



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO EX POST PROYECTO AGROPRODUCTIVO DEL SISTEMA DE RIEGO LA JOSEFINA, PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**MARLON BOLÍVAR LAYEDRA SILVA**

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

**ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA**

**Riobamba – Ecuador**

Enero 2020



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: "ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO EX POST PROYECTO AGRO PRODUCTIVO DEL SISTEMA DE RIEGO LA JOSEFINA, PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, de responsabilidad del Ingeniero Marlon Bolívar Layedra Silva, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal

Ing. María Belén Bravo Ávalos PhD.

**PRESIDENTE**

**FIRMA**

Ing. Juan Eduardo León Ruiz PhD.

**DIRECTOR**

**FIRMA**

Ec. Wilman Gustavo Carrillo Pulgar M. Sc

**MIEMBRO**

**FIRMA**

Ing. Orlando Efraín Bravo Calle M.Sc.

**MIEMBRO**

**FIRMA**

Riobamba, enero - 2020

## **DERECHOS DE AUTOR**

© 2020, Marlon Bolívar Layedra Silva.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

---

Marlon Bolívar Layedra Silva

C.C. 0602362600

## DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Marlon Bolívar Layedra Silva declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo** y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Marlon Bolívar Layedra Silva

C.I. 0602362600

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

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

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

---

Marlon Bolívar Layedra Silva

C.I. 0602362600

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo está dedicado a la Asociación de Agricultores Manuel Rea, a mis hermosas hijas María Salome y María Grazzia.

Marlon Bolívar Layedra Silva

## **AGRADECIMIENTO**

A la Virgencita de Baños, quien guía mi camino hacia la luz del conocimiento, encaminado a la libertad, igualdad dentro de la sociedad.

A mis padres Bolívar e Hilda, quienes, con su ejemplo y apoyo incondicional, han inculcado valores en mí, para ser una persona de bien, a mis hermanos Julio, Jorge y José, que me han apoyado en los momentos de alegría y tristeza para cumplir mis metas trazadas en el vivir.

A mi esposa Tania por ser parte de mi vida, y a todos los amigos y seres queridos que han estado en los momentos buenos y malos del diario vivir...Gracias.

Marlon Bolívar Layedra Silva

## INDICE DE CONTENIDO.

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvii</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1.2 Situación Problemática. ....	1
1.1.3 Formulación del Problema .....	3
1.1.4 Preguntas Directrices o Específicas de la Investigación .....	3
1.2 Justificación de la investigación .....	3
1.3 Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivo Específicos .....	4
1.4 Hipótesis.....	4
1.4.1 Hipótesis Alternas.....	4
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Antecedentes .....	5
2.2 Generalidades.....	6
2.2.1 El valor actual neto .....	6
2.2.2 La tasa interna de retorno (TIR).....	7
2.2.3 La relación beneficio/costo .....	8
2.2.4 Generación de ingresos .....	8
2.2.5 Indicadores sociales .....	10
2.3 Marco Conceptual .....	10
2.3.1 Análisis Socioeconómico.....	10
2.3.2 Análisis Económico .....	11
2.3.3 El Agua en la agricultura .....	11
2.3.4 Riego por gravedad .....	12
2.3.5 Productividad .....	12
2.3.6 Rendimiento .....	13

2.3.7	Rentabilidad .....	14
2.3.8	Evaluación ex post .....	14
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>16</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>16</b>
3.1	Caracterización del área en estudio.....	16
3.1.1	Localización .....	16
3.1.2	Ubicación geográfica .....	17
3.1.3	Características biofísicas.....	17
3.1.4	Características socioeconómicas.....	18
3.1.5	Cobertura de riego.....	20
3.2	Materiales.....	22
3.2.1	Materiales de oficina.....	22
3.2.2	Equipos de oficina.....	23
3.3	Metodología .....	23
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>25</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
4.1	Análisis de las encuestas .....	25
4.1.1	Superficie cultivada.....	25
4.1.2	Cultivos sembrados .....	26
4.1.3	Producción por parcela.....	26
4.1.4	Parámetros Agro productivos.....	26
4.1.5	Mejoras en el nivel de ingresos.....	37
4.1.6	Acceso a servicios .....	38
4.2	Análisis Financiero-Económico .....	41
4.2.1	La evaluación ex post.....	41
4.2.2	Parámetros Agropecuarios .....	42
4.2.3	Ingresos Incrementales.....	47
4.2.4	Egresos Incrementales.....	51
4.2.5	Utilidad Incremental .....	53
4.2.6	Empleos demandados.....	54
4.2.7	Evaluación económica del proyecto .....	55
4.2.8	Indicadores financieros .....	57
4.2.9	Análisis de sensibilidad.....	58

4.2.10 Beneficios No Tangibles del revestimiento del canal .....	58
4.3 Análisis estadístico.....	59
4.3.1 Validación del modelo .....	62
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3.</b> Datos climáticos San Isidro de Patulú .....	18
<b>Tabla 2-3.</b> Proyección de la parroquia San Isidro de Patulú .....	19
<b>Tabla 3-3.</b> Instituciones Educativas en funcionamiento parroquia San Isidro de Patulú .....	20
<b>Tabla 4-3.</b> Padrón de usuarios antes y después del proyecto .....	21
<b>Tabla 1-4.</b> Superficie cultivada sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	27
<b>Tabla 2-4.</b> Cultivo de brócoli sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	28
<b>Tabla 3-4.</b> Cultivo de coliflor sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal	29
<b>Tabla 4-4.</b> Cultivo de maíz sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal ...	30
<b>Tabla 5-4.</b> Cultivo de zanahoria sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	32
<b>Tabla 6-4.</b> Cultivo de alfalfa sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal	33
<b>Tabla 7-4.</b> Cultivo de manzanilla con revestimiento de canal .....	34
<b>Tabla 8-4.</b> Cultivo de papa con revestimiento de canal .....	35
<b>Tabla 9-4.</b> Cultivo de rábano con revestimiento de canal .....	36
<b>Tabla 10-4.</b> Cultivo de pasto con revestimiento de canal .....	37
<b>Tabla 11-4.</b> Mejoras en el nivel de ingresos .....	37
<b>Tabla 12-4.</b> Mejoras en educación .....	38
<b>Tabla 13-3.</b> Mejoras en salud .....	39

<b>Tabla 14-4.</b> Mejoras en vivienda .....	40
<b>Tabla 15-4.</b> Inversiones del proyecto en infraestructura.....	42
<b>Tabla 16-4.</b> Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	43
<b>Tabla 17-4.</b> Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal .....	44
<b>Tabla 18-4.</b> Capacidad de carga de ganado vacuno sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	47
<b>Tabla 19-4.</b> Ingresos sin y con revestimiento de canal .....	48
<b>Tabla 20-4.</b> Ingresos sin cambio de matriz productiva .....	49
<b>Tabla 21-4.</b> Ingresos con cambio de matriz productiva.....	50
<b>Tabla 22-4.</b> Egresos sin y con revestimiento de canal .....	52
<b>Tabla 23-4.</b> Utilidad neta sin y con revestimiento de canal.....	54
<b>Tabla 24-4.</b> Empleos demandados sin y con revestimiento de canal.....	55
<b>Tabla 25-4.</b> Costo incremental del canal de riego.....	56
<b>Tabla 26-4.</b> Flujo de caja .....	57
<b>Tabla 27-4.</b> Indicadores financieros.....	57
<b>Tabla 28-4.</b> Análisis de sensibilidad .....	58
<b>Tabla 29-4.</b> Prueba de efectos Inter sujetos .....	60
<b>Tabla 30-4.</b> Medias cuadráticas esperadas <sup>a,b</sup> .....	60
<b>Tabla 31-4.</b> Prueba de Inter sujetos.....	61
<b>Tabla 32-4.</b> Efecto de intercepción cultivo y riego .....	62

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3.</b> Mapa de la división política de la parroquia de Patulú .....	16
<b>Gráfico 2-3.</b> Caracterización de los suelos San Isidro de Patalú .....	18
<b>Gráfico 3-3.</b> Riego de la Parroquia San Isidro de Patulú .....	20
<b>Gráfico 1-4.</b> Superficie de familias sin revestimiento de canal y con revestimiento.....	27
<b>Gráfico 2-4.</b> Cultivo de brócoli sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	28
<b>Gráfico 3-4.</b> Cultivo de coliflor sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	29
<b>Gráfico 4-4.</b> Cultivo de maíz sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal	31
<b>Gráfico 5-4.</b> Cultivo de zanahoria sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	32
<b>Gráfico 6-4.</b> Cultivo de alfalfa sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal .....	33
<b>Gráfico 7-4.</b> Cultivo de manzanilla con revestimiento de canal .....	34
<b>Gráfico 8-4.</b> Cultivo de papa con revestimiento de canal .....	35
<b>Gráfico 9-4.</b> Cultivo de rábano con revestimiento de canal.....	36
<b>Gráfico 10-4.</b> Cultivo de pasto con revestimiento de canal .....	37
<b>Gráfico 11-4.</b> Mejoras en el nivel de ingresos .....	38
<b>Gráfico 12-4.</b> Mejoras en educación .....	39
<b>Gráfico 13-4.</b> Mejoras en salud.....	40
<b>Gráfico 14-4.</b> Mejoras en vivienda .....	41

<b>Gráfico 15-4.</b> Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal.....	43
<b>Gráfico 16-4.</b> Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal .....	45
<b>Gráfico 17-4.</b> Producción agrícola sin y con revestimiento de canal .....	46
<b>Gráfico 18-4.</b> Medias marginales de estimación.....	62



## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A.** Presupuesto y financiamiento

**Anexo B.** Cronograma de actividades

**Anexo C.** Encuesta

**Anexo D.** Fotos

## **ABSTRACT**

Ex-Post socio-economic analysis of the agro productive project located in Josefina Parish San Isidro Canton Guano province of Chimborazo was analyzed, where a bifactorial with mixed effects was performed to determine the influence of irrigation factors as a dependent variable and Agricultural production as a variable Independent. The effect of the channel lining directly influenced the increase in flow on the plot by expanding the irrigable area and increasing the yields and production, thus, when comparing the two scenarios - without channel lining versus channel lining, the results were favorable. For the second scenario. The financial indicators show that economically and financially the channel lining has generated a return of capital, generating economic credits in the area, so that the Internal Rate of Return (IRR) of 19.33%; The Net Present Value (NPV) was USD. 26.201 and BC reached a value of 1,29. The financial and economic indicators stimulate that the irrigators intervene to improve their irrigation conditions in the area, thus, that budgetary management with entities is recommended since the improvement in technology increases the economic benefits.

**KEYWORDS:**<ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <AGRICULTURAL ECONOMY>, <IRRIGATION>, <PERFORMANCE>, <PRODUCTION>, <FAMILY INCOME>, <EMPLOYMENT>.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Planteamiento del Problema

La situación socioeconómica de la “Asociación de Agricultores Manuel Rea” de la comunidad La Josefina se ha visto limitada principalmente por los bajos rendimientos en los cultivos debido a la eficiencia del riego por inundación que alcanza el 25%, además las pérdidas de un 40% del caudal que se genera por la infiltración en el canal de conducción.

La producción agrícola depende en su mayoría del canal abierto con un caudal a mono flujo, que en épocas de verano disminuye por la ausencia de lluvias en la fuente complementadas por las infiltraciones en el trayecto, es así, que se produce una escasez de agua para los usuarios, lo que ha impedido asegurar la obtención de cosechas con producciones aceptables y de ingresos regulares a la población para mejorar sus condiciones de vida. Esta situación se ha agravado en los últimos años con la presencia de veranos acentuados y prolongados que ponen en riesgo a la producción de los agricultores, agudizando en parte su situación de pobreza generalizada.

El problema fundamental en la zona se basa en la poca disponibilidad de agua de riego y la baja eficiencia por el método a inundación que han impedido el desarrollo de los cultivos para ser competitivos a nivel de mercados y de esta manera mejorar las condiciones de vida de los usuarios. Sin embargo, en gran parte se ha solucionado el problema con el revestimiento de hormigón del canal principal, de esta manera se evita la pérdida de caudales a nivel de conducción hasta llegar a parcela, cabe mencionar, que el problema de la eficiencia de riego es algo que permanecerá hasta lograr una tecnificación.

El estudio del proyecto se ha planteado medir el desarrollo y la incidencia socioeconómica del revestimiento del canal en la comunidad “La Josefina”.

#### 1.1.2 Situación Problemática.

En todo el mundo, el empleo del agua y su gestión han sido un factor esencial para elevar la productividad de la agricultura y asegurar una producción previsible. El agua es esencial para aprovechar el potencial de la tierra y para permitir que las variedades mejoradas tanto de plantas como de animales utilicen plenamente los demás factores de producción que elevan los

rendimientos. Al incrementar la productividad, la gestión sostenible del agua (especialmente si va unida a una gestión adecuada del suelo) contribuye a asegurar una producción mejor tanto para el consumo directo como para el comercio, favoreciendo así la producción de los excedentes económicos necesarios para elevar las economías rurales. (FAO,2002)

El agua y la agricultura están indisolublemente unidas. Desde el inicio de la domesticación de las plantas, el ser humano buscó cómo hacerlas más productivas y pronto descubrió que, haciéndoles llegar agua de calidad regularmente, crecían más y producían una mayor cantidad de alimentos. Desde ese momento, asegurar un suministro apropiado de agua para las plantas y los animales, tanto en términos de cantidad como de calidad, se convirtió en una de las principales preocupaciones de la agricultura. (IICA, 2014)

En Ecuador resulta importante el desarrollo de una agricultura sostenible, especialmente para los pequeños agricultores y para la agricultura familiar, para esto se requiere de prácticas tecnificadas en los cultivos y por supuesto de un buen manejo del agua. No obstante, todavía queda mucho por hacer en materia de agricultura y riego tecnificado consciente con el medio ambiente, es así, que existen problemas de desperdicio y mal utilización del agua de riego, respondiendo a varios factores como: falta de capital para invertir en la tecnificación de riego, desconocimiento de la población sobre obras de riego tecnificado, factores culturales, entre otros.

Los regantes en la provincia de Chimborazo tienen un incipiente manejo en la distribución del agua en su parcela, con prácticas precarias que limitan la producción y los rendimientos en sus cultivos. Por otro lado, el crecimiento poblacional, hace que se incremente la demanda del recurso hídrico, sobre todo para el uso agropecuario.

La situación socioeconómica de la Asociación de Agricultores Manuel Rea de la comunidad La Josefina se ha visto limitada principalmente por el escaso acceso a los recursos financieros externos; además, a la insuficiente asistencia técnica que han hecho que esta organización se haya mantenido rezagada y desatendida por muchos años.

La producción agrícola de la “Asociación de Agricultores Manuel Rea” depende hasta la actualidad del canal abierto, que en épocas de sequía disminuya el caudal, principalmente por las filtraciones en el trayecto produciendo una escasez de agua para los usuarios del riego, esta acción ha impedido asegurar la cosechas con producciones aceptables y los ingresos regulares a la población. El problema se ha agravado en los últimos años con la presencia de veranos acentuados y prolongados que ponen en riesgo la producción de los agricultores, agudizando en parte su condición de pobreza generalizada.

El problema fundamental es la poca disponibilidad de agua para riego en la que se encuentran sumidos los miembros de la Asociación de Agricultores Manuel Rea, debido a la baja eficiencia de aplicación en parcela y a la pérdida de caudal ocasionado por las filtraciones en el trayecto, complementado con el escaso recursos para la inversión parcelaria y la escasa diversificación de los productos agropecuarios, los mismos que constituyen una limitante para el desarrollo comunitario y de esta manera se ven rezagados a manejarse en mercados no competitivos.

Con los antecedentes antes mencionados lo que se pretende con el presente estudio es analizar comparativamente los escenarios del proyecto sin canal revestido versus el proyecto con canal revestido, tanto en términos de costos como de beneficios económicos y sociales.

### **1.1.3 Formulación del Problema**

¿Cómo ha influido el revestimiento del canal de riego en la comunidad la Josefina en los ingresos económicos y aspectos sociales de las unidades productivas familiares?

### **1.1.4 Preguntas Directrices o Específicas de la Investigación**

¿Cómo determinar las condiciones socioeconómicas en las que se encontraban los beneficiarios del proyecto de riego La Josefina?

¿Cómo determinar la influencia del riego en el rendimiento agrícola y los beneficios socioeconómicos de las familias de la comunidad la Josefina después de la implementación del proyecto?

¿Cuál es el impacto ex - post análisis económico de las familias de la comunidad La Josefina mediante un modelo estadístico?

## **1.2 Justificación de la investigación**

La presente investigación se realizó en la comunidad de La Josefina parroquia San Isidro cantón Guano provincia de Chimborazo con el fin de valorar el efecto del revestimiento del canal principal que ha tenido sobre los niveles de producción e ingreso económico en las familias de mencionado sector.

Esta investigación contempla comparar los ingresos familiares que tenían antes de la implementación del proyecto (revestimiento de canal) con los ingresos que se registren en la etapa posterior a la ejecución del mismo, de esta manera se podrá determinar de forma cuantitativa la viabilidad de instalar este tipo de infraestructura en otras zonas, además esto

permitirá valorar la gestión que las instituciones de apoyo brindaron al proyecto, de tal manera que sirva como una herramienta de gestión para próximos proyectos.

La cuantificación económica del proyecto se realizará tomando como línea base el estudio realizado por el proyecto PRODER – SIERRA CENTRO en el año 2008 en la Asociación de Agricultores Manuel Rea de la comunidad La Josefina.

Al concluir la investigación, se podrá determinar la efectividad del proyecto y que sirva de referencia para dar soluciones en otros sectores con similares condiciones y necesidades.

Por lo expuesto esta investigación pretende realizar un detallado análisis socioeconómico de los efectos que han experimentado los beneficiarios de La Asociación de Agricultores Manuel Rea de la comunidad La Josefina una vez implementado el canal principal revestido.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

- Realizar un análisis socioeconómico ex post del proyecto agroproductivo del sistema de riego La Josefina parroquia San Isidro cantón Guano provincia de Chimborazo.

#### **1.3.2 Objetivo Específicos**

- Determinar las condiciones socioeconómicas en las que se encontraban los beneficiarios del proyecto de riego La Josefina.
- Sistematizar la información agroeconómica en un modelo de matriz.
- Establecer la influencia del revestimiento del canal principal en el rendimiento agrícola y los beneficios socioeconómicos de las familias de la comunidad la Josefina después de la implementación del proyecto.
- Evaluar mediante un modelo estadístico la influencia del revestimiento del canal en la producción de la zona.

### **1.4 Hipótesis**

#### **1.4.1 Hipótesis Alterna**

El revestimiento de canal en la comunidad la Josefina ha incrementado su nivel socio económico de las familias beneficiarias del proyecto de riego de La Josefina, de la parroquia San Isidro, en el cantón Guano, provincia de Chimborazo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

A causa de la creciente demanda de agua generada especialmente por el aumento de la población y las actividades humanas junto con los cambios climáticos, actualmente son muchas las regiones a nivel del mundo con serias dificultades para acceder y reservar este líquido vital para satisfacer las necesidades presentes aún más, las de futuras generaciones. (Bolzanet *al.*, 2010)

A nivel mundial cerca del 70% del agua que se extrae es para la producción de alimentos. El Ecuador se presenta como uno de los países más ricos en agua de la región, con un promedio de 43 mil 500 metros cúbicos por habitante al año” (Bolzanet *al.*, 2010)

El sector agrícola consume un tercio de las reservas de agua dulce en el mundo. La agricultura influye tanto en la cantidad como en la calidad de agua disponible para otros usos. En algunas zonas, la contaminación provocada por plaguicidas y fertilizantes utilizados en la agricultura constituye, de por sí, una de las principales causas de la deficiente calidad del agua (Álvarez y Pérez, 2011)

La irrigación de los cultivos constituye un ámbito en el que las prácticas y las políticas pueden incidir sustancialmente en la mejora de la eficiencia, en una sociedad que en los procesos de cultivos imponen el uso de la irrigación, al cual se destina casi el 80% del agua utilizada en la agricultura. (FAO, 2000)

En 1997 la extracción total del agua en Ecuador se estimaba en 1.698 m<sup>3</sup> de los cuales el 12,3% se dedicaba al uso doméstico, 5,6% al industrial y el 82% restante a los usos agropecuarios hasta el momento la alta disponibilidad de recursos hídricos ha evitado la competencia entre sectores productivos. La superficie potencial de riego en Ecuador se estima es de 3'136.085 hectáreas, considerando la aptitud para el riego y los recursos hídricos disponibles. Si se tiene en cuenta todos los proyectos que en la actualidad se encuentran en la fase de pre factibilidad, factibilidad, ejecución y operación en sector público, así como la superficie puesta en riego en el sector privado, se estima una superficie total regable de 1'185.000 hectáreas, lo que aseguraría la seguridad alimentaria de este país, por lo menos el tiempo necesario hasta que se iguale en tecnología, productividad y eficacia a su vecino más cercano y productivo que es Perú (FAO, 2000).

El Concejo Nacional de Recursos Hídricos del Ecuador ha dado en concesión alrededor del 37% del recurso, pero dentro del medio nacional el nivel de tecnificación del riego es muy bajo, por no exponer que este en si es mínimo, siendo el caso de que solo 20 de cada 100 hectáreas utilizan sistemas de riego por aspersión y apenas 2 de cada 100 usan goteo.

## 2.2 Generalidades

### 2.2.1 El valor actual neto

#### a. Concepto

Según (Hurtado, 2004) manifiesta que es el balance de los flujos de beneficios generados y costos absorbidos a lo largo del horizonte temporal del proyecto, descontados a un mismo instante, a una tasa que representa el costo de oportunidad del capital de la unidad ejecutora. El VAN compara beneficios y costos actualizados en el momento cero, mostrando la magnitud de beneficios o des beneficios que se obtendría hoy por su realización.

$$VAN = \frac{B_0 - C_0}{(1 + i)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1 + i)^2} + \frac{B_3 - C_3}{(1 + i)^3} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1 + i)^n}$$

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^j}$$

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{BN_j}{(1 + i)^j}$$

- BN<sub>j</sub> = Beneficio neto del período
- C<sub>j</sub> = Costos del período
- B<sub>j</sub> = Beneficio bruto del período
- i = Tasa de descuento
- n = Vida útil del proyecto

## b. La tasa de descuento

Según (Hurtado, 2004) para el análisis del valor actual neto (VAN) es necesario contar con un parámetro de comparación. Este parámetro está constituido por la tasa de descuento que representa la rentabilidad de un segundo mejor proyecto. Por convención, el primer proyecto es el que se está analizando. Por lo tanto, para estimar la tasa de descuento es necesario contar con las rentabilidades de un conjunto de proyectos posibles de ser ejecutados por los “dueños” del proyecto analizado.

### 2.2.2 La tasa interna de retorno (TIR)

#### a. Concepto

Según (Hurtado, 2004) la tasa interna de retorno (TIR) es el criterio de rentabilidad que mide el rendimiento intrínseco de proyecto analizado; es decir, compara los beneficios que genera el proyecto contra sus respectivos costos. La TIR mide la cantidad de unidades monetarias que gana el proyecto por cada cien unidades monetarias invertidas por unidad de tiempo.

La TIR indica la máxima tasa de interés que el proyecto puede pagar cuando la totalidad de los fondos del proyecto provienen de préstamos.

La tasa interna de retorno se calcula haciendo que el VAN se iguale a cero, sustituyendo la tasa de descuento por la TIR, de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^j} \quad 0 = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^j}$$

Si TIR = i

$$0 = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + TIR)^j}$$

Con esta fórmula es factible calcular la TIR cuando los proyectos presentan dos momentos, del siguiente modo:

$$0 = \frac{B_0 - C_0}{(1 + TIR)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + TIR)^1}$$

### 2.2.3 La relación beneficio/costo

#### a. Concepto

Para (Hurtado, 2004) la relación beneficio-costo es un cociente entre los beneficios y los costos actualizados; este indicador (igual que el VAN) emplea una tasa de descuento representado por la rentabilidad del segundo mejor proyecto. Un proyecto es rentable cuando los beneficios actualizados son superiores a los costos actualizados. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{b}{c} = \frac{BA}{CA} = \frac{\text{Beneficios actualizados}}{\text{Costos actualizados}}$$

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad (PYMES FUTURO, 2010).

(Mendieta, 2001) indica que el análisis beneficio costo de un proyecto, tanto los beneficios como los costos se miden y expresan en términos comparables. Para cualquier procedimiento convencional de análisis beneficio costo, el objetivo es llevar a cabo un registro y estimación de todos los efectos que, en términos de costos y beneficios, puede generar un proyecto. Este análisis implica la estimación de los indicadores de rentabilidad del proyecto, tales como el valor actual neto (VAN) o tasa interna de retorno (TIR).

### 2.2.4 Generación de ingresos

Según (Azqueta, 2007), La generación de ingresos depende de varios factores, en este caso se considera el precio del producto en el mercado y a nivel de campo por los rendimientos de los productos, por otro lado, se descuentan los costos de producción y tenemos una ganancia neta, sin embargo, existen indicadores a nivel económico que demuestran el desarrollo de una zona determinada.

#### a. Indicador principal

- **Utilidad mensual promedio por actividades comerciales**

Es el valor monetario que gana una familia a razón de sus actividades comerciales o productivas. Para evaluar la relación beneficio-costo por este indicador

$$UPAC = IMPAC - EMPAC$$

Donde,

UPAC = Utilidad promedio por actividades comerciales

IMPAC = Ingreso mensual promedio por actividad comercial

EMPAC = Egreso mensual promedio por actividad comercial

**b. Indicadores secundarios**

• **Ingreso mensual promedio**

Se entiende por ingreso mensual promedio al valor monetario promedio total que recibe una familia como ingreso.

$$\text{Ingreso mensual promedio} = \frac{\sum \text{ingreso mensual promedio por familia}}{\text{número de familias}}$$

• **Egreso mensual promedio:**

Es el valor monetario promedio total que debe gastar una familia para solventar sus gastos de alimentación, vestido, vivienda, producción entre otros.

$$\text{Egreso mensual promedio} = \frac{\sum \text{egreso mensual promedio por familia}}{\text{número de familias}}$$

• **Ingreso mensual promedio por actividades comerciales**

Se entiende por ingreso mensual promedio por actividades comerciales al Valor monetario que recibe una familia por sus ingresos de comercialización.

$$\text{Ingresos promedio} = \frac{\sum \text{ingreso mensual promedio por familia}}{\text{número de familias}}$$

• **Egreso mensual promedio por actividades comerciales**

Es el valor monetario que debe costear una familia a razón de sus actividades comerciales o productivas.

$$\text{Egresos promedio} = \frac{\sum \text{egreso mensual promedio por familia}}{\text{número de familias}}$$

## **2.2.5 Indicadores sociales**

### **a. Educación**

(Diccionario General de la Lengua Española, 2011, pág. 697) señala que es: 2“Formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen”

### **b. Salud**

(Diccionario General de la Lengua Española, 2011, pág. 1711) define como: “Estado en que un ser u organismo vivo no tiene ninguna lesión ni padece de ninguna enfermedad y ejerce con normalidad todas sus funciones.”

### **c. Vivienda**

La vivienda está presente en la cotidianidad de la vida de las personas, es el lugar donde se llevan a cabo la gran mayoría de actividades básicas de la vida diaria, en donde se duerme, se come, se guarda las pertenencias y el lugar al cual se regresa al final de la jornada. Sin embargo, la vivienda tiene un significado psicológico profundo más allá del puramente instrumental de cobijo y lugar donde se desempeñan las conductas domésticas. (Cooper, 1995)

A través de la vivienda tiene lugar la satisfacción de numerosas aspiraciones, motivaciones y valores personales, manifestándose, este lugar y sus contenidos, como un “espejo de self” (Cooper, 1995)

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1 Análisis Socioeconómico**

Un estudio socioeconómico consiste en realizar un análisis de un sector determinado recogiendo información de cómo ellos interactúan con la sociedad, económicamente hablando, y en qué condiciones sociales viven. (Flores, 2010)

El estudio socioeconómico arroja información de carácter cultural y social, esto es de suma importancia al momento de realizar un estudio social y determinar cuáles son las condiciones en las que viven los pobladores de una zona, pues permite reconocer la realidad y tendencias de un grupo humano. (Flores, 2010)

Podemos decir también que un proyecto socioeconómico tiene por objetivo medir el impacto del bienestar económico de un país o un sector determinado y con esto crear alternativas de ingreso en base a la información adquirida. (Flores, 2010)

### **2.3.2 Análisis Económico**

El Análisis Económico ofrece la información necesaria para conocer su situación real durante el período de evaluación, para la construcción del flujo de caja económico, entre los costos se considera la totalidad de los recursos utilizados al inicio de la implementación como si fuera un fondo único para invertir, y entre los beneficios no se considera el costo de los préstamos, sin embargo, al ser un proyecto netamente agrícola se maneja en base a las utilidades incrementales. (Omarov, 1976)

El Análisis Económico constituye un medio imprescindible para el control rutinario de la marcha del cumplimiento del plan económico y el estudio de los resultados de la actividad económica - productiva de las empresas y sus dependencias estructurales para caracterizar la marcha del cumplimiento del plan, se estudian sus indicadores, los datos de la contabilización y los balances, así como otros datos de consulta. (Derkach, 1986)

Dentro del Análisis de Balance, el análisis económico consiste, principalmente, en determinar el tanto por ciento de rentabilidad del capital invertido en el negocio. (Delgado, 1992)

### **2.3.3 El Agua en la agricultura**

A lo largo de la historia, el ser humano ha tratado de compensar las fluctuaciones en la disponibilidad de agua de lluvia mediante intervenciones para llevar agua a los cultivos. Esto dio origen a lo que hoy se conoce como agricultura de riego. Son de todos conocidos los ingeniosos sistemas de riego de la antigüedad que ayudaron a las grandes civilizaciones de las Américas y del mundo entero a prosperar, gracias a que dichos sistemas contribuyeron a aportar los alimentos que permitieron el desarrollo de sociedades complejas (IICA, 2014)

La tasa de eficiencia del uso del agua de riego, medida como la cantidad de agua que una planta realmente aprovecha en relación con la cantidad total de agua extraída y suministrada por el riego, ofrece grandes oportunidades de mejora, ya que dicha tasa es inferior al 40%. Mejorar la eficiencia generaría importantes ahorros de agua, si se toma en cuenta que por hectárea en el continente se utilizan entre 9.000 m<sup>3</sup>/ha/año y 14.000 m<sup>3</sup>/ha/año (IICA, 2014)

Incrementar la productividad del agua en la agricultura es esencial para disminuir la presión en los recursos hídricos, reducir la degradación ambiental y mejorar las condiciones de seguridad

alimentaria. Sin embargo, eso no es un proceso sencillo y no existe una solución “mágica” para lograrlo, ya que para mejorar la productividad del agua se requieren intervenciones en todos los eslabones de su “cadena de uso”, lo que implica mejorar desde la eficiencia en la forma como las plantas utilizan el agua, hasta la manera en que el comercio internacional impacta en su uso y en su productividad (IICA, 2014)

#### **2.3.4 Riego por gravedad**

El riego a gravedad o por surcos consiste en un juego de canales diseñados con el fin de que se distribuya el caudal por las raíces del cultivo, de tal manera que se distribuya el agua desde la cabecera del lote hacia todo el terreno, siempre y cuando exista caudal suficiente. (Bodie y Merton, 2001)

Se llama sistema de riego por gravedad o por surcos porque los canales de distribución de agua son surcos. Entendiéndose por surcos a hendiduras hechas al largo del terreno que permiten distribuir el agua de riego. Estos canales o surcos deben tener una pendiente, de tal manera que la gravedad es la encargada de mover en un sentido la trayectoria del agua. (Guadarrama, 2006)

Dentro de los componentes de un sistema de riego por surcos están: la fuente de agua o bocatoma, los canales de conducción principal, los canales de distribución secundarios, los surcos a nivel parcelario y los desagües para evacuar el exceso de caudal hacia las quebradas o canales alternos. (Guadarrama, 2006)

Este sistema de riego funciona a través de la infiltración del agua en el suelo mientras esta se distribuye a lo largo del surco. Dependiendo del tipo de suelo, el agua se filtrará en mayor o menor velocidad, esta variable es de suma importancia ya que debe ser tomada en cuenta cuando se diseñan las redes de canales, caudales, pérdidas de agua y requerimientos hídricos de los cultivos. (Guadarrama, 2006)

#### **2.3.5 Productividad**

Relación entre el producto obtenido y los insumos empleados, medidos en términos reales; en un sentido, la productividad mide la frecuencia del trabajo humano en distintas circunstancias; en otro, calcula la eficiencia con que se emplean en la producción los recursos de capital y de mano de obra. (Hispa Network Publicidad y Servicios, S.L, 2003)

Según los autores (Robbins y Coulter 2005), la definen a la productividad como el volumen total de bienes producidos, dividido entre la cantidad de recursos utilizados para generar esa producción.

La productividad agrícola “es el resultado de la acción progresiva o simultánea de diversos factores: la semilla sobre el suelo, las labores de cultivo, los abonos, el trabajo de la recolección entre otros. Tradicionalmente, estos factores de la producción han venido clasificándose en tres categorías principales: la tierra, el capital y el trabajo” (Gómez, 1996)

Es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad, la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida. (Salvat universal diccionario enciclopédico, 2005)

### **2.3.6 Rendimiento**

En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (Tm/Ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, regadío, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas - transgénicos-, etc.). (Allan, 1987)

Rendimiento es la tasa de producción de una planta por unidad de superficie y tiempo. La unidad de medida más utilizada es las toneladas métricas por hectárea (tm/ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra, clima u otra característica física o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, regadío, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas, etc.). (Allan, 1987)

Es una proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron. Se trata del producto o la utilidad que rinde alguien o algo. Aplicado para la agricultura, el rendimiento es la producción obtenida de acuerdo a la superficie. Un buen rendimiento suele obtenerse por la calidad de la tierra o por una explotación intensiva. (Mediana, 2011)

Según (Collocott, 1979) destaca que el concepto de rendimiento está vinculado al de efectividad o de eficiencia. La efectividad mide la capacidad de alcanzar un efecto deseado. La eficiencia, por su parte, hace referencia a la capacidad de alcanzar dicho efecto con la menor cantidad de recursos posibles.

La productividad son los resultados de la producción de un producto o un bien (USDA, 2010).

### **2.3.7 Rentabilidad**

La rentabilidad es un índice que mide la relación entre la utilidad o la ganancia obtenida, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerla. (Allan, 1987)

La rentabilidad mide el grado al que la explotación agrícola genera utilidades del uso de sus tierras, mano de obra, administración y capital. Los índices financieros y los valores que miden la rentabilidad se calculan de los datos del balance general y del estado de ingresos y gastos. (Allan, 1987)

La rentabilidad no es otra cosa que el resultado del proceso productivo. Si este resultado es positivo, la persona o empresa gana dinero (utilidad) y ha cumplido su objetivo. Si este resultado es negativo, el producto en cuestión está dando pérdida por lo que es necesario revisar las estrategias y en caso de que no se pueda implementar ningún correctivo, el producto debe ser discontinuado. (Salvat universal diccionario enciclopédico, 2005).

La rentabilidad es la relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla, ya que mide tanto la efectividad de la gerencia de una empresa, demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas realizadas y utilización de inversiones, su categoría y regularidad es la tendencia de las utilidades. Estas utilidades a su vez, son la conclusión de una administración competente, una planeación integral de costos y gastos y en general de la observancia de cualquier medida tendiente a la obtención de utilidades. (Faga& Ramos, 2007)

La rentabilidad es una variable clave en las decisiones de inversión nos permite comparar las ganancias actuales o esperadas de varias inversiones con los niveles de rentabilidad que necesitamos la misma que no estaría satisfecho con un 10% de rentabilidad si necesitamos un 14%. (Nevado, 2007)

Es la remuneración al capital invertido. Se expresa en porcentaje sobre dicho capital. Aplicada a un activo, es su cualidad de producir un beneficio o rendimiento, habitualmente en dinero (USDA, 2010).

### **2.3.8 Evaluación ex post**

El objetivo principal de la Evaluación Económica Ex post es conocer si se logran los resultados esperados y cuál es el impacto que se genera. Para incrementar la efectividad de mencionados programas y proyectos, se estableció la evaluación ex post como una medida instrumental que fomenta la gestión para resultados en el desarrollo, este enfoque supone la apreciación sistemática y objetiva de un programa o proyecto en curso o concluido, de su diseño, de su puesta en práctica y de sus resultados, procurando identificar buenas prácticas e internalizar

lecciones aprendidas con miras a futuros ciclos de inversión. (Banco de Desarrollo de América Latina, 2014).

Forma parte de la etapa de Inversión en la que se miden los objetivos obtenidos con los fijados previamente en la pre inversión. (Paredes, 2010)

## CAPÍTULO III

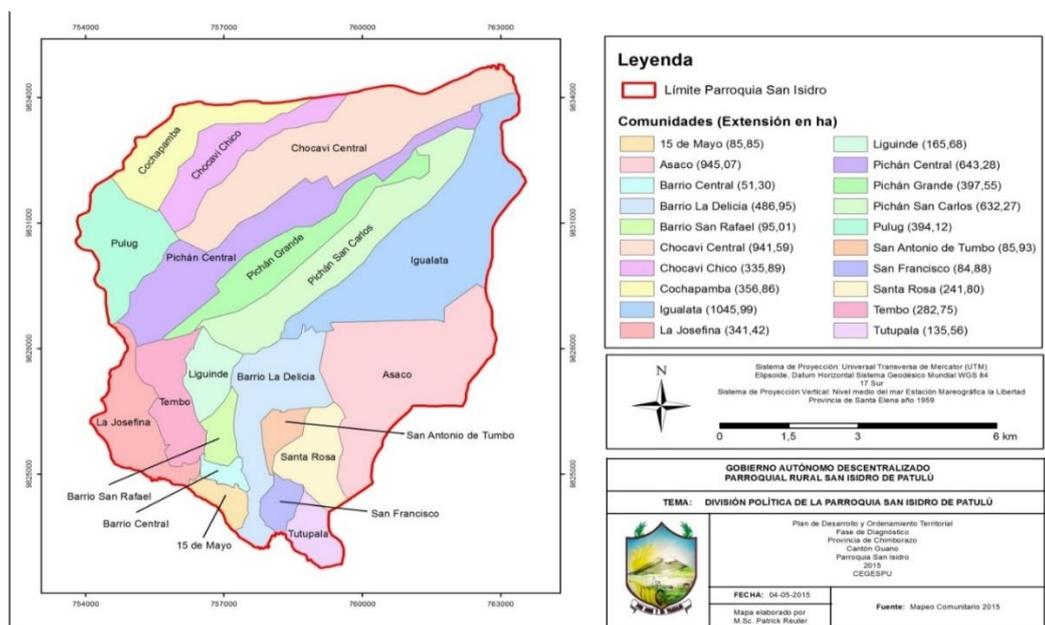
### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1 Caracterización del área en estudio

##### 3.1.1 Localización

El presente estudio se realizó en el cantón Guano parroquia de San Isidro de Patulú que se encuentra ubicada en la sierra central del país, al noroeste de la Provincia de Chimborazo, perteneciente al cantón Guano, a 6 km de la ciudad de Guano y a 13 ½ Km de la ciudad de Riobamba, tiene una superficie de 78,46 km<sup>2</sup>, su altitud oscila entre 2.801 y 4.329 metros sobre el nivel del mar.

La parroquia San Isidro de Patulú, está conformada por 16 comunidades rurales que componen la misma; (Asaco, Cochapamba, Chocaví Central, Chocaví Chico, San Vicente de Igualata, La Josefina, San Vicente de Liguinde, Pichan Central, Pichan Grande, Pichan San Carlos, Púlug, San Antonio de Tumbo, San Francisco, Santa lucia de Tembo, Santa Rosa y Tutupala) y 4 barrios urbanos que se encuentran en la cabecera parroquial denominados: 15 de Mayo, Barrio Central, San Rafael y La Delicia (PDYOT San Isidro de Patulú, 2015).



**Gráfico 1-3.** Mapa de la división política de la parroquia de Patulú  
Fuente: PDYOT San Isidro de Patulú.2019

La Comunidad la Josefina está ubicado en la parroquia de San Isidro de Patulú en el Km 9 ½ vía a Quito a 10 minutos de la parroquia de San Isidro a una altitud de 3.113 m.s.n.m., la comunidad cuenta con una superficie de 120 hectáreas (PDYOT San Isidro de Patulú, 2015) , los límites de la comunidad son:

**Al Norte:** Las comunidades de Pulug y Pichán central

**Al Este:** Las comunidades de Tembo, barrio central y 15 de mayo

**Al Sur:** La parroquia San Andrés

**Al Oeste:** La parroquia San Andrés.

### **3.1.2 Ubicación geográfica**

El proyecto se encuentra entre las coordenadas:

Latitud Sur: 9°824.193

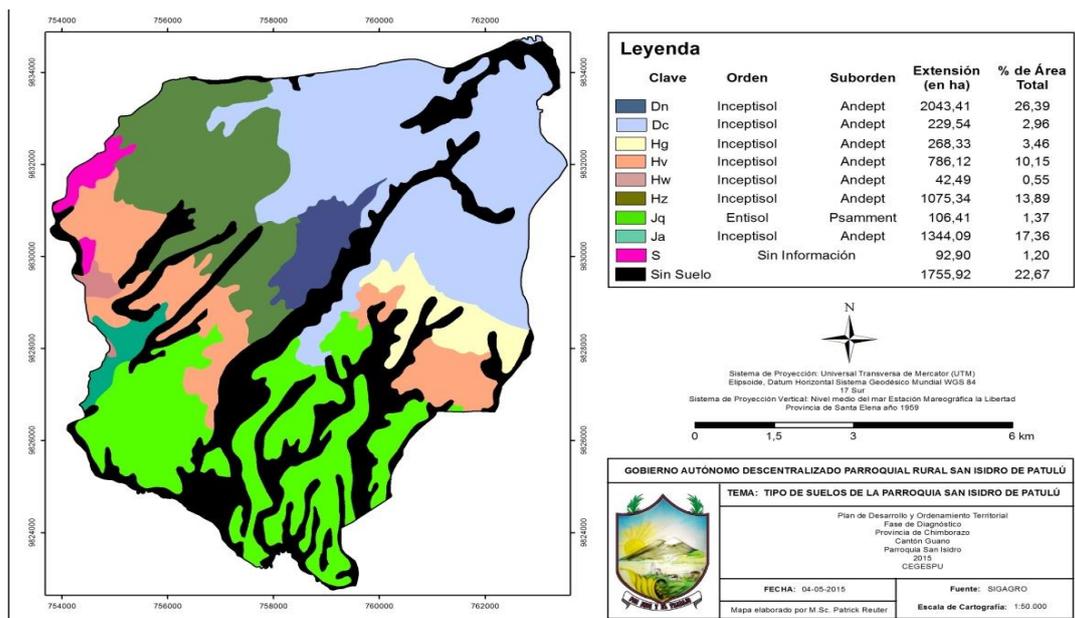
Longitud Este: 756.931

Con respecto a la altura, este se encuentra entre la cota 3.110 msnm máxima y la cota 3.025 msnm la mínima (PDYOT San Isidro de Patulú, 2015).

### **3.1.3 Características biofísicas**

#### **a. Suelos**

Los suelos de la parroquia San Isidro de Patulú son Inceptisoles o Entisoles, los cuales se caracterizan por estado de desarrollo no avanzado y poca fertilidad para la producción agrícola, estos suelos requieren la utilización amplia de fertilizantes. Además, cabe destacar que el 22,67% del territorio no se muestra la presencia de suelos debido a la erosión (PDYOT San Isidro de Patulú, 2015).



**Gráfico 2-3.** Caracterización de los suelos San Isidro de Patulú

Fuente: PDYOT San Isidro de Patulú.2019

**b. Datos climáticos**

La Parroquia San Isidro de Patulú tiene un clima que va desde Ecuatorial frío semi húmedo alta Montaña hasta Ecuatorial frío Alta montaña. La temperatura oscila entre 2° C a 13°C y las precipitaciones de lluvia en la parroquia de San Isidro oscilan entre 600 mm hasta 800mm por año con una humedad relativa del 85% (SENPLADES, 2015)

**Tabla 1-3.** Datos climáticos San Isidro de Patulú

Variable	Descripción
Precipitación	600-800 mm/año
Temperatura	2°C a 13°C
Temperatura promedio	8°C
Humedad Relativa	85%
Piso Climático	Ecuatorial frío semi húmedo alta Montaña, hasta Ecuatorial frío Alta montaña

Fuente: SENPLADES, SIN.2019

**3.1.4 Características socioeconómicas**

**a. Análisis demográfico**

Según el INEC 2010, La tasa de crecimiento poblacional de la Parroquia San Isidro de Patulú presenta el siguiente comportamiento. La parroquia San Isidro de Patulú cuenta con 4.744 habitantes, de acuerdo a la proyección realizada para el año 2015 alcanza una cifra de 5.164 habitantes, y al año 2020 se proyecta que serán 5.358 habitantes en la parroquia (INEC, 2010).

**Tabla 2-3.** Proyección de la parroquia San Isidro de Patulú

PARROQUIAS	PROYECCIONES DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO DE PATULÚ 2010-2020										
	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020
CHIMBORAZO	476.255	481.498	486.680	491.753	496.735	501.584	506.325	510.935	515.417	519.777	524.004
SAN ISIDRO DE PATULÚ	4.744	4.978	5.027	5.074	5.120	5.164	5.206	5.247	5.286	5.323	5.358

Fuente: Censo INEC.2019

#### **b. Educación**

En la parroquia San Isidro actualmente existe la infraestructura de 23 instituciones educativas de acuerdo al censo INEC 2010 de las cuales 18 se encuentran cerradas puesto que se unificaron debido a la zonificación educativa, quedando en funcionamiento cinco instituciones educativas, (Unidad Educativa San Isidro, Unidad Educativa Rumiñahui, Escuela Teodoro Wolf, Escuela Ciudad de Macas y Escuela Huilcapi.

La parroquia San Isidro de Patulú al pertenecer al cantón Guano corresponde al Distrito (06D05), Guano – Penipe circuito (06D05C01\_c) que agrupa a varios circuitos educativos, cuentan con infraestructura propia.

Anteriormente en las comunidades Cochabamba y Pichan Central funcionaba dos centros de desarrollo infantil CIV (Estrellitas del Mañana y Caritas de Ángel), debido a la falta de cobertura de niños en la actualidad se encuentra la infraestructura cerrada, en la actualidad únicamente se da atención a los niños a través de la modalidad de CNH Creciendo con nuestros hijos, se lo realiza a través de una promotora CNH proporcionada por el MIES que da atención a niños de 0 a 3 años de edad, en el barrio Central, 15 de Mayo, San Rafael, y las comunidades Santa Rosa y la Josefina (INEC, 2010).

**Tabla 3-3.** Instituciones Educativas en funcionamiento parroquia San Isidro de Patulú

Distrito	Institución	Directora	Ubicación	Latitud	Longitud
GUANO- PENIPE	Unidad Educativa San Isidro	Dra. Juan Vela	San Isidro	1,5860° S	78,6899° O
	Hualcopo	Lcdo. Galo Mariño	Asaco Grande	1,5611° S	78,6589° O
	Unidad Educativa Rumiñahui	Lcda. Carmen Estrada	Chocaví Central	1,5329° S	78,6952° O
	Escuela Teodoro Wolf	Lcda. Magdalena Cabezas	La Josefina	1,5731° S	78,7089° O
	Escuela Ciudad de Macas	Lcda. Carnita Carrillo	Cochabamba	1,5165° S	78,7058° O

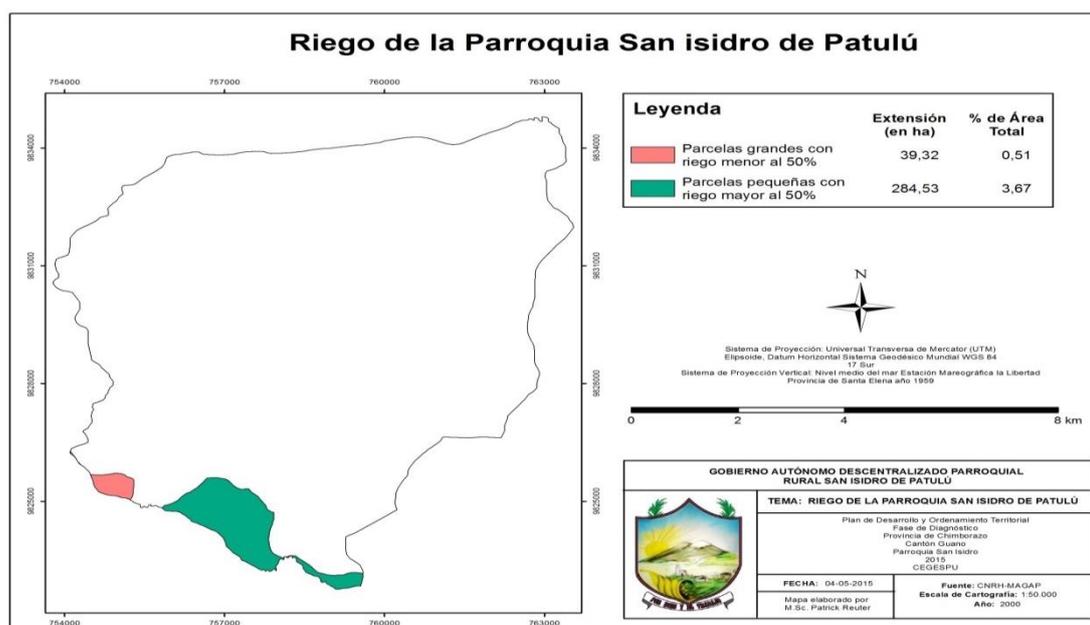
Fuente: INEC.2019

### c. Analfabetismo

El analfabetismo la parroquia San Isidro afecta al 11,53% de la población; el mayor impacto se aprecia en la población femenina con 14,15% mientras que en la población masculina asciende al 8,68% (INEC, 2010).

### 3.1.5 Cobertura de riego

De acuerdo con el mapa de riego de la parroquia San Isidro se puede manifestar que se evidencia la presencia de parcelas grandes con riego menor al 50% tan solo una extensión de 39,32 ha, y parcelas pequeñas con riego mayor al 50% en una extensión de 284,53 ha (CNRH-MAGAP, 2000).



**Gráfico 3-3.** Riego de la Parroquia San Isidro de Patulú

Fuente: CNRH-MAGAP.2019

**a. Padrón de usuarios**

El padrón de usuarios indica el área irrigada antes y el después del revestimiento del canal principal, se puede observar también el incremento de las familias a través del incremento del caudal (Junta de Regantes Asociación Manuel Rea, 2019).

**Tabla 4-3.** Padrón de usuarios antes y después del proyecto

PADRÓN DE USUARIOS SIN REVESTIMIENTO DE CANAL					PADRÓN DE USUARIOS CON REVESTIMIENTO DE CANAL					
No	Usuario	Sup (Ha)	Tiempo de riego semanal		No	Usuario	Sup (Ha)	Tiempo de riego semanal		
			H	M				H	M	S
1	Segundo Cayambe	1	3	30	1	Segundo Cayambe	1,3	2	43	23
2	Narciso Cruz	1	3	30	2	Ligia Cayambe	0,2	0	25	8
3	Vidal Cruz	1	3	30	3	Norberto Cayambe	0,2	0	25	8
4	Manuel Cruz	1,5	5	15	4	Narciso Cruz	1,2	2	30	49
5	Alberto Cuvi	2	7	0	5	Ediberto Cruz	0,4	0	50	16
6	Segundo Cuvi Rea	1	3	30	6	Vidal Cruz	1,3	2	43	23
7	Carmelo Cuvi	2	7	0	7	Elionor Cruz	0,3	0	37	42
8	Gonzalo Cuvi	2	7	0	8	Manuel Cruz	2	4	11	22
9	Jorge Guamán	1	3	30	9	Xavier Cruz	0,5	1	2	51
10	José Guamán	1,5	5	15	10	Alberto Cuvi	2,5	5	14	13
11	Eloy Guamán	2	7	0	11	Gilberto Cuvi	0,8	1	40	33
12	Temistocles Guamán	2	7	0	12	Segundo Cuvi Rea	1,3	2	43	23
13	Lorenzo Guamán	1	3	30	13	David Cuvi	0,3	0	37	42
14	Isaías Morocho	3	10	30	14	Carmelo Cuvi	2,5	5	14	13
15	Manuel Morocho	2	7	0	15	José Cuvi	0,8	1	40	33
16	Euclides Morocho	2	7	0	16	Gonzalo Cuvi	2,6	5	26	47
17	Roberto Ñamo	0,5	1	45	17	Luis Cuvi	0,7	1	27	59
18	Jorge Panata	2	7	0	18	Jorge Guamán	1	2	5	41
19	Luis Panata	2	7	0	19	Francisco Guamán	0,7	1	27	59
20	Francisco Paguay	0,5	1	45	20	José Guamán	2	4	11	22
21	Eduardo Pilco	0,5	1	45	21	Elías Guamán	0,5	1	2	51
22	Manuel Rea	8	28	0	22	Eloy Guamán	2,6	5	26	47
23	Miguel Rea	1	3	30	23	Pedro Guamán	0,7	1	27	59
24	Pedro Rea	0,5	1	45	24	Temistocles Guamán	2,8	5	51	55
25	Efraín Rea	2	7	0	25	Abel Guamán	0,5	1	2	51
26	Marcelo Sánchez	2	7	0	26	Lorenzo Guamán	1	2	5	41
27	Estuardo Sánchez	2	7	0	27	Jeremías Guamán	0,7	1	27	59
28	Amable Zambrano	0,5	1	45	28	Isaías Morocho	3	6	17	3
29	Arcenio Zambrano	0,5	1	45	29	Moisés Morocho	1	2	5	41
					30	Ediberto Morocho	1	2	5	41
					31	Manuel Morocho	2	4	11	22

					32	Gabriel Morocho	1,3	2	43	23
					33	Euclides Morocho	2	4	11	22
					34	Raúl Morocho	1,3	2	43	23
					35	Roberto Ñamo	1	2	5	41
					36	Jorge Panata	2	4	11	22
					37	Marco Panata	0,7	1	27	59
					38	Mesías Panata	0,6	1	15	25
					39	Luis Panata	2	4	11	22
					40	Alejandro Panata	0,7	1	27	59
					41	Moisés Panata	0,6	1	15	25
					42	Francisco Paguay	1	2	5	41
					43	Eduardo Pilco	1	2	5	41
					44	Manuel Rea	8	16	45	29
					45	Esteban Rea	1	2	5	41
					46	Oscar Rea	1	2	5	41
					47	Marco Rea	1,5	3	8	32
					48	Xavier Rea	1,5	3	8	32
					49	Miguel Rea	1,7	3	33	40
					50	Pedro Rea	1	2	5	41
					51	Efraín Rea	2	4	11	22
					52	Armando Rea	1,3	2	43	23
					53	Marcelo Sánchez	2	4	11	22
					54	Gonzalo Sánchez	0,7	1	27	59
					55	Gilberto Sánchez	0,6	1	15	25
					56	Estuardo Sánchez	2	4	11	22
					57	Rommel Sánchez	0,7	1	27	59
					58	Cristian Sánchez	0,6	1	15	25
					59	Amable Zambrano	1	2	5	41
					60	Arcenio Zambrano	1	2	5	41
						TOTAL	80,20	147	1.225	2.095
						TOTAL	48,00	159	540	

Fuente: Junta de Regantes Asociación Manuel Rea.2019

### 3.2 Materiales.

#### 3.2.1 Materiales de oficina.

- Hojas de papel bond.
- Esferos, lápiz y marcadores.
- Cuaderno de apuntes.

### **3.2.2 Equipos de oficina.**

- Computadora
- Impresora.
- Cámara digital
- Tablet
- GPS

### **3.3 Metodología**

La presente investigación se realizó en la comunidad de la Josefina, cantón Guano, provincia de Chimborazo, la metodología empleada para alcanzar los objetivos fue de tipo no experimental, utilizando métodos deductivos y analíticos para lo cual la recopilación de datos fue a través de información primaria, secundaria (Anexo C. Encuesta) y visitas a los predios de los regantes (Anexo D. Fotos)

Para alcanzar el objetivo “Determinar las condiciones socioeconómicas en las que se encontraban los beneficiarios del proyecto de riego La Josefina” se realizaron los siguientes pasos:

- Levantamiento de información primaria “in situ” con dirigentes y regantes para entender el contexto, los antecedentes del actual y anterior sistema de riego con revestimiento y sin revestimiento de canal principal, su ámbito de acción, comercialización de productos, operación y mantenimiento, mingas de canales, participantes, actores en la toma de decisiones, aspectos económicos, estatutos y reglamentos.

Para alcanzar el objetivo “Sistematizar la información agroeconómica en un modelo de matriz” se realizaron los siguientes pasos:

- Levantamiento de datos mediante encuestas, para esta actividad se encuestó a la totalidad de la población (60 usuarios) en un modelo de matriz práctico y de fácil entendimiento para el regante (Anexo 3. Encuesta)
- Se realizaron preguntas referentes a cultivos implementados antes y después del revestimiento del canal, superficies cultivadas, producción, rendimientos, costos, jornales empleados y precio promedio en el Mercado Mayorista Ambato hasta mayo 2019.
- La sistematización se trabajó en una hoja Excel de todos los datos proporcionados por los regantes en las unidades que ellos mencionaban, estas fueron bultos, sacos, cargas, y quintales.

- Se procedió al cambio de unidades de acuerdo al SI (Sistema Internacional de unidades) para trabajar en kilogramos y hectáreas.

Para alcanzar el objetivo “Establecer la influencia del revestimiento del canal principal en el rendimiento agrícola y los beneficios socioeconómicos de las familias de la comunidad la Josefina después de la implementación del proyecto” se realizaron los siguientes pasos:

- Se elaboraron los cuadros finales comparativos de canal Tabla 22-4. Egresos sin y con revestimiento de canal Tabla 23-4. **Utilidad neta sin y con revestimiento de canal** Tabla 24-4. Empleos demandados sin y con revestimiento de canal Tabla 25-4. Costo incremental del canal de riego.
- Se elaboró un flujo de caja y se determinaron los indicadores financieros TIR, VAN. B/C.
- El TIR o Tasa interna de retorno del proyecto refleja la rentabilidad de los flujos en el período evaluado, de cada 100 dólares invertidos en el proyecto, retorna anualmente la cantidad en dólares obtenida.
- El VAN (Valor Actual Neto) del proyecto es el valor que agrega el proyecto luego de restar el costo de oportunidad del dinero usado en la inversión del proyecto.
- El B/C o Beneficio - Costo refleja el sumar los valores nominales de los flujos positivos del proyecto divididos para la suma de flujos negativos, esto significa que los beneficios netos actualizados contienen n veces a los costos actualizados.
- Se elaboró indicadores de generación de ingresos como se menciona en el numeral 2.2.4 Utilidad mensual promedio por actividades comerciales (agropecuaria), Ingreso mensual promedio, Egreso mensual promedio.

Para alcanzar el objetivo “Evaluar mediante un modelo estadístico la influencia del revestimiento del canal en la producción de la zona” se realizaron los siguientes pasos:

- Se desarrolló un diseño experimental bifactorial de efectos mixtos, para determinar la influencia de los factores (riego y producción agrícola).
- El análisis se realizó tomando los datos recolectados en campo en los lotes de los regantes, específicamente de producción.
- Se utilizó el modelo estadístico para realizar los análisis y argumentar los resultados en el acápite correspondiente.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un proyecto de riego desde el punto de vista agronómico se implementa para proveer a los cultivos la cantidad de agua adicional a la de la lluvia (en caso de no estar dentro de invernadero) necesaria para desarrollarse y producir de acuerdo a sus necesidades hídricas (IICA, 2014).

Desde el punto de vista económico, la rentabilidad que implica revestir el canal principal se ve reflejado en la mayor disponibilidad de caudal que ingresa a parcela para poder irrigar mayor superficie, cambio de la matriz productiva y mejorar la producción de la zona (IICA, 2014).

Entonces el incremento de ingresos viene de multiplicar un volumen mayor de cosecha por el mismo precio de un producto o un precio mayor en el caso de los de un valor más alto que antes no se podían producir o por un precio menor que es más que compensado por el incremento en productividad.

El incremento en rentabilidad derivado de un revestimiento del canal implica que los ingresos adicionales superan a los costos adicionales y a las inversiones requeridas para tener acceso al riego en las parcelas de los agricultores.

#### 4.1 Análisis de las encuestas

El esquema de encuesta realizada responde a la necesidad de recabar información primaria en la Asociación “Manuel Rea”, en este caso se realizó a las 60 familias, cuyos resultados se exponen a continuación, detallando variables agro productivas.

##### 4.1.1 Superficie cultivada.

Los miembros de la Asociación “Manuel Rea” muestran un notable aumento en la superficie cultivada, en el escenario sin revestimiento de canal el número de familias que irrigaban superficies mayores a 10.000 m<sup>2</sup> fueron 16, en la actualidad el aumento es notable llegando a un valor de 26 familias que riegan una superficie mayor a los 10.000 m<sup>2</sup>, el aumento de caudal con el revestimiento de canal influye directamente en el área irrigada, como se muestra en la Tabla 5-4. Superficie cultivada sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal.

#### **4.1.2 Cultivos sembrados**

En la zona de estudio se observó un cambio de matriz productiva, al analizar los dos escenarios sin revestimiento versus el panorama con revestimiento de canal, se tiene que para el primer escenario los cultivos sembrados fueron la zanahoria, brócoli, maíz, coliflor y alfalfa, para la condición propuesta con revestimiento de canal, los cultivos hortícolas son los siguientes: zanahoria, brócoli, rábano y coliflor, existen también nuevos cultivos como la manzanilla y la papa; se conserva el cultivo de maíz y para el manejo de animales se cuenta con pastos y alfalfa, cuya finalidad es el autoconsumo Tabla 16-4. Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal.

#### **4.1.3 Producción por parcela**

El análisis realizado bajo los dos escenarios sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal, los resultados de producción tienen una diferencia notable para el caso número uno la variable producción alcanza a un valor de 598.488 kg.; para el panorama con revestimiento de canal el valor obtenido es de 987.865 kg, este incremento tiene que ver directamente con el aumento de superficie cultivada Tabla 21-4. Rendimiento y Producción sin y con revestimiento del canal.

#### **4.1.4 Parámetros Agro productivos**

##### **a. Superficie cultivada sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal**

El estudio de esta variable se determinó analizando la Tabla 4-4. Padrón de usuarios antes y después del proyecto, cuyos datos lanzaron un antes y un después, en donde se pudo concluir que el revestimiento de canal influyó de manera directa en el incremento de superficie irrigada y en el aumento del número de familias que se dedican a la agricultura.

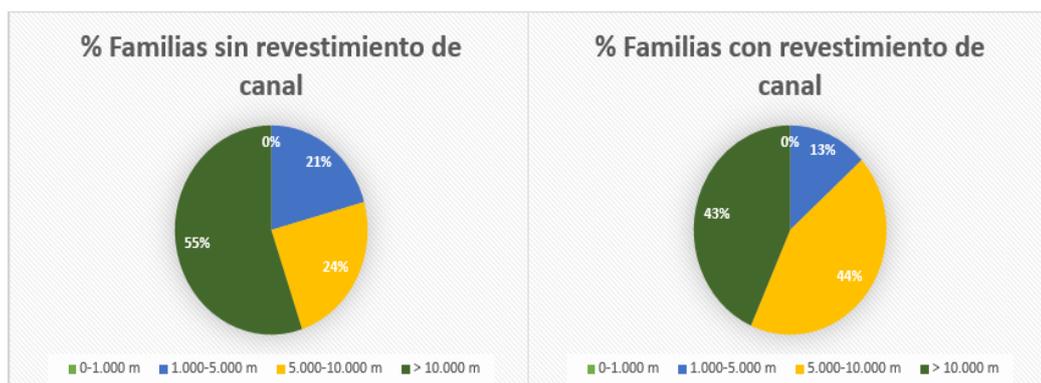
Para el análisis de la Tabla 5-4. Superficie cultivada sin revestimiento del canal y con revestimiento del canal, se estipuló cuatro rangos de superficie irrigada, de acuerdo a la tenencia de tierra, es así, que para el escenario uno y dos la variable 0-1.000 m<sup>2</sup> el número de familias es 0, debido a que la tenencia de tierras en esta zona supera los 2.000 m<sup>2</sup>, sin embargo para la variable de 1.000-5.000 m<sup>2</sup> el número de familias para el escenario uno fue de 6 y para el escenario dos es de 8, produciéndose un incremento del 33%, para la variable 5.000-10.000 m<sup>2</sup> el aumento fue de 7 a 26, generándose un incremento del 271% y para la variable de >10.000 m<sup>2</sup> el aumento en familias fue de 16 a 26 produciéndose un incremento del 62,5 %.

Los porcentajes expresados en la Tabla 5-4, están expuestos de acuerdo al número de familias y por cada escenario, sin embargo, lo más relevante de esta tabla es el aumento de familias con el revestimiento de canal y el aumento de la superficie irrigada principalmente en los lotes entre 5.000-10.000 m<sup>2</sup> y los que superan los 10.000 m<sup>2</sup> lo que se confirma que por el aumento de caudal en parcela las familias pueden irrigar mayor superficie.

**Tabla 1-4.** Superficie cultivada sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
	Variable	Familias	Porcentaje		Variable	Familias	Porcentaje
Superficie	0-1.000 m	0	0	Superficie	0-1.000 m	0	0
	1.000-5.000 m	6	20,69		1.000-5.000 m	8	13,33
	5.000-10.000 m	7	24,14		5.000-10.000 m	26	43,33
	> 10.000 m	16	55,17		> 10.000 m	26	43,33
	<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100</b>		<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fuente: Junta de Regantes Asociación Manuel Rea.2019



**Gráfico 1-4.** Superficie de familias sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Junta de Regantes Asociación Manuel Rea.2019

## b. Cultivos sembrados sin revestimiento de canal

### • Brócoli

El cultivo de brócoli en la actualidad tiene un potencial amplio para considerar como producto de exportación, esta hortaliza es considerada como la base dietética para las personas que padecen de anemia, en la zona de estudio el rendimiento de esta hortaliza alcanzó 13.500 Kg/ha en un escenario con revestimiento de canal, manteniéndose en un rango aceptable si comparamos con la media nacional que es de 19.240 Kg/ha (SINAGAP) y la media provincial que alcanza los 13.000 Kg/Ha (MAG)

Para el escenario uno sin revestimiento de canal el 63,3% del total de usuarios encuestados, menciona que tenían sembrado brócoli, mientras que el 36,7% se dedican la siembra a otros cultivos. La implementación del canal revestido dio lugar a que se mantenga este cultivo cuyo potencial de expansión está latente, el cultivo de brócoli en la actualidad posee un mercado de exportación interesante, lo que su producción en la zona constituye una ventaja, es así, que el 55% de usuarios se dedican a sembrar brócoli en sus terrenos con mejores rendimientos.

El revestimiento de canal dio origen a que se incremente la superficie regada, es así, que la matriz productiva en la zona se vio alterada con la incorporación de nuevos cultivos, disminuyendo en un 13,11% la superficie cultivada de brócoli en comparación con el padrón de cultivos planteada sin revestimiento de canal.

**Tabla 2-4.** Cultivo de brócoli sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje	Cultivo		Familias	Porcentaje
Brócoli	Si	38	63,3	Brócoli	Si	33	55
	No	22	36,7		No	27	45
	Total	60	100		Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 2-4.** Cultivo de brócoli sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Realizado por: Marlon Layedra.2019

- **Coliflor**

El cultivo de coliflor en la zona de estudio posee latente un potencial amplio para la apertura de nuevos mercados, el rendimiento en las condiciones de revestimiento de canal bajo el método de inundación fue de 14.150 Kg/ha, comparando con la media nacional de 16.500 Kg/ha (SINAGAP) existe una diferencia de aproximadamente 2.500 Kg/ha que se debería incrementar no obstante se encuentra dentro del margen provincial cuyo rendimiento es de 14.000 Kg/ha

(MAG). Los rendimientos bajo las condiciones planteadas y sin tecnificación de riego son rendimientos aceptables, sin embargo, con un mejor manejo el cultivo puede alcanzar rendimientos al de la media nacional.

Los usuarios encuestados sembraron coliflor, debido a que son plantas de épocas frías y el clima favorece, sin embargo, otros usuarios no lo hacían porque requieren aportes hídricos abundantes y con intervalos cortos para mantener la humedad.

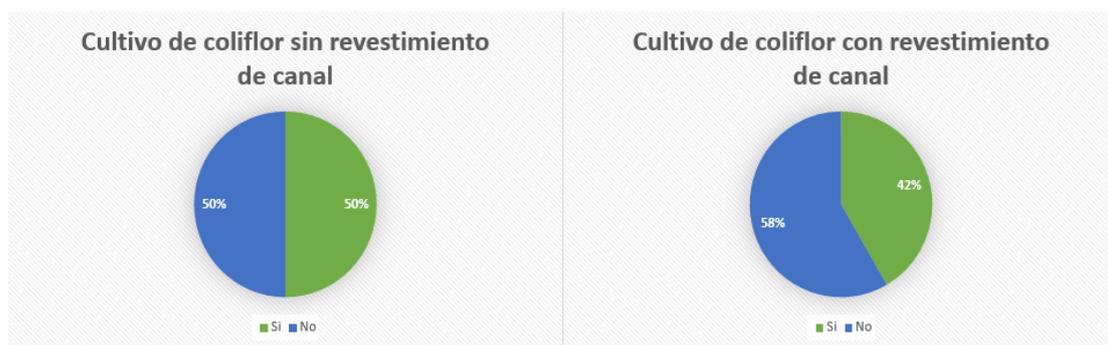
De igual la coliflor constituye en un producto hortícola de potenciales altos para la exportación y la apertura de nuevos mercados, es un cultivo similar al del brócoli y su ciclo corto constituye una ventaja para el manejo en la zona, es así que el 41,7% de usuarios encuestados mencionan que se dedican a sembrar coliflor para fines productivos.

A continuación, se observa en unidades de porcentaje la implementación del cultivo de coliflor en la zona de estudio, dando como resultado que un porcentaje superior al 40% han optado por implementar el mencionado cultivo dentro de sus parcelas.

**Tabla 3-4.** Cultivo de coliflor sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje	Cultivo		Familias	Porcentaje
Coliflor	Si	30	50	Coliflor	Si	25	41,7
	No	30	50		No	35	58,3
	Total	60	100		Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 3-4.** Cultivo de coliflor sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

- **Maíz**

El maíz es un cultivo común a nivel de la región sierra y en las instancias campesinas lo utilizan en su mayoría para el autoconsumo y la alimentación de sus animales, es un cultivo que se maneja tanto en seco como en invierno, en la zona de estudio el rendimiento alcanzado fue de 1.274 Kg/ha, mientras que a nivel nacional según el SINAGAP sostiene que el rendimiento es de 1.360 Kg/ha, la provincia de Chimborazo expresa un rendimiento de 1.360 Kg/ha (MAG), al comparar con estos dos datos observamos que el potencial para incrementar el rendimiento es un reto para quienes están al frente de la zona.

El maíz constituye un cultivo tradicional que se ha venido desarrollando en la zona de manera consuetudinaria, es así que el 53,3% de usuarios encuestados, mencionan que tenían sembrado, sin embargo, el 46,7% tenían sembrados otros cultivos.

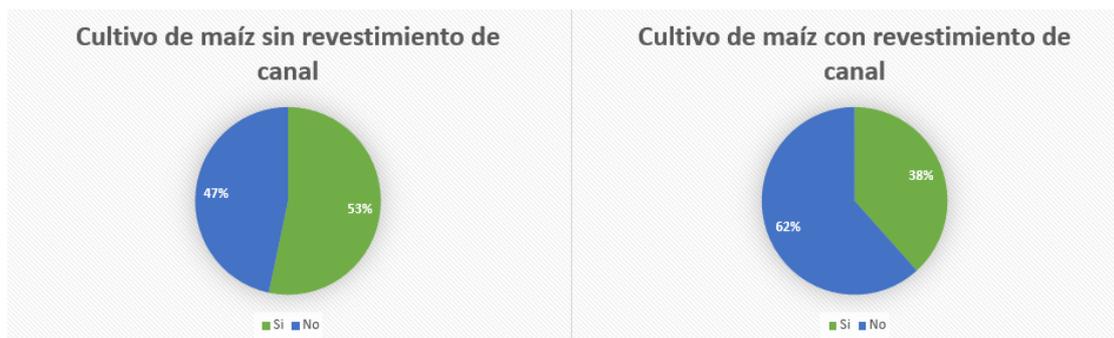
El manejo del maíz según los regantes, implica la realización de labores como la preparación correcta del terreno y la fertilización oportuna, el cultivo en la zona se ha visto limitado por la falta de recurso hídrico y por la exigencia del mismo.

Para el escenario con revestimiento de canal como resultado de la innovación productiva el cultivo de maíz, alcanzó el 38,3%. A continuación, se puede observar el porcentaje de cultivo de maíz existente en la zona de intervención, considerando un total de 60 familias encuestadas, teniendo como resultado que la mayoría de la población ha optado por mantener este cultivo tradicional principalmente por su adaptación y su precocidad productiva.

**Tabla 4-4.** Cultivo de maíz sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje	Cultivo		Familias	Porcentaje
Maíz	Si	32	53,3	Maíz	Si	23	38,3
	No	28	46,7		No	37	61,7
	Total	60	100		Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 4-4.** Cultivo de maíz sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada 2019

- **Zanahoria**

El cultivo de la zanahoria en la zona de estudio se ha visto limitado en su rendimiento por la ausencia de tecnificación, es así que en la actualidad se maneja un rendimiento de 18.200 Kg/ha en comparación de una media nacional (SINAGAP) de 25.000 Kg/ha y a nivel de la provincia de Chimborazo se expresa un rendimiento de 23.500 Kg/ha, el potencial para incrementar el rendimiento esta dado en la tecnología que se maneja en la actualidad, bajo el método de inundación los regantes no pueden sembrar en laderas y están supeditados a la elaboración de camas.

El cultivo de zanahoria estuvo presente dentro del patrón de cultivos sin revestimiento de canal, el criterio para implementar este cultivo fue el ciclo corto, el mismo que es de cuatro meses, es así, que el 73,3% de usuarios encuestados, mencionan que tenían sembrado zanahoria.

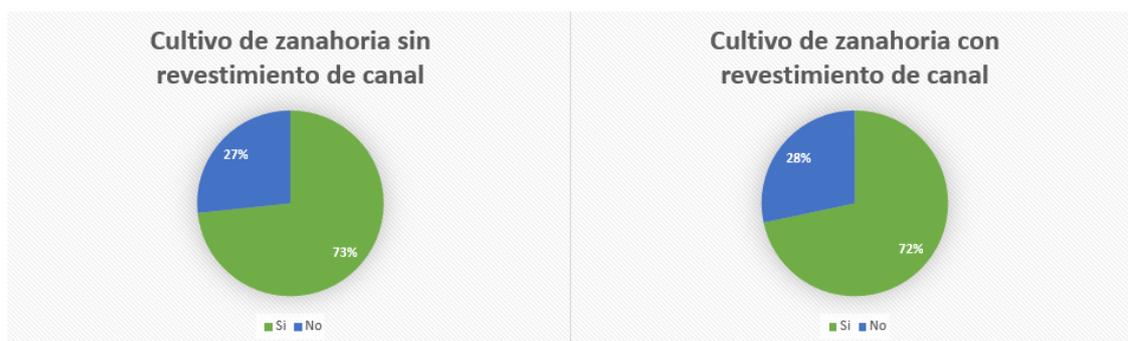
Dentro de los cultivos hortícolas a más del brócoli y la coliflor, destaca la presencia de la zanahoria, bajo el escenario con revestimiento de canal, la comunidad ha considerado viable manejar este tipo de cultivo por las condiciones favorables de desarrollo en la zona y las propiedades de manejo como el ciclo corto y las reducidas labores pre culturales y culturales, es así que el 71,7% de los regantes se dedican a la producción de esta hortaliza.

Como en el caso de los cultivos anteriores, los regantes de la zona incorporan dentro de su planificación parcelaria el cultivo de zanahoria para fines productivos y de comercialización, a continuación, se muestra en unidades de porcentaje la presencia de este cultivo en la zona de intervención.

**Tabla 5-4.** Cultivo de zanahoria sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje	Cultivo		Familias	Porcentaje
Zanahoria	Si	44	73,3	Zanahoria	Si	43	71,7
	No	16	26,7		No	17	28,3
	Total	60	100		Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 5-4.** Cultivo de zanahoria sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

- **Alfalfa**

La alfalfa como cultivo representativo de la región sierra se ha venido manejando en la zona de estudio como un cultivo de secano, de tal manera que su rendimiento se ha visto limitado por la ausencia de riego, es así que los regantes de la Asociación Manuel Rea en la actualidad y con el escenario de canal revestido han alcanzado los 18.523 Kg/ha, considerando que la media nacional es de 20.000 Kg/ha (SINAGAP) y la media provincial alcanza los 19.000 Kg/Ha (MAG), sin duda alguna la ausencia de tecnificación y la baja eficiencia que demuestra el riego por inundación dan como resultado el bajo rendimiento de este cultivo en comparación de los promedios nacionales y provinciales.

Las hortalizas y cultivos de ciclo corto representan el mayor porcentaje de área cultivada en la zona, sin embargo, existe la tendencia para el manejo de ganado, es así, que los regantes implementaron el 40% de alfalfa para fines netamente ganaderos y de crianza de animales.

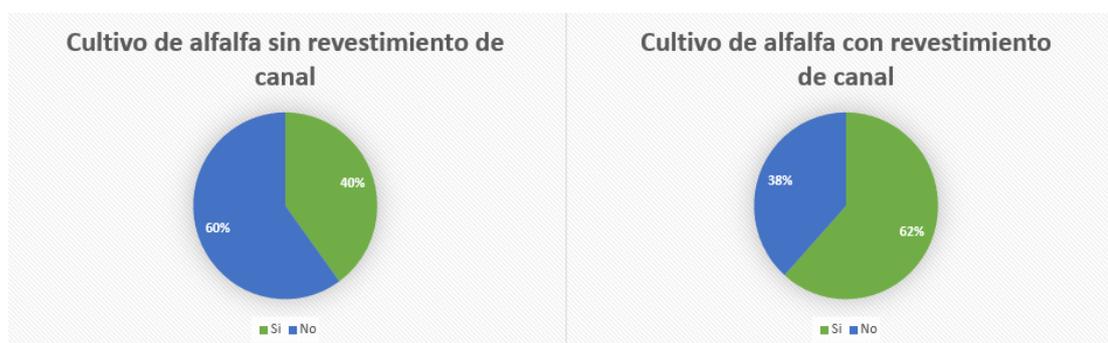
El incremento de área regada ha dado lugar a la incorporación alfalfa como cultivo destinado a la crianza de animales en pequeña escala, principalmente ganado vacuno y animales menores como cuyes y conejos, el manejo de estos cultivos está supeditados a la disponibilidad de agua y su desarrollo se lo efectúa en canchales, sin embargo, el 61,7% de los usuarios contemplan estos cultivos como parte de su cédula.

En lo concerniente a estos cultivos y comparando los dos escenarios sin revestimiento de canal versus con revestimiento de canal existe un aumento significativo de 54,25%. A continuación, se detalla en porcentaje la presencia de alfalfa.

**Tabla 6-4.** Cultivo de alfalfa sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Sin Revestimiento de canal				Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje	Cultivo		Familias	Porcentaje
Alfalfa	Si	24	40	Alfalfa	Si	37	61,7
	No	36	60		No	23	38,3
	Total	60	100		Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 6-4.** Cultivo de alfalfa sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

### c. Cultivos sembrados con revestimiento de canal

#### • Manzanilla

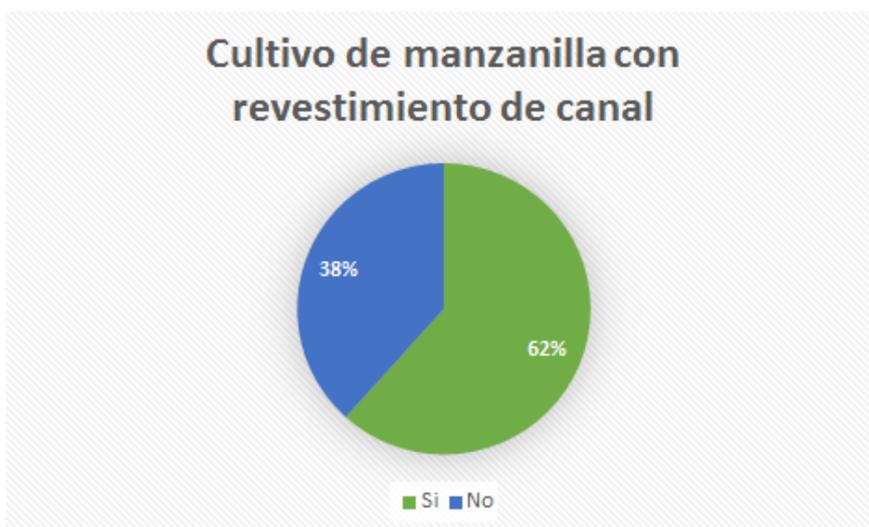
El cultivo de manzanilla en la zona de estudio ha tenido una adaptación a condiciones de baja dotación de agua, por tal razón los regantes han innovado su producción con la incorporación de este cultivo cuyo rendimiento fue de 560 Kg/ha, una media nacional con tallos y flores secas expresa un rendimiento de 700 Kg/ha (SINAGAP), en tal virtud, el incremento en rendimiento puede desarrollarse para alcanzar un mayor potencial.

El revestimiento del canal en su conducción principal ha dado como resultado la innovación de la matriz productiva a través de la incorporación de nuevos cultivos, en este caso la manzanilla es un cultivo promisorio cuyo mercado en el sector medicinal es amplio y puede ser una alternativa de producción para desarrollar en la zona, es así que en la zona de La Josefina los regantes han optado por cultivar la manzanilla en un 61,7%.

**Tabla 7-4.** Cultivo de manzanilla con revestimiento de canal

Con Revestimiento de canal			
Cultivo		Familias	Porcentaje
Manzanilla	Si	37	61,7
	No	23	38,3
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 7-4.** Cultivo de manzanilla con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

- **Papa**

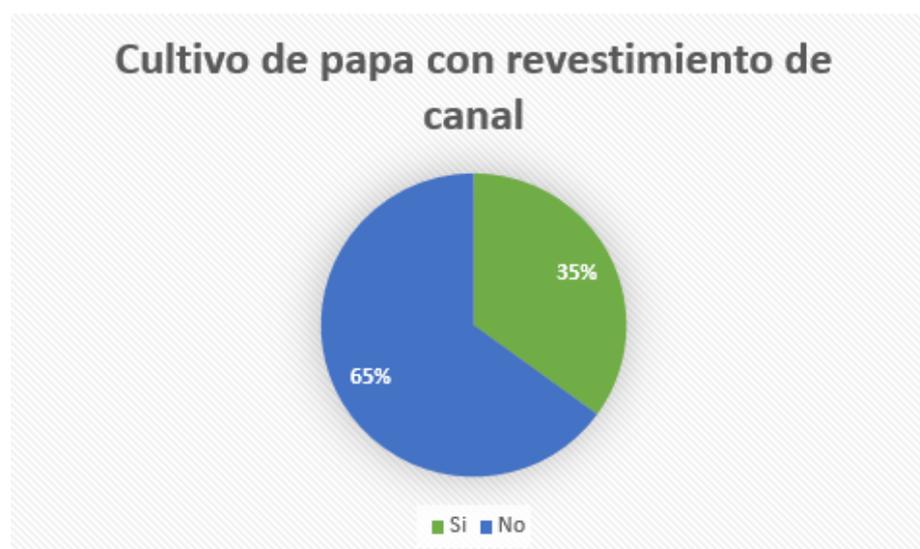
El cultivo de papa constituye la base para la alimentación y su consumo es imprescindible en la dieta campesina, a través de la innovación productiva y bajo el escenario “con revestimiento de canal” la superficie de siembra de este cultivo se incrementó hasta constituirse una alternativa que generó réditos económicos en la zona y en los regantes, es así, que bajo el método por inundación y siembra por surcos el rendimiento alcanzado fue de 8.465,85 Kg/ha, si se compara con la media nacional de 12.000 Kg/ha (SINAGAP) y la media provincial de 11.500 Kg/ha (MAG) el rendimiento de este tubérculo puede mejorar sustancialmente.

El cultivo de papa en la zona estaba supeditado al autoconsumo, es decir, la relevancia económica para el desarrollo era casi nula, es así, que con la propuesta evaluada “con revestimiento de canal” el panorama cambió, en la actualidad los regantes de la zona proponen este cultivo como una alternativa productiva para incrementar sus ingresos económicos, es así que el 35% de los usuarios encuestados siembran papas.

**Tabla 8-4.** Cultivo de papa con revestimiento de canal

Cultivo		Familias	Porcentaje
Papa	Si	21	35
	No	39	65
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 8-4.** Cultivo de papa con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

- **Rábano**

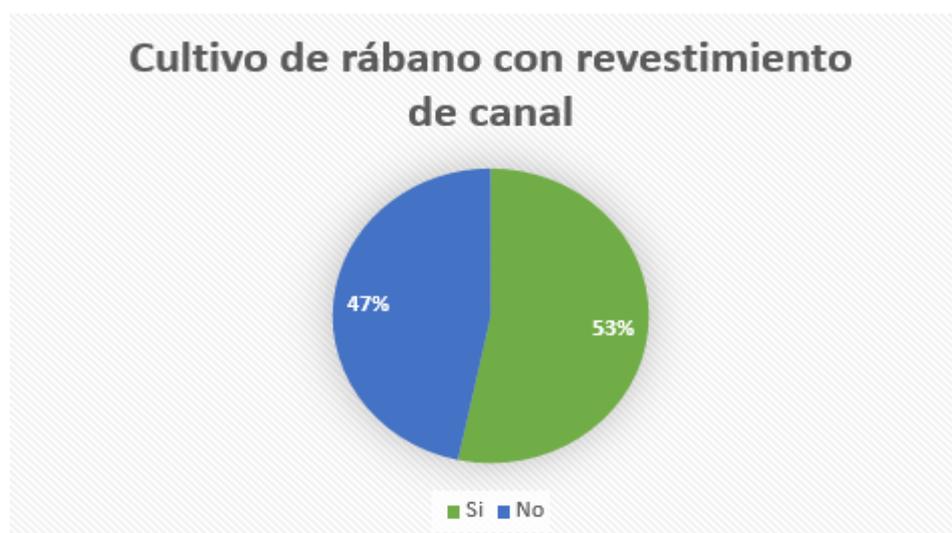
La producción hortícola en la zona de la Josefina está marcada por las condiciones agroclimáticas, es así, que los regantes de esta comunidad han optado por innovar con una nueva hortaliza en este caso el rábano, al constituirse como un cultivo nuevo el rendimiento de esta hortaliza fue de 14.200 Kg/ha, sin embargo la media nacional aborda los 15.000 Kg/ha (SINAGAP) , en tal virtud, el manejo que realizan los agricultores para el desarrollo de este cultivo es aceptable considerando las limitantes que poseen principalmente de eficiencia de riego.

El impulso a la producción hortícola ha dado un paso adelante mediante la implementación del revestimiento del canal principal en el sector de la Josefina, es así que para complementar la matriz productiva los regantes han optado por cultivar rábano, según el criterio de los agricultores el rábano es de “fácil manejo y no necesitan mucha agua”, es así que el 53,3% de los usuarios encuestados sembraron rábano.

**Tabla 9-4.** Cultivo de rábano con revestimiento de canal

Cultivo		Familias	Porcentaje
Rábano	Si	32	53,3
	No	28	46,7
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 9-4.** Cultivo de rábano con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

- **Pasto**

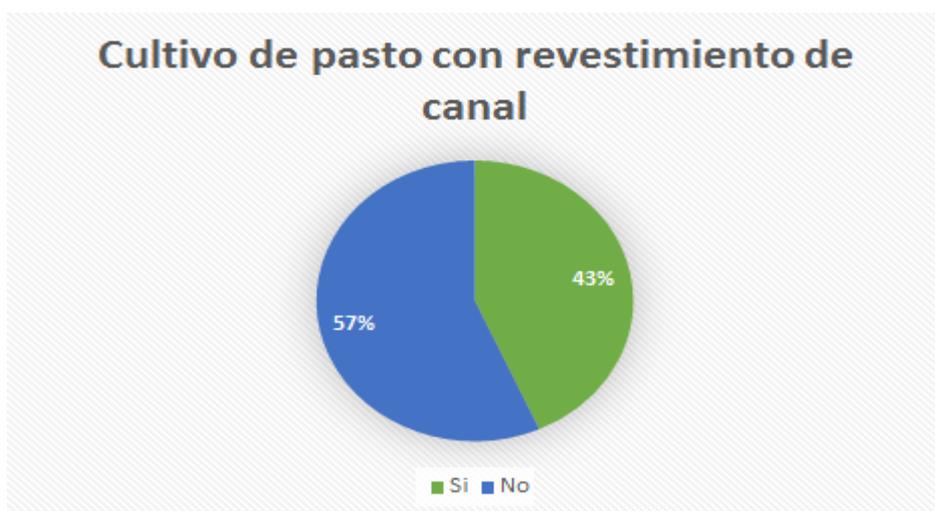
Los pastos al igual que la alfalfa constituyen en una fuente alimenticia para los animales, con revestimiento de canal la superficie de riego se ha incrementado para dar lugar al cultivo de pasto, las encuestas demuestran que el 43,3% de los usuarios encuestados siembran pasto, alcanzando un rendimiento 15.448 Kg/ha, siendo la media nacional de 20.000 Kg/ha (SINAGAP).

La siguiente Tabla 10-4. Cultivo de pasto con revestimiento de canal hace referencia a la incorporación de pasturas dentro del patrón productivo en la zona de la Josefina, cuyo destino principal es la alimentación de ganado vacuno y especies menores.

**Tabla 10-4.** Cultivo de pasto con revestimiento de canal

Cultivo		Familias	Porcentaje
Pasto	Si	26	43,3
	No	34	56,7
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019



**Gráfico 10-4.** Cultivo de pasto con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.1.5 Mejoras en el nivel de ingresos

En un análisis general el revestimiento del canal principal ha dado lugar a un incremento de ingresos, en el capítulo posterior se analizará en términos de cantidades los ingresos, a nivel de encuestas el 86,7 % de los regantes de la comunidad La Josefina han incrementado sus niveles de ingresos, como se demuestra en la siguiente tabla.

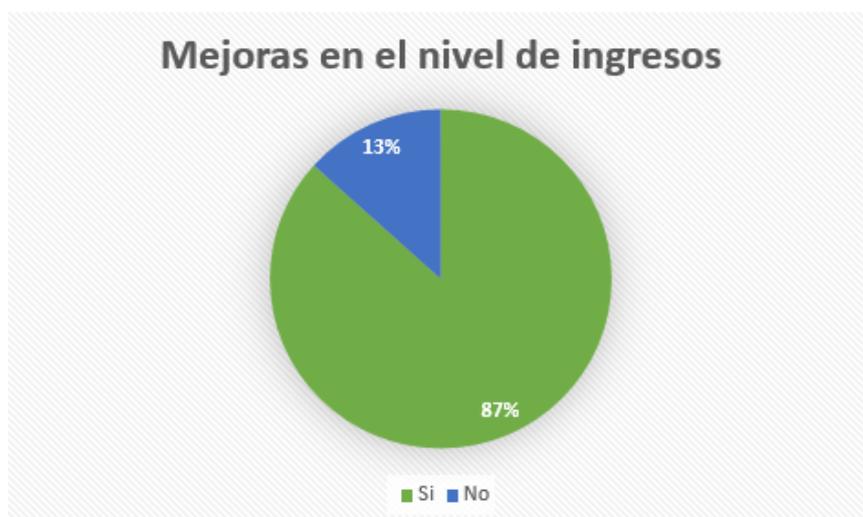
**Tabla 11-4.** Mejoras en el nivel de ingresos

Variable	Familias	Porcentaje	
Nivel de ingresos	Si	52	86,7
	No	8	13,3
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019

En un contexto generalizado y expuesto por los usuarios de la comunidad La Josefina, la mejora de ingresos económicos se debe principalmente a la mayor disponibilidad de agua en las parcelas por el incremento de caudal, es así que, a mayor área sembrada, mayor producción y el incremento de sus ingresos aumenta.

De las familias encuestadas 52 manifiestan que, si han mejorado sus ingresos económicos, mientras que 8 personas han indicado que no han mejorado sus ingresos.



**Gráfico 11-4.** Mejoras en el nivel de ingresos  
Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.1.6 Acceso a servicios

##### a. Educación

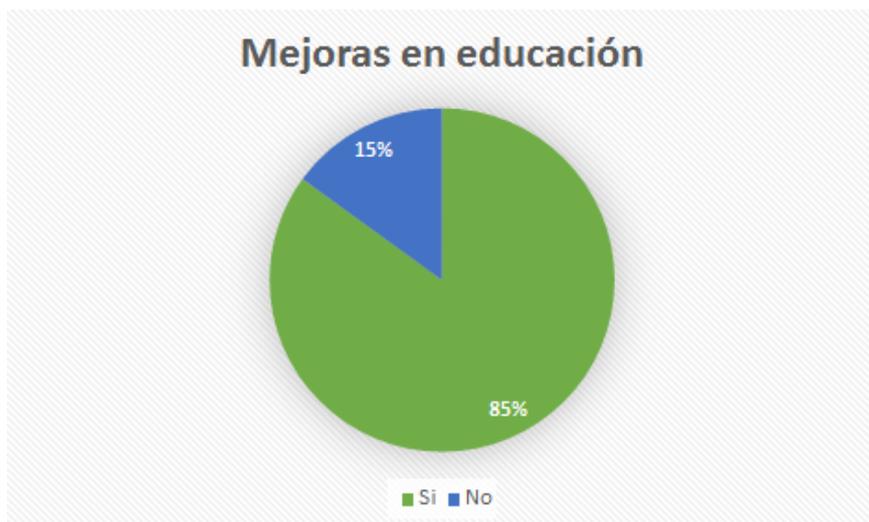
La educación constituye en el pilar fundamental para el desarrollo de los pueblos, dentro de la comunidad la Josefina se encuentra la escuela Teodoro Wolf, el incremento de ingresos ha dado lugar a que los padres de familia mejoren las condiciones a sus niños en el aspecto educativo, esto es: matrícula, compra de uniformes, útiles escolares, mochilas, dinero para los recreos; existen 9 familias de las 60 que no tienen cargas familiares y no intervienen en este gasto.

**Tabla 12-4.** Mejoras en educación

Variable		Familias	Porcentaje
Acceso a educación	Si	51	85
	No	9	15
	Total	60	100

Fuente: Encuesta realizada.2019

El siguiente gráfico indica en términos de porcentaje el efecto que ha tenido el revestir el canal principal en el aspecto educativo, el 85% de las familias han mejorado las condiciones educativas de sus hijos, a través del incremento de ingresos, como se demuestra en el siguiente gráfico.



**Gráfico 12-4.** Mejoras en educación  
**Fuente:** Encuesta realizada.2019

**b. Salud**

El tema salud constituye como un eje fundamental para no tener impedimento alguno de ejercer con normalidad todas las funciones, es así que los regantes de la comunidad La Josefina a través del revestimiento de canal han mejorado sus ingresos cuyos fines son destinados a la compra de medicina, chequeos médicos.

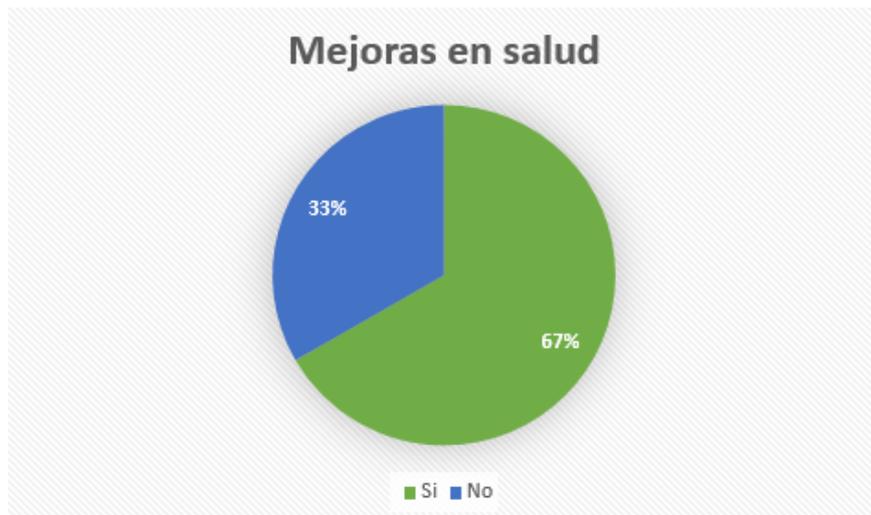
En la zona de intervención no existe discapacidad de los usuarios y la medicina ancestral es manejada de manera consuetudinaria que ha sido producto del relevo generacional, es así que el 67 % destina sus ingresos para compras de medicamentos y el 33% procura sostener su salud con medicina ancestral.

**Tabla 13-4.** Mejoras en salud

Variable		Familias	Porcentaje
Acceso a salud	Si	40	66,7
	No	20	33,3
	Total	60	100

**Fuente:** Encuesta realizada.2019

A continuación, se expresa en porcentaje el acceso a salud que tienen los regantes de la comunidad la Josefina.



**Gráfico 13-4.** Mejoras en salud  
Fuente: Encuesta realizada.2019

**c. Vivienda**

Con respecto a la vivienda, el 83,3% de los usuarios encuestados, mencionan que ocupan una parte de sus ingresos para gastos en su infraestructura o accesorios para esta, por lo contrario, el 16,7%, mencionan que no destinan los ingresos para este bien inmueble.

**Tabla 14-4.** Mejoras en vivienda

Variable	Familias	Porcentaje
Acceso a vivienda	Si	83,3
	No	16,7
	Total	100

Fuente: Encuesta realizada.2019

Los usuarios que ocupan sus ingresos para mencionada inversión manifiestan que tienen como objetivo principal la mejora de la vivienda en acabados para la construcción, adecuación y en pocos casos para los pagos de arriendo.



**Gráfico 14-4.** Mejoras en vivienda  
Fuente: Encuesta realizada.2019

## 4.2 Análisis Financiero-Económico

### 4.2.1 La evaluación ex post

Para evaluar desde el punto de vista económico un proyecto de riego después de realizarlo (ex - post) se necesita partir de ciertos datos que servirán para mencionada evaluación : Inversiones requeridas para dotar de riego a una región, incremento potencial de ingresos (precio x cantidad producida) como resultado del cambio en el patrón de los cultivos e incremento del área sembrada, costos de operación y mantenimiento en el uso del riego, además de los costos de producción de cada cultivo en términos de insumos y mano de obra principalmente.

La información requerida para realizar la evaluación económica y financiera de un proyecto vienen de los estudios de mercado (precios de productos, insumos) y técnicos (inversiones, productividades, costos, rendimientos, patrones de cultivo).

La evaluación económica - financiera se realizó en la comunidad la Josefina en la parroquia de San Isidro de Patulú.

La información para la evaluación de este proyecto es la siguiente:

#### **Inversiones**

- Costo de la infraestructura del canal

Este costo hace referencia a la inversión de materiales de construcción como es el cemento, material pétreo, hormigón, el encofrado, el análisis de precios unitarios, el presupuesto, las especificaciones técnicas y la respectiva implementación en campo por parte de PRODER

- Costo de la contraparte de los usuarios

Este costo hace referencia a la mano de obra no calificada que pusieron los regantes como contraparte para la ejecución del proyecto, es así, que, con mingas, excavaciones, traslado de materiales, se valoró este trabajo y se cuantificó como jornales.

- Costo de la operación y mantenimiento del canal

Este costo hace referencia a las mingas realizadas para el mantenimiento del canal, desarenadas, limpieza de bordes y control de malezas en el canal.

## Beneficios

- Beneficio incremental agrícola

**Tabla 15-4.** Inversiones del proyecto en infraestructura

Nombre del proyecto:		<i>"Revestimiento canal de Riego La Josefina de la provincia de Chimborazo, Cantón Guano, Parroquia San Isidro, Comunidad la Josefina"</i>				Código:
Duración del proyecto:		4 meses				
Ubicación:	Provincia :	Chimborazo				
	Cantón:	Guano				
	Parroquia:	San Isidro				
	Comunidades:	La Josefina				
Organización beneficiaria :	"Asociación de Agricultores Manuel Rea"					
Entidad ejecutora:						
No. familias beneficiarias:	60	JHF *	No.24	JHM **	No.36	
Inversión promedio por familia:	US D 795,06	Mujeres total	No.	Hombres total	No.	
Presupuesto del proyecto:	Aporte de PRODER:			47.703,43	60 %	
	Beneficiarios (as):			33.134,14	40 %	
	Total:			80.837,57	100 %	

Fuente: Proyecto PRODER.2008

## 4.2.2 Parámetros Agropecuarios

### a. Patrón de cultivos

Los ingresos adicionales en la zona de La Josefina se dan por el cambio en los patrones de cultivo, debido al incremento de caudal y las áreas sembradas, incremento en la productividad y la siembra de otros cultivos de mayor valor.

Como se puede observar en la tabla Tabla 16-4. Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal, existe un incremento de área irrigada, producto de la mayor disponibilidad del caudal en parcela por el revestimiento del canal, se observa que la superficie incrementa de 48,19 hectáreas sin canal de riego a 80,31 hectáreas con canal de riego, que en porcentaje representa un 40% de incremento.

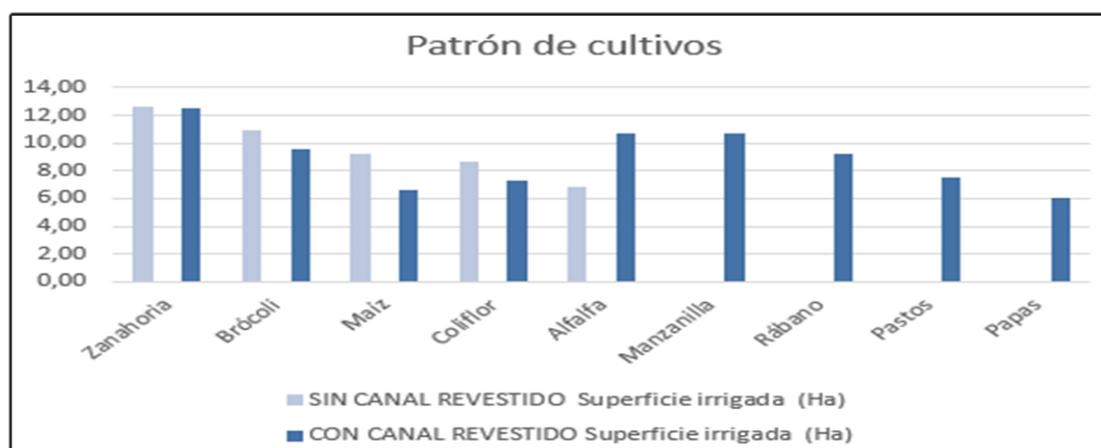
En el cuadro Tabla 16-4. Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal se reportan los cambios en áreas cultivadas, cambio en los patrones de cultivos y porcentajes en relación a la superficie

**Tabla 16-4.** Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

PATRÓN DE CULTIVOS					
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL			CON REVESTIMIENTO DE CANAL		
Cultivo	Superficie irrigada (Ha)	%	Cultivo	Superficie irrigada (Ha)	%
Zanahoria	12,62	26,19	Zanahoria	12,47	15,52
Brócoli	10,90	22,62	Alfalfa	10,73	13,36
Maíz	9,18	19,05	Manzanilla	10,73	13,36
Coliflor	8,60	17,86	Brócoli	9,57	11,91
Alfalfa	6,88	14,29	Rábano	9,28	11,55
			Pastos	7,54	9,39
			Coliflor	7,25	9,03
			Maíz	6,67	8,30
			Papas	6,09	7,58
<b>Total</b>	<b>48,19</b>	<b>100,00</b>	<b>Total</b>	<b>80,31</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta realizada.2019

Los cultivos como la zanahoria, brócoli, maíz, coliflor y alfalfa son los representativos de la zona, en la actualidad se han incorporado nuevos cultivos, cambiando la matriz productiva a productos novedosos como la manzanilla, rábano, papa y el incremento de pastos para los animales en pequeña escala.



**Gráfico 15-4.** Patrón de cultivos sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

## b. Rendimientos

Los rendimientos en un escenario “con revestimiento de canal” se han incrementado en comparación con el escenario “sin revestimiento de canal”, es así, que mencionado incremento se da por el manejo en campo de las labores pre cultural y cultural, como fertilización, semillas certificadas, control de malezas, control de plagas y enfermedades.

Al considerar los tres cultivos de mayor superficie irrigada, se indica que la zanahoria tiene un incremento de 17.266 Kg/ha a 18.200 Kg/ha; en el caso del brócoli se tiene de 13.500 Kg/ha a 15.200 Kg/ha y el maíz de 1.055 Kg/ha a 1.274 Kg/ha. Tabla 17-4. Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal.

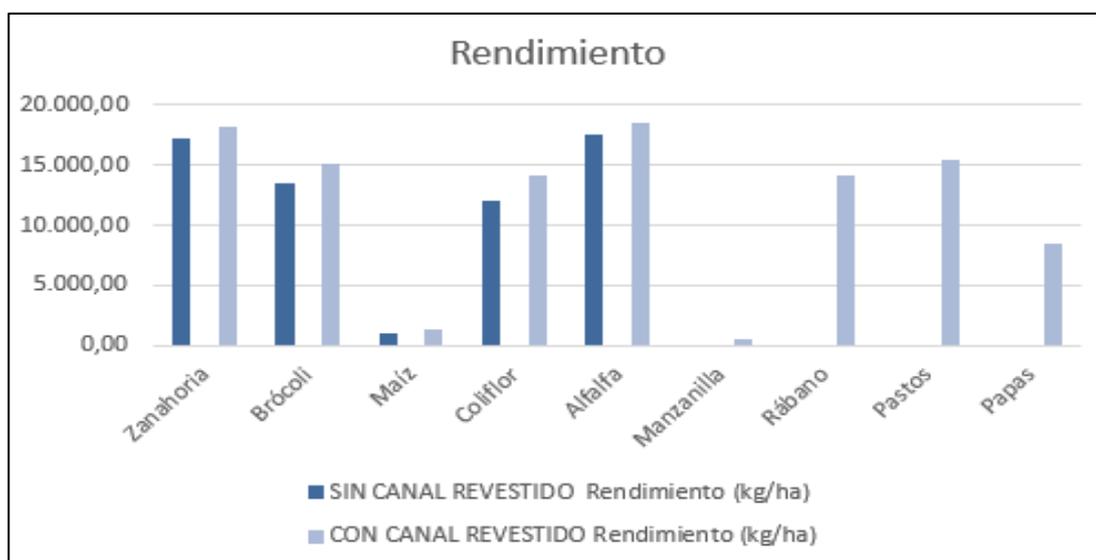
**Tabla 17-4.** Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal

RENDIMIENTOS Y PRODUCCIÓN							
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL				CON REVESTIMIENTO DE CANAL			
Cultivo	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)	Cultivo	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
Zanahoria	12,62	17.226,30	217.405,13	Zanahoria	12,47	18.200,00	226.904,56
Brócoli	10,90	13.500,00	147.143,97	Brócoli	9,57	15.200,00	145.432,31
Maíz	9,18	1.055,60	9.688,90	Maíz	6,67	1.274,00	8.495,73
Coliflor	8,60	12.021,82	103.446,69	Coliflor	7,25	14.150,26	102.567,04
Alfalfa	6,88	17.548,53	120.802,83	Alfalfa	10,73	18.523,00	198.708,49
Manzanilla				Manzanilla	10,73	560,00	6.007,49
Rábano				Rábano	9,28	14.200,00	131.747,29
Pastos				Pastos	7,54	15.448,50	116.456,31
Papas				Papas	6,09	8.465,85	51.545,79
<b>Total</b>	48,19		598.487,52	<b>Total</b>	80,31		987.865,02

Fuente: Encuesta realizada.2019

La dotación de agua en parcela se mantiene bajo el método por inundación, es así, que la eficiencia del 30% (aforo con flotador Gobierno Provincial de Chimborazo, 2016) se mantiene bajo los dos escenarios sin revestimiento y con revestimiento, cabe mencionar que el efecto del revestimiento de canal se evidenció principalmente en la cantidad de agua que llega a parcela, es así, que, a mayor agua en los lotes, incrementa la superficie cultivada y por ende la producción como se observa en la Tabla 17-4. Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal. De 598.487,52kg a 987.865,02kg, generándose un incremento del 65% en la variable producción.

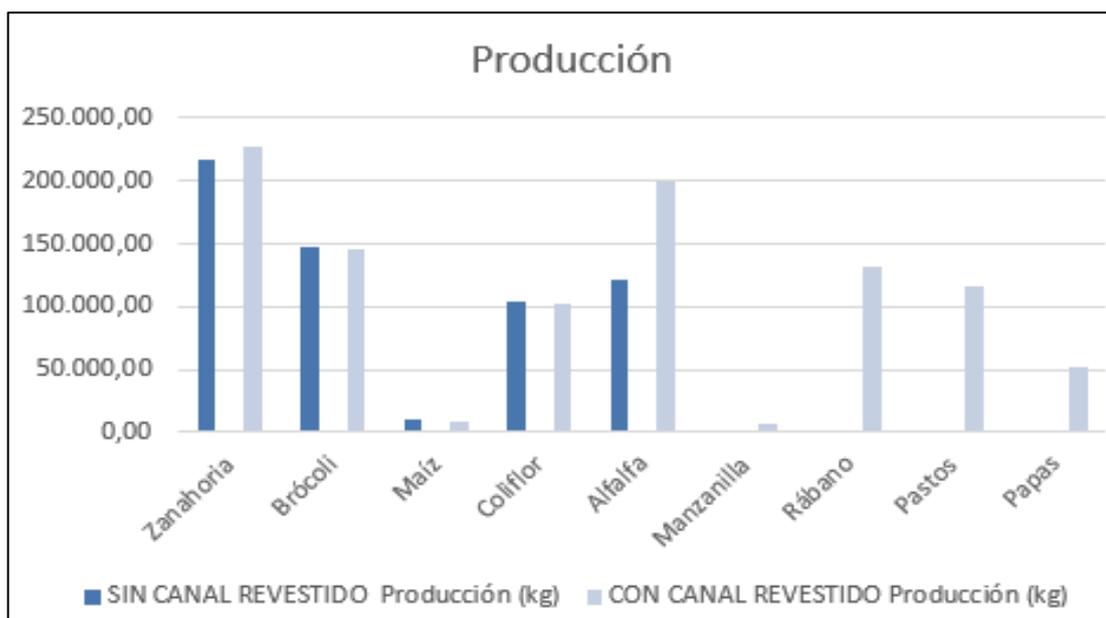
Existe una innovación en la matriz productiva con cultivos nuevos como la manzanilla cuyo rendimiento de flores y tallos secos es de 560 kg/ha, el rábano muestra un rendimiento de 14.200 kg/ha, los pastos presentan un rendimiento de 15.448 kg/ha y finalmente la papa con un rendimiento de 8.465 kg/ha.



**Gráfico 16-4.** Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal  
Fuente: Encuesta realizada.2019

### c. Producción Agrícola

La producción agrícola se incrementó al comparar los dos escenarios sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal, la innovación productiva, el aumento de caudal en parcela y el incremento de superficie ha dado lugar a que la producción en la zona de La Josefina se incremente, es así, que el revestimiento del canal principal constituyó la base para el incremento de esta variable, y manejar productos nuevos para el mercado.



**Gráfico 17-4.** Producción agrícola sin y con revestimiento de canal

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### d. Producción Pecuaria

La producción pecuaria en la zona de la Josefina está destinada a la crianza de ganado vacuno en pequeña escala, los cultivos como la alfalfa y pastos están direccionados para esta actividad, es así, que los regantes asignan el 75% de sus rendimientos para la alimentación de las vacas y el 25% restante lo comercializan ,Tabla 17-4. Rendimientos y Producción sin y con revestimiento de canal.

A continuación se detalla un análisis de capacidad de carga de acuerdo a las variables como rendimiento, desperdicios, consumo de alimento diario e intervalo de corte, se puede observar que para la situación “con revestimiento de canal” se tiene un total de 90 cabezas entre toros, vacas, toretes, vaconas, terneros y terneras, lo que da lugar a una tenencia de 1,5 cabezas/familia; en la situación “sin revestimiento de canal” el panorama es diferente, puesto que la capacidad de carga fue de 36 cabezas, esto significa una tenencia de 0,6 cabezas/familia.

La implementación del canal revestido dio lugar al incremento de cabezas de ganado en 54 unidades, esto se da por el incremento de área regada en pastos, sin embargo, la cantidad de animales no representa una actividad económica significativa, la cantidad de leche generada, abastece para el autoconsumo de las familias.

**Tabla 18-1.** Capacidad de carga de ganado vacuno sin revestimiento de canal y con revestimiento de canal

	ALFALFA		PASTO	
	Capacidad de carga sin revestimiento de canal	Capacidad de carga animal con revestimiento de canal	Capacidad de carga sin revestimiento de canal	Capacidad de carga animal con revestimiento de canal
<b>Rendimiento (kg/Ha)</b>	17.548,53	18.523,00	-	15.448,50
<b>Desperdicios (Kg/Ha)</b>	2.632,28	2.778,45	-	2.317,28
<b>Intervalo de corte (días)</b>	45	45	-	45
<b>Consumo diario (Kg/día/animal)</b>	50	50	-	50
	7,00	7,00	-	6,00
<b>Total</b>	36	56	-	34

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.2.3 Ingresos Incrementales

El ingreso bruto o utilidad bruta al comparar los dos escenarios sin revestimiento y con revestimiento, tiene un incremento de USD. 157.522,00a USD. 241.893,00; es decir, el proyecto tiene un ingreso incremental de USD. 84.371,00

Este incremento es el resultado del aumento del área sembrada y por ende la producción de la zona, el análisis de precios se lo realizó con el precio de venta en el mercado mayorista de Ambato, lugar en donde se expende la totalidad de la producción.

**Tabla19-4.** Ingresos sin y con revestimiento de canal

INGRESOS										INGRESO INCREMENTAL
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL					CON REVESTIMIENTO DE CANAL					
Cultivo	Superficie total sin canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)	Cultivo	Superficie total con canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)	
Zanahoria	12,62	217.405,13	0,12	26.088,62	Zanahoria	12,47	226.904,56	0,15	34.908,39	
Brócoli	10,9	147.143,97	0,48	70.629,11	Brócoli	9,57	145.432,31	0,50	72.716,16	
Maíz	9,18	9.688,90	0,90	8.720,01	Maíz	6,67	8.495,73	0,94	7.964,75	
Coliflor	8,6	103.446,69	0,34	35.171,87	Coliflor	7,25	102.567,04	0,36	36.631,08	
Alfalfa	6,88	120.802,83	0,14	16.912,40	Alfalfa	10,73	198.708,49	0,16	31.793,36	
Manzanilla					Manzanilla	10,73	6.007,49	1,2	7.208,99	
Rábano					Rábano	9,28	131.747,29	0,13	17.373,27	
Pastos					Pastos	7,54	116.456,31	0,14	16.303,88	
Papas					Papas	6,09	51.545,79	0,33	16.993,12	
<b>Total</b>	48,19	598.487,52		157.522,00	<b>Total</b>	80,31	987.865,02		241.893,00	84.371,00

Fuente: Encuesta realizada.2019

**Tabla 20-4.** Ingresos sin cambio de matriz productiva

INGRESOS									
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL					CON REVESTIMIENTO DE CANAL				
Cultivo	Superficie total sin canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)	Cultivo	Superficie total con canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)
Zanahoria	12,62	217.405,13	0,15	32.610,77	Zanahoria	12,47	226.904,56	0,15	34.908,39
Brócoli	10,9	147.143,97	0,5	73.571,99	Brócoli	9,57	145.432,31	0,5	72.716,16
Maíz	9,18	9.688,90	0,94	9.107,57	Maíz	6,67	8.495,73	0,94	7.964,75
Coliflor	8,6	103.446,69	0,36	37.240,81	Coliflor	7,25	102.567,04	0,36	36.631,08
Alfalfa	6,88	120.802,83	0,16	19.328,45	Alfalfa	10,73	198.708,49	0,16	31.793,36
<b>TOTAL</b>				171.859,58					184.013,74

Fuente: Encuesta realizada.2019

Con revestimiento de canal los ingresos generados en la zona mantienen una superioridad en comparación del escenario sin revestimiento de canal, sin duda, este incremento es producto del aumento de caudal en parcela que se ve reflejado en mayor producción y su precio en mercado estandarizado para los dos escenarios demuestra económicamente que las utilidades son mayores con revestimiento.

**Tabla 21-4.** Ingresos con cambio de matriz productiva

INGRESOS									
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL					CON REVESTIMIENTO DE CANAL				
Cultivo	Superficie total sin canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)	Cultivo	Superficie total con canal (Ha)	Producción (Kg)	Precio (USD/Kg)	Utilidad Bruta (USD)
Manzanilla					Manzanilla	10,73	6.007,49	1,2	7.208,99
Rábano					Rábano	9,28	131.747,29	0,13	17.373,27
Pastos					Pastos	7,54	116.456,31	0,14	16.303,88
Papas					Papas	6,09	51.545,79	0,33	16.993,12
<b>Total</b>					<b>Total</b>	80,31	987.865,02		241.893,00

Fuente: Encuesta realizada.2019

Los ingresos con matriz productiva son superiores en un sentido de apertura de nuevos cultivos, el hecho de generar en la zona nueva formas y dinámicas de producción generan mayor utilidad en comparación con el escenario sin revestimiento de canal.

#### **4.2.4 Egresos Incrementales**

El costo de producción o egreso al comparar los dos escenarios sin revestimiento y con revestimiento, tiene un incremento de USD. 56.481, 49 a USD. 103.347,40; es decir, el proyecto tiene un egreso incremental de USD. 46.865,91

Al igual que la discusión mencionada en los ingresos incrementales, este egreso es el resultado del aumento del área sembrada y por ende la producción de la zona, mientras más superficie regada el gasto aumenta en comparación de la superficie no regada.

**Tabla 22-4.** Egresos sin y con revestimiento de canal

EGRESOS								EGRESO INCREMENTAL
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL				CON REVESTIMIENTO DE CANAL				
Cultivo	Superficie total sin canal (Ha)	Costo de Producción (USD/Ha)	Costo Total (USD)	Cultivo	Superficie total con canal (Ha)	Costo de Producción (USD/Ha)	Costo Total (USD)	
Zanahoria	12,62	940,00	11.863,30	Zanahoria	12,47	1.300,00	16.207,47	
Brócoli	10,9	1.870,00	20.382,17	Brócoli	9,57	2.200,00	21.049,41	
Maíz	9,18	350,00	3.212,50	Maíz	6,67	978,00	6.521,84	
Coliflor	8,6	1.652,00	14.215,31	Coliflor	7,25	1.820,00	13.192,13	
Alfalfa	6,88	989,00	6.808,21	Alfalfa	10,73	1.200,00	12.873,19	
Manzanilla				Manzanilla	10,73	278,00	2.982,29	
Rábano				Rábano	9,28	1.220,00	11.319,13	
Pastos				Pastos	7,54	570,00	4.296,86	
Papas				Papas	6,09	2.448,00	14.905,07	
<b>Total</b>	48,19		56.481,49	<b>Total</b>	80,33		103.347,40	46.865,91

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### **4.2.5 Utilidad Incremental**

Las utilidades netas de cada uno de los cultivos, resulta de la diferencia de la utilidad bruta o ingresos menos los costos totales o egresos, para el caso de la alfalfa y pastos se consideró el 25% que los regantes destinan a la comercialización, el 75% restante lo destinan para uso forrajero en la alimentación de ganado vacuno, la utilidad incremental del proyecto asciende a USD. 21.887, 84, que representa el 23,42% de incremento.

El ingreso familia/año para el caso sin revestimiento es de USD. 1.557,71 versus el ingreso familia/año para el caso con revestimiento es de 1.922,50, existiendo un aumento en dólares de USD. 364,79 por familia con el revestimiento del canal.

La utilidad incremental positiva se da también por el incremento de caudal en la parcela (65% de incremento) de 23,33 l/s a 38,55 l/s (Aforos flotador Gobierno Provincial de Chimborazo), lo que genera un incremento en la superficie de 48 hectáreas a 80 hectáreas, en las cuales se manejan 60 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA's) como se observa en la Tabla 4-3 Padrón de usuarios antes y después del proyecto, la correcta dotación de agua respetando los turnos de riego como se manifiesta en la tabla mencionada, hace que la comunidad mantenga un orden y un respeto para el correcto desempeño de los regantes.

**Tabla 23-4.** Utilidad neta sin y con revestimiento de canal

UTILIDAD NETA								UTILIDAD INCREMENTAL
SIN REVESTIMIENTO DE CANAL				CON REVESTIMIENTO DE CANAL				
Cultivo	Utilidad Bruta (USD)	Costo Total (USD)	Utilidad Neta (USD)	Cultivo	Utilidad Bruta (USD)	Costo Total (USD)	Utilidad Neta (USD)	
Zanahoria	26.088,62	11.863,30	14.225,31	Zanahoria	34.908,39	16.207,47	18.700,93	
Brócoli	70.629,11	20.382,17	50.246,94	Brócoli	72.716,16	21.049,41	4.730,04	
Maíz	8.720,01	3.212,50	5.507,51	Maíz	7.964,75	6.521,84	4.226,70	
Coliflor	35.171,87	14.215,31	20.956,56	Coliflor	36.631,08	13.192,13	51.666,74	
Alfalfa	16.912,40	6.808,21	2.526,05	Alfalfa	31.793,36	12.873,19	6.054,14	
Manzanilla				Manzanilla	7.208,99	2.982,29	3.001,76	
Rábano				Rábano	17.373,27	11.319,13	23.438,96	
Pastos				Pastos	16.303,88	4.296,86	1.442,91	
Papas				Papas	16.993,12	14.905,07	2.088,05	
Total	157.522,0	56.481,49	93.462,37	Total	241.893,00	103.347,40	115.350,21	21.887,84
<b>TIR (%)</b>			60%	<b>TIR (%)</b>			89%	
<b>Ingreso familia/año</b>			1.557,71	<b>Ingreso familia/año</b>			1.922,50	
<b>Ingreso familia/mes</b>			129,81	<b>Ingreso familia/mes</b>			160,21	

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.2.6 Empleos demandados

Los empleos demandados tuvo un incremento del 100% y es el resultado de la mano de obra expresada en jornales por hectárea, los mismos que están en relación a las etapas de desarrollo del cultivo, se puede observar que los dos escenarios tanto sin canal revestido, como en canal revestido los jornales por hectárea para los cultivos zanahoria, brócoli, maíz, coliflor, alfalfa tienen un leve incremento, esto se debe al mejoramiento en el manejo de los cultivos, ya que se mejoraron las labores como aporques, ciclos en la fertilización, control de plagas, enfermedades y control de malezas.

Por otro lado, corroborando que llega mayor caudal a las parcelas da la oportunidad de irrigar mayor superficie y por ende la mano de obra por área se incrementa, es así, que para los cultivos como la manzanilla, rábano, pastos y papas los jornales por hectárea alcanzan un número de 132.

Los empleos demandados es el resultado de la suma total de mano de obra (jornales) en relación a 250 jornales por cada empleo, para este caso en el escenario sin revestimiento de canal los empleos demandados llegan a 5 y para el caso con revestimiento de canal los empleos demandados se duplican a un número de 10.

**Tabla 24-4.** Empleos demandados sin y con revestimiento de canal

<b>EMPLEOS DEMANDADOS</b>							
<b>SIN REVESTIMIENTO DE CANAL</b>				<b>CON REVESTIMIENTO DE CANAL</b>			
<b>Cultivo</b>	<b>Superficie cultivada (ha)</b>	<b>Mano de obra (jor/ha)</b>	<b>Mano de obra total (jornales)</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Superficie cultivada (ha)</b>	<b>Mano de obra (jor/ha)</b>	<b>Mano de obra total (jornales)</b>
Zanahoria	12,62	35	442	Zanahoria	12,47	40	499
Brócoli	10,90	25	272	Brócoli	9,57	32	306
Maíz	9,18	28	257	Maíz	6,67	36	240
Coliflor	8,60	19	163	Coliflor	7,25	26	188
Alfalfa	6,88	12	83	Alfalfa	10,73	14	150
Manzanilla				Manzanilla	10,73	21	224
Rábano				Rábano	9,28	38	353
Pastos				Pastos	7,54	25	188
Papas				Papas	6,09	48	292
<b>Demanda de mano de obra total (jornales)</b>			1.217	<b>Demanda de mano de obra total (jornales)</b>			2.441
<b>Empleos demandados</b>			5	<b>Empleos demandados</b>			10

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.2.7 Evaluación económica del proyecto

Se realizó una evaluación a 10 años, con flujos netos incrementales positivos que se han calculado desde el año 1 que es el año contiguo al revestimiento del canal, los flujos han variado paulatinamente debido a que no ha existido un cambio de tecnología para que exista una madurez del proyecto, por lo general en proyectos de riego el año de madurez se considera el año tres, para este caso la tecnología manejada es la inundación y la limitante se ve reflejada en la estabilidad de los rendimientos, cabe mencionar que el revestimiento de canal únicamente incurrió al incremento de caudal en parcela, los beneficios estipulados para este análisis es la variación del flujo incremental agrícola cuyo valor asciende de USD. 19.980 a USD. 21.888; el flujo pecuario no se ve reflejado debido a que el número de cabezas/familia es mínimo y no se

considera una actividad de relevancia económica, más bien es una labor que se enmarca en el autoconsumo.

En lo concerniente a las inversiones se consideró el costo de la infraestructura tanto de los usuarios como de la empresa ejecutora cuyos costos son USD. 33.134 y 47.703, respectivamente.

Los costos de operación y mantenimiento del canal revestido también fueron contemplados, es así, que con canal revestido las mingas se incrementan y el mantenimiento es cotidiano, cada año el costo incremental de las mingas aumentaron, es así, de USD. 1,660 a USD. 1.740 en los 10 años.

**Tabla 25-4.** Costo incremental del canal de riego

<b>MANTENIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO SIN REVESTIMIENTO</b>				
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNIT</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Minga de limpieza general (1 vez/año)	peones	60	10	600
Materiales (2 USD/usuario)	Global	60	2	120
<b>TOTAL (USD)</b>				<b>720,00</b>
<b>MANTENIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CON REVESTIMIENTO</b>				
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNIT</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Minga de limpieza general del canal (1 vez/año)	peones	60	13	780
Trabajos extras y desarenada (2 veces/año)	peones	120	13	1560
Materiales (2 USD/usuario)	Global	60	2	120
<b>TOTAL (USD)</b>				<b>2.460,00</b>
<b>COSTO INCREMENTAL DE MANTENIMIENTO</b>				<b>1.740,00</b>

Fuente: Encuesta realizada.2019

A continuación, se indica el cuadro, donde consta el flujo de caja

**Tabla 26-4.** Flujo de caja

Años	INVERSIONES (USD)				BENEFICIO INCREMENTAL (USD)		BENEFICIO NETO (USD)
	Infraestructura a canal PRODER	Infraestructura a canal Beneficiarios	Mantenimiento del canal	Total	Agricultura	Total	
0	47.703	33.134		80.838	0	0	-80.838
1			1.660	1.660	19.980	19.980	18.320
2			1.635	1.635	20.050	20.050	18.415
3			1.650	1.650	20.110	20.110	18.460
4			1.670	1.670	20.200	20.200	18.530
5			1.683	1.683	20.775	20.775	19.092
6			1.682	1.682	20.890	20.890	19.208
7			1.743	1.743	21.370	21.370	19.627
8			1.750	1.750	21.450	21.450	19.700
9			1.746	1.746	21.708	21.708	19.962
10			1.740	1.740	21.888	21.888	20.148
Total	47.703	33.134	16.959	97.797	208.421	208.421	110.624

Fuente: Encuesta realizada.2019

**4.2.8 Indicadores financieros**

Los indicadores financieros muestran lo siguiente, El TIR o Tasa interna de retorno del proyecto reflejan la rentabilidad de los flujos en el período evaluado, de cada 100 dólares invertidos en el proyecto, retorna anualmente 19,33 dólares. El VAN (Valor Actual Neto) del proyecto es USD. 26.201, esto se interpreta como el valor que agrega el proyecto luego de restar el costo de oportunidad del dinero usado en la inversión del proyecto. El B/C o Beneficio - Costo refleja el sumar los valores nominales de los flujos positivos del proyecto divididos para la suma de flujos negativos. En este caso los Flujos Positivos, superan a los Flujos Negativos en más de 1,29 veces.

**Tabla 27-4.** Indicadores financieros

19,33%	<b>TIR (%)</b>
26.201	<b>VAN (USD)</b>
1,29	<b>B/C</b>
12,00%	<b>i (%)</b>

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.2.9 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se tomó 3 escenarios un medio que es el resultado de los valores obtenidos, un escenario optimista en donde los beneficios se incrementan en 10% y los costos se reducen en 10% y un escenario pesimista en donde los beneficios caen en un 10% y los costos se incrementan en 10%.

**Tabla 28-4.** Análisis de sensibilidad

Escenarios	Optimista	Medio	Pesimista
TIR	25,97	19,33	13,47
VAN (12%)	46.891	26.201	5.510
B/C	1,58	1,29	1,06

Fuente: Encuesta realizada.2019

#### 4.2.10 Beneficios No Tangibles del revestimiento del canal

El revestimiento del canal en la zona de la Josefina además de los beneficios cuantificables y tangibles sobre mayores rendimientos, mejor producción, diversificación de cultivos, ampliación de zonas regadas, también tiene impactos positivos no tangibles y difíciles de cuantificar sobre: seguridad alimentaria, reducción de migración del campo a la ciudad, beneficios sociales sobre el empleo, ambientales.

El impacto del riego sobre la seguridad alimentaria de las familias campesinas es directo e indirecto, directo porque mejora la capacidad de las familias de producir sus propios alimentos y con una dieta diversificada, incluyendo otros productos que antes de tener el canal revestido no se los podía cultivar.

Además, al incrementar los rendimientos, queda suficiente producto para la alimentación familiar y se pueden vender los excedentes. La venta de excedentes trae un impacto en la seguridad alimentaria indirecta, ya que permite conseguir recursos económicos para comprar alimentos que no se pueden producir o que no es rentable hacerlo en la zona. Entonces la seguridad alimentaria de la familia mejora con alimentos suficientes y diversificados, además capacidad adicional para comprar alimentos y otros bienes y servicios que mejoran la calidad de vida en el campo.

Como consecuencia de la mejora en la calidad de vida en el campo, la migración del campo a la ciudad disminuye, también porque las oportunidades de sembrar cultivos de mayor valor incluso exportables se abren.

El principal beneficio social es el incremento de ingresos para las familias campesinas, de manera directa en la venta de los productos, pero también en salarios adicionales vía empleo para los miembros de la familia y otros pobladores de la zona que no tiene tierra para sembrar o alquilar.

Los beneficios ambientales tienen que ver con el aumento de caudal en parcela, disminuyendo las pérdidas por infiltración, además al tener una mayor producción de una zona, hay menor presión para deforestar zonas marginales para producir alimentos. Al tener cultivos mejor regados y más sanos, hay una menor necesidad de usar plaguicidas tóxicos para combatir plagas y enfermedades.

### 4.3 Análisis estadístico

Para dar respuesta al objetivo 4 se desarrolló un diseño experimental bifactorial de efectos mixtos, para determinar la influencia de los factores (riego y producción agrícola), resolviendo el contraste de hipótesis de igualdad de medias entre los tratamientos a través de la estimación de varianzas, de esta manera se probó las diferencias apreciables en la producción agrícola en la comunidad la Josefina, este estudio se llevó a cabo en la medición de tres productos en cada uno se observó la producción con ocho mediciones, cada uno con los escenarios con revestimiento de canal y sin revestimiento de canal, de esta manera se pudo definir los cambios en la producción agrícola y los beneficios socio económico de los regantes de este proyecto.

Los valores de interés son riego (con dos niveles), los productos que se muestrea son zanahoria, brócoli y maíz, se consideró los productos más representativos de la zona, el número de mediciones por cada tratamiento (producto son 8). El modelo matemático a aplicar es:

- Modelo bifactorial aditivo.
- Una solución es especificar con más detalle el valor de  $\mu_{ij}$ .
- $\mu$ : Respuesta media global.
- $\alpha_i$ : Efecto adicional debido al nivel  $i$  del factor  $\alpha$ .
- $\beta_j$ : Efecto adicional debido al nivel  $j$  del factor  $\beta$
- Para  $i = 1, \dots, I$  y  $j = 1, \dots, J$ ,

$$\text{Ecuación modelo } Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + u_{ij},$$

Donde los errores  $u_{ij}$  tienen distribución normal de media 0 y varianza  $\sigma^2$  (la misma para cualquier valor de  $i$  y  $j$ ) y son independientes. Además,

$$\sum \alpha_i = \sum \beta_j = 0,$$

Ya que podemos interpretar  $\alpha_i$  y  $\beta_j$  como desviaciones a la media, debidas a los niveles de los factores, para lo cual los resultados son los siguientes:

**Tabla 29-4.** Prueba de efectos Inter sujetos

Variable dependiente: Producción

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Interceptación	Hipótesis	1.537.652.200,52	1	1537652201	5,562	0,142
	Error	552.924.357,29	2	276462178,646 <sup>a</sup>		
Riego	Hipótesis	108.105.025,52	1	108105025,5	15,367	0,05
	Error	14.069.913,54	2	7034956,771 <sup>b</sup>		
Cultivos	Hipótesis	552.924.357,29	2	276462178,6	39,298	0,025
	Error	14.069.913,54	2	7034956,771 <sup>b</sup>		
Riego * Cultivos	Hipótesis	14.069.913,54	2	=	0,276	0,76
	Error	1.069.769.078,13	42	25470692,336 <sup>c</sup>		

a. MS(Cultivo)

b. MS(producción \* Cultivo)

c. MS(Error)

Fuente: Encuesta realizada.2019

La Tabla 29-4. Prueba de efectos muestra la prueba ANOVA (Análisis de Varianza), con las fuentes de variación especificadas, los efectos principales de los dos factores, la interceptación y el error, mostrando una variación del modelo propuesto que la interceptación podría eliminarse del modelo ya que el contraste no ha salido significativo, pero por otro lado el contraste para la interceptación (riego, cultivos), no es significativo P-valor mayor a 0,05, dándonos a entender que el tipo de producto es independiente entre sí.

Al analizar el p-valor = 0,760 asociado a la interceptación, nos indica que no hay interacción entre la producción y tipo de cultivo y por lo tanto debe ser eliminado del modelo, la interceptación entre los dos factores.

**Tabla 30-4.** Medias cuadráticas esperadas <sup>a,b</sup>

Origen	Componente de varianza			
	Var(Cultivo)	Var(Riego* Cultivo)	Var(Error)	Término cuadrático
Interceptación	16	8	1	Interceptación, Riego
Riego	0	8	1	Riego
+Cultivo	16	8	1	
Riego * Cultivo	0	8	1	
Error	0	0	1	

Fuente: Encuesta realizada.2019

a. Para cada origen, la media cuadrática esperada equivale a la suma de coeficientes en las casillas por los componentes de varianza, más un término cuadrático que implica efectos en la casilla de término cuadrático.

b. Las medias cuadráticas esperadas se basan en la suma de cuadrados del tipo III.

La Tabla 30-4. Medias cuadráticas esperadas <sup>a,b</sup> expresa las esperanzas de los cuadrados medios en términos de las componentes de varianzas, siendo esta expresión clave a la hora de construir los estadísticos que resuelven los contrastes de hipótesis, por ejemplo identificando como A el factor Riego, y como factor B cultivo, se plantean las siguientes ecuaciones:

$$E(CMA) = 8. \sigma_{\alpha\beta}^2 + \sigma^2 + 8.3 \sum_{i=1}^2 \alpha_i^2$$

$$E(CMB) = 16. \sigma_{\beta}^2 + 8. \sigma_{\alpha\beta}^2 + \sigma^2$$

$$E(CMAB) = 8. \sigma_{\alpha\beta}^2 + \sigma^2$$

Se observa que, al ser modelo de efectos mixtos, en la tabla también se observa que errores se utilizan para cada uno de los contrastes asociados. Para contrastar del efecto principal riego el estadístico de contraste se establece como el cociente del cuadrado medio del factor y del cuadrado medio de la interacción. Es decir, el ANOVA, se resuelve tres contrastes de hipótesis que constituyen los estadísticos.

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 \quad F^* = \frac{CMA}{CMAB} \approx F_{1,2}$$

$$H_0: \sigma_{\beta}^2 = 0 \quad F^* = \frac{CMB}{CMAB} \approx F_{2,2}$$

$$H_0: \sigma_{\alpha,\beta} = 0 \quad F^* = \frac{CMB}{CME} \approx F_{2,18}$$

Como conclusión de este análisis se llega a que hay que modificar el modelo suprimiendo la intersección entre ambos factores.

Eliminando la intersección del modelo se llega a obtener el siguiente ANOVA.

**Tabla 31-4.** Prueba de Inter sujetos

Variable dependiente:		Producción				
Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
<b>Intersección</b>	Hipótesis	1537652201	1	1537652201	5,562	0,14 2
	Error	552924357,3	2	276462178,646 <sup>a</sup>		
<b>Riego</b>	Hipótesis	108105025,5	1	108105025,5	4,389	0,04 2
	Error	1083838992	44	24632704,356 <sup>b</sup>		
<b>Cultivo</b>	Hipótesis	552924357,3	2	276462178,6	11,223	0
	Error	1083838992	44	24632704,356 <sup>b</sup>		

Fuente: Encuesta realizada.2019

a. MS(Parcelas)

b. MS(Error)

En esta tabla se observa que no es significativo el efecto interceptación,  $p - \text{valor} = 0.142$ , sin embargo, se observan diferencias entre los sistemas de riego y la producción de los cultivos que son zanahoria, brócoli y maíz.

**Tabla 32-4.** Efecto de interceptación cultivo y riego

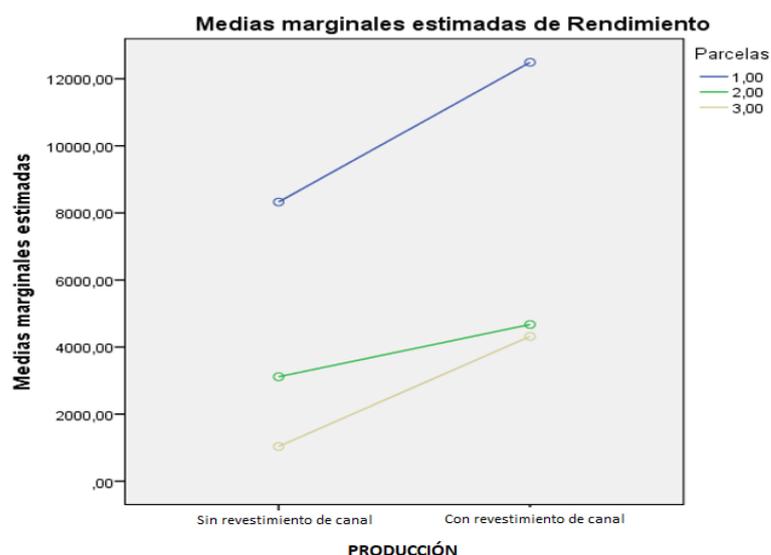
Cultivo			Producción Media
Zanahoria	Riego	Sin revestimiento	8.325,63
		Con revestimiento	12.490,63
Brócoli		Sin revestimiento	3.115,00
		Con revestimiento	4.672,50
Maíz		Sin revestimiento	1.036,88
		Con revestimiento	4.318,75

Fuente: Encuesta realizada.2019

Por lo que se obtiene que la implementación de riego con revestimiento reciba una mayor producción, lo que se concluye que el revestimiento del canal principal de la zona de la Josefina, mejora sustancialmente las condiciones socio económicas de la población.

#### 4.3.1 Validación del modelo

Como se puede ver este modelo presenta interacción, aunque este hecho se va a comprobar gráficamente pero antes de afirmarlo o refutarlo ha de venir reflejado en el modelo matemático, para ver la posible existencia de interacción se realiza un gráfico múltiple de líneas que tiene como función resumen la media de la producción:



**Gráfico 18-4.** Medias marginales de estimación

Fuente: Encuesta realizada.2019

En el gráfico se presenta las respuestas como función de árbol, una curva de color diferente para cada tipo de cultivo, si las curvas son aproximadamente paralelas, el modelo aditivo es razonable por ende nos dará una respuesta de contraste de cambios entre los efectos considerando los parámetros  $\mu$  y  $\beta$  para  $j=1,2,3, \dots, 8$ , que en nuestro estudio se cumple y por tal manera nuestro modelo estadístico que se ha utilizado es el correcto.

En el gráfico se aprecia que existe interacción, de este modo se incluye en el modelo a plantear. El primer paso es el análisis de la varianza, esto se lleva a cabo en SPSS: Estadística Modelo lineal general MLG-Factorial general. La variable dependiente producción, los factores riego y cultivo.

## CONCLUSIONES

- Las condiciones socioeconómicas de las 60 familias de regantes de la comunidad La Josefina en el escenario “sin revestimiento de canal” estaban supeditadas a la producción de 48,19 hectáreas irrigadas por inundación “con revestimiento de canal” las condiciones socioeconómicas aumentaron de manera significativa con un área irrigada de 80, 31 ha, generándose un incremento del 40% de superficie para riego.
- Con un patrón de cultivos correspondiente a zanahoria, brócoli, maíz, coliflor y alfalfa, existió un cambio en la matriz productiva con cultivos como, manzanilla, rábano, papas y pastos
- Con el canal sin revestimiento se alcanzó una producción total en la zona de 598.487,52 Kg, cuyos ingresos familiares fueron de USD. 1.557,71 y un ingreso mensual de USD. 129,81, mientras que con el canal revestido se obtuvo una producción de Kg. 987.865,02, con ingresos anuales que alcanzaron los USD. 1.922,50 por año y mensualmente USD. 160,21.
- La utilidad neta generada por el revestimiento de canal fue de USD. 115.350,21, en comparación con la utilidad neta obtenida sin revestimiento de canal que fue de USD. 93.462,37 dejando un saldo incremental de USD. 21.887,84.
- La generación de empleos tuvo un cambio de 1.2 jornales empleados en el año sin revestimiento de canal a 2.4 jornales empleados con revestimiento de canal, es decir, de 5 empleos demandados se incrementó a 10 empleos.
- Los indicadores financieros muestran que el TIR o Tasa interna de retorno del proyecto reflejaron la rentabilidad de los flujos en el período evaluado, de cada 100 dólares invertidos en el proyecto, retornó anualmente 19,33 dólares. El VAN (Valor Actual Neto) del proyecto es USD. 26.201, esto quiere decir el valor que agregó el proyecto luego de restar el costo de oportunidad del dinero usado en la inversión. El B/C o Beneficio - Costo que por cada dólar invertido hay un costo beneficio de 0,29 centavos. Estos indicadores son la muestra que económica y financieramente el revestimiento de canal ha generado un retorno de capital, generando réditos económicos en la zona.

## RECOMENDACIONES

- Gestionar programas que impulsen la organización de productores para búsqueda de nuevos mercados, ya que en la zona se cuenta con cultivos promisorios como el brócoli, coliflor y la manzanilla que en un futuro y con un enfoque agro comercial se puede incurrir en temas de exportación.
- Este trabajo de investigación constituye una herramienta de gestión de proyectos, ya que abarca temas agroeconómicos que son la base de autogestión en diferentes formatos y con entidades gubernamentales y no gubernamentales, es así que por la necesidad de la zona el siguiente paso es la tecnificación de riego colectivo, con la finalidad de optimizar el recurso y aumentar aún más el área de riego.
- El ingreso mensual incrementado por familia producto del revestimiento de canal debería ser utilizado para el fomento de semillas de la zona, producción agroecológica con la elaboración de camas para compostaje, humus, elaboración de bioles y manejo agroecológico en la misma.
- Los indicadores financieros y económicos estimulan a que los regantes intervengan a mejorar sus condiciones de riego en la zona, es así, que se recomienda la gestión presupuestaria con entidades, ya que la mejora de tecnología se refleja directamente en el incremento de los rendimientos y por ende en la cantidad de producto que se oferta en el mercado, concomitante a esto las utilidades aumentan y mejora la calidad de vida.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allan, R. (1987). *Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo: un enfoque multidisciplinario*. Colonia, Uruguay: CIMMYT
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid, España: Interamericana de España
- Alvarez, G., & Perez, P. (2011). *El cultivo intensivo y los procesos de riego*. Madrid, España: Mc. Graw Hill
- Banco de Desarrollo de América Latina. 2014. (En línea). Evaluaciones ex post. Recuperado de <https://www.caf.com/es/sobre-caf/que-hacemos/acceso-a-la-informacion/evaluaciones-ex-post/>
- Bodie, Z., & Merton, R. (2001). *El cultivo y su relación con el desarrollo de procesos de riego*. Prentice Hall
- Bolzan, H. E., Spatola, J., & Chiera, A. (2010). *Prevalencia del proceso de riego por aspersión*. Buenos Aires, Argentina: Asociación de odontología Argentina
- Collocott, T. (1979). *Diccionario científico y tecnológico Chambers*. California, Estados Unidos: Omega
- Cooper, C.M. (1995). *Hause as Mirror of Self. Exploring the Deeper Meaning of Home*. New York, Estados Unidos: Stone House
- Delgado, G. (1992). *Glosario de Términos Contables, Administrativos y Financieros*. Caracas, Venezuela: Universidad Central Lisandro Alvarado
- Derkach D. (1986). *Análisis de la Actividad Económica de las Empresas Industriales*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación
- Diccionario General de la Lengua Española. (2011). *Conceptos*. Barcelona, España: Larousse Editorial, S.L.

- Faga, H., & Ramos, M. (2007). *Contabilidad Administrativa*. Barcelona, España: Granica
- Flores, R. (2010). *Observando observadores, Una introducción a las técnicas cualitativas de la Investigación social*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Gómez, E. (1996). *Funciones de producción en la Agricultura*. Zaragoza, España: Dialnet
- Guadarrama, S. 2006. (En línea). Sistema de riego por gravedad. Recuperado de <http://www.portal2.edomex.gob.mx/icam/ex/.../sistema/riego/gravedad/pdf>
- HispaNetwork Publicidad y Servicios, S.L. 2003. (En línea). Glosario.net. Recuperado de [glosario.net:http://ciencia.glosario.net/agricultura](http://ciencia.glosario.net/agricultura)
- Hurtado, F. (2004). *Lo que usted debe recordar al formular un proyecto de desarrollo rural*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. (2014). *Agua, alimento para la tierra*. San José, Costa Rica: IICA
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2010). *Estadísticas y Censos Ecuador*. Quito, Ecuador
- Junta de Regantes Asociación Manuel Rea JRAMR. (2019). *Padrón de usuarios*. Guano, Ecuador
- Gobierno Provincial de Chimborazo GADPCH. (2016). *Dato de Aforo con Flotador*. Riobamba, Ecuador
- Mediana, B. 2011. (En línea). Términos bancarios. Recuperado de: <http://terminos1102.blogspot.com/2011/10/rendimiento.htm>
- Mendieta, J. (2001). *Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables. Aplicaciones de las Técnicas de Valoración No Mercadeables y Análisis Costo Beneficio y Medio Ambiente*. Santa Fé de Bogotá, Colombia: Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico-Universidad de Los Andes.

Nevado, D. (2007). *Contabilidad de Costos*. Barcelona, España: Dialnet

Omarov, A. (1976). *Análisis de la Actividad Económica de la Empresa Industrial*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO.2000. (En línea). Recuperado de:[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/ecuador/indexesp.Stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ecuador/indexesp.Stm)

Paredes, R. (2010). *Proyectos de Inversión y Desarrollo*. Cuenca, Ecuador: Centro de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cuenca.

PYMES FUTURO. (En línea). La Relación Beneficio Costo. Recuperado de:<http://www.pymesfuturo.com/costobeneficio.html>.

Robbins, S. & Coulter, M. (2005). *Administración*. Ciudad de México, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Salvat universal diccionario enciclopédico. (2005). *Rentabilidad*. Barcelona, España: Salvat.

USDA. 2010. (En línea). Recuperado de USDA: [http://agclass.nal.usda.gov/glossary\\_az\\_lr\\_es.shtml#R](http://agclass.nal.usda.gov/glossary_az_lr_es.shtml#R)

## ANEXOS

### Anexo A. Presupuesto y financiamiento

<b>PRESUPUESTOS</b>				
<b>RECURSO</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>HUMANO</b>				<b>\$ 1.400,00</b>
Director de la tesis	1	GLOBAL	\$ 400,00	\$ 400,00
Miembro 1 de la tesis	1	GLOBAL	\$ 200,00	\$ 200,00
Miembro 2 de la tesis	1	GLOBAL	\$ 200,00	\$ 200,00
Tesista (Evaluador)	1	HH	\$ 400,00	\$ 400 ,00
Personal de apoyo	1	HH	\$ 200,00	\$ 200,00
<b>MATERIALES &amp; EQUIPOS DE OFICINA</b>				<b>\$ 345,00</b>
Hojas de papel bond	4	UNID	\$ 5,00	\$ 20,00
Esferos, lápiz, marcadores, etc.	1	GLOBAL	\$ 10,00	\$ 10,00
Cuadernos	1	GLOBAL	\$ 5,00	\$ 5,00
Impresiones	1	GLOBAL	\$ 160,00	\$ 160,00
Cámara	1	UNID	\$ 150,00	\$ 150,00
<b>LOGÍSTICA</b>				<b>\$ 950,00</b>
Transporte	90	UNID	\$ 5,00	\$ 450,00
Alimentación	100	UNID	\$ 5,00	\$ 500,00
<b>EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>				<b>\$ 500,00</b>
Computadora	1	UNID	500	\$ 500
<b>INSUMOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>\$ 00,00</b>
				\$ 00,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 3195,00</b>

El presente estudio tiene un presupuesto total de 3195,00dólares.

**Anexo B.** Cronograma de actividades

Cronograma para EL "Análisis Económico pos proyecto del sistema de riego la Josefina, cantón Guano, provincia de Chimborazo"																									
ITEM	AÑO	2019				2019				2019				2019				2020							
	MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO							
	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Caracterización del anteproyecto	1																							
2	Identificación de datos																								
3	Valoración de datos																								
4	Análisis de información																								
5	Sistematización de resultados																								
6	Presentación informe final de tesis																								

El presente estudio tendrá una duración de 5 meses

**Anexo C. Encuesta**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**



**INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA**

**OBJETIVO DEL CUESTIONARIO.**

Realizar un análisis socioeconómico ex ante y ex post proyecto productivo del sistema de riego la josefina con la finalidad de medir los avances obtenidos por dichos moradores.

Cuestionario dirigido a los beneficiarios del canal de riego de la Asociación Manuel Rea de la comunidad La Josefina, parroquia San Isidro, cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

Por favor marque con una x la respuesta que crea es la correcta.

1. ¿Qué superficie cultivaba antes de tener el canal de riego recubierto?

1000 metros ( )

5000 metros ( )

10000 metros ( )

Más de 10000 metros ( )

2. ¿Qué superficie cultiva con el canal de riego recubierto?

1000 metros ( )

5000 metros ( )

10000 metros ( )

Más de 10000 metros ( )

3. ¿Qué cultivos sembraba usted antes de tener el canal de riego recubierto?

Brócoli ( )

Coliflor ( )

Maíz ( )

Zanahoria ( )

Otros ( )

4. ¿Qué cultivos tiene sembrados en la actualidad?

Brócoli ( )

Coliflor( )

Maíz ( )

Zanahoria( )

Otros ( )

5. ¿Cuál era su producción por parcela antes de tener recubierto el canal de riego?

Quintales.....

Bultos.....

Cargas.....

Otros.....

6. ¿Cuál es su producción por parcela luego de tener el canal de riego recubierto?

Quintales.....

Bultos.....

Cargas.....

Otros.....

7. ¿Qué cultivo ha incrementado desde la implementación del revestimiento del sistema de riego?

Manzanilla ( )

Papas ( )

Rábano ( )

Otros ( )

8. ¿Considera usted que las mejoras en el canal de riego han mejorado su nivel de ingresos?

\_\_\_\_\_Si

\_\_\_\_\_No

9. ¿Cuál es la principal actividad económica que realiza?

Agrícola ( )

Ganadera( )

Textil( )

Artesanal( )

Comercial ( )

10. ¿El incremento de ingresos les ha permitido a ustedes acceder a?

Educación ( )

Salud ( )

Vivienda ( )

Servicios básicos ( )

Otros ( )

Anexo D. Fotos





