuestas el 41% de la población representa a la edad entre el rango de 51 - 60 años, seguido con el 23% el rango de entre 41- 50 años respectivamente y el 6% representa al rango de 16- 20 años.

Lo cual determina que existe que en su mayoría la población adulta son quienes lo que establece las capacidades o actividades económicas productivas de la Junta ya que la población joven está dedicada a los estudios según las manifestaciones de los encuestados.

**Pregunta 2. ¿Número de personas que viven en el hogar?**

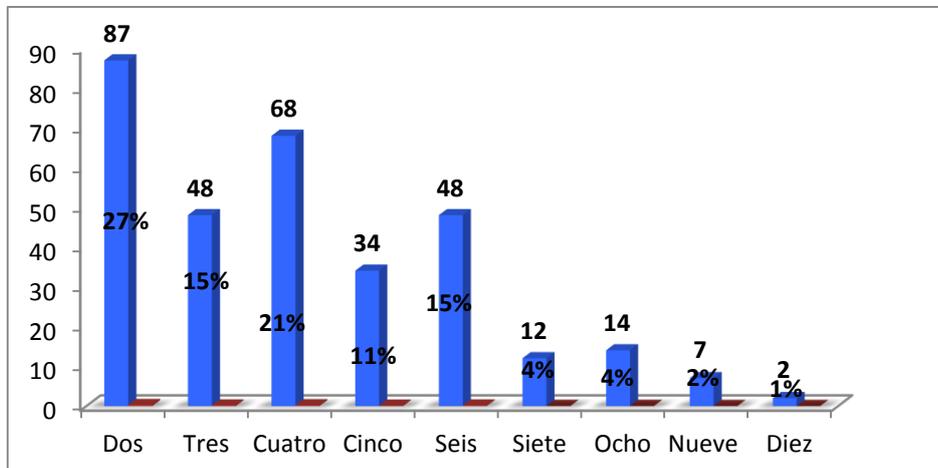
**Cuadro 3**

*Viven en el hogar*

<b>N° personas</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Encuestados	87	48	68	34	48	12	14	7	2
Porcentaje	27%	15%	21%	11%	15%	4%	4%	2%	1%

**GRÁFICO 2**

*Viven en el hogar*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

En la investigación realizada se determina que 87 personas encuestadas manifiestan que sus familias están integrados por dos personas lo que representa el 27%, de la misma forma 68 personas informan que la familia está conformado por esta integrado por 4 miembros que representa el 15% y un menor porcentaje de 1% están integrados por 12 miembros de la familia.

De esta manera consideramos que las familias se encuentran integrados en su mayoría por dos personas.

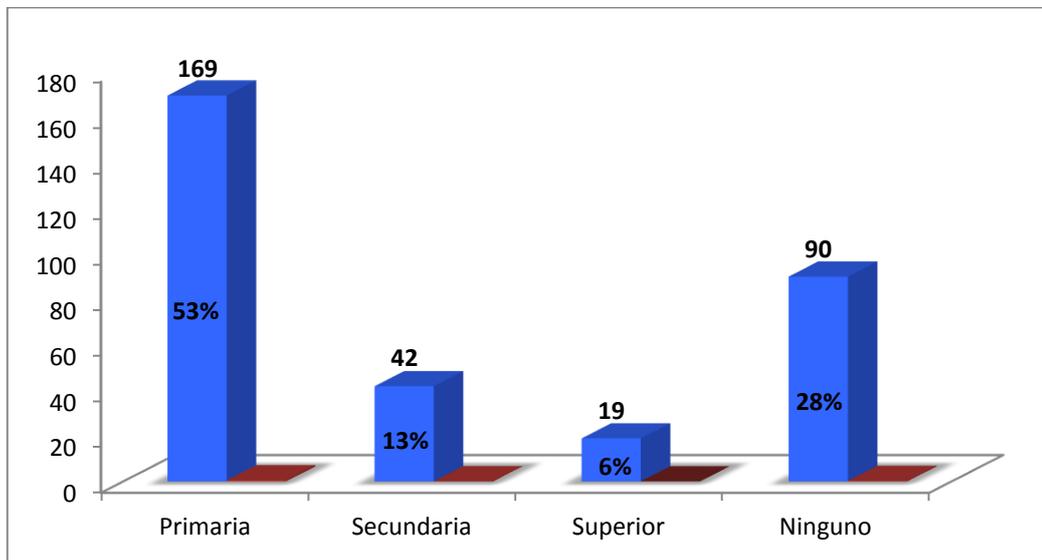
### Pregunta 3. ¿Nivel de instrucción?

**Cuadro 4**

*Nivel de instrucción*

	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Superior</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Total</b>
Encuestados	169	42	19	90	320
Porcentaje	53%	13%	6%	28%	100%

**GRÁFICO 3: NIVEL DE INSTRUCCIÓN**



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

Según el estudio podemos observar que el 53% de los encuestados tienen un nivel de instrucción primaria, el 28% ninguna instrucción, el 13% secundaria y el 6% superior.

Del total de los encuestados podemos decir que la mayoría solo son de nivel primaria, y más de la cuarta parte de la población no ingresado a ningún establecimiento educativo.

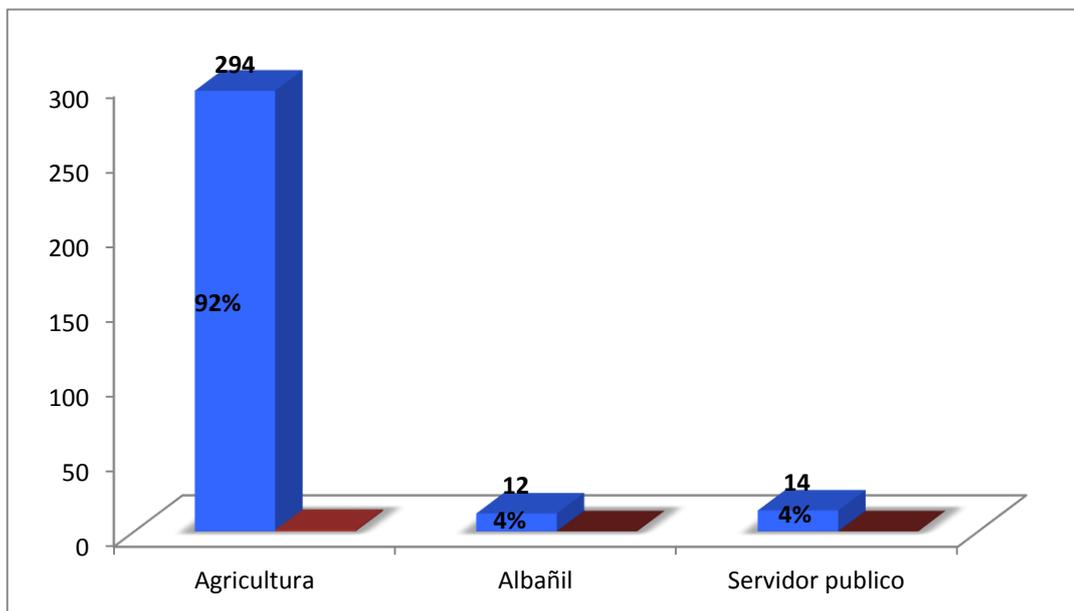
**Pregunta 4. ¿Cuál es la actividad económica que desempeña?**

**Cuadro 5: Actividad económica**

Actividad	Agricultura	Albañil	Servidor publico
Frecuencia	294	12	14
Porcentaje	92%	4%	4%

**Gráfico 4**

*Actividad económica*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

El estudio determinó que el 92% de la población encuestada se dedican a la actividad agrícola y un 4% entre albañilería y servidores públicos.

La mayor parte de la población realiza la actividad agrícola, para poder ganar el sustento familiar y así contribuir al crecimiento y desarrollo de la parroquia Licto, desde ahí la importancia de cuidar y proteger las cuencas y subcuencas del afluente Guargualla del sistema de riego.

**Pregunta 5. ¿Sus ingresos económicos mensuales son?**

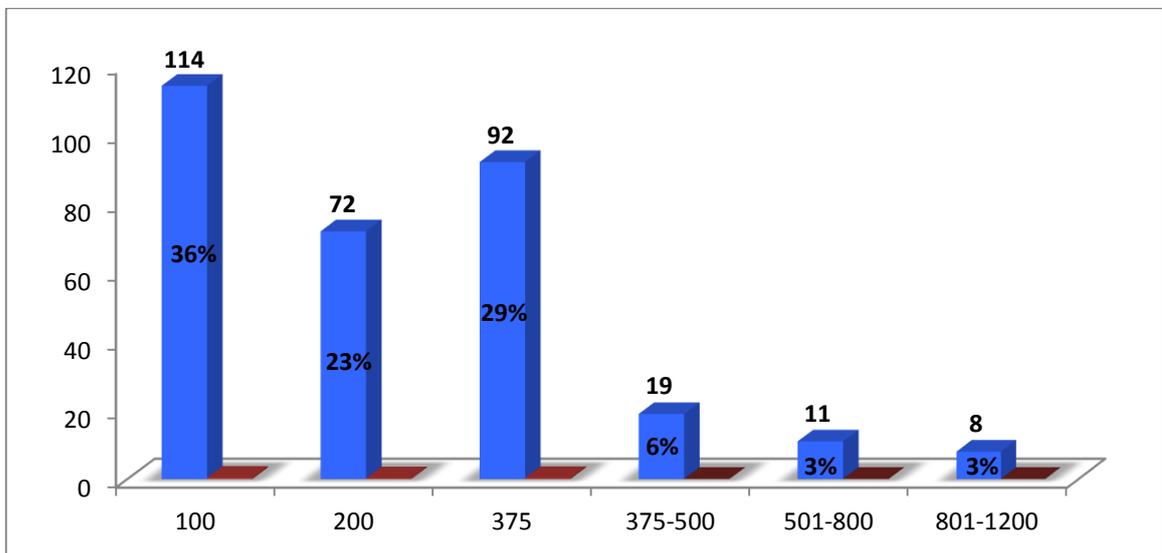
**Cuadro 6:**

*Ingresos económicos*

<b>Ingresos</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>375</b>	<b>375-500</b>	<b>501-800</b>	<b>801-1200</b>
Frecuencia	114	72	92	19	11	8
Porcentaje	36%	23%	29%	6%	3%	3%

**Gráfico 5**

*Ingresos económicos*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

Se observa que el 36 % de los encuestados tienen un ingreso de al menos 100 USD dólares, el 29% igual a 375 dólares, el 6% entre el rango de 375 a 500, el 3% entre el rango de 501 a 800, el 3% entre el rango de 801 a 1200 dólares.

Se considera que la población en su mayoría cuenta con ingresos menores a un salario básico, de esta manera ven propicio que la actividad agrícola permanezca y sea de sustento para sus familias.

**Pregunta 6. ¿Para usted el agua de riego es?**

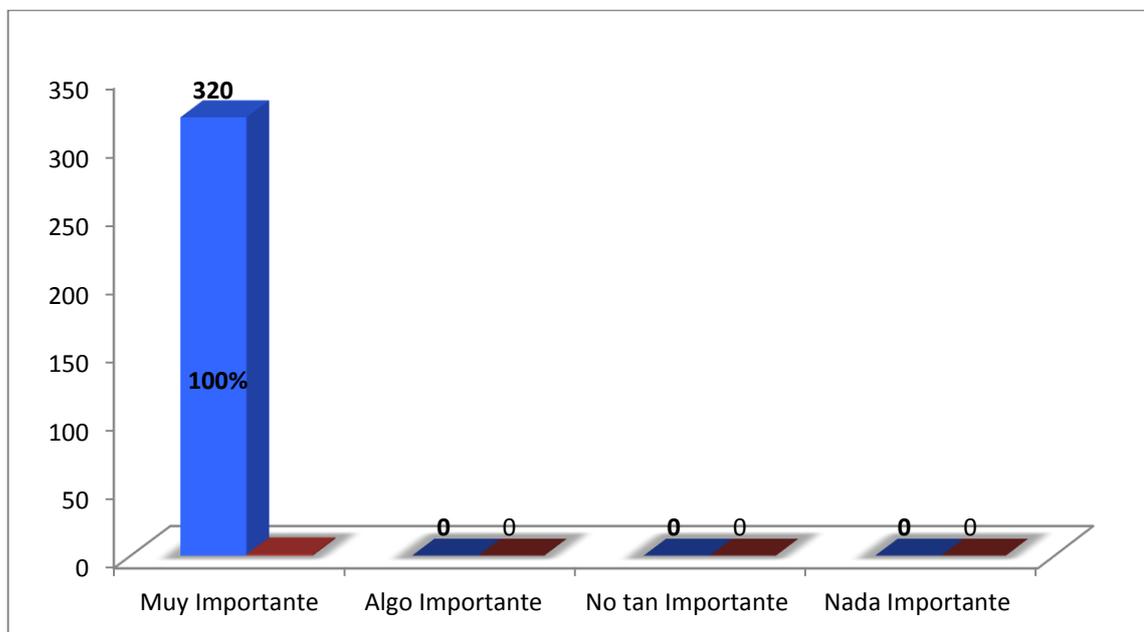
**Cuadro 7**

*Consideración del agua*

	<b>Muy Importante</b>	<b>Algo Importante</b>	<b>No tan Importante</b>	<b>Nada Importante</b>
Frecuencia	320	0	0	0
Porcentaje	100%	%	%	%

**Gráfico 6**

*Consideración del agua*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

La investigación es importante ya que nos ayuda a conocer cuán importante es el sistema de riego, de esta manera, el 100% lo considera de gran importancia. Y así mismo podemos contar que los beneficiarios están informados de la importancia que tiene el recurso hídrico y considerarían cualquier mecanismo con tal de protegerlo.

**Pregunta 7. ¿Cómo se abastece del suministro del agua?**

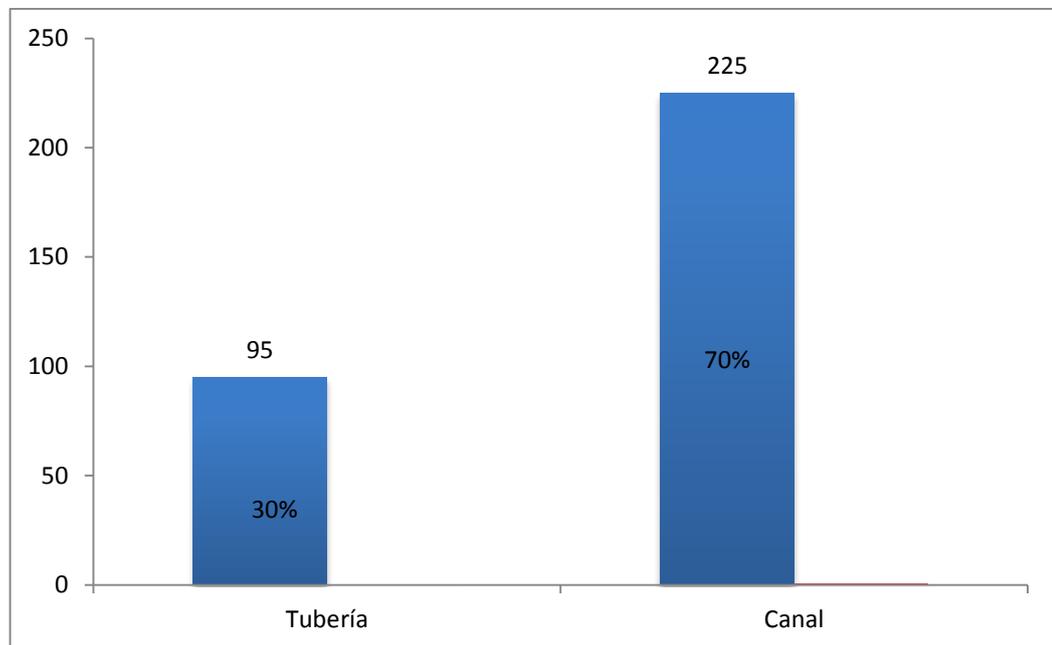
**Cuadro 8**

*Suministro del agua*

<b>Suministro</b>	<b>Tubería</b>	<b>Canal</b>
Frecuencia	95	225
Porcentaje	30%	70%

**Gráfico 7**

*Suministro del agua*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

El estudio determina que el 70% se suministra por medio del canal de riego, el 30% por tubería. De esta manera, la población en su mayoría lo utiliza por canal debido a que sus terrenos se encuentran a largas distancias del canal principal.

**Pregunta 8. ¿Cuál es el uso del agua que usted le da?**

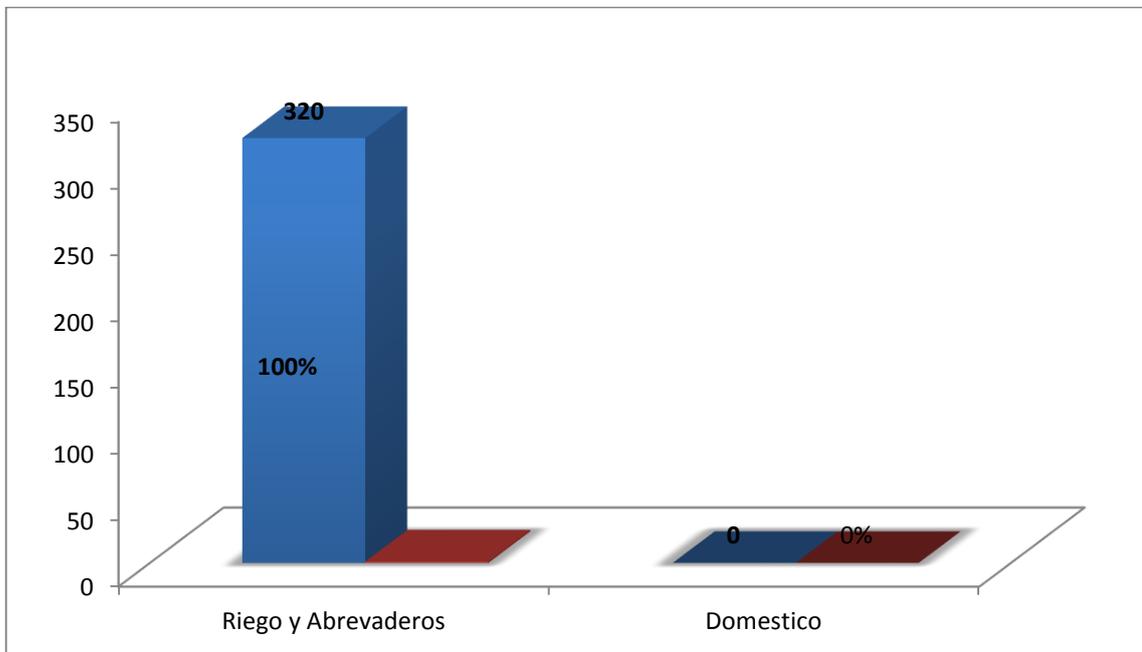
**Cuadro 9**

*Uso del agua*

Uso	Riego y Abrevaderos
Frecuencia	320
Porcentaje	100%

**Gráfico 8**

*Usos del agua*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

Se observa en esta investigación que el 100% de la población usa el recurso hídrico en el riego y abrevaderos, debido a que cada familia dispone de predios para la producción agrícola a su vez un animalito lo que permite sustentar económicamente al núcleo familiar.

**Pregunta 9. ¿Ha notado en los últimos años que el suministro de agua está disminuyendo?**

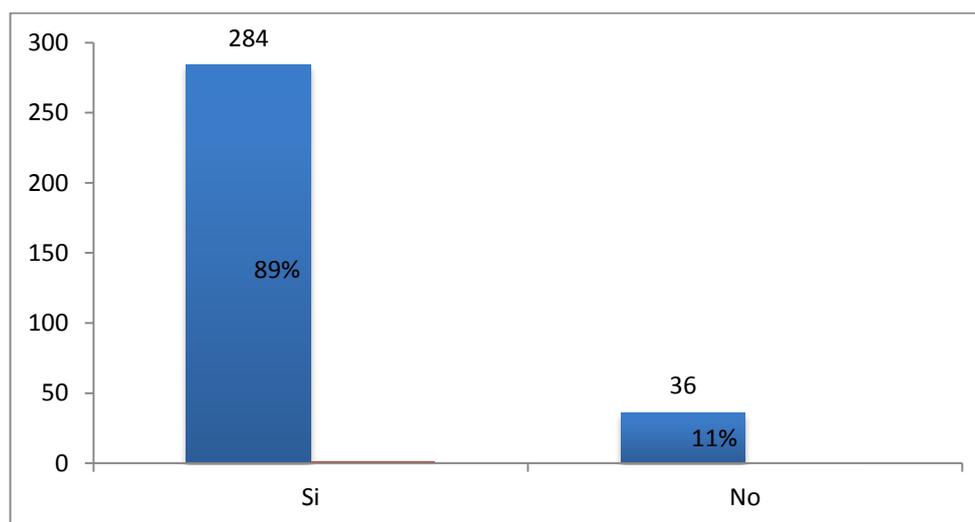
**Cuadro 10**

*Suministro de agua*

<b>Suministro disminuye</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Frecuencia	284	36
Porcentaje	89%	11%

**Gráfico 9**

*Suministro de agua*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

Según la encuesta se considera que la población consultada el 89% ha notado que el recurso hídrico se va disminuyendo, el 11% considera que no se está disminuyendo.

La mayor cantidad de la población ha notado que la cantidad del recurso ahora en la actualidad es limitada y que entre los años subsiguientes va ir disminuyendo.

**Pregunta 10. ¿Cuál considera usted son los factores de la escasez del agua?**

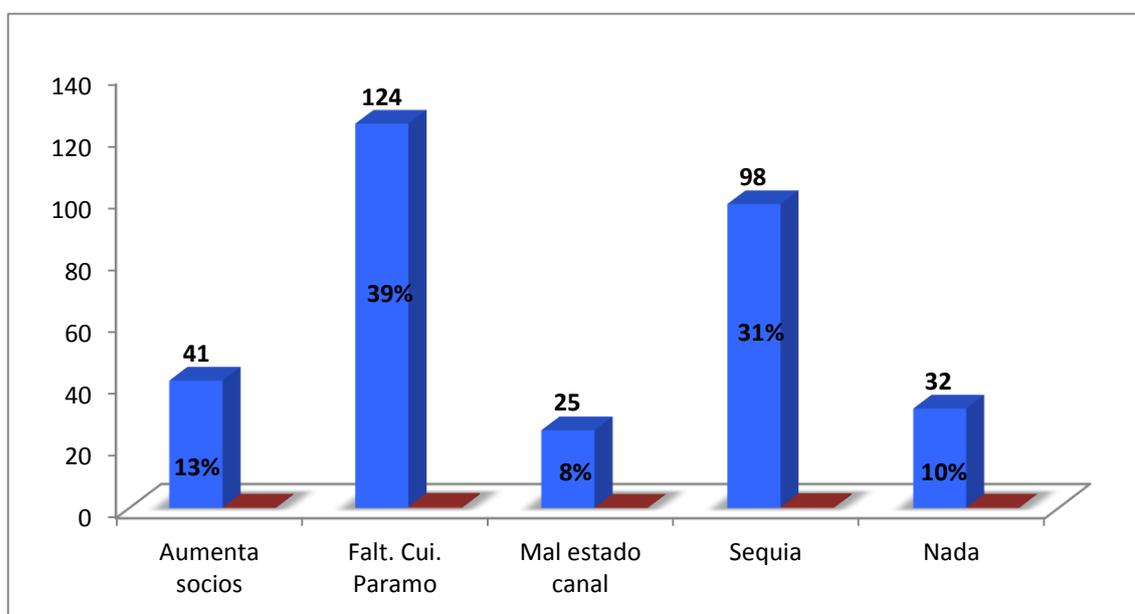
**Cuadro 11**

*Factores de la escasez del agua*

<b>Factores de escasez</b>	<b>Aumenta socios</b>	<b>Falt. Cui. Paramo</b>	<b>Mal estado canal</b>	<b>Sequia</b>	<b>Nada</b>
Frecuencia	41	124	25	98	32
Porcentaje	13%	39%	8%	31%	10%

**Gráfico 10**

*Factores de la escasez del agua*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

La encuesta realizada el 39% de los encuestados consideran que es por la falta del cuidado del páramo, el 31% es por la sequía, el 13% por el aumento de los beneficiarios, el 10% desconocen los factores de escasez del recurso y el 8% es por el mal estado del canal de riego que los abastece.

**Pregunta 11. ¿Conoce de donde proviene el agua que usted utiliza?**

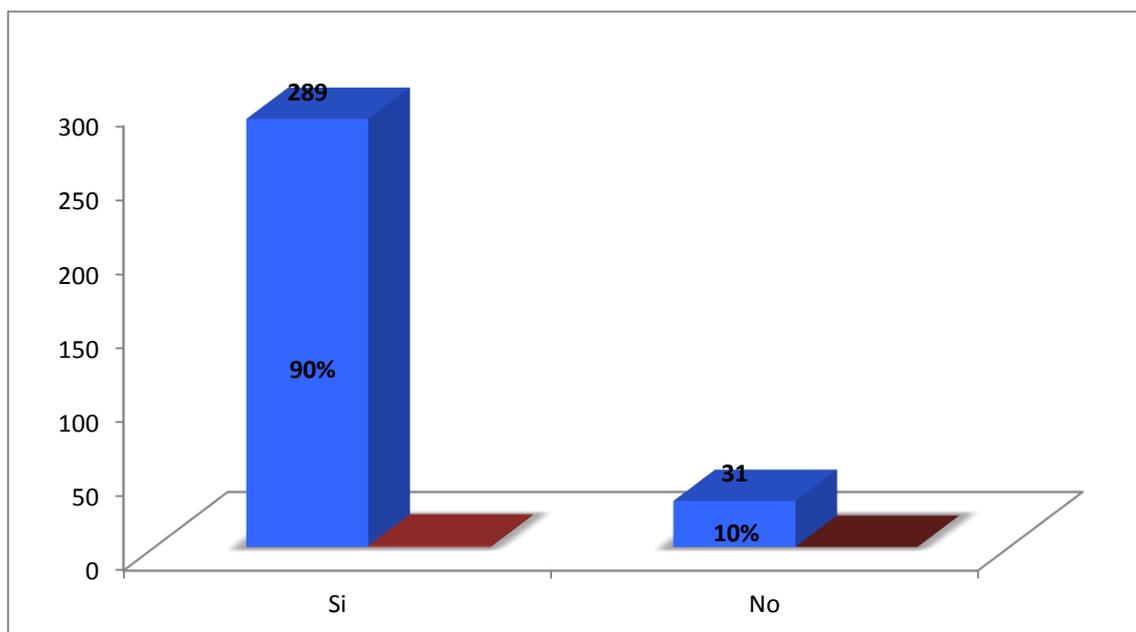
**Cuadro 12**

*Proviene el agua*

<b>Proviene el agua</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Frecuencia	289	31
Porcentaje	90%	10%

**GRÁFICO 11**

*Proviene el agua*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

Según la encuesta el 90% conoce de donde proviene el agua, el 10% desconoce de la proveniencia del recurso.

De esta manera, la mayoría de los encuestados conocen de donde proviene el recurso hídrico.

**Pregunta 12. ¿Qué beneficios ha ocasionado el riego en los últimos años?**

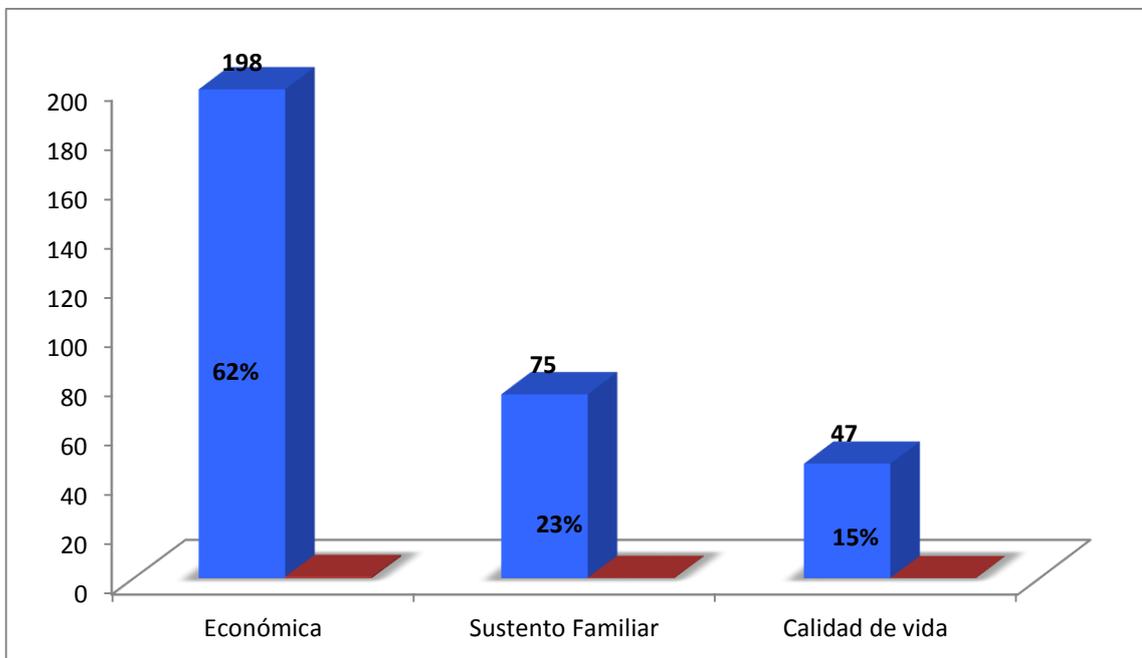
**Cuadro 13**

*Beneficios del agua*

<b>Beneficio ocasionado</b>	<b>Económica</b>	<b>Sustento Familiar</b>	<b>Calidad de vida</b>
Frecuencia	198	75	47
Porcentaje	62%	23%	15%

**Gráfico 12**

*Beneficios del agua*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

De los encuestados podemos observar que el 62% consideran que el beneficio del recurso es económico ya que por esta pueden obtener rentabilidad de la agricultura, el 23% ayuda al sustento familiar y el 15% ha generado un beneficio en el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios

**Pregunta 13. ¿Usted considera importante el páramo como proveedor principal de fuente de agua en el sistema de riego Guargualla?**

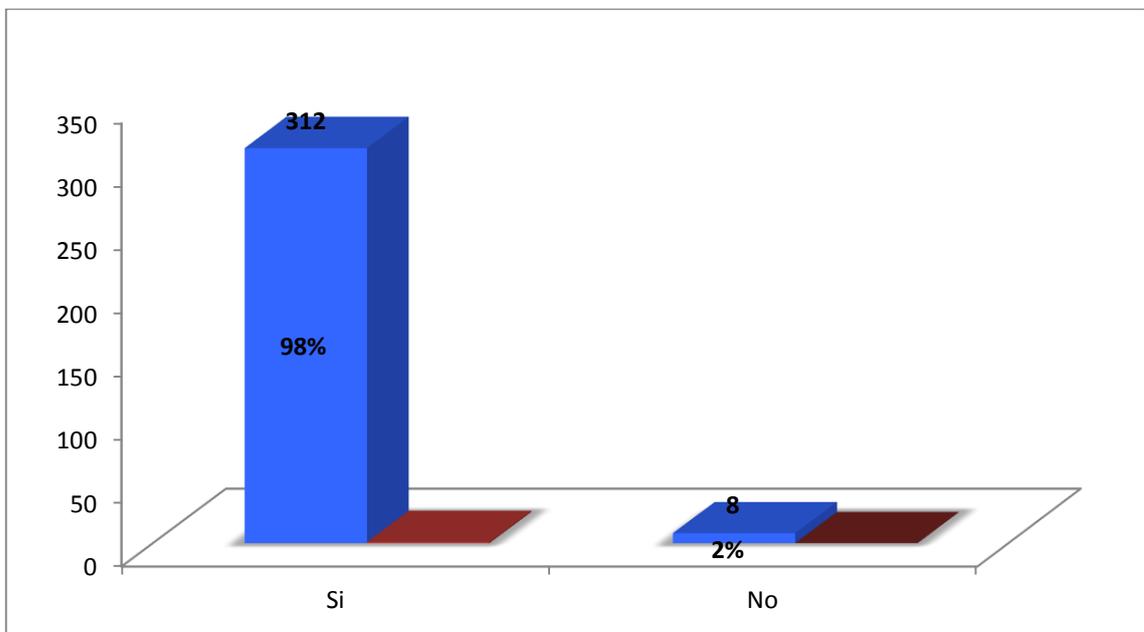
**Cuadro 14**

*Importancia del páramo*

<b>Importancia</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Frecuencia	312	8
Porcentaje	98%	2%

**Gráfico 13**

*Importancia del páramo*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

La investigación nos indica que el 98% de los encuestados le dan gran importancia al páramo ya que de este es donde nace el agua y desde ahí la importancia de su cuidado y protección, mientras que el 2% desconoce de los beneficios de este.

**Pregunta 14. ¿Cree usted que se debería realizar actividades de conservación en los afluentes del Sistema de Riego Guargualla?**

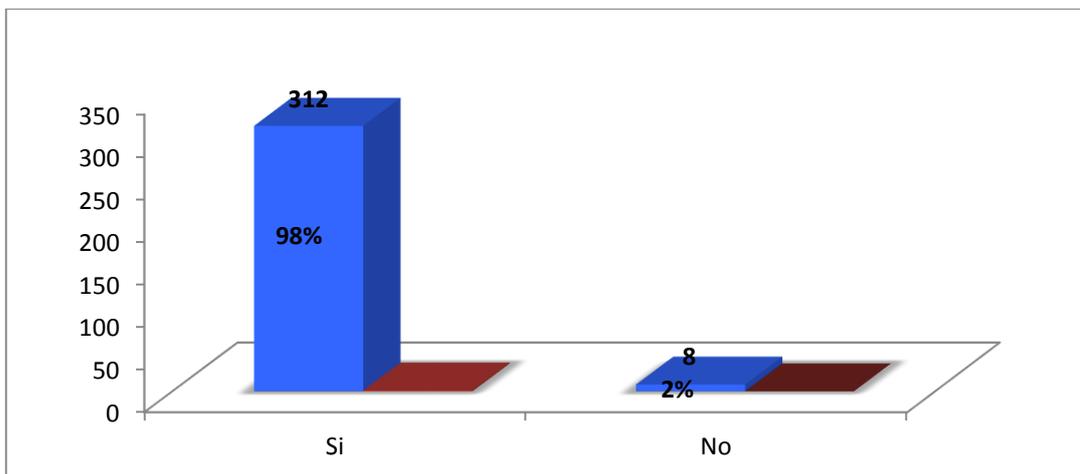
**Cuadro 15**

*Actividades de conservación*

<b>Actividades de conservación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Frecuencia	311	9
Porcentaje	97%	3%

**Gráfico 14**

*Actividades de conservación*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

La investigación nos confirma que la mayoría de los encuestados están de acuerdo que se realicen actividades de conservación en el sistema de riego Guargualla, es decir, que el 97% dijo que sí.

De esta manera, los pobladores podrán realizar las diferentes tareas de protección y conservación del sistema de riego ya que este les permite generar recursos tanto agrícolas y económicos.

**Pregunta 15. ¿Quién debería realizar actividades de protección de este?**

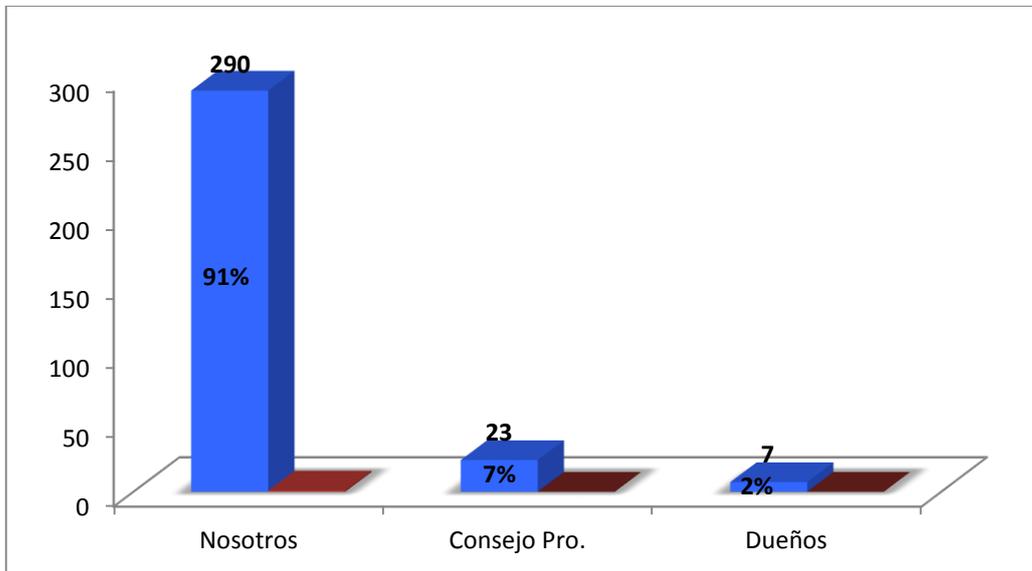
**Cuadro 16**

*Actividades de protección*

<b>Actividades de protección</b>	<b>Nosotros</b>	<b>Consejo Pro.</b>	<b>Dueños</b>
Frecuencia	290	23	7
Porcentaje	91%	7%	2%

**Gráfico 15**

*Actividades de protección*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

Según las encuestas a los pobladores el 91% considera que ellos mismos son los que deberían realizar las actividades de protección, el 7% el consejo o las autoridades competentes y el 2% los dueños.

La población consultada considera que los mismos beneficiarios del recurso deben ser los que realicen las diferentes actividades para el cuidado del sistema de riego hídrico.

**Pregunta 16. ¿Estaría de acuerdo a pagar por las acciones de conservación de las fuentes de aguas que usted utiliza?**

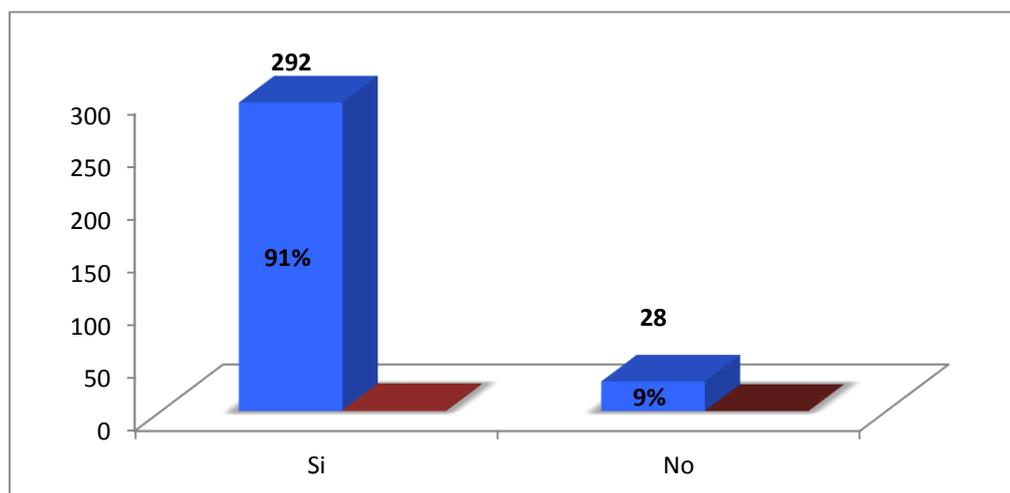
**Cuadro 17**

*Pagar por las acciones de conservación*

<b>Acciones de conservación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Frecuencia	292	28
Porcentaje	91%	9%

**Gráfico 16**

*Pagar por las acciones de conservación*



**FUENTE:** *Encuesta*

**ELABORACIÓN:** *Luis Remache*

Los datos provistos por los encuestados el 91% están de acuerdo con el pago por las acciones de conservación del sistema de riego y el 9% no está de acuerdo con algún pago por la conservación.

El pago por las acciones de conservación es importante ya que de estos se podrán obtener los recursos necesarios para el cuidado del sistema de riego del recurso.

**Pregunta 17. ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?**

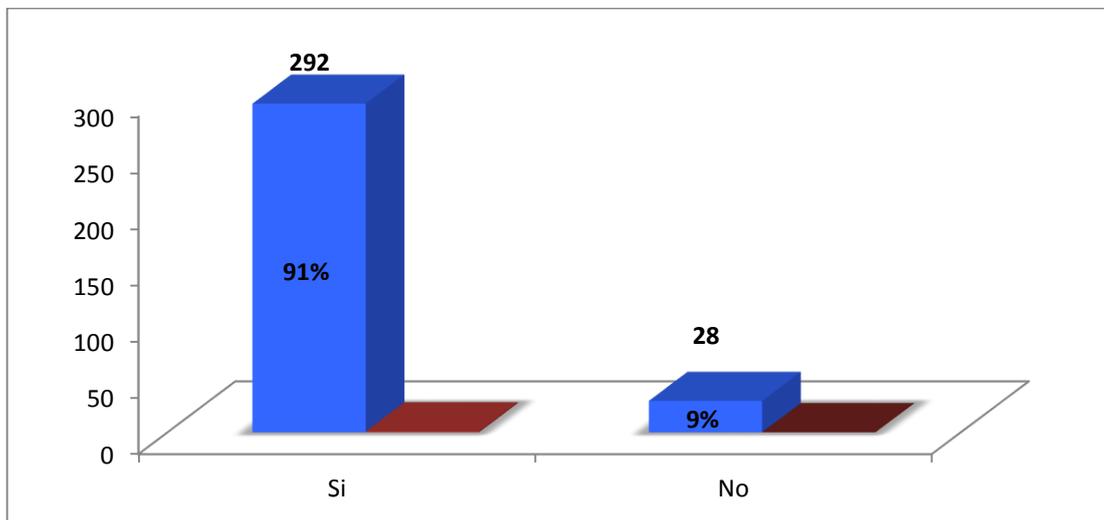
**Cuadro 18**

*Dispuesto a pagar por la conservación*

<b>Dispuesto a pagar</b>	<b>1 USD</b>	<b>2 USD</b>	<b>3 USD</b>	<b>5 USD</b>	<b>Nada</b>
Frecuencia	63	212	6	9	30
Porcentaje	20%	66%	2%	3%	9%

**Gráfico 17**

*Dispuesto a pagar por la conservación*



**FUENTE:** Encuesta

**ELABORACIÓN:** Luis Remache

Dentro de esta pregunta esta, la base importante del estudio, por lo cual, el 66% estaría dispuesto a un pago adicional de 2 dólares en sus planillas para la conservación de este recurso, el 20% al pago de 1 dólar, el 30% no estaría dispuesto al pago de este.

De esta manera el estudio determinó que la mayoría de los usuarios están dispuestos a un pago ya el agua es de gran importancia para la junta.

### **3.7. Modelo econométrico**

Con base a los requerimientos del sistema y método para el cálculo de la valoración del recurso hídrico, es necesario seleccionar las variables correspondientes de las cuales corresponden a los cuatro factores siendo estas; características socioeconómicas, disponibilidad del recurso, diversidad de regiones y costo de oportunidad. Estas variables se integran a un modelo econométrico el cual lo realizaremos en el programa SPSS, el método de valoración contingente está basado en el uso de la encuesta la cual se aplicó a 320 habitantes beneficiarios del sistema de riego Guargualla.

En la siguiente tabla se describen los principales factores de variables que ayudaran a explicar la DAP de los beneficiarios del recurso hídrico, además, se presentan los indicadores de las variables. Las características socioeconómicas son variables que explicarán la DAP por el recurso. Dentro del cuestionario 6 son las variables que explican la disponibilidad del recurso y dan en cuenta de las principales características que definen la oferta del agua para los distintos usuarios.

Las variables que definen el factor de diversidad de regiones presentan desde el punto de vista biofísico la cual nos serán útiles para definir zonas o regiones en función de la DAP. Las variables que definen el factor de costo de oportunidad tienden a establecer la percepción frente al valor del recurso en escases.

Estas tres variable podrán definir la totalidad del valor del recurso desde el punto de vista económico, a continuación se presenta el modelo estadístico que se espera derivar el valor del recurso.

### 3.7.1. Modelo estadístico

Seguidamente se menciona la función de utilidad de los beneficiarios con base en las variables que se describieron anteriormente.

$$DAP_{ij} = f(CARSO C_{ij}; DISREC_{ij} DIVERG_{ij} COSTOP_{ij})$$

El modelo estadístico que se plantea es el siguiente:

$$DAP_{ij} = a + b (CARSO C_{ij}) + c(DISREC_{ij}) + d(DIVERG_{ij}) + j(COSTOP_{ij}) + m_{ij}$$

Dónde:

$DAP_{ij}$  = Disponibilidad a pagar por los beneficiarios del recurso.

$CARSO C_{ij}$  = Conjunto de las variables que definen las características socioeconómicas de los beneficiarios del sistema.

$DISREC_{ij}$  = Conjunto de variables que definen la disponibilidad del recurso para el beneficiario en la fuente.

$DIVERG_{ij}$  = Conjunto de variables que definen la diversidad de la región donde el beneficiario capta el recurso.

$COSTOP_{ij}$  = Conjunto de variables que definen el costo de oportunidad del recurso.

$m_{ij}$  = es el termino de error, distribuido independientemente por los beneficiarios.

**Tabla 6***Determinantes de la disposición a pagar (DAP)*

<b>FACTORES</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Características socioeconómicas (CARSOC)</b>	Edad	Rangos de edad
	Instrucción	1 = Primaria, 2 = Secundaria, 3 = Superior
	Habitan	Número de personas
	Ingreso	Rango de ingresos
	Actividad	1 = Agrícola, 2 = Albañilería, 3 = servidores públicos
<b>Disponibilidad del recurso (DISREC)</b>	Suministro	1 = Tubería, 2= Canal
	Importancia	1 = Importante
	Uso	1 = Riego y abrevadero
	Escasez	1 = Aumento socios, 2 = Falta de cuidado paramo, 3 = Mal estado del canal, 4 = Sequias
<b>Diversidad de regiones (DIVERG)</b>	Reducción	1 = Si, 2 = No
	Protección	1 = Beneficiarios, 2 = Consejo pro mejoras, 3 = Dueños
	Beneficio	1 = Económicas, 2 = Sustento familiar, 3 = Calidad de vida
	Acciones	1 = Si, 2 = No
	Conservación	1 = Si, 2 = No
	Proveniencia	1 = Si, 2 = No
	Proveedor	1 = Si, 2 = No
<b>Costo de oportunidad (COSTOP)</b>	Tasa	Tasa ofrecida a encuestados

---

 Elaborado por: *Luis Remache*

Para poder estimar las probabilidades de que los beneficiarios estén dispuestos a pagar se aplicara el método Chi Cuadrado, el mismo que nos permitirá

descartar las variables a través del cálculo del nivel de significancia de cada una de las variables independientes en relación con la variable dependiente, de esta manera elaborar el modelo de estimación que nos permitirá conocer la disposición de pago de los beneficiarios.

La fórmula del método de Chi cuadrado es la siguiente:

$$X^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Mediante el nivel de significancia de las variables por alfa ( $\alpha$ ), como se lo muestra en la siguiente tabla, se determina a las variables con un alto nivel de dependencia o significancia, para lo que se plante la siguiente hipótesis en cada una de las variables.

La hipótesis H1, se acepta cuando el valor de alfa ( $\alpha$ ) debe ser menor a 0,05 (DEPENDE), al contrario si dicho valor es mayor a 0,05, la hipótesis es nula (HO), se rechaza (NO DEPENDE).

### Cuadro 19

*Chi Cuadrado, Nivel de significancia*

NIVEL DE SIGNIFICANCIA VARIABLE DEPENDIENTE VS VARIABLE INDEPENDIENTE					
VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLE DEPENDIENTE (DAP)				
	Chi Cuadrado	Dependencia	Alta	Media	Baja
<b>Edad</b>	0,001	Depende	X		
<b>Instrucción</b>	0,000	Depende	X		
<b>Habitan</b>	0,000	Depende	X		
<b>Ingreso</b>	0,000	Depende	X		
<b>Actividad</b>	0,028	Depende		X	

<b>Suministro</b>	0,000	Depende	X	
<b>Importancia</b>	-	NO Depende		
<b>Uso</b>	-	NO Depende		
<b>Escasez</b>	0,000	Depende	X	
<b>Reducción</b>	0,000	Depende	X	
<b>Protección</b>	0,021	Depende		X
<b>Beneficio</b>	0,000	Depende	X	
<b>Acciones</b>	0,000	Depende	X	
<b>Conservación</b>	0,251	NO Depende		X
<b>Proveniencia</b>	0,813	NO Depende		X
<b>Proveedor</b>	0,195	NO Depende		X

**Fuente:** Encuestas – Paquete Estadístico SPSS

**Elaborado por:** Luis Remache

De la investigación realizada podemos observar que en el cuadro 19, todas las variables dispuestas son necesarias, sin embargo, solo 9 de las variables tienen un alto nivel de significancia, las cuales nos permitirán la estimación del modelo econométrico.

Ya calculado el nivel de dependencia de las variables a través del Chi Cuadrado, se procede a medir la CORRELACIÓN entre la variable DEPENDIENTE con las variables INDEPENDIENTES, para lo cual se utilizó el coeficiente de contingencia considerando esta ya que expresa la intensidad entre dos o más variables.

La fórmula del cálculo de Coeficiente de Contingencia es:

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + n}}$$

Dónde:

C= Coeficiente de Contingencia

X<sup>2</sup> = Chi Cuadrado

n= Tamaño de la muestra

**Cuadro 20:** Chi Cuadrado y Coeficiente de contingencia

<b>Chi Cuadrado y Coeficiente de contingencia</b>		
<b>Variables</b>	<b>Chi Cuadrado</b>	<b>Coeficiente de contingencia</b>
<b>Edad</b>	0,001	0,654
<b>Instrucción</b>	0,000	0,436
<b>Habitan</b>	0,000	0,717
<b>Ingreso</b>	0,000	0,254
<b>Suministro</b>	0,000	0,272
<b>Reducción</b>	0,000	0,435
<b>Escasez</b>	0,000	0,464
<b>Beneficio</b>	0,000	0,396
<b>Acciones</b>	0,000	0,355

**Fuente:** Encuestas – Paquete Estadístico SPSS

**Elaborado por:** Luis Remache

Luego de haber realizado el cálculo de coeficiente de contingencia este se rige por las mismas reglas de la correlación correspondientes de +1 a -1, pasado por el 0, donde este último significa no correlación entre las variables estudiadas. Así mismo se observa en el cuadro 20, la correlación entre las variables entre los valores de 0,25 a 0,71.

Para estimar el modelo econométrico se realizó una regresión lineal, se utilizó las variables más significativas para la Disposición de pago y de esta manera se estimó según el modelo de la siguiente manera.

$$Y = a + bx$$

**Disposición de Pago = Constante + Pago por acciones de conservación x otra constante**

$$\mathbf{DAP} = -0,164 + 0,474 (1) = 0,31$$

Según el resultado por el pago para la conservación del recurso hídrico es de 0,31 centavos de dólares.

### **3.8. Comprobación de hipótesis**

Para el sistema de riego de la junta de beneficiarios Guargualla-Licto si es beneficioso la valoración económica del recurso hídrico ya que permitió identificar la importancia del agua para los usuarios y su disposición a un pago adicional para la conservar en óptimas condiciones de los afluentes recurso hídrico.

Se confirma la hipótesis en base a las preguntas 6, 15, 16 de la encuesta, la misma que fue dirigida a los beneficiarios del sistema de riego del recurso hídrico, en la cual se preguntó qué tan importante es el riego, por lo que se plantea realizar actividades de conservación en los afluentes, y la propuesta de realizar un pago adicional en sus planillas para mantener el caudal del rio Guargualla y disponer contantemente tanpreciado recurso.

Dando como resultado a 320 usuarios quienes confirmaron el hecho. además, se buscó conocer la valoración económica del recurso hídrico que se señala en la pregunta 17 del cuestionario, de esta manera, se diseñó el modelo econométrico la cual se pudo determinar la disposición de pago por el recurso hídrico que es de 0,31 centavos de dólar, la cual la mayoría de la población estaría dispuesta a pagar tal cantidad.

Por lo tanto, la implementación de esta tarifa (precio), permitirá a los beneficiarios de la organización de riego, mantener la producción y sustentar con ingresos económicos a sus familiares, el cual permite con la valoración establecida de 0,31 centavos de dólares mejorar la calidad de vida y de los usuarios del sistema de riego.

## CAPITULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- El riego ha sido beneficioso, por que ha generado ingresos económicos para el 92% de las familias beneficiarias, que el 36% de los usuarios almenos cuentan con un ingreso económico para solventar sus necesidades básicas, por lo que se ha disminuido la migración en un 92%, siendo así la importancia del cuidado y conservación de los afluentes de agua.
- El estudio estableció que el 82% de los usuarios están consiente de la disminución del recurso hídrico, por lo que el 91% están dispuestos a contribuir con un pago adicional por parte de los beneficiarios de la junta de riego, para la conservación de los páramos, por lo que mediante un modelo econométrico, se determina que el valor de restauración es de 0.0002781876 por m<sup>3</sup>, y el valor de captación es de 0.07543624868 centavos de dólar por m<sup>3</sup> año, y la disposición de pago por parte de los usuarios basado en las técnicas estadísticas del Chi Cuadrado y el coeficiente de contingencia elaborado por la herramienta del programa SPSS ha cuantificado el valor de 0,31 centavos de dólar que permitirá financiar la conservación de las fuentes del sistema de riego de la Junta Guargualla, esta cantidad financiara la recuperación de 60 Ha que han sido deforestadas por el avance de la frontera agrícola, en los siguientes dos años y medio se recaudara 15840 USD que es el costo de restauración de la área a intervenir.
- Según la secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), en los últimos 10 años el rio Guargualla ha sufrido una disminución del caudal en 55% por lo que se concluye que es prioritario la forestación de los páramos con plantas nativas de la zona, como una de las técnicas de

conservación, que permitirá mitigar los efectos de la deforestación ocasionado por los propietarios y así mantener el agua para las futuras generaciones.

## **RECOMENDACIONES**

- El sistema de riego de la parroquia Licto, es muy importante para el 100% de los pobladores de la zona por lo que es menester que se diseñe políticas económicas agrícolas, la cual ayudará a proteger el ecosistema, basado en el cuidado y mantenimiento del sistema de riego y así lograr la eficiencia y productiva del sector agrícola.
- La junta de riego de invertir en la conservación de los afluentes del río Guargualla, para mantener el caudal suficiente y así dotar del recurso hídrico a sus usuarios, con el fin de contribuir al desarrollo y crecimiento económico de las familias beneficiarias, para lo que sea determinado el valor de 0,31 centavos de dólar que servirá como aporte de los usuarios para cuidar este tan preciado recurso.
- La organización debe realizar auto gestión con organismos gubernamentales y particulares para crear programas de incentivos hacia los propietarios de los páramos, para que ya no se continúe con el avance de la frontera agrícola, porque en la actualidad solo se ha venido cobrando para gastos administrativos y no para incentivar al cuidado de los páramos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera. (1994). *Agua, Economía y medio ambiente: interdependencias físicas y necesidad de nuevos conceptos*. Revista de estudios agrosociales.
- Arrojo, P. (1996). *El valor económico del agua*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Arrojo, P. (2010). *La valoración ambiental, social y lúdica del agua*. Afers Internacionals.
- Azqueta. (2002). *Valoración económica del medio ambiente*. Madrid: Editorial Mc. Graw Hill.
- Barrantes, G. (2003). *Componentes de valor económico del agua*.
- Bauza, B. F. (1982). *Los mitos del agua en el noroeste hispánico*. Fía y folkore de Galicia (Vigo).
- Becerra, M. (1994). *El desarrollo sostenible: ¿Utopía o realidad para Colombia?* Bogota: CEREC.
- Brundtland, G. (1987). *“Our common future*.
- Carabias, J. (2011). *Agua, Medio ambiente y sociedad; hacia la gestión integral de los recursos hídricos*.
- Casimiro, A. (2010). *Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Castillo, P. (2011). POLÍTICA ECONÓMICA: CRECIMIENTO ECONÓMICO, DESARROLLO ECONÓMICO, DESARROLLO SOSTENIBLE. *Revista Internacional del Mundo Economico y del Derecho*, 1 -12.
- Castro, B. y. (1998). *Valoración del uso del agua; Valoración económica del agua*. Mac Grill.
- CEGESTI. (2004). *Manual Buenas Prácticas de Manejo del aguas en las empresas*.
- CONAGUA. (2011). *Uso del agua*. México: Subdirección general de administración del agua.
- FAO. (2005). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación.

- FAO. (2012). *Asociación internacional de la industria de los fertilizantes*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>
- Ferreiro. (1994).
- Freeman. (2007). *The Measurement of Environmental and Resource Values theory and methods*. Tercera edición. RFF PRESS.
- Fuentes, J. (2011). *Aguas subterráneas*. Madrid: IRYDA, No. 1-92.
- Gabina, J. (2014). *Los factores del desarrollo sostenible*.
- GADPSPL. (2015). *Gad Municipal de Riobamba*.
- Glyer, t. &. (1987).
- Gonzales, N. (2010). *Valor social*. Pol. Ind. No 3. Alboraya.
- Herruzo. (2002). *Valoración económica ambiental*.
- Krugman. (1990).
- OMS. (2012). *Organización Mundial de la Salud -OMS y Aguas de Mérida, C.A* . Universidad de Barcelona.
- Pearce, D. W. (1993). *Economic value and the natural world*. Massachusetts: The MIT Press.
- Reyes. (2001).
- Riera. (1994). *Manual de valoración contingente*.
- Romero, C. (2014). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Madrid: 2ª edición, Alianza Editorial.
- Solow. (s.f.).
- Tomasini. (2001). *Servicios proporcionados de los recursos ambientales*.
- UNESCO. (2012).

Velazco, A. (16 de Abril de 2013). *Que es el desarrollo sostenible*. Obtenido de Escuela de organización industrial: <http://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2013/04/16/%C2%BFque-es-el-desarrollo-sostenible/>

## ANEXOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**ESCUELA DE ECONOMÍA**

“Valoración Económica Ambiental del Recurso Hídrico, y el Beneficio para los Usuarios de la Junta General del Sistema de Riego Guargualla de la Parroquia Licto Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo, Periodo 2012, 2016”.

Le solicito muy comedidamente conteste con la seriedad del caso las siguientes preguntas. Esta información será estrictamente confidencial y se le agradece su participación y su apertura.

### Datos del participante:

1. ¿Edad?

Entre 16-20 años

Entre 21-30 años

Entre 31-40 años

Entre 41-50 años

Entre 51-60 años

2. ¿Número de personas que viven en el hogar?

.....

3. ¿Nivel de instrucción?

Primaria  Secundaria  Superior  Otro-----

4. ¿Cuál es la actividad económica que desempeña?

.....

5. ¿Sus ingresos económicos mensuales son?

375  375 - 500  501 - 800  801 - 1200  Otros...

### Uso de agua:

6. ¿Para usted el agua de riego es?

Muy importante  Algo importante  No tan importante  Nada importante

7. ¿Cómo se abastece del suministro del agua?

Tubería  Canal  otros. ....

8. ¿Cuál es el uso del agua que usted le da?

Domestico  riego  abrevaderos  otros.

9. ¿Ha notado que el suministro de agua está disminuyendo?

Sí  No

10. ¿Cuál considera usted son los factores de la escasez del agua?

.....

### Beneficios:

11. ¿Conoce de donde proviene el agua que usted utiliza

Sí  No

12. ¿Qué beneficios ha ocasionado el riego?

.....

### Disposición a pagar:

13. ¿Usted considera importante el páramo como proveedor principal de fuente de agua en el sistema de riego Guargualla?

Sí  No

14. ¿Cree Usted que se deba realizar actividades de conservación en los afluentes del sistema de riego?

Sí  No

15. ¿Quién debería realizar la protección de este?

...¿Por qué?...

16. ¿Estaría de acuerdo a pagar por las acciones de conservación de la fuente de agua que usted utiliza?

Sí  No

17. ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?

2 USD  3 USD  4 USD  5 USD otros...

**Comuna a que pertenece...**

**¡Muchas Gracias!**

HERRAMIENTA SPSS

**Tabla de contingencia**

			¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?					Total
			1 dólar	2 dólares	3 dólares	5 dólares	Nada	
¿Cuál es la actividad económica que desempeña?	Agricultura	Recuento	69	142	31	10	19	271
		Frecuencia esperada	70,3	145,7	30,5	8,5	16,1	271,0
	Albañilería	Recuento	8	28	5	0	0	41
		Frecuencia esperada	10,6	22,0	4,6	1,3	2,4	41,0
	Servidor público	Recuento	6	2	0	0	0	8
		Frecuencia esperada	2,1	4,3	,9	,3	,5	8,0
Total	Recuento	83	172	36	10	19	320	
	Frecuencia esperada	83,0	172,0	36,0	10,0	19,0	320,0	

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gol	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,221 <sup>a</sup>	8	,028
Razón de verosimilitudes	20,225	8	,010
Asociación lineal por lineal	6,421	1	,011
N de casos válidos	320		

a. 8 casillas (53,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,25.

**Tabla de contingencia**

			¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?					Total
			1 dólar	2 dólares	3 dólares	5 dólares	Nada	
¿Sus ingresos económicos mensuales son?	< 375	Recuento	46	108	28	10	19	211
		Frecuencia esperada	54,7	113,4	23,7	6,6	12,5	211,0
	375>	Recuento	37	64	8	0	0	109
	500	Frecuencia esperada	28,3	58,6	12,3	3,4	6,5	109,0
Total		Recuento	83	172	36	10	19	320
		Frecuencia esperada	83,0	172,0	36,0	10,0	19,0	320,0

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,073 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	31,243	4	,000
Asociación lineal por lineal	20,865	1	,000
N de casos válidos	320		

a. 1 casillas (10,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,41.

**Tabla de contingencia**

			¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?					Total
			1 dólar	2 dólares	3 dólares	5 dólares	Nada	
¿Cómo se abastece del suministro del agua?	Tubería	Recuento	37	51	5	0	0	93
		Frecuencia esperada	24,1	50,0	10,5	2,9	5,5	93,0
	Canal	Recuento	46	121	31	10	19	227
		Frecuencia esperada	58,9	122,0	25,5	7,1	13,5	227,0
Total		Recuento	83	172	36	10	19	320
		Frecuencia esperada	83,0	172,0	36,0	10,0	19,0	320,0

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,622 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	33,528	4	,000
Asociación lineal por lineal	24,503	1	,000
N de casos válidos	320		

a. 1 casillas (10,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,91.

**Tabla de contingencia**

			¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?					Total
			1 dólar	2 dólares	3 dólares	5 dólares	Nada	
¿Cuál considera usted son los factores de la escasez del agua?	Aumento de socios	Recuento	30	34	15	5	18	102
		Frecuencia esperada	26,5	54,8	11,5	3,2	6,1	102,0
	Falta de cuidado del paramo	Recuento	30	93	5	0	0	128
		Frecuencia esperada	33,2	68,8	14,4	4,0	7,6	128,0
	Mal estado del canal	Recuento	13	8	7	4	1	33
		Frecuencia esperada	8,6	17,7	3,7	1,0	2,0	33,0
	Sequia	Recuento	10	37	9	1	0	57
		Frecuencia esperada	14,8	30,6	6,4	1,8	3,4	57,0
	Total	Recuento	83	172	36	10	19	320
		Frecuencia esperada	83,0	172,0	36,0	10,0	19,0	320,0

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	87,827 <sup>a</sup>	12	,000
Razón de verosimilitudes	93,800	12	,000
Asociación lineal por lineal	5,839	1	,016
N de casos válidos	320		

a. 7 casillas (35,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,03.

**Tabla de contingencia**

			¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?					Total
			1 dólar	2 dólares	3 dólares	5 dólares	Nada	
¿Qué beneficios ha ocasionado el riego en los últimos 4 años?	Económica	Recuento	29	72	27	7	2	137
		Frecuencia esperada	35,5	73,6	15,4	4,3	8,1	137,0
	Sustento familiar	Recuento	17	64	3	3	15	102
		Frecuencia esperada	26,5	54,8	11,5	3,2	6,1	102,0
	Calidad de vida	Recuento	37	36	6	0	2	81
		Frecuencia esperada	21,0	43,5	9,1	2,5	4,8	81,0
Total	Recuento	83	172	36	10	19	320	
	Frecuencia esperada	83,0	172,0	36,0	10,0	19,0	320,0	

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	59,407 <sup>a</sup>	8	,000
Razón de verosimilitudes	59,756	8	,000
Asociación lineal por lineal	6,673	1	,010
N de casos válidos	320		

a. 4 casillas (26,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,53.

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	59,407 <sup>a</sup>	8	,000
Razón de verosimilitudes	59,756	8	,000
Asociación lineal por lineal	6,673	1	,010
N de casos válidos	320		

## REGRESIÓN LINEAL

### Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	
1	(Constante)	-,164	,462					
	¿Cuál es su edad?	-,031	,008	-,364	-3,865	,000	-,047	-,015
	¿Nivel de instrucción?	-,030	,056	-,039	-,540	,589	-,140	,079
	¿Número de personas que viven en el hogar?	,389	,056	,831	6,980	,000	,279	,498
	¿Sus ingresos económicos mensuales son?	,379	,131	,177	2,884	,004	,120	,637

¿Cómo se abastece del suministro del agua?	,397	,208	,178	1,908	,057	-,013	,807
¿Ha notado en los últimos 4 años que el suministro de agua está disminuyendo?	,185	,153	,075	1,210	,227	-,116	,486
¿Cuál considera usted son los factores de la escasez del agua?	,197	,051	,206	3,897	,000	,097	,296
¿Qué beneficios ha ocasionado el riego en los últimos 4 años?	-,162	,063	-,129	-2,583	,010	-,285	-,039

¿Estaría de acuerdo a pagar por las acciones de conservación de las fuentes de aguas que usted utiliza?	,474	,180	,130	2,625	,009	,119	,829
---	------	------	------	-------	------	------	------

a. Variable dependiente: ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por la conservación del recurso hídrico?