



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.

Tema:

“Los sistemas de riego tecnificados y la productividad de los agricultores del cantón
Cevallos”

Autor: Ojeda Barrionuevo, Christian Israel.

Tutora: Eco. Mg. Cuesta Chávez, Giovanna Alejandra.

Ambato – Ecuador

2020

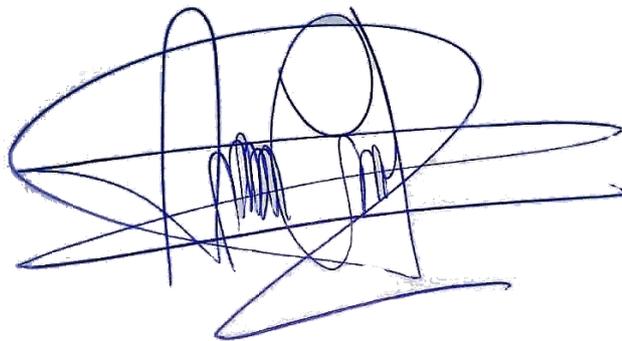
APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez Mg. con cédula de ciudadanía N° 180392574-6, en mi calidad de Tutora del proyecto de investigación referente al tema: **“LOS SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADOS Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS”**, desarrollado por Christian Israel Ojeda Barrionuevo, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Agosto de 2020

TUTORA

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

Eco. Mg. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

C.C. 180392574-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Christian Israel Ojeda Barrionuevo, con cédula de ciudadanía N°. 180480734-3, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: **“LOS SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADOS Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Agosto de 2020

AUTOR



Christian Israel Ojeda Barrionuevo

C.C. 180480734-3

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Agosto de 2020

AUTOR



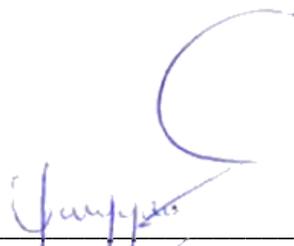
Christian Israel Ojeda Barrionuevo

C.C. 180480734-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: “**LOS SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADOS Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS**”, elaborado por Christian Israel Ojeda Barrionuevo, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Agosto de 2020



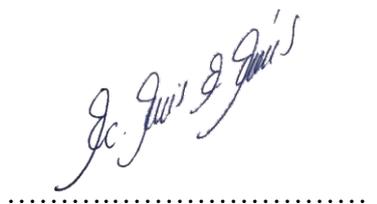
Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE



Eco. Fernando Andrade

MIEMBRO CALIFICADOR



Eco. Luis López

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios, al creador de todo lo que está a mi alrededor por permitirme culminar esta grandiosa etapa en mi vida y por haberme brindado fuerza y perseverancia para nunca rendirme. A mi mamá Mariana por ser mi inspiración de lucha constante y demostrarme que el tiempo de Dios es perfecto, por nunca haberme dejado solo en mis peores momentos y a lo largo de mi vida haberse convertido en una gran amiga. A mi papá Fabián por ser el principal pilar de mi formación tanto personal como profesional, por siempre estar presente para brindarme su ayuda y su apoyo incondicional. A mi hermano David por ser un gran amigo y por haberme dado lecciones de vida cada día que siempre las llevaré en mi mente y en mi corazón. A mi hermana Andrea por ser un ejemplo de vida y de superación, por compartir momentos de alegría y tristeza y siempre demostrarme su amor infinito. A mi cuñado Daniel, por haberse convertido en mi hermano mayor y siempre demostrarme que la vida es una sola y no hay que desperdiciarla. A mi novia Cristina, por convertirse en un pilar fundamental en mi vida tanto personal como profesional, por su amor y apoyo incondicional.

Christian Israel Ojeda Barrionuevo

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por cada día ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, enseñanzas y sobretodo buenos momentos junto a las personas que amo.

Le doy gracias a mis padres Fabián y Mariana por su apoyo y comprensión inagotable, por los valores que me han inculcado y por brindarme la oportunidad de tener excelente educación en el transcurso de mi vida. Cada uno de ellos son grandes ejemplos de vida.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “LOS SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADOS Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS”

AUTOR: Christian Israel Ojeda Barrionuevo

TUTORA: Eco. Mg. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

FECHA: Agosto, 2020

RESUMEN EJECUTIVO

La tecnificación del riego en varios cantones de la provincia de Tungurahua ha logrado cubrir varias necesidades laborales de los agricultores. Para el caso del cantón Cevallos esto ya es una realidad desde el año 2015 a través del proyecto de Riego Tecnificado a cargo del Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua en colaboración con el banco alemán Kreditanstalt für Wiederaufbau. Con la finalidad de obtener resultados claros en relación a los beneficios obtenidos del proyecto, en la investigación se recurrió a un análisis descriptivo a través de la realización de encuestas directas a los beneficiarios del proyecto. Posteriormente cotejadas a través del programa SPSS 23v y en conjunto con un análisis correlacional, los cuales permitieron determinar una sostenibilidad alta del proyecto a través de la responsabilidad social tanto de regantes como de autoridades. Por otro lado, los efectos socioeconómicos evidenciados en la utilidad percibida del proyecto y finalmente los beneficios generados a través de la implementación del proyecto de riego para los agricultores del cantón Cevallos.

PALABRAS DESCRIPTORAS: ASPERSIÓN, PRODUCTIVIDAD, CEVALLOS, AGUA, ECONOMÍA AGRÍCOLA.

TECHINICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITOR

ECONOMICS CAREER

TOPIC: "THE TECHNIFIED IRRIGATION SYSTEMS AND FARMERS' PRODUCTIVITY OF THE CANTON CEVALLOS"

AUTHOR: Christian Israel Ojeda Barrionuevo

TUTOR: Eco. Mg. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

DATE: August, 2020

ABSTRACT

Irrigation technology in several cantons of Tungurahua province has managed to meet various labor needs of farmers. For the Cevallos canton this has already been a reality since 2015 through the Technical Irrigation project in charge of the Water and Basin Program of Tungurahua in collaboration of the German bank Kreditanstalt für Wiederaufbau. In order to obtain clear results in relation to the benefits obtained from the project, the research used a descriptive analysis through direct surveys of the beneficiaries of the project. Subsequently cross-checked through the SPSS 23v program and in conjunction with a correlate analysis, which allowed the project to be determined to be highly sustainable through the social responsibility of both irrigators and authorities. On the other hand, the socio-economic effects evident in the perceived usefulness of the Project. Finally, the benefits generated through the implementation of the irrigation project for farmers in the canton Cevallos.

KEY WORDS: SPRAY, PRODUCTIVITY, CEVALLOS, WATER, AGRICULTURAL ECONOMY.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.1.1 Justificación teórica.....	1
1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad).....	6
1.1.3 Justificación práctica.....	7
1.1.4 Formulación del problema de investigación.....	8
1.2 Objetivos.....	8
1.2.1 Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9

2.1 Revisión de literatura	9
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	9
2.1.2 Fundamentos teóricos	18
CAPÍTULO III.....	21
METODOLOGÍA	21
3.1. Recolección de la información	21
3.2. Tratamiento de la información.....	27
3.3. Operacionalización de las variables.....	44
3.3.1. Variable independiente	44
3.3.2. Variable dependiente	46
CAPÍTULO IV.....	47
RESULTADOS.....	47
4.1 Resultados y discusión.....	47
4.2 Limitaciones del estudio	96
CAPÍTULO V	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
5.1. Conclusiones.....	97
5.2. Recomendaciones	98
Bibliografía	99
ANEXO N°1	103
ANEXO N°2	104
ANEXO N°3	106
ANEXO N°4	108
ANEXO N°5	117
ANEXO N°6	123
ANEXO N° 7	124

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla N° 1: Ficha de Observación	25
Tabla N° 2: Coeficiente de Correlación	41
Tabla N° 3: Operacionalización de la Variable Independiente	44
Tabla N° 4: Operacionalización de la Variable Dependiente	46
Tabla N° 5: Análisis y Resultado de Encuestas de la Operación de la Infraestructura	48
Tabla N° 6: Escala de Valoración de Likert	49
Tabla N° 7: Operación Reservorio	50
Tabla N° 8 Análisis y Resultado de Encuestas del Mantenimiento de la Infraestructura	55
Tabla N° 9: Escala de Likert	56
Tabla N° 10: Comparación Nivel de Ingresos	67
Tabla N° 11: Rubro con mayor y menor gasto mensual	68
Tabla N° 12: Producción por hectáreas antes y después del proyecto	79
Tabla N° 13: Uso de Suelo.....	80
Tabla 14: Superficies Totales de Producción.....	80
Tabla N° 15: Precio de productos y utilidad bruta.....	82
Tabla N° 16: Costos de Producción, Costos Totales y Utilidades Netas (Antes y después del riego).....	83
Tabla N° 17: Comparación contratos de mano de obra por parte de los beneficiarios del proyecto.....	87
Tabla N° 18: Frecuencia de contratación de Mano de Obra	89
Tabla N° 19: Comparación Contratos para mano de Obra	90
Tabla N° 20: Coeficiente de Correlación	94
Tabla N° 21: Ficha Técnica del proyecto.....	103
Tabla N° 22:Modificaciones al marco lógico del PACT	104
Tabla N° 23: Marco Lógico del PACT	106
Tabla N° 24: Cumplimiento de Resultado N°1	108
Tabla N° 25: Cumplimiento de Resultado N°2.....	109

Tabla N° 26: Cumplimiento de Resultado N°3.....	111
Tabla N° 27: Cumplimiento de Resultado N°4.....	113
Tabla N° 28: Cumplimiento de Resultado N°5.....	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico N° 1: Modelo de gráfico estadístico de barras	28
Gráfico N° 2: Modelo Histograma.....	30
Gráfico N° 3: Criterios Evaluación Ex-Post	33
Gráfico N° 4: Principios del SNIP	36
Gráfico N° 5: Medición de Impacto de Proyectos de Desarrollo según la Cooperación Técnica Alemana GTZ.....	39
Gráfico N° 6: Operación Reservorio.....	50
Gráfico N° 7: Control de Agua	51
Gráfico N° 8: Participación en Reuniones	52
Gráfico N° 9: Cumplimiento del Riego	53
Gráfico N° 10: Existencia Conflictos con la distribución del Agua	54
Gráfico N° 11: Mantenimiento de la Infraestructura	57
Gráfico N° 12: Existencia Plan de Trabajo de Mantenimiento.....	58
Gráfico N° 13: Necesidad Mayor Asistencia técnica.....	59
Gráfico N° 14: Participación capacitaciones para mantenimiento.....	60
Gráfico N° 15: Existencia Presupuesto para Mantenimiento.....	61
Gráfico N° 16: Comparación de Rendimientos antes y después del Proyecto	62
Gráfico N° 17: Número de Integrantes por familia.....	64
Gráfico N° 18: Cantidad de integrantes con educación	65
Gráfico N° 19: Tipo de Vivienda	66
Gráfico N° 20: Nivel de Ingresos.....	67
Gráfico N° 21: Rubro con mayor Gasto Mensual	69
Gráfico N° 22: Rubro con menor Gasto Mensual	69
Gráfico N° 23: Situación Actual de Ingresos	70
Gráfico N° 24: Posesión de Tierra	72
Gráfico N° 25: Extensión con Riego Tecnificado	73
Gráfico N° 26: Posesión de terrenos en otras comunidades	74
Gráfico N° 27: Producto producido con mayor frecuencia.....	75
Gráfico N° 28: Frecuencia de Riego Mensual	76

Gráfico N° 29: Aceptación Frecuencia de Riego	77
Gráfico N° 30: Superficies Totales de Producción	81
Gráfico N° 31: Variedades nuevas con riego tecnificado	84
Gráfico N° 32: Nivel de Vida	85
Gráfico N° 33: Asistencia a mingas	86
Gráfico N° 34: Contratos de mano de obra.....	88
Gráfico N° 35: Frecuencia de contratación de Mano de Obra.....	89
Gráfico N° 36: Comparación Contratos para mano de Obra	91
Gráfico N° 37: Actividades destinadas con ahorro de Riego Tecnificado	92
Gráfico N° 38: Beneficio del Riego Tecnificado.....	93
Gráfico N° 39: Correlación de Pearson.....	96

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

Durante la década de 1950, la economía ambiental surge asociada al origen de la economía de los recursos naturales y la fundación de la organización “*Resources for the future*” (Restrepo F. , 2015) misma que en la actualidad se dedica a la realización de investigaciones sobre temas energéticos, ambientales y recursos naturales de la mano del análisis de las ciencias económicas y sociales.

Al ser una ciencia social, en términos globales, la economía agrícola tiende a ser confundida ya que muchos la pueden definir como una ciencia relacionada específicamente a la agricultura, cuando su desarrollo en sí va mucho más allá. La economía agrícola es una ciencia aplicada de la economía y estudia como la sociedad elige usar el conocimiento técnico y los recursos productivos escasos, como la tierra, el trabajo y el capital y la capacidad administrativa para producir alimentos y fibras y distribuirlos para el consumo de los miembros de la sociedad (Zúñiga, 2011).

Aplicado a las actividades del sector primario y sub sectores, coadyuva en la identificación de problemas del sistema económico, la asignación de recursos escasos y plantea teorías y modelos para solucionar el funcionamiento socio económico que permitan a los encargados de tomar decisiones a mejorar el desarrollo local. De igual modo que la economía, ésta procura descubrir las relaciones de causa y efecto y utiliza el método científico de la teoría económica para encontrar respuesta a los problemas de la agricultura.

Carl Marx, como se cita en (Dussel, 1988), argumenta que:

...Existe la posibilidad de la renta del suelo prescindiendo de la diferencia de la misma en relación a la fertilidad de las tierras, por el hecho de que el salario

medio de los trabajadores agrícolas es inferior al de los obreros que se desempeñan en el área manufacturera. (p. 161)

Basados en este principio, se hace necesario el mejoramiento, tecnificación y fertilización del uso del suelo a través del riego, lo cual beneficiaría en gran parte a la optimización del tiempo de riego de los agricultores y comerciantes a nivel local como es en el Ramal de San Pedro donde se ha ejecutado este proyecto por más de 4 años y medio, como regional en la provincia de Tungurahua por el evidente crecimiento del sector agrícola, tanto en producción como en tecnología.

“En el campo existe una menor composición orgánica de capital, por lo tanto, los productos agrícolas presentan un mayor valor que aquel producto industrial producido en las mismas condiciones” (Dussel, 1988). En otro de sus apartados, Marx indica que la propiedad privada de determinadas personas sobre la tierra, el agua, etc., le permite captar, retener y recibir el excedente del plusvalor sobre la ganancia. Sin embargo, es el arrendatario o capitalista agrícola quien debe lograr el excedente de su precio sobre el costo de producción.

Posteriormente en relación a la producción, Marx aclara uno de los postulados de David Ricardo, en relación al problema de la renta absoluta, el cual señala que no existe relevante importancia en el problema de la renta absoluta dado que, de acuerdo a Marx citado en (Dussel, 1988) “es una falsa premisa el pensar que el valor de las mercancías o productos están determinados de acuerdo al tiempo de trabajo. En otras palabras, los precios medios de las mercancías deberán ser iguales a sus valores” (p.171). Por lo que, si dicha hipótesis se cumpliera, la renta absoluta sería imposible. Marx en cambio respalda el hecho de que el precio medio de una mercancía puede ser mayor, igual o menor que su valor y con ello el problema desaparece.

David Ricardo, en referencia a su teoría del valor alude a “los límites ambientales” y se refiere al medio ambiente como “ayuda natural”, en la cual el hombre está en la capacidad optativa de explotarla de acuerdo a las actividades a las que se dedica. Una de estas “ayudas naturales” es el agua en la cual, Ricardo plantea diferencias entre los términos riqueza y valor a través de un claro ejemplo en el que, si dicho recurso escasea

al haber sido monopolizado por un individuo, aumentaría su riqueza ya que, mediante la venta de la misma, el adquirir más bienes estaría a plena disposición.

Pero al mismo tiempo, la riqueza del resto de la población disminuiría porque se verían privados de ciertos recursos y de los bienes que tiene que entregar a cambio del agua. Por lo tanto, si el agua se escatima por causas naturales entonces disminuiría la riqueza del país y la de los individuos, porque todos se verían privados de parte de uno de sus gozos, tal como lo explica (Escartín, 2004). Sin embargo, fue tarea de economistas clásicos, como Malthus (con su teoría de la población) y David Ricardo (en su teoría de los rendimientos decrecientes) plantear a la economía en un mundo finito al implicar una oferta limitada de tierras de buena calidad.

La Teoría de la Renta (David Ricardo)

En su capítulo II del libro “Principios de Economía Política y Tributación” resume ideas sobre la teoría de la renta y la define como “aquella parte del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las fuerzas indestructibles del suelo”. Para Ricardo en 1993 citado en (Escartín, 2004) “cuando un país es habitado por primera vez, es decir en el inicio de su colonización, existe abundancia de tierras muy fértiles, por lo que hay que cultivar poco para sostener la población” (p.53). En esta situación no existe la renta ya que nadie paga por el uso de la tierra. Lo que significa, interpretando a Ricardo, que la tierra es un bien gratuito.

El pago de compensaciones no tendría opción de aplicación en el caso de que la población disponga de tierras para abastecerse del producto que necesita para su sustento. Según este autor, en tal circunstancia, la tierra tiene la misma condición que otros elementos como el agua, el aire, u otro recurso que sea ofrecido por la naturaleza en cantidades ilimitadas, en términos de que pueden ser libremente obtenidos por los individuos. Así, una primera consideración que debe hacerse en este punto, es el carácter de “ilimitado” o inagotable que le da Ricardo a la tierra, tanto como a otros recursos que ofrece la naturaleza.

Sin embargo, para Ricardo citado en (Escartín, 2004) “con el progreso de la sociedad y, por tanto, con el crecimiento de la población, se empiezan a utilizar tierras de menor

fertilidad a las inicialmente colonizadas y cultivadas, con lo cual aparece la renta en las primeras tierras”. (p.56)

Por su parte, Mendoza, citado en **(Restrepo F. , 2015)** aclara que:

Se paga una renta dado que la tierra es limitada en cantidad y de diferente calidad (medido en grados de fertilidad). De acuerdo a esto, se las clasifica siguiendo un orden cultivando sólo las tierras con altos niveles de fertilidad. A medida que la población incrementa, se inicia la utilización de las tierras de segundo orden. De esta forma se procede a pagar una renta por las tierras de primera clase. Lo mismo sucede al cultivar tierras de tercer orden, en este caso, se pagaría un porcentaje mucho más alto por las tierras de primer orden, mientras que las tierras de tercer grado están exentas. (p. 107)

La magnitud de dicha renta estará sujeta a la relación de calidad o fuerza productiva dentro de la tierra. Dicho proceso continuará progresivamente conforme el número de habitantes crezca, es decir, cada vez se utilizará tierra menos fértil con mayor utilización de trabajo, con lo cual la renta en tierra cultivada con anterioridad, cuyos precios de los alimentos tenderán al alza cubriendo de ésta forma el costo adicional de trabajo que se aplica en la tierra menos fértil.

Igualmente, el modelo Ricardiano de la renta es trascendental para comprender la interrelación entre el hombre y la naturaleza al hacer referencia el crecimiento de la población, la variación de los precios de los alimentos y la integración de un ecosistema ecológico que garantice la producción y sustentación de vida brindando así una idea de la interrelación existente entre las necesidades y deseos humanos.

Como menciona Mendoza, citado en **(Restrepo F. , 2015)**, desde éste ámbito de la economía se plantea que la renta de los recursos es el total de la renta diferencial y la renta de escasez o costo de usuario). La renta diferencial está ligada al grado de productividad de la tierra basada en los principios económicos establecidos por Ricardo para el surgimiento de la renta.

La economía de los recursos agotables como sustenta **(Restrepo F. , 2015)** plantea que:

Las diversas minas, al igual que las tierras destinadas a la agricultura, evidencian diferentes grados de productividad y de costos de explotación. Lo anterior depende, entre otras cosas, de la pureza del mineral, de las características geológicas del mismo, del acceso a infraestructura y otro tipo de costos, que afectan los costos de extracción. (p.106)

David Ricardo y la Ley de Rendimientos Decrecientes

Ligado al problema de la renta de la tierra, se encuentra relacionado los rendimientos del recurso. Para el economista clásico, la causa de los rendimientos decrecientes de la tierra es el número de la población. Por ejemplo, Ricardo observó que, en Inglaterra, progresivamente se hacía un uso intensivo de la tierra; además, planteaba que sus productos agrícolas, en innumerables ocasiones, no estaban en las mismas proporciones que las cantidades adicionales de los recursos capital y trabajo. **(Restrepo F. , 2015)**

Siguiendo a **(Restrepo F. , 2015)** esta ley podría plantearse de la siguiente manera:

Si a una cantidad fija de tierra se agrega dosis recurrentes de trabajo, en un principio el rendimiento será más que proporcional, y por último menos que proporcional. En otras palabras, se puede establecer que más trabajo y más gastos aplicados a la tierra no tienen un beneficio equivalente. Así, desde la literatura económica tradicional se plantea que Ricardo es el precursor de lo que desde la teoría neoclásica se conoce como rendimientos marginales decrecientes. **(p. 110).**

El fenómeno de los rendimientos decrecientes, por lo tanto, se puede explicar aludiendo al hecho de un acelerado e imparable crecimiento poblacional ligado al riesgo no un no abastecimiento alimenticio a partir de una cantidad fija de tierra, hecho suscitado como un problema progresivo dentro de la época de Ricardo, con una meta clara: responder a una demanda de bienes con tendencia al alza frente al hecho de que no se generará renta a los propietarios de las tierras.

Para Ricardo, a medida que crece la fuerza laboral sólo se puede incrementar la producción agrícola, para satisfacer la demanda creciente de alimentos, ya sea

ampliando la frontera agrícola hasta llegar a utilizar las tierras menos fértiles o utilizando más cantidad de trabajo y de capital en las tierras cultivadas; sólo así se aumentarían las cosechas. Aunque los salarios van a disminuir, los beneficios no aumentarían en la misma proporción ya que los agricultores competirían entre sí por cultivar las mejores tierras. Dado este proceso, los propietarios de tierras son quienes más se beneficiarían del progreso económico. **(Restrepo F. , 2015, pág. 112)**

Por lo anterior, la agricultura como una actividad económica de alto consumo de recursos hídricos, requiere acciones estratégicas que propicien aumentar la eficiencia de utilización del agua en el proceso de transformación insumo-producto, siendo el insumo principal el recurso agua, y mejoren además los rendimientos de los cultivos, para generar mayor volumen de producto agrícola.

Una de las estrategias adoptadas fue la tecnificación y modernización del riego, para pasar de un sistema de riego por gravedad a uno con mayor tecnificación, es decir riego por aspersión, en la búsqueda objetiva de aumentar la relación agua – rendimiento y producir más con menos agua.

1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad)

El estudio resulta viable dado la disponibilidad de datos otorgados por la Dirección de Recursos Hídricos de Tungurahua a través del oficio N° 15956 dirigido a dicha entidad, los cuales son necesarios para la óptima realización de la Evaluación Ex-post con resultados reflejados en el sector de San Pedro en el Cantón Cevallos.

En la aplicación de dicha metodología se tomará en cuenta el hecho de que calcular la producción agrícola de forma precisa es tarea ardua debido a su variabilidad en densidad. Por ese motivo, el valor de mercado de cada producto final es decisivo al momento de calcular la producción. No obstante, se excluye el valor de los productos intermedios definidos también como “valor añadido”, término usado comúnmente en el área de contabilidad nacional.

1.1.3 Justificación práctica

La técnica de riego tecnificado está encaminada a la disminución del consumo de agua, reducción de trabajo, aumento de producción por unidad o superficie y obtención de productos con mejor calidad resaltando su facilidad de aplicación.

Es fundamental que el riego sea tomado como un medio o herramienta para lograr potenciar la capacidad productiva del sistema de producción actual y no como un fin en sí mismo.

El riego tecnificado permite aplicar los recursos de forma localizada, continua, eficiente y de manera oportuna, asimismo, se adapta a cualquier tipo de suelo y a condiciones topográficas diversas. De esta manera se percibe beneficio al instante tales como el ahorro de tiempo, la mejora económica local con múltiples beneficios como el riego, fertilización y control de plagas, evitando el desarrollo de maleza, y la propagación de enfermedades relacionadas a la planta, lo cual disminuye las pérdidas.

Asimismo, “favorece el crecimiento y desarrollo de cultivos, permitiendo alcanzar una eficiencia del 95% en comparación a otros mecanismos de riego, ya que aporta a los cultivos lo necesario, así como las condiciones óptimas para su producción con una frecuencia regular” (Hydro, 2015).

Así, se demuestra cómo conceptos basados en la agricultura, el rendimiento del agua de riego y la diversidad o la participación vienen a suplir cada vez más las deficiencias dejadas por los aspectos tecnológicos y productivos, concentrados en factores únicamente cuantitativos, normativos y dominadores de las llamadas ciencias agrícolas.

Con la finalidad de enfrentar el déficit hídrico, los usuarios buscaron mejorar la eficiencia de uso del agua de riego. En este sentido han logrado el apoyo del Parlamento del Agua y el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua para tecnificar el riego dentro del Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua.

El plan de desarrollo agropecuario en Cevallos se sustenta fundamentalmente en generar mayor disponibilidad de agua de riego, mejorando la eficiencia en la

conducción de las redes de distribución desde las bocatomas hasta cada parcela, cuya propiedad y responsabilidad recae sobre cada regante. Así también, la eficiencia en la aplicación a nivel del terreo con riego tecnificado. Cabe mencionar que la técnica utilizado para el programa de aguas y cuencas de Tungurahua fue de aspersión, logrando así un suministro de agua permanente, oportuno y en cantidades adecuadas para cada beneficiario.

1.1.4 Formulación del problema de investigación

¿Cómo incide la implementación de Sistemas de Riego Tecnificado en la productividad de los agricultores de Cevallos?

¿De qué manera, la oportunidad de acceso al proyecto de Riego Tecnificado se sintetiza en los productores no beneficiados?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Desarrollar una Evaluación Ex Post en los sistemas de riego tecnificados y la productividad de los agricultores del Cantón Cevallos para ver el éxito del proyecto de Riego durante el período 2015-2019.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Valorar la sostenibilidad en términos de operación y mantenimiento del proyecto de riego tecnificado para ver la eficiencia del proyecto durante el período 2015-2019.

- Establecer los efectos socio - económicos logrados con la producción en un territorio de 126 hectáreas para ver la productividad agrícola pre y post proyecto durante el período 2015-2019.

- Determinar el nivel de eficiencia en términos de alcance, tiempos, costos y metas del Sistema de Riego Tecnificado en la producción de los agricultores del óvalo de Tunga para ver el grado de factibilidad del proyecto de Riego durante el período 2015-2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de Literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

El agua, de acuerdo al banco mundial, es un activo estratégico cuya escasez y baja calidad puede restringir el desarrollo de países y sociedades enteras. Es por ello que algunos gobiernos han buscado alternativas tecnológicas para hacer un uso más eficiente y racional del agua en la agricultura, que es donde se destina más de 70 % del consumo mundial.

Por lo tanto, el uso del agua para fines agrícolas es un tema central en cualquier debate sobre los recursos hídricos y la seguridad alimentaria. Las actividades agrícolas representan una proporción aún mayor del "uso consuntivo del agua" debido a la evapotranspiración de los cultivos. Así también, más de 330 millones de hectáreas cuentan con instalaciones de riego. La agricultura de regadío representa el 20 % del total de la superficie cultivada y aporta el 40 % de la producción total de alimentos en todo el mundo. (**Grupo Banco Mundial, 2020**)

El apoyo a proyectos que beneficien el sector agrícola, para el Banco Mundial, representa el mayor porcentaje de asistencia por parte de esta entidad. Dentro de ello se han visto inmersas el desarrollo tecnológico y los cambios normativos en el entorno para la gestión agrícola del agua.

El Banco Mundial (**2020**), de la misma forma, afirma que:

Los avances en el uso de tecnologías de teledetección permiten ahora calcular de manera eficaz en función de los costos la evapotranspiración de los cultivos (la suma de la evaporación y la transpiración de las plantas hacia la atmósfera) y mejorar la contabilidad y la gestión del agua a nivel regional y de las cuencas hidrográficas.

A escala global se evidencia que existe diversos proyectos dirigidos al manejo y optimización del agua en la agricultura. Es así que el proyecto sub - sectorial de riego en Perú arrancó en 1998 e incrementó la productividad agrícola mejorando así, la sostenibilidad y eficiencia de los actuales sistemas públicos de riego existentes. Como resultado del proyecto, la eficiencia en el transporte de agua aumentó hasta en 68 % en los sistemas de riego mejorados, y el programa formalizó alrededor de 190.000 derechos de agua nuevos. El proyecto benefició a 135.000 familias de agricultores en un área de riego total de 435.000 hectáreas y creó 6.400 empleos nuevos. El rendimiento por hectárea se incrementó en 50% en las zonas mejoradas de las explotaciones agrícolas **(Grupo Banco Mundial, 2020)**.

De acuerdo a investigaciones previas propuestas por el Grupo Banco Mundial **(2020)**, desde 2008, el Proyecto de Riego y Gestión de los Recursos Hídricos en Nepal ha buscado mejorar la productividad agrícola y la gestión de sistemas de riego, con esto, lograron incrementar la capacidad institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos. Se registran alrededor de 416.000 beneficiarios consumidores de agua de un grupo de sistemas de riego administrados por agricultores, que cubren más de 27.000 hectáreas, principalmente en las regiones montañosas.

“China ha aplicado este enfoque, desde el 2010, en el Proyecto de conservación de agua en Turpan (Xinjiang), una ciudad ubicada en la árida región noroeste del país” **(Grupo Banco Mundial, 2020)**.

El Proyecto de riego (2000 - 2013) en las explotaciones agrícolas en la República Kirguisa en Asia Central invirtió alrededor de 20 millones de dólares para mejorar la productividad de los cultivos mediante la distribución confiable y sostenible del agua en antiguas explotaciones agrícolas estatales y colectivas en siete regiones administrativas. Uno de los resultados alcanzados ha sido el fortalecimiento de los servicios de alrededor de 450 asociaciones de usuarios de agua, con la entrega de capacitación y apoyo. Se logró un éxito considerable en la creación y el mejoramiento de asociaciones de usuarios de agua. Se brindó capacitación a más de 50.000 personas y se registraron formalmente cerca de 450 asociaciones de usuarios, con 166.000 miembros, para manejar zonas de riego que cubren 710.000 hectáreas, o cerca del 70 % de las tierras de regadío del país. **(Huffman, 2014)**

En Ecuador, según un informe elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y publicado por la Secretaría del Agua (SENAGUA), el mayor potencial hídrico del país se localiza en la vertiente amazónica. Allí se producen 228.917 hectómetros cúbicos por año. Esto es hasta tres veces más de lo que se capta en el Litoral y la región interandina.

Es por esto que desde el año 2012, se ha puesto en marcha una serie de Proyectos a través del Ministerio del Buen Vivir Rural dirigidas a la modernización de los sistemas de riego en varias provincias de las diferentes regiones del país. Sistemas de almacenamiento – microreservorios – riego tecnificado, permiten tener mayor control en la administración del agua para riego en una unidad productiva, disminuyen la dependencia de los productores agrícolas en cuanto a la disponibilidad del agua en un período determinado de tiempo, y permiten alargar los períodos de disponibilidad del recurso hídrico, sobre todo en aquellas zonas donde el agua es escasa y de la misma forma ayudarán a mejorar la producción agrícola de pequeños y medianos campesinos. (HGPT, 2016)

De acuerdo a la base de datos del último Censo Agropecuario (2010), un total de 32.600 ha. son regadas por diferentes sistemas, siendo el más usado el sistema por gravedad que suma el 95% de las hectáreas regadas. En relación al manejo de desperdicios, dicho sistema no es óptimo por la baja efectividad que representa con relación a la productividad. De igual forma, la principal pérdida de agua en los sistemas de riego de pequeños agricultores se debe a las bajas eficiencias (menos del 30%) en la aplicación del agua. De manera que, dentro del contexto de la creciente escasez de agua, uno de los puntos importantes es mejorar la eficiencia del uso de agua en la parcela.

En el cantón Cevallos, el proyecto realizado en el óvalo de Tunga tiene la peculiaridad del cambio de riego de monoflujo a multiflujo, con ello se realiza la transición de alrededor de 70 litros de agua para un solo usuario, a entregar la misma cantidad de agua a 15 o 18 usuarios, quienes riegan simultáneamente cada siete días, con una eficiencia del 85% en riego. Logrando a través de la tecnificación del riego optimizar el recurso hídrico, aprovechar de mejor forma la mano de obra agrícola, reducir los tiempos destinados a las labores de riego, mejorar la calidad de vida de hombres y

principalmente mujeres y adultos mayores quienes son los encargados del riego, pues antes lo hacían de manera tradicional. (Villegas, 2014)

Cabe destacar la investigación realizada por parte de (Cepeda, Zamora, Sánchez, & Abril, 2017) misma que detalla puntualmente los principales apartados legales en relación al agua, como sigue:

A nivel nacional, la Constitución vigente de la República del Ecuador, en el Capítulo Quinto - Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas, en su Art. 314 precisa que “El Estado es el responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego (...)”, para lo cual, dispondrá que “los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación”.

A su vez, el Art. 318 (Ibídem) indica que “(...) Se prohíbe toda forma de privatización del agua” y determina que “la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria” y que “el servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias”. Prescribe, además, que el “Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas (...)”. Además, “se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley”.

Por su parte, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014) detalla en su Capítulo II, Sección Primera, Art. 21, que la Agencia de Regulación y Control de Agua a nivel nacional tiene como objetivo regular y controlar la gestión integral de los recursos hídricos del Ecuador; además, es la institución que emite licencias con la finalidad de autorizar el uso de las fuentes de agua y distribución de una manera equitativa y de calidad

del agua para los ciudadanos, a las instituciones gubernamentales y organizaciones comunitarias que tienen esta responsabilidad.

El sector agrícola, dentro de la provincia de Tungurahua es el principal motor de crecimiento económico y su influencia a nivel comercial principalmente en frutas y verduras es reconocido a nivel nacional, por cuanto el Gobierno provincial de Tungurahua aplicó la llamada “Agenda Tungurahua 2015 – 2017”, cuyo objetivo manifiesta el: “Incrementar el recurso agua, en calidad y cantidad, mediante un manejo apropiado de los recursos hídricos” (HGPT, 2016).

A nivel provincial, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Tungurahua posee el Parlamento de Agua, que es el encargado de coordinar los esfuerzos institucionales, bajo la demanda de los diferentes grupos de interés como son: páramos, agua potable y de riego, saneamiento y contaminación ambiental.

Es por esto que el (COOTAD, 2015) establece, en el Artículo 34 de Atribuciones del consejo regional, literal h), que podrán también ejercer la gestión hídrica empresas de economía mixtas, referidas a la gestión hidroeléctrica, garantizando el derecho humano al agua y la prohibición constitucional de no privatización.

Así también, La Constitución de la República del Ecuador (2008) en su sección quinta, art. 410 establece que: “El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.”

En la sección sexta, del mencionado artículo, relacionada al uso del agua determina que “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua” (p. 27).

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua” señalados en el artículo 411 de la misma constitución.

Finalmente, el Art. 412 está encaminado a dirigir a la autoridad a cargo de la gestión del agua quien será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

Por tales razones se evaluará los resultados obtenidos después de 4 años de ejecución del proyecto en relación al fortalecimiento de la producción agrícola, la misma que habrá incrementado el volumen productivo tradicional. Todo lo anterior expuesto deberá estar enmarcado bajo las alianzas estratégicas, convenios internacionales y el trabajo de instituciones como el Ministerio de Agricultura, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el apoyo a todos los usuarios regantes aportadores con el fomento a la producción agrícola y a la crianza de especies menores como los cuyes.

No obstante, el nivel de información sobre las diferentes fases del ciclo hidrológico presenta dos problemas fundamentales. El primero tiene que ver con la dispersión de la información, la variedad de formatos de registro y la falta de integración de la misma. Otro problema se refiere a la falta de un sistema de cobertura más detallado de información de los recursos hídricos. El mayor registro y patrimonio para el análisis del ciclo del agua está relacionado con la información meteorológica. No obstante, dicha información, en la mayoría de años no está digitalizada, revisada y analizada integralmente con el ciclo del agua. Este fenómeno de falta de información se suma a la diversidad de paisajes naturales y las diferencias notables entre los factores que se deben considerar para el estudio del ciclo del agua. Esto dificulta la aplicación de modelos generales o globales en un país que cubre apenas el 0.017% de la superficie terrestre. Situación muy similar a la que la mayoría de países de Sudamérica tienen. **(HGPT, 2016)**

La escasez del agua asociada a las bajas eficiencias en su uso agrícola y urbano, es otro problema de gran significación e influencia dado que el sector agrícola es de gran

importancia para la economía ecuatoriana, al representar 8 puntos porcentuales del Producto Interno Bruto y que el 65% de los alimentos vienen de la producción agrícola.

El agua de riego y los resultados favorecedores en sus plantaciones impulsa a cada sector agro - productivo a buscar alternativas para la tecnificación de sus sistemas.

De acuerdo a un informe por parte del Gobierno Provincial de Tungurahua (2015), se prevé que 700 hectáreas de tierra cultivable por año tendrán este servicio, apoyado por el Proyecto de Aguas y Cuenca de Tungurahua (PACT) y el GAD provincial, mejorando la eficiencia en la distribución y acceso al agua de riego, mejorando los sistemas de producción agropecuaria sostenible y reduciendo la contaminación de agua en la provincia.

Las Juntas de Agua de Riego están distribuidas a lo largo de la provincia tungurahuesa con la finalidad de mejorar la administración en lo que a sistemas de riego se refiere, lo que genera acciones positivas como los procesos de Formación Ciudadana y Gestión del Agua, con el objetivo de potenciar el manejo del liderazgo a través de capacitaciones en la gestión del agua. Es así que estos organismos son conscientes de la responsabilidad activa y social que tienen con el pueblo.

Junta de agua de riego “Cevallos – Mocha – Huachi”

La acequia se fundó el 25 de diciembre de 1927. Abarca los sectores: barrio Primero de Mayo, parroquia La Matriz, cantón Cevallos, y presta sus servicios a las zonas de Tunga, Cahihuaico y Lozada. La producción agrícola consiste en los cultivos de manzana, pera, durazno, mora; también se emplea el servicio de agua para el cuidado del ganado. (Cepeda et al., 2017)

El agua de riego ha sido motivo de varios estudios; es así que (Saltos, 2011) precisó el análisis del agua de riego y su incidencia en la producción agrícola de un terreno en la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua. En dicho análisis se ha concluido que:

...para la tecnificación del sistema de riego en el terreno agrícola localizado en Yaculoma, Santa Rosa se escoge el diseño de un sistema de riego por aspersión,

debido a las ventajas que este representa, frente a las problemáticas relacionadas con el uso racional del agua. Además, las últimas tendencias ingenieriles en cuanto a implementación de nuevos cultivos, están siendo llevadas a cabo con sistemas de aspersión y microaspersión. (p.55)

"La implementación de un sistema de riego por aspersión redujo la cantidad de mano de obra y el costo de movimiento de tierras, lo que ha sido de gran aporte para los propietarios de los terrenos" (**Saltos, 2011**). Enseguida, en relación a la socialización sobre el riego tecnificado, el autor señala que es competencia de los dirigentes de cada óvalo y agencias gubernamentales comunicar las ventajas de dicho sistema donde se puede incrementar la producción y por ende el desarrollo inspirando en los agricultores la utilización de sistemas de riego tecnificados, acordes con las condiciones de cada sector.

(**Gavilanez, 2014**) por su parte en su tesis de maestría en Producción Agrícola Sustentable, se enfoca en la incidencia de la productividad agropecuaria en los ingresos económicos de los agricultores del módulo C10 del sistema de riego Ambato-Huachi-Pelileo en el año 2014, evidenciando diferentes falencias tanto técnicas como sociales que existen dentro del módulo C10 y que impiden lograr mejores beneficios del campo. De igual forma, el autor indica que los ingresos que generan las actividades agropecuarias dentro del módulo C10, ya sean por la venta de frutas, hortalizas y especies menores son bajos, esto se debe a los escasos niveles de rentabilidad que generan estos. Existen casos donde los agricultores que son adultos mayores prefieren abandonar sus actividades porque éstas no reflejan económicamente el esfuerzo realizado por ellos. El autor, recomienda buscar los mecanismos idóneos para que los propietarios de terrenos que tienden a ser descuidados, sientan un mayor interés en las actividades agropecuarias, a través de la generación de proyectos que permitan mejorar la rentabilidad y que generan mayores ingresos económicos.

(**Toro, 2015**) señala en su tesis sobre el sistema de riego y su incidencia en la producción Agrícola del sector el Calvario de la parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi" que la Junta Modular tiene un caudal adjudicado de 10.36 lt/seg, provenientes del canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato, pero no poseen una infraestructura adecuada y necesaria para llevar el agua a los terrenos agrícolas y

se recomienda realizar un estudio para mejorar la calidad de las aguas que son captadas del canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato, puesto que dichas aguas contienen elementos biológicos y químicos que no permiten su utilización directa.

(Calderón, Aguilar, & Soto, 2016) aseguran que:

“Los componentes del rendimiento del agua han sido influenciados por los cuatro métodos de riego en el porcentaje de emergencia, altura de planta, cobertura foliar, incidencia de plagas, lo cual se traduce en rendimiento donde la variedad Cardinal alcanzó los mejores rendimientos 64t/ha por Aspersión, 59t/ha método de riego por goteo, 57t/a en Golden spray, y 48t/ha en mangas multicompuertas; después de haber realizado la evaluación de métodos de riego tecnificado en variedades industriales de papa en el Centro de Innovación INIAF, Municipio Zudáñez, departamento Chuquisaca (Bolivia).

(Yaguno, 2017) indica en su tesis sobre la evaluación ex post a nivel de culminación del proyecto de riego tecnificado San José en la provincia de Azángaro, que se tomó como referencia los criterios de eficiencia y la sostenibilidad. En tal sentido, en cuanto a la sostenibilidad, se determinó en términos de operación y mantenimiento, siendo el primero calificado como bueno por la población muestral, afirmando que es un valor positivo para la continuidad de los beneficios generados por el PIP. En cuanto al mantenimiento, se calificó como malo, siendo este último un resultado negativo y débil para la sostenibilidad.

En relación a la misma metodología de evaluación, **(Zegarra, 2014)** revela que en la ejecución del proyecto se han incurrido en sobrecostos durante la I y III Etapa, con incrementos de 44% y 22% respectivamente, con respecto al presupuesto inicial. En la IV Etapa se registró sub costos, disminuyendo el presupuesto inicial en 12%.

Así mismo, el impacto del proyecto en cinco años de operación del canal de riego, fue positivo para la población beneficiaria, considerando el indicador de cobertura (100%), el aumento de áreas cultivadas (de 839.6 has. a 1595 has.), el valor neto de la producción (de S/. 413.10 a SI. 2854.20), la eficiencia del sistema de riego y el impacto distributivo del recurso hídrico mejoro con el proyecto. Dicho impacto, medido con

la metodología GTZ, fue positivo para la población beneficiaria, debido al incremento en los ingresos en los dos escenarios (S/. 246, 516; situación que ha contribuido a la mejora de sus condiciones de vida **(Zegarra, 2014)**).

2.1.2 Fundamentos teóricos

(Delgado, 2016) señala que: “los recursos naturales están constituidos por componentes bióticos y abióticos y representan la fuente básica de provisión de materias primas, natural y no transformada, que son necesarias para la existencia humana (plantas, animales, minerales, agua, aire...)” **(p.1)**

Dichos recursos naturales se encuentran segregados o asociados como el producto de la naturaleza de la Tierra por lo que cada componente del ecosistema se convierte en un recurso vital para el consumo humano que genera valor agregado.

De acuerdo a **(Delgado, 2016)**, la Organización Mundial del Comercio en el año 2010 definió los recursos naturales como materiales existentes en el entorno natural escasos y económicamente útiles en la producción o el consumo, ya sea en estado bruto o tras haber sido sometidos a un mínimo proceso de elaboración.

En relación a lo que menciona **(Semarnat, 2012)** , La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su décimo segundo informe sobre el agua señala que los seres humanos dependemos de su disponibilidad no sólo para el consumo doméstico, sino también para el funcionamiento y la continuidad de las actividades agrícolas e industriales.

En las últimas décadas, con la finalidad de producir más alimentos y energía, así como de dotar del servicio de agua potable a una población cada vez más numerosa, la demanda por el líquido ha crecido significativamente.

(Spicker, Alvarez , & Gordón, 2009) destacan que:

Si la pobreza está asociada a una falta de recursos, también puede ser entendida en términos económicos. Uno de los enfoques más utilizados para medir la

pobreza es el de los ingresos, a tal punto que algunos científicos sociales consideran que pobreza es equivalente a bajos ingresos **(p.294)**.

Ringen (1988) citado en **(Spicker, Alvarez , & Gordón, 2009)** sostiene que “la pobreza es un nivel de consumo que está por debajo de lo que generalmente es considerado el mínimo decente” **(p. 354)**.

El Banco Mundial (1990) citado en **(Spicker, Alvarez , & Gordón, 2009)** define a la pobreza como sigue:

La incapacidad para alcanzar un nivel de vida mínimo”. Su modo de calcular la pobreza más empleado a nivel internacional está basado en una cifra arbitraria (uno o dos dólares diarios) y se utiliza para identificar la pobreza en referencia al nivel general de vida que debe ser alcanzado con ese ingreso **(p.26)**.

La población, por otro lado, es estudiada por la demografía en la cual se investiga su dimensión, estructura, evolución, distribución y características generales. Dicha población está ligada por vínculos de reproducción e identificado por características territoriales, políticas, jurídicas, étnicas o religiosas. Es así que ésta presiona a la sociedad a establecer cambios significativos en actividades de distinto ámbito, dentro de ellas las actividades agrícolas, extendiéndose hacia áreas antes no utilizadas y, además, muestra la forma como el aumento de los precios de los alimentos lleva a una utilización intensiva de capital y trabajo. **(León L. , 2015)**

La percepción de la riqueza de John Kenneth Galbraith difiere de los economistas tradicionales. Según Galbraith (1995) citado en (Molina, 1999) riqueza es el enemigo de la comprensión. El hombre pobre tiene una visión precisa de su problema y su remedio. No tiene lo suficiente y necesita más. El hombre rico puede asumir o imaginar una variedad más grande de problemas, pero sabrá menos sobre las soluciones. Además, hasta que no aprenda a vivir con su riqueza tendrá una tendencia de utilizarla para malos propósitos. **(p.47)**

La agricultura sostenible, de acuerdo a **(Condiza, 1998)**, es un nuevo modelo agrícola, más complejo y más exigente de conocimientos. Con este, el cultivo necesita menos

cantidad de energía física y química; garantiza la conservación del suelo, del aire puro, del bosque, de los animales, del desarrollo y la salud del hombre **(p.9)**.

Entendidos acerca de la importancia sobre la sustentabilidad de la agricultura es necesario precisar que tanto el crecimiento económico, la equidad social y una sustentabilidad ambiental están representados por el proceso de transformación de las sociedades rurales y sus unidades territoriales dedicando esfuerzos a establecer políticas específicas y motivados por la participación activa de los ciudadanos en beneficio de dejar atrás desequilibrios sociales, económicos, ecológicos y de género optimizando así las oportunidades de desarrollo humano dentro de la sociedad.

En cuanto al riego tecnificado, **(Hydro, 2015)** aclara que:

La tecnificación de riego se refiere al aprovechamiento eficiente de los recursos acuíferos, a partir del uso adecuado de la tecnología en beneficio de la agricultura; está diseñado para saber cuándo, cuánto y cómo regar, permitiendo la aplicación en los cultivos de agua, fertilizantes y nutrientes de forma segura.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Recolección de la Información

Para la presente investigación, se utilizará fuentes de información primaria y secundaria obtenida gracias a informes y boletines económicos del Instituto Nacional para Estadísticas y Censos, bases de datos de entidades públicas locales como el Honorable Consejo Provincial de Tungurahua, medio por el cual se hizo posible contar con los datos históricos registrados desde el inicio y durante toda la ejecución y levantamiento del Proyecto de Riego Tecnificado en Tunga Ramal San Pedro. Como información extra de interés se encuentra disponible en el portal web de la misma institución informes de avance del proyecto.

<http://rrnn.tungurahua.gob.ec/#/tecnificacion/riego/ver/522f8458bd92ea8019000001>

De igual forma se utilizará la variable productividad en relación al recurso humano, la misma que enlaza la producción de un trabajador y el tiempo empleado en cumplir cierta actividad.

Entendiéndose así que un trabajador es productivo al utilizar menor cantidad de insumos para producir o fabricar mayor cantidad de productos. Por otra parte, el Riego Tecnificado nos permitirá aprovechar eficientemente los recursos acuíferos con la inserción de la tecnología en beneficio de la agricultura y de esta forma aplicar todos aquellos insumos como fertilizantes y otros nutrientes tradicionales, pero de forma eficiente y segura; así también, dirigido a la disminución de agua, de recursos humanos e incrementación de superficie regadas y obtención de productos de mejor calidad.

Por lo tanto, el presente estudio está encaminado en analizar y relacionar el desempeño del Proyecto de Riego Tecnificado empleado en la localidad de Cevallos; identificar posibles errores y falencias gracias a la evaluación Ex-Post en pro de su mejora continua; medir los efectos económicos logrados dentro de la población Cevallense y; gracias a la medición de la eficiencia del proyecto, determinar su efectividad y aplicabilidad para futuros proyectos a desarrollarse dentro de la provincia de Tungurahua.

Población, muestra y unidad de análisis

En estadística el tamaño de la muestra es el número de sujetos que componen la muestra extraída de una población, necesarios para que los datos obtenidos sean representativos de la población.

Beneficiarios del proyecto: 216 familias

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce la población es la siguiente:

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

En donde,

n= Tamaño de la muestra buscada

N= tamaño de la población (216)

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (1,96)

p= probabilidad de éxito o proporción esperada (50%)

q= Probabilidad de Fracaso (50%)

e= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción – 10%)

$$n = \frac{216 \times (1,96)_{\alpha}^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2 \times (216 - 1) + (1,96)_{\alpha}^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{207,4464}{1,4979}$$

$$n = 138,4914 \cong 139$$

Entonces del cálculo de la muestra tenemos un resultado de un 95% de confianza con un error del 5%. Lo que indica que el tamaño de la muestra a utilizar para la presente investigación será de 139 beneficiarios.

Fuentes Primarias

En la sección práctica, se utilizó como fuente de captación primaria la elaboración de encuestas (Ver Anexo N°5), ya que son el resultado de la investigación y como nos dice Silvestrini “contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más.” (Silvestrini & Vargas, 2008)

Fuentes Secundarias

Para (Reyes, 2014): “Las fuentes secundarias de información facilitan y maximizan el acceso a las fuentes primarias o el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos”

En el caso de la presente investigación haremos referencia a dichas fuentes debido a los recursos limitados con los cuales se cuentan para el óptimo desarrollo de la misma. Así también la utilizaremos para confirmar los hallazgos realizados gracias a la encuesta planteada, así como también para ampliar el contenido de la información de nuestras fuentes primarias.

Dichas fuentes serán extraídas del archivo público disponible en la página web de la Dirección de Recursos Hídricos de Tungurahua en la cual reposa la base de usuarios con derecho de Agua del óvalo de Tunga, ramal San Pedro.

En cambio, (Guzmán, 1985) señala que:

Las fuentes secundarias permiten conocer hechos o fenómenos a partir de documentos o datos recopilados por otros. En dicho caso, los informantes pueden ser personas o documentos inéditos o publicados, así como otras fuentes que permiten al investigador extraer conocimiento sobre un determinado problema en estudio. Se destaca las principales fuentes secundarias a las estadísticas dentro de las cuales figuran censos, anuarios estadísticos, encuesta de hogares y, por otro lado, documentos institucionales

como informes, memorias, expedientes, actas, leyes o reglamentos y actas de junta directiva. (p. 10)

Por lo tanto, en el presente trabajo de investigación se utilizará fuentes de información secundarias en la cual, la información se encuentra disponible en páginas oficiales locales y bases de datos obtenidas previamente de entidades públicas como el Geo Portal de Recursos Naturales, Aguas y Páramos (<http://rrnn.tungurahua.gob.ec/#/inicio/show>) pertenecientes al Honorable Consejo Provincial de Tungurahua.

El Honorable Consejo Provincial de Tungurahua es una institución pública cuya administración se encarga de fortalecer el diálogo permanente con representantes sociales, municipalidades, gobiernos parroquiales, entidades públicas y privadas, organizaciones sociales y organizaciones no gubernamentales para crear estrategias de desarrollo y emprendimiento ciudadano mejorando la actividad productiva, incentivando la democracia y manteniendo el cumplimiento de las competencias como Gobierno Provincial.

Instrumentos y Métodos para recolectar Información

Un instrumento de medición y recolección de información adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente a los conceptos o variables que el investigador tiene en mente. La investigación en desarrollo, al aplicarse un análisis de campo, se necesitará instrumentos apropiados para que la información recolectada sea válida. (Gallardo & Moreno, 1999)

En ese entender, se realiza las siguientes técnicas de recolección de datos:

Encuestas

Son métodos para captar información acerca de un cierto grupo de objetos. “El término encuesta hace referencia a las mediciones en un momento determinado por lo que no puede establecerse que sus resultados sean indicadores precisos de los que ocurrirá después” (Pimiento, 2000).

En ese sentido el instrumento que se utiliza es la encuesta que consta de 29 preguntas cerradas; se elabora en función de las variables e indicadores y sub indicadores de la investigación, de esa manera se obtiene los resultados en función de la sostenibilidad del proyecto de Riego Tecnificado del óvalo de Tunga en los términos de operación y mantenimiento (Ver Anexo N°5). Dicha encuesta está dirigida a la población muestral de los usuarios con derecho de Agua del sector a analizar.

Ficha de Observación

De acuerdo a (**Gallardo & Moreno, 1999**) “La ficha de observación es el procedimiento para la recolección de información secundaria de carácter documental, entre los cuales figuran documentos extraídos de la presa, archivos, libros; diferenciándose de la simplicidad de una libreta de apuntes o cuaderno de notas”. Así también se lo entiende como un instrumento de investigación, evaluación y recolección de datos con el propósito de brindar recomendaciones para la mejora correspondiente.

A continuación, se muestra el diseño de la ficha de observación basado en información disponible del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.

Tabla N° 1: Ficha de Observación

Cultivo	Con riego (ha)	Porcentaje (%)	Rendimien to (kg/ha)	Promedio Nacional
Manzana
Alfalfa
Hortalizas
n

Fuente: HGPT¹

Elaborado por: Christian Ojeda

¹ Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

Confiabilidad y Validez

La confiabilidad de los instrumentos está enmarcada bajo criterios de renombre y utilización de los mismos para análisis estadístico a nivel macro – económico. Es así que los instrumentos a utilizar para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la investigación están fundamentados tanto, en la realización de una encuesta a los beneficiarios directos del proyecto como, en investigaciones previas en las cuales, a escala global, mediante el uso de la metodología a detallar, permitieron el adecuado logro y cumplimiento de sus metas.

Varias instituciones internacionales como el Banco Mundial el cual ha sido uno de los promotores en la utilización de la evaluación ex post para analizar el ciclo de vida de un proyecto con cualidades específicas para de esta forma encontrar hallazgos en la determinación de éxito o fracaso de dichos proyectos. Por otro lado, el Banco Interamericano de Desarrollo ha dedicado esfuerzos a no solo focalizarse en el área económica y financiera, sino que a través de esta metodología se logra tomar en cuenta aspectos sociales, institucionales y técnicos.

Para la Comunidad Europea, el área social es imprescindible para el eficiente cumplimiento de sus objetivos; es por esto que los proyectos desarrollados se evalúan durante y después de su ejecución tomando en cuenta varios parámetros, tales como:

- El nivel de satisfacción de los beneficiarios.
- Eficiencia en la utilización de tecnología apropiada.
- Viabilidad y replicabilidad de las políticas de la organización.

Es así que gracias a los proyectos desarrollados por parte de la dirección de recursos hídricos en colaboración con los estudiantes de agronomía de la Universidad Técnica de Ambato y en conjunto con el banco alemán Kfw² se obtuvo información de antesala verídica y óptima para su manejo y utilización.

² Kreditanstalt für Wiederaufbau

3.2. Tratamiento de la Información

Estudios Descriptivos

La investigación se analiza bajo estudios descriptivos o también llamados transversales, de corte, de prevalencia, etc. En dichos estudios no se interviene, manipula el facto de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en condiciones naturales (**García J. S., 2004**).

Es lo que se realizó en la investigación al ir al lugar de los hechos, encuestar a los usuarios de riego y conocer de primera mano las condiciones en las que se desenvuelven los beneficiarios del proyecto de riego de agua.

Para valorar la sostenibilidad en términos de operación y mantenimiento del proyecto de riego tecnificado y ver la eficiencia del proyecto durante el período 2015-2019 se usará únicamente la estadística descriptiva, dentro de las cuales se detallan a continuación:

Media: “También conocida como la medida más evidente que se puede calcular para describir un conjunto de observaciones numéricas. Es la suma de todos los valores de una variable dividida entre el número total de datos de los que se dispone” (**Academia de Matemáticas, 2015**).

Mediana: “Son los datos u observaciones equidistantes que se encuentran a la mitad de los otros valores, es decir que, al ordenarlos de menor a mayor, éste se encuentra justamente en medio de entre los que están por arriba” (**Academia de Matemáticas, 2015**).

Moda: Se lo suele definir como el valor más frecuente, dicho en otras palabras, el valor que más se repite dentro de un conjunto de valores.

Es necesario conocer la clasificación de ésta, ya que puede existir dos modas y en dicho caso se lo conoce como bimodal, y más de dos modas o conocido como multimodal cuando se repiten más de dos valores, se define como amodal cuando en un conglomerado no se repiten los valores. Por último, se conoce como moda adyacente en los casos en los cuales dos valores continuos tienen

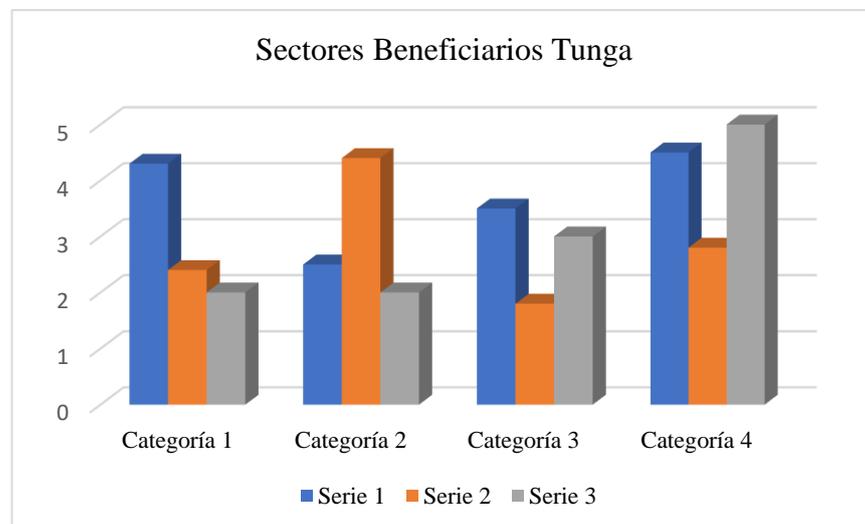
la misma cantidad de repeticiones, en dicha circunstancia, se procede a obtener el promedio de ambos (**Academia de Matemáticas, 2015**).

Diagramas de Barra

A la par, se hará necesario la utilización de gráficos estadísticos como diagramas de barra los cuales se utilizarán para variables cuantitativas o discretas que toman pocos valores. Para el caso del Proyecto de Riego Tecnificado se lo utilizará para revisar las superficies de Riego y los costos de producción por cada cultivo.

De acuerdo a (**García, Abad, Huapaya, Zegarra, & Huerta, 2009**), en los diagramas o gráficos de barras, los datos se representan por medio de rectángulos de igual base sobre el eje de conceptos; en tanto que la longitud del otro lado corresponder al valor del dato, según la escala utilizada en el eje de valores. Cuando se grafica más de una categoría existen diferentes modalidades de presentación (p.25).

Gráfico N° 1: Modelo de gráfico estadístico de barras



Elaborado por: Christian Ojeda

Medidas de tendencia central

De acuerdo a (**León & Pérez, 2019**) las medidas de tendencia central son ampliamente utilizadas, sobre todo en la investigación de las ciencias sociales, entre ellas la educación, porque contribuyen a comprender las características de un conjunto de

datos, o el comportamiento de un grupo de personas. Estas medidas son útiles para hacer propuestas de intervención y mejora en diversas áreas de la vida.

Medidas de variabilidad

“Las medidas de variabilidad expresan cuantitativamente el grado de dispersión o agrupamiento de los datos. Conocer la variabilidad de un set de datos es esencial para describirlo, compararlo, realizar pruebas estadísticas y determinar tamaños de muestra” (Fallas, 2012, pág. 28).

Distribución de frecuencias

Una distribución de frecuencias o tabla de frecuencias no es más que la presentación tabular de las frecuencias con que ocurre cada característica (subclase) en las que ha sido dividida una variable. Esta característica puede estar determinada por una cualidad o un intervalo, por lo tanto, la construcción de un cuadro de frecuencia o tabla de frecuencias puede desarrollarse tanto para una variable cuantitativa como para una variable cualitativa (Hernández, 2014).

Gráficas

Por medio de las tablas de distribución de frecuencias existe la posibilidad de construir gráficas de diversos tipos que le permiten explicar más fácilmente el comportamiento de los datos estudiados.

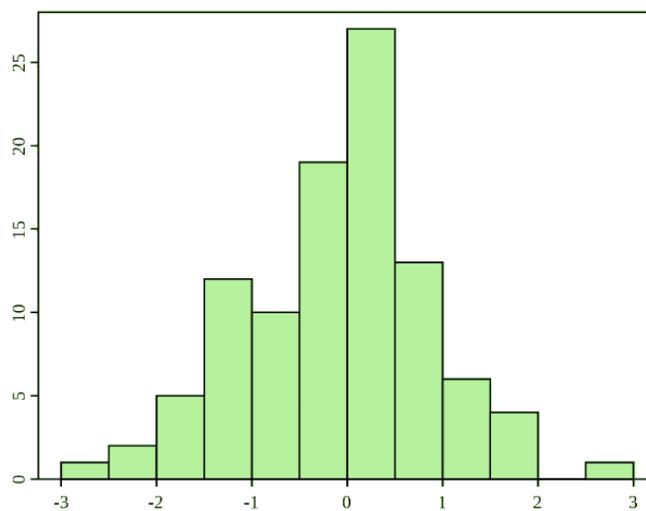
Una gráfica permite mostrar, explicar, interpretar y analizar de manera sencilla, clara y efectiva los datos estadísticos mediante formas geométricas tales como líneas, áreas, volúmenes, superficies, etcétera. Las gráficas permiten además la comparación de magnitudes, tendencias y relaciones entre los valores que adquiere una variable. Las gráficas tienen gran utilidad como medios de divulgación del análisis estadístico, ya que las relaciones visuales se captan con facilidad y resulta sencillo recordarlas (García J. S., 2004)

Histogramas y polígonos de frecuencias

Un histograma de frecuencias es un gráfico de rectángulos que tiene su base en el eje de las abscisas (eje horizontal o eje de las equis); con anchura igual cuando se trata de representar el comportamiento de una variable discreta y anchura proporcional a la longitud del intervalo cuando se desea representar una variable continua. En este último caso el punto central de la base de los rectángulos equivale al punto medio de cada clase.

Las alturas de los rectángulos ubicadas en el eje de las ordenadas (de las Y o eje vertical) corresponden a las frecuencias de las clases. El área de los rectángulos así formados es proporcional a las frecuencias de las clases. Los histogramas de frecuencias pueden construirse no sólo con las frecuencias absolutas, sino también con las frecuencias acumuladas y las frecuencias relativas. En este último caso el histograma recibe el nombre de histograma de frecuencias relativas, histograma de porcentajes o histograma de proporciones, según el caso.

Gráfico N° 2: Modelo Histograma



Elaborado por: Christian Ojeda

De igual forma, para los casos de operación y mantenimiento, se determina la sostenibilidad a través de encuestas con preguntas cerradas y el respectivo análisis de los datos almacenados y recolectados, los cuales serán valorados por una escala de Likert, y asimismo evaluados por su fiabilidad y validez, mediante el coeficiente de consistencia interna utilizando la prueba de alfa de Cronbach.

Escala de Likert

Betram en el año 2008 citado en **(Matas, 2018)** señala que: “las llamadas “escalas Likert” son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional”.

Por su parte Edmondson en el año 2005, citado en **(Matas, 2018)** afirma que este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes.

Prueba Alfa de Cronbach

De acuerdo a **(Quero, 2010)**, en el caso específico del coeficiente de confiabilidad vinculado a la homogeneidad o consistencia interna, se dispone del coeficiente (alpha), propuesto por Lee J. Cronbach (1916-2001) en el año 1951.

Se ha demostrado que este coeficiente representa una generalización de las populares fórmulas KR-20 y KR-21 de consistencia interna, desarrolladas en 1937 por Kuder y Richardson de acuerdo a **(Kerlinger & Lee, 2002)** las cuales eran solo aplicables a formatos binarios de calificación o de respuesta (dicotómicas).

Por lo tanto, con la creación del de Cronbach, los investigadores fueron capaces de evaluar la confiabilidad o consistencia interna de un instrumento constituido por una escala Likert, o cualquier escala de opciones múltiples. Se afirma que varias modificaciones de las fórmulas de Kuder y Richardson se han propuesto en el transcurso del tiempo, pero la que ha recibido mayor aceptación hasta la fecha es el estadígrafo Cronbach **(Cohen & Swerdlick, 2001)**.

“Para determinar el coeficiente Cronbach el investigador calcula la correlación de cada ítem con cada uno de los otros, resultando una gran cantidad de coeficientes de correlación. El valor de es el promedio de todos los coeficientes de correlación” **(Cozby, 2005)**.

Visto desde otra perspectiva, “el coeficiente Cronbach puede considerarse como la media de todas las correlaciones de división por mitades posibles, otro método de

cálculo de consistencia interna, las buenas junto las malas” (Cohen & Swerdlick, 2001).

Evaluación ex post

Para el desarrollo general de la evaluación ex post dentro del Proyecto de Riego Tecnificado, el Banco de Desarrollo de América Latina citado en (Yaguno, 2017) señala que:

La evaluación ex post es un proceso metodológico, ordenado y sistemático para realizar análisis valorativos de los programas y proyectos de inversión, cuyo propósito es conocer si se logran los resultados esperados y verificar los impactos que se generan incrementando así, la efectividad de dichos programas y proyectos a futuro (p.24).

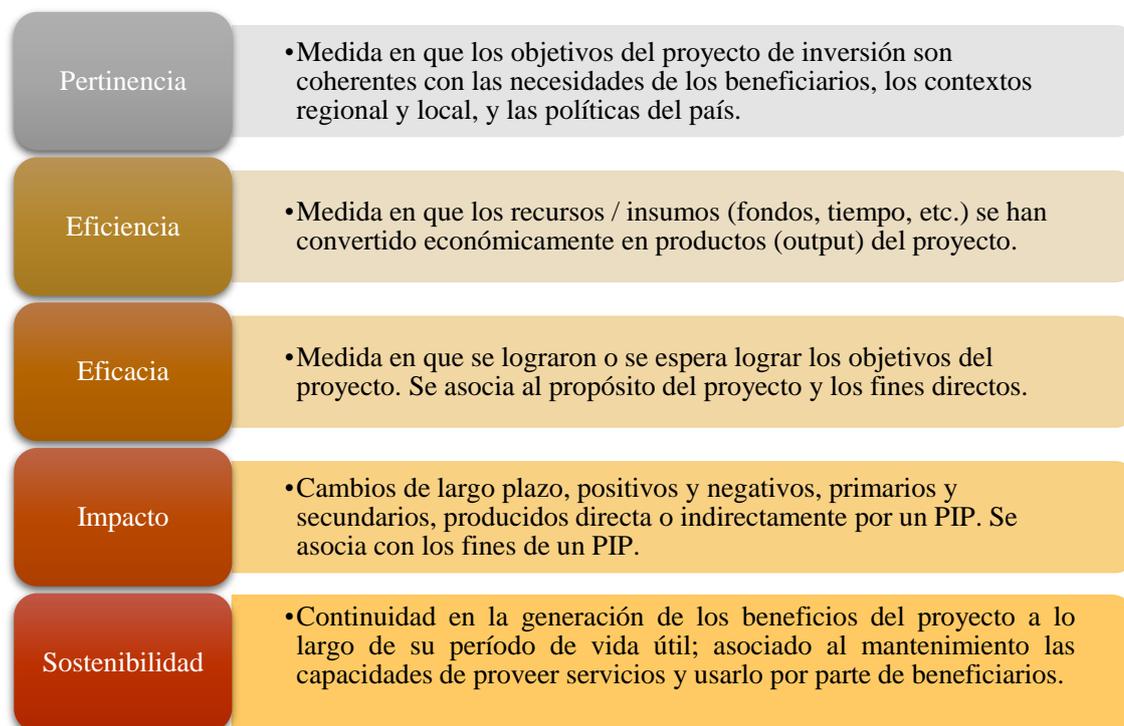
Para incrementar la efectividad de dichos programas y proyectos, el Banco de Desarrollo de Latinoamérica estableció la Evaluación ex post como una medida instrumental que fomenta la Gestión para Resultados en el Desarrollo (GprD). Este enfoque supone la apreciación sistemática y objetiva de un programa 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.

Desde el enfoque del riego, (Yaguno, 2017) destaca que:

“La evaluación ex post analiza los resultados de intervenciones de proyectos en los agricultores y sus sistemas de producción con riego y en este caso, compara lo alcanzado con lo que se proponía alcanzar en un plan inicial” (p. 24).

Dicha evaluación está enmarcada bajo cinco criterios, los cuales han sido propuestos por el Comité de Asistencia para el Desarrollo (DAC) dentro de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD):

Gráfico N° 3: Criterios Evaluación Ex-Post



Elaborado por: Christian Ojeda

Adicionalmente, por cada criterio desarrollado, se establecerán preguntas de evaluación las cuales comprobarán la relevancia, satisfacción y validez del proyecto.

Se tomará en cuenta los momentos de evaluación del Proyecto ya que está compuesto por 3 fases, preinversión, inversión y post inversión. Es en la fase de post inversión en donde se realizará la evaluación ex post considerando 4 momentos: evaluación de culminación, seguimiento ex post, evaluación de resultados y estudio de impacto.

A través de dicha metodología se logrará identificar los beneficios en términos de productividad hacia los beneficios del proyecto o; por el contrario, analizar la posible disminución o pérdida al momento de las respectivas cosechas.

El procedimiento para cumplir los objetivos y la evaluación de los impactos se enmarca de acuerdo a la guía para la Evaluación Ex-Post de Proyectos de Riego aplicado en Bolivia.

De acuerdo a (Yaguno, 2017), en la evaluación Ex-Post se distinguen 4 momentos:

1. Evaluación de culminación o terminación del proyecto
2. Seguimiento Ex - Post
3. Evaluación de Resultados del Proyecto
4. Estudio de Impactos

Cada momento se encuentra en enmarcado bajo varios criterios de cumplimiento.

Evaluación de culminación o terminación del proyecto

Dicha evaluación se la efectúa una vez terminada la fase de ejecución de la iniciativa de inversión analizando costos, tiempo de ejecución y especificaciones técnicas (tamaño, producto, localización, etc.). En algunos casos, se podrá estimar el cambio en la rentabilidad social de las iniciativas, atribuible sólo a la variación en los plazos reales, en los montos de la inversión y eventualmente en los costos de operación. Los indicadores que midan los resultados serán propios de cada tipología de proyecto, ya que se relaciona con los indicadores de referencia de cada sector o tipología de iniciativa (p. 27).

El propósito de evaluar la culminación del proyecto es:

- i. Obtener un reflejo inmediato del proceso de ejecución del proyecto y retroalimentar términos de costos y metas incluidas recomendaciones relacionadas con el planteamiento y cumplimiento de objetivos del proyecto.
- ii. Analizar las perspectivas de la sostenibilidad del proyecto, en términos de la disponibilidad de los factores necesarios para la operación y mantenimiento adecuado, que posibiliten la entrega oportuna del bien o servicio determinado, concluyendo con las recomendaciones pertinentes incluida la relacionada a la necesidad del seguimiento ex post.

Seguimiento ex post

El seguimiento ex post es particularmente importante para los proyectos que serán transferidos a los operadores, como gobierno local, comunidades, y para los proyectos parcialmente operados y mantenidos por los usuarios. Este seguimiento, se realizará

entre uno y dos años después de la terminación de la ejecución del proyecto, siendo útil que sea al menos un año después del inicio de la operación.

Evaluación de Resultados

Es una evaluación integral de un proyecto donde se utilizan los cinco criterios; pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad y tiene como objetivo servir a los dos propósitos principales de la evaluación ex post del PIP:

- Retroalimentación a través de las lecciones y recomendaciones para mejorar la administración y desempeño de la inversión pública.
- Transparencia del proceso y los resultados de la inversión pública.

En la evaluación de resultados el criterio de impactos solo se aplicará sobre los impactos directos, de manera parcial y dependiendo de la disponibilidad de datos, presupuesto y tiempo.

Estudio de Impacto

Es un estudio centrado en algunos temas que proporcionan información para la mejora de las estrategias y políticas para el desarrollo socioeconómico. Se aplica a proyectos con especial importancia, en los que se esperan efectos de sinergia a mediano y largo plazo.

En este estudio se mide el impacto indirecto y final de un PIP³ o un grupo de PIP relacionados con una determinada política para analizar la contribución a los cambios generados.

Posteriormente, se elaborará una guía para la aplicación de este tipo de estudios.

Para la evaluación del proyecto desde su inicio se emplea una matriz de marco lógico como resultado de algunos talleres con las principales autoridades e instituciones involucradas la cual estaría sujeta a varias modificaciones durante su actualización en el esquema de sus objetivos.

³ Proyecto de Inversión Pública

Indicadores necesarios para un óptimo desarrollo en la Evaluación Ex post

Los indicadores presentados a continuación se encuentran dentro de la metodología del Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP).

Los SNIPs son un conjunto de normas, instrumentos y procedimientos comunes para el sector público y entidades del sector privado que ejecuten inversión pública, mediante los cuales se relacionan y coordinan entre sí para preparar, evaluar, priorizar, financiar, dar seguimiento y ejecutar los proyectos de inversión pública, en el marco de las políticas, planes y programas de desarrollo (Ortegón & Pacheco, 2004).

Gráfico N° 4: Principios del SNIP



Fuente: Repositorio CEPAL

Elaborado por: Christian Ojeda

De acuerdo a como se demuestra en el gráfico N°4, el sistema se sustenta sobre la base de 7 principios fundamentales, aclarando que el objetivo fundamental del SNIP es poder concretar opciones más rentables desde el punto de vista económico y social.

Es así que de acuerdo al desarrollo de la evaluación ex - post, se plantean varios indicadores con el fin de obtener mejores resultados que esclarecerán mejor el panorama de estudio para las posteriores tomas de decisiones.

Indicador de Costos

Así también de acuerdo a (Zegarra, 2014) se emplearán indicadores de resultados, como los indicadores de costos que nos servirán para evaluar la situación anterior y posterior del proyecto, diferenciando la financiación solicitada inicialmente con los desembolsos que se presentaron a lo largo del proyecto. La fórmula de los indicadores de costos se presenta a continuación:

$$IC = \frac{Gastos\ Reales}{Gastos\ Previstos} - 1$$

Existen tres criterios de interpretación para el resultado obtenido:

- IC= 0, los costos reales de la obra se han comportado según lo presupuestado al inicio del proyecto.
- IC > 0, significa sobrecosto
- IC < 0, significa subcosto

Indicadores de Cumplimiento Temporal (ICT)

Los indicadores de Cumplimiento Temporal diferenciarán porcentualmente el plazo proyectado inicialmente para la ejecución del proyecto y el tiempo que se empleó al final.

$$IC = \frac{Plazo\ Real}{Plazo\ Proyectado} - 1$$

Existen dos criterios de interpretación para el resultado obtenido:

- ICT= 0, el proyecto estuvo definido correctamente
- ICT > 0, hubo demora en la proyección.

Indicador de Eficiencia

El indicador de eficiencia comparará el rendimiento antes de la ejecución del proyecto con los resultados reales. Para esto se comparará el Valor Actual Neto antes y después de la ejecución del Proyecto.

$$IE = \frac{VAN \text{ ex post}}{VAN \text{ ex ante}} - 1$$

Existen tres criterios de interpretación para el resultado obtenido:

- IE = 0, el proyecto fue eficiente al ser igual el valor previsto con el realizado.
- IE > 0, la eficiencia fue mayor que la prevista
- IE < 0, el proyecto no fue eficiente.

Indicador de Cobertura (ICob)

Aquí se establecerá la relación entre el número de personas que se pretendía beneficiar y el número al que en realidad se pudo alcanzar con el proyecto.

$$ICob = \frac{A}{B}$$

A= Beneficiarios esperados

B= Beneficiarios atendidos

Existen tres criterios de interpretación para el resultado obtenido:

- ICob = 1, el proyecto atendió al número de personas previsto
- ICob > 1, se pudo atender a una mayor cantidad de beneficiarios
- ICob < 1, Existió precaria cobertura.

Aumento en el área Cultivada

Calcular el aumento real en el área cultivada gracias al proyecto de riego es muy importante al ser éste uno de las principales metas de los Grandes Proyectos de Riego.

$$\text{Área Cultivada} = \frac{\text{Número de Hectáreas incorporadas ex post}}{\text{Número de Hectáreas por incorporar ex ante}}$$

Ampliación de la frontera Agrícola

Se realiza una comparación estadística entre la superficie agrícola por familia (Ha) trabajada antes y después de su ejecución, por lo tanto, se corroborará los resultados a través del estadístico T de Student.

Gráfico N° 5: Medición de Impacto de Proyectos de Desarrollo según la Cooperación Técnica Alemana GTZ



Elaborado por: Christian Ojeda

Así también, el nivel de ingresos dentro de la evaluación ex post es imprescindible para emitir criterios de valoración para el proyecto.

Además, por ser un estudio con aplicación en la disciplina de las ciencias sociales, se enmarca dentro de una comprensión holística bajo la modalidad de investigación interactiva (investigación-acción), la cual según (Hurtado, 2000) “implica acción por

parte del investigador, ya sea solo o conjuntamente con algún grupo o comunidad, con el propósito de modificar una situación o un evento”.

Para el cumplimiento del segundo objetivo, establecer los efectos socio – económicos logrados con la producción en un territorio de 126 hectáreas para identificar la productividad agrícola pre y post proyecto durante el período 2015-2019, se procederá al análisis de los datos obtenidos a través del coeficiente de correlación que se presenta a continuación:

Coeficiente de Correlación

El coeficiente de correlación según (Restrepo & Gonzáles, 2007) es un instrumento estadístico muy utilizado en distintas ciencias como lo es en las ciencias de la salud, ciencias pecuarias, ciencias administrativas y ciencias económicas. Este coeficiente es usado por los investigadores en sus diferentes trabajos investigativos con la finalidad de medir el grado de asociación existente entre dos variables generalmente aleatorias (p. 185).

El coeficiente de correlación permite determinar la relación lineal que existe entre dos variables, dentro de la relación lineal permite medir la dirección o sentido de los datos y la cercanía o fuerza de las variables en estudio. Dentro del coeficiente de correlación se encuentran el de Pearson y el Spearman, para el presente trabajo investigativo se utilizará el coeficiente de Pearson al ser el más utilizado para medir la asociación entre dos variables cuantitativas. (Martínez, Tuya, Martínez , Pérez, & Cánovas, 2009)

Coeficiente de Pearson

El coeficiente de Pearson como lo explica (Restrepo & Gonzáles, 2007) permite medir la potencia existente entre dos variables cuantitativas aleatorias, las características principales de este estadístico es que las variables están distribuidas normalmente, con bivariedad conjunta. El coeficiente de correlación de Pearson se la puede explicar con la siguiente fórmula:

$$\rho = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Dónde el coeficiente puede encontrarse entre el siguiente intervalo de valores

$$-1 \leq p \leq 1$$

Este intervalo indica que cuando p es positivo la relación existente entre las dos variables es directa, mientras que si p es negativo la relación es inversa entre las variables en estudio.

Para facilitar el cálculo del coeficiente como lo señala Lahura (2018) de correlación se lo puede expresar con el siguiente estadístico:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$-1 \leq r \leq 1$$

La interpretación del coeficiente de correlación se lo puede representar en la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Coeficiente de Correlación

Coeficiente	Interpretación
0 < r < 1 y r = 1	Relación lineal positiva y fuerte
0 < r < 1 y r = 0	Relación lineal positiva y débil
r = 0	No existe relación lineal
-1 < r < 0 y r = -1	Relación lineal negativa y fuerte
-1 < r < 0 y r = 0	Relación lineal negativa y débil

Fuente: (Zúñiga, 2011)

Elaborado por: Christian Ojeda

Una observación dentro del coeficiente de correlación es importante tomar en cuenta ya que, si el valor de r es igual a cero, no precisamente quiere decir que no existe una relación entre las variables en análisis, sino que no existe una relación lineal y se debe utilizar otras pruebas estadísticas.

En el análisis se persigue definir la rentabilidad de la unidad productiva, pero igualmente identificar la cantidad óptima de recursos, mejorar o adecuar la tecnología aplicada. (Zúñiga, 2011).

Otro tipo de análisis importante en las unidades productivas es la estructura de costos donde el costo unitario es la variable determinante para establecer el precio de venta y los niveles de producción para satisfacer la demanda.

En la economía agrícola se pretende un esfuerzo por los cambios y mejoras en los procesos productivos. De esta forma, la teoría económica comprende conceptos como costos fijos, variables y marginales, a su vez, en la estructura de precios, ingresos totales, promedios y marginales. Dentro de la economía agrícola, los productores racionales proponen ciertas relaciones de igualdad entre costos e ingresos marginales.

Uno de los principios teóricos es los rendimientos decrecientes o de proporciones variables, conocida en la economía general, como relación factor – producto.

Algunos conceptos básicos son los siguientes:

La función de producción se representa en su forma matemática de la siguiente manera:

$$F(y) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \dots \dots \dots + x_n$$

Es importante mencionar que estas funciones de producción pueden ser de costos, pero también existen de ingresos y lo correcto es analizar la combinación de ambas para valorar las utilidades o rentabilidad.

La ley de los rendimientos decrecientes plantea: si se añaden unidades sucesivas de un insumo a cantidades constantes de otros insumos, finalmente se alcanza un punto en el que declina el aumento del producto por unidad adicional del insumo. Es decir, si se añade mayor extensión en la instalación de aspersores en las cantidades constantes de agua se llegará un punto en el cual el aumento de la producción decaerá.

A estos conceptos están asociados los de producción total, medio y marginal. La producción total se deriva de los puntos originados por las diferentes cantidades de un insumo variable y las cantidades de la producción total, de esta relación se obtienen la

curva de producto medio (Y_i / X_i) que se define como la relación del producto total a la cantidad de insumo utilizado para producir esa cantidad. El producto marginal ($\Delta Y_i / \Delta X_i$) se define como el aumento de producto que resulta de añadir una unidad de insumo.

Con relación al producto marginal se debe cuidar que los datos representan tasa de cambio del producto, a ciertos niveles de insumo. Cuando el producto marginal se calcula sobre cierto tramo de insumos se interpreta como la tasa media de cambio para este tramo en particular.

Se pueden presentar casos en los que el productor(a) maximice sus ingresos una condición necesaria es que el precio del producto multiplicado por el precio marginal iguale el precio del insumo. Expresado matemáticamente:

$$P_{yi} (\Delta Y_i / \Delta X_i) = P_{xi}$$

se interpreta como el ingreso añadido por el último insumo debe ser igual al costo de adicionar ese insumo. Esta misma expresión se puede plantear como:

$$P_{yi} (\Delta Y_i) = P_{xi} (\Delta X_i)$$

donde el término de la izquierda se interpreta como el ingreso agregado, y el segundo término como el costo agregado.

Para determinar el nivel de eficiencia en términos de alcance, tiempos, costos y metas de los Sistemas de Riego Tecnificados en la producción de los agricultores del óvalo de Tunga para ver el grado de factibilidad del proyecto de Riego durante el período 2015-2019 se utilizó el enfoque descriptivo, pues no está destinado a la prueba de hipótesis, su propósito principal es describir los indicadores que están presentes en una situación, para ello se utilizó la técnica de recolección de datos llamada análisis documental, utilizando tres grupos de datos estadísticos, como son componentes y/o metas, tiempo de ejecución del proyecto, presupuesto (costo), el análisis y explicación de estos datos fundamentan el enfoque descriptivo.

		Monto de Inversión	<p>y mayores beneficios económicos?</p> <p>- ¿Fue necesario invertir un mayor capital para percibir mayores beneficios?</p> <p>- ¿El monto de inversión fue suficiente para la ejecución del proyecto?</p>	
--	--	--------------------	--	--

Elaborado por: Christian Ojeda

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

Con el fin de obtener resultados más cercanos a la realidad se aplicó técnicas de recolección de datos como cuestionarios cerrados y revisión bibliográfica o documental.

En consecuencia, para el desarrollo de la investigación, se procedió a utilizar factores determinantes como costos de producción de antes y después del proyecto, mismos que nos permitirán identificar beneficios brutos del proyecto, utilidades netas obtenidas en cada célula de cultivo las cuales nos permiten identificar los montos de ganancia registrados gracias a la utilización de la técnica de Riego Tecnificado empleada en contraste con los montos de inversión registrados en las bases de datos a lo largo del proyecto.

Para esto, se tomará en cuenta el monto de inversión aplicado en el Proyecto de Riego Tecnificado en el óvalo de Tunga Ramal San Pedro en el Cantón Cevallos con un monto de 1'388.749,00 USD.

De acuerdo a una línea basal enmarcada dentro de investigaciones de Riego en Tungurahua se hace evidente la baja eficiencia de un método tradicional de riego: Inundación. Este proceso es lento dado que el agua es conducida por canales terciarios hacia otros canales, aquí se distribuye en general mediante surcos, pero las pérdidas en agua (de cada 100 litros que entra en la parcela, solo 30 litros son aprovechados por las plantas) y tiempo de riego son elevadas por la irregularidad del terreno.

Evaluación del Proyecto en base al criterio de Sostenibilidad

Para valorar la sostenibilidad en términos de operación y mantenimiento del proyecto de riego tecnificado para ver la eficiencia del proyecto durante el período 2015-2019; se considera la continuidad en la generación de los beneficios de un Proyecto de inversión pública a lo largo de su periodo de vida útil. Es decir, a partir del año 2015 en el cual se inaugura el proyecto hasta la actualidad. Cabe mencionar que, en el

proyecto de Riego Tecnificado a nivel de Tungurahua, el de óvalo de Tunga fue el que menos inconvenientes generó para su desarrollo.

Es así que para determinar la sostenibilidad en términos de operación y mantenimiento de dicho proyecto de riego tecnificado, se desarrolló el enfoque descriptivo, y para ello se hizo la recolección de datos mediante cuestionarios cerrados, los mismos que fueron evaluados por una escala de Likert, y además para el análisis de estos datos cuantitativos se usó la estadística descriptiva, que contiene la distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y gráficos, asimismo se evaluó su fiabilidad y validez mediante el coeficiente de consistencia interna, con el método de Alfa de Cronbach y análisis factorial desarrollado en el programa estadístico SPSS 23v.

Evaluación de la operación de la infraestructura

En cuanto al primer indicador el cual es la operación, la evaluación se realizó mediante encuestas cerradas a los usuarios beneficiarios, de este indicador se obtiene un resultado que es calificado como efectivo, para mayor análisis se muestra el siguiente cuadro resumen:

Tabla N° 5: *Análisis y Resultado de Encuestas de la Operación de la Infraestructura*

Indicador	Calificación	Fuente de Información	Interpretación de Resultados
1. ¿Quién opera el reservorio de agua?	Muy Efectivo	Encuesta	Efectivo
2. ¿Se controla el flujo de caudal de agua que se entrega a cada usuario?	Muy Efectivo	Encuesta	
3. ¿Participa Ud. en las reuniones a la cual convoca la junta de usuarios del sector?	Efectivo	Encuesta	

4. ¿Cumple Ud. con el rol de riego establecido?	Muy Efectivo	Encuesta	
5. ¿Existe algún conflicto en cuanto a la distribución del agua?	Ni inefectivo ni efectivo	Encuesta	

Elaborado por: Christian Ojeda

Los resultados presentados en la tabla N° 5 son producto de la evaluación de las preguntas de la encuesta con una escala de valoración de respuestas como lo es, la escala de Likert en la cual se utiliza una escala unipolar debido a que los resultados a los que deseamos llegar se deben encontrar en un rango de diferencia cuantitativa. Cabe mencionar que dicha escala se ajustó a las respuestas obtenidas de la encuesta de Operación, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 6: Escala de Valoración de Likert

Escala	Puntaje
Muy Inefectivo	1 a 1.5
Inefectivo	1.5 a 2
Efectivo	2 a 2.5
Muy Efectivo	2.5 a 3

Elaborado por: Christian Ojeda

De igual forma se desarrolla el análisis estadístico descriptivo para cada pregunta sobre este criterio y se muestra las respuestas más representativas de las encuestas hechas a los usuarios del riego tecnificado de Ramal de San Pedro, cuyo objetivo permitirá el cumplimiento de cada objetivo planteado:

1. ¿Quién opera la fuente de agua o reservorio?

En esta pregunta se realizó una encuesta directa a 51 usuarios que constituyen el 100% de la población muestral; así se recabó la siguiente información en la tabla y el diagrama de barras presentado a continuación:

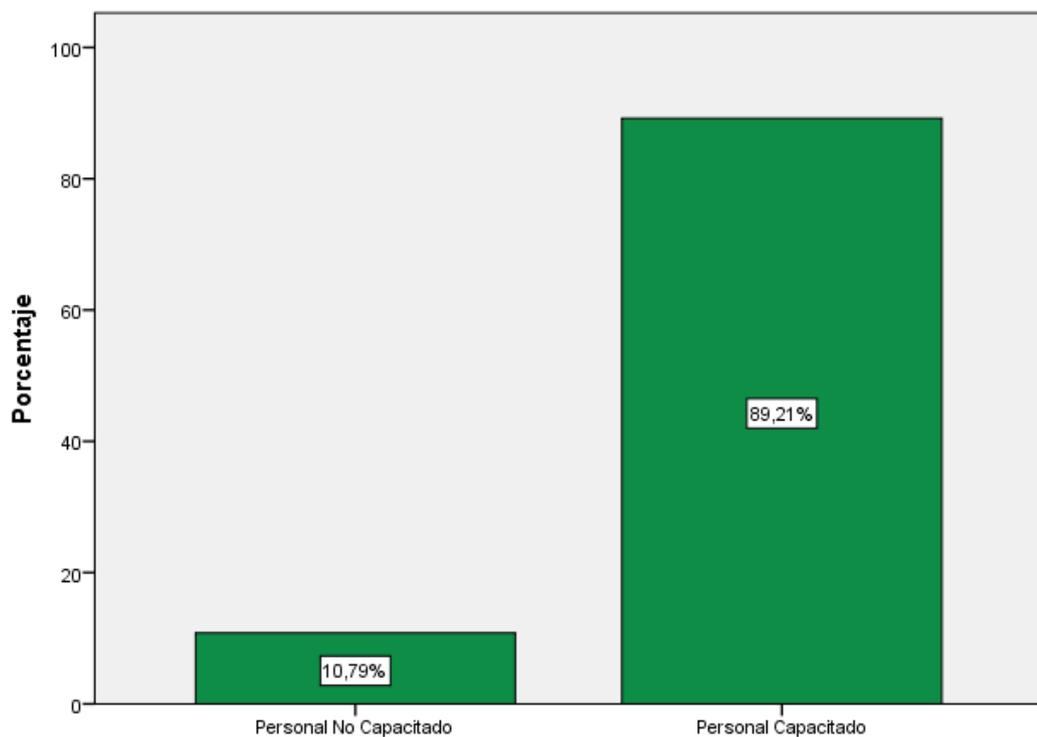
Tabla N° 7: Operación Reservorio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Personal No Capacitado	15	10,8	10,8	10,8
Personal Capacitado	124	89,2	89,2	100,0
Total	139	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 6: Operación Reservorio



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

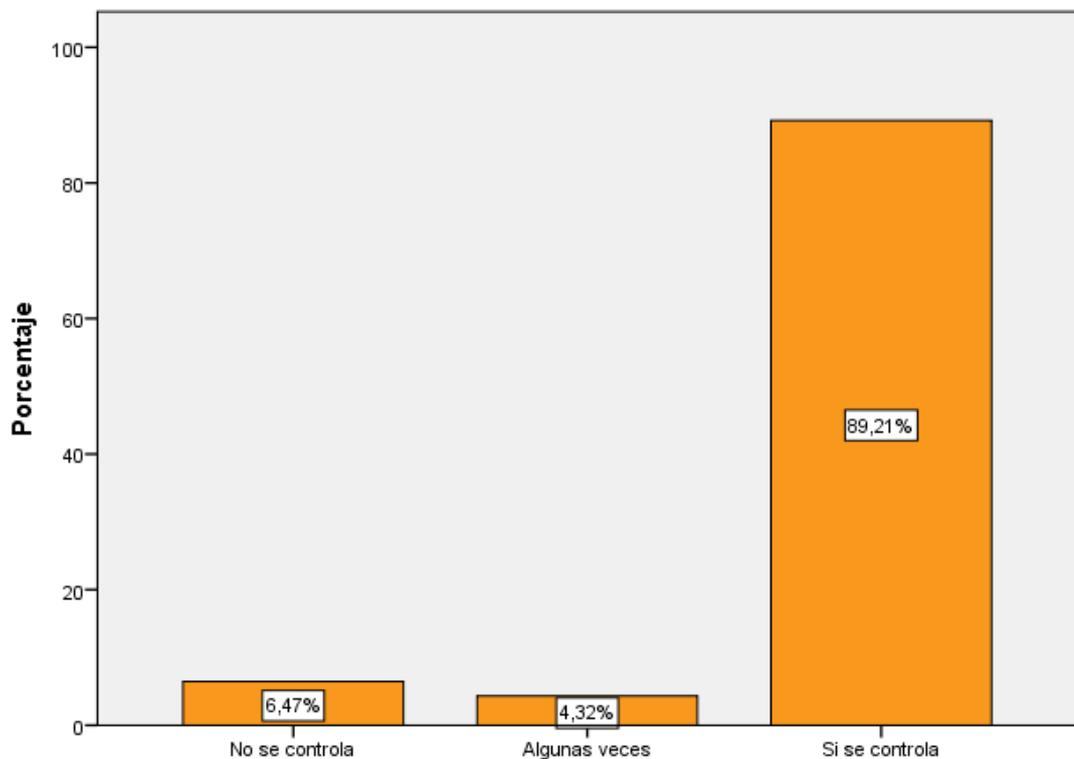
Análisis e interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 15 usuarios (10,8%) consideran que el que opera la

infraestructura no es una persona capacitada en el área, en tanto el resto de personas que son 124 usuarios lo califican como un operador que si está capacitado para dicha función, con lo que se evidencia que el operador está en óptimas condiciones de mantenerse al frente de la operación de la infraestructura, rescatando la importancia de una continua capacitación en el área para la persona encargada lo cual desencadenará una mejora en el desarrollo de sus actividades.

1. ¿Se controla el flujo de caudal de agua que se entrega a cada usuario?

Gráfico N° 7: Control de Agua



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

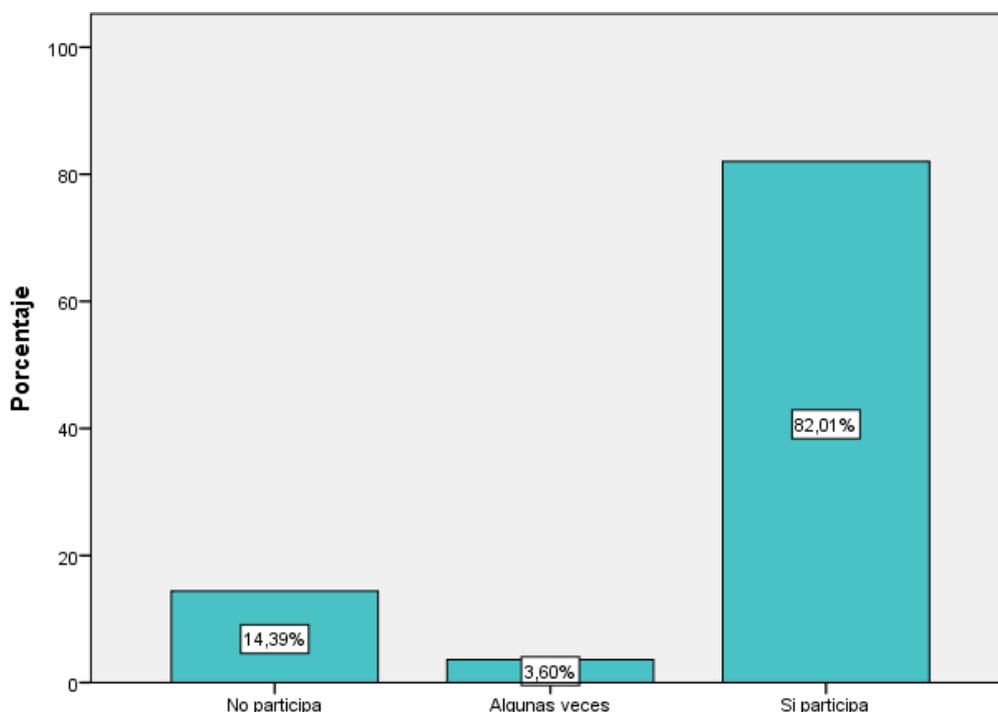
Análisis e interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de las cuales 124 usuarios (89,2%) consideran que si se controla el flujo entregado a cada usuario, mientras que 6 usuarios (4,3%) aseguran que si se controla pero solo algunas veces, en tanto las personas restantes que son 9 usuarios (6,5%) nos

aseguran que no se controla el flujo que se entrega a cada usuario, el cual pone en evidencia la acertada aplicación de los manuales de control de agua por parte del señor operador. De la misma forma, se evidencia que el sector se mantiene apegado al Plan Nacional de Riego y Drenaje 2011 – 2026 desarrollado por la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

2. ¿Participa Ud. en las reuniones a la cual convoca la junta de usuarios del sector?

Gráfico N° 8: Participación en Reuniones



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

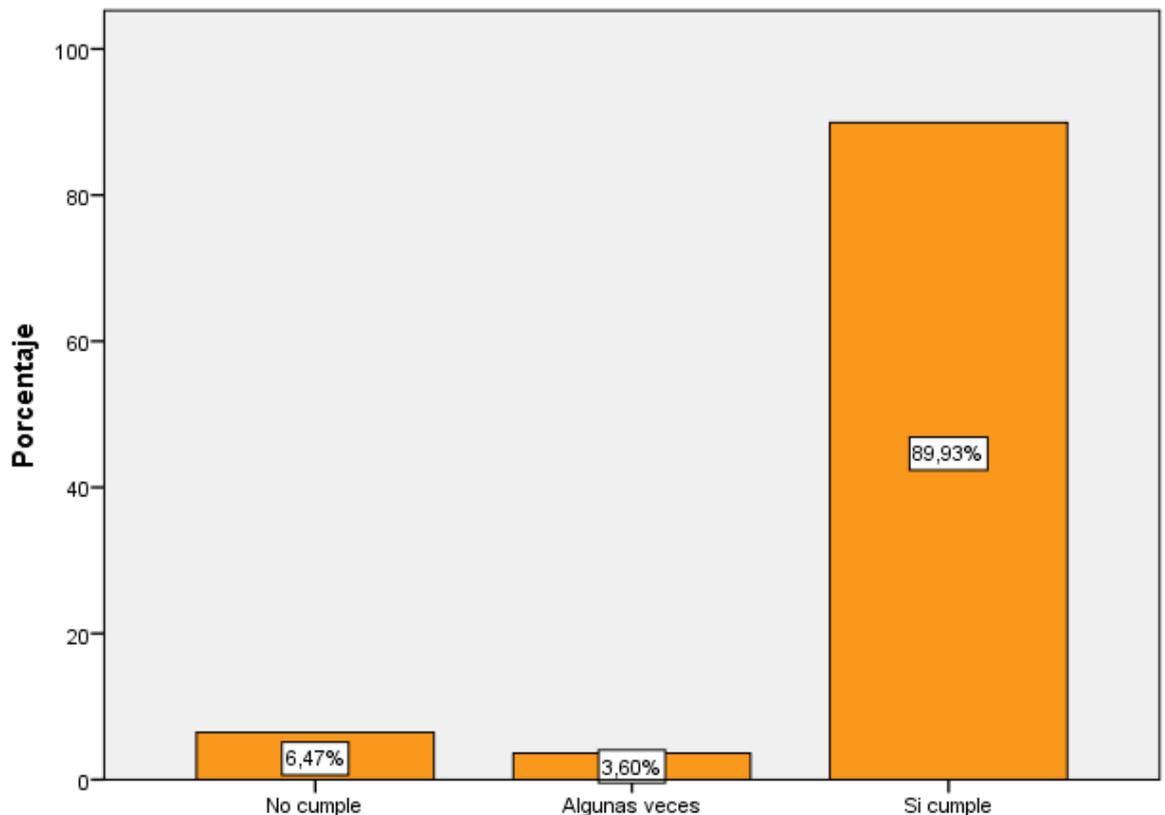
Análisis e interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 114 usuarios (82%) señalan que si participan de las reuniones que convoca el comité y la junta de agua, mientras que 5 usuarios (3,6%) aseguran que participan algunas veces, y no participan en las reuniones 20 usuarios es decir el 14,4

% del total de los encuestados, el cual genera inquietud en cuanto al conocimiento de las decisiones y resoluciones tomadas dentro de las reuniones.

3. ¿Cumple Ud. con el rol de riego establecido?

Gráfico N° 9: Cumplimiento del Riego



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

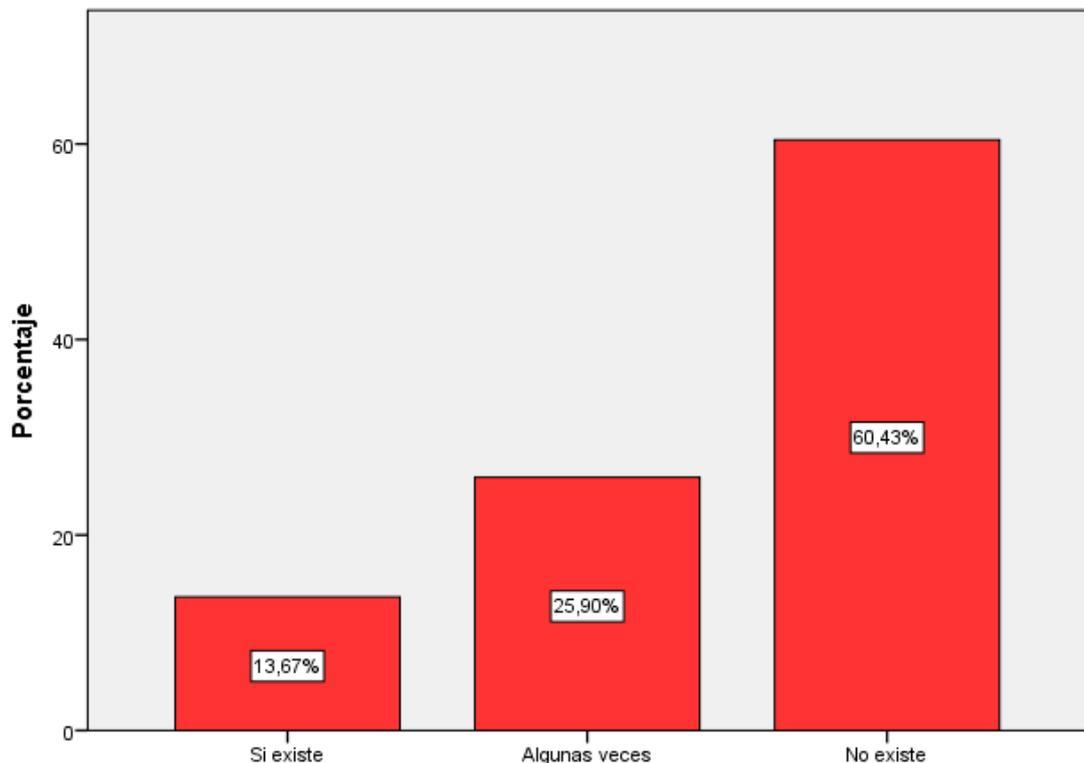
Análisis e interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de cuales 125 usuarios (89,9%) consideran que si cumplen con el rol de riego establecido, mientras que 5 usuarios (3,6%) aseguran que si cumplen con el rol pero solo algunas veces, esto a causa de un mal tiempo para el trabajo y que en ciertas ocasiones deben acudir a sus otras fuentes de ingresos como son trabajos alejados al campo, en tanto las demás personas que son 9 usuarios (6,5%) nos aseguran que no cumplen con el rol de riego establecido los cuales señalan que ya no pueden cumplir

con el rol por la edad avanzada que llevan y no todos tienen los ingresos necesarios para contratar mano de obra que cubra estas actividades.

4. ¿Existe algún conflicto en cuanto a la distribución del agua?

Gráfico N° 10: Existencia Conflictos con la distribución del Agua



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e interpretación:

Del total de la población muestral, 84 usuarios (60,4%) consideran que no existe conflicto alguno en la distribución del agua y se encuentra contentos por ello, mientras que 36 usuarios (25,9%) aseguran que existe conflictos algunas veces, algunos de estos aseguran que es a causa de una falta de control del flujo de caudal al momento de abrir los aspersores, ciertos usuarios por la localización de su propiedad están en la necesidad de mantener abierto por más tiempo el flujo de agua a pesar de contar ya con horas establecidas de acuerdo a la extensión de terreno de cada beneficiario. Por último, 19 usuarios (13,7%) nos aseguran que, si existe un conflicto en cuanto a la

distribución del agua, algunos de los cuales señalaron que es a causa de un posible mal diseño del proyecto ya que sufren de una pérdida de presión de agua en la parte baja del proyecto.

Para el análisis de fiabilidad de las primeras 5 preguntas correspondientes a la evaluación de la operación del proyecto, mediante la prueba Alfa de Cronbach, el valor de correlación total de los 5 elementos de la encuesta de operación es de 0,85 calificándose como buena.

Evaluación del mantenimiento de la infraestructura

En cuanto al segundo requisito se analiza el mantenimiento, complementándose así al primero con el fin de determinar la sostenibilidad el cual es nuestro segundo objetivo, la evaluación se realizó mediante encuestas cerradas a los usuarios, de este indicador se obtiene un resultado que es calificado como malo, para mayor análisis se muestra el siguiente cuadro:

Análisis y Resultado de Encuestas del Mantenimiento de la Infraestructura

Tabla N° 8 Análisis y Resultado de Encuestas del Mantenimiento de la Infraestructura

Indicador	Calificación	Fuente de Información	Interpretación de Resultados
¿Se realiza el mantenimiento de la infraestructura?	Muy Efectivo	Encuesta	Efectivo
¿Se cuenta con un plan de trabajo para el mantenimiento de la infraestructura?	Muy Efectivo	Encuesta	
¿Piensa Ud. que pueden llevar a cabo el mantenimiento, o necesitan contar con	Efectivo	Encuesta	

asistencia técnica?			
¿Recibió capacitaciones para realizar el mantenimiento adecuado?	Muy Inefectivo	Encuesta	
¿Se cuenta con un presupuesto periódico para realizar el mantenimiento?	Muy Efectivo	Encuesta	

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Para llegar a estos resultados también se utilizó, la estadística descriptiva y una encuesta con preguntas cerradas el cual se muestra en el anexo A, y para evaluar estas preguntas se usó una escala de valoración de respuestas “llamada escala de Likert” siendo la ponderación la siguiente:

Tabla N° 9: Escala de Likert

Escala	Puntaje
Muy Inefectivo	1 a 1.5
Inefectivo	1.5 a 2
Efectivo	2 a 2.5
Muy Efectivo	2.5 a 3

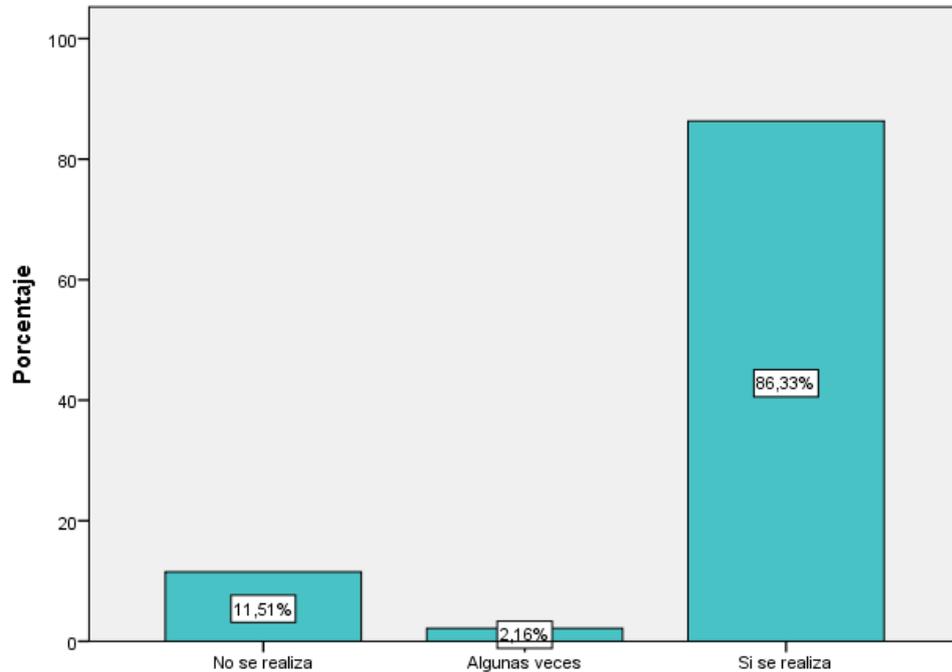
Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

De igual forma se desarrolla el análisis estadístico descriptivo para cada pregunta sobre este criterio y se muestra las respuestas de las encuestas hechas a los usuarios del riego tecnificado de Ramal de San Pedro:

5. ¿Se realiza el mantenimiento de la infraestructura?

Gráfico N° 11: Mantenimiento de la Infraestructura



Fuente: Encuestas

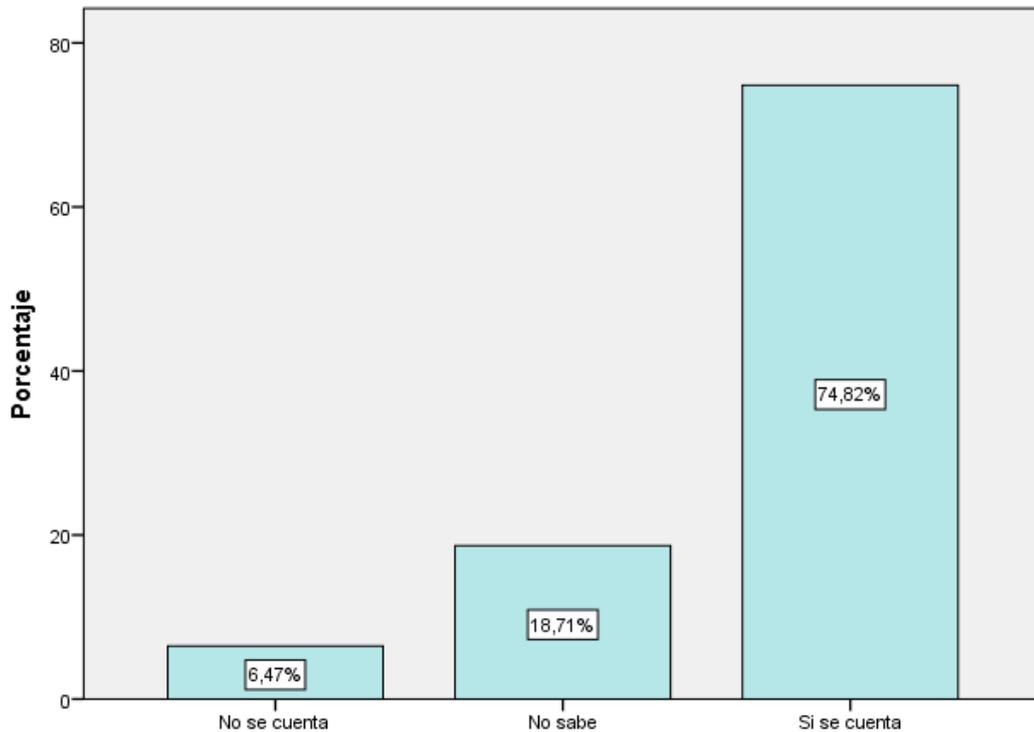
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 120 usuarios (86,3 %) señalan que, si se realiza el mantenimiento de la infraestructura, mientras que 3 usuarios (2,2 %) aseguran que, si realizan el mantenimiento, pero solo algunas veces, en tanto el resto de personas que son 16 usuarios consideran que no se realiza el mantenimiento adecuado. Por lo tanto, se pone a consideración el cumplimiento de las personas encargadas de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento a la infraestructura de la cual se desglosa todas las afluentes de agua para cada beneficiario.

6. ¿Se cuenta con un plan de trabajo para el mantenimiento de la infraestructura?

Gráfico N° 12: Existencia Plan de Trabajo de Mantenimiento



Fuente: Encuestas

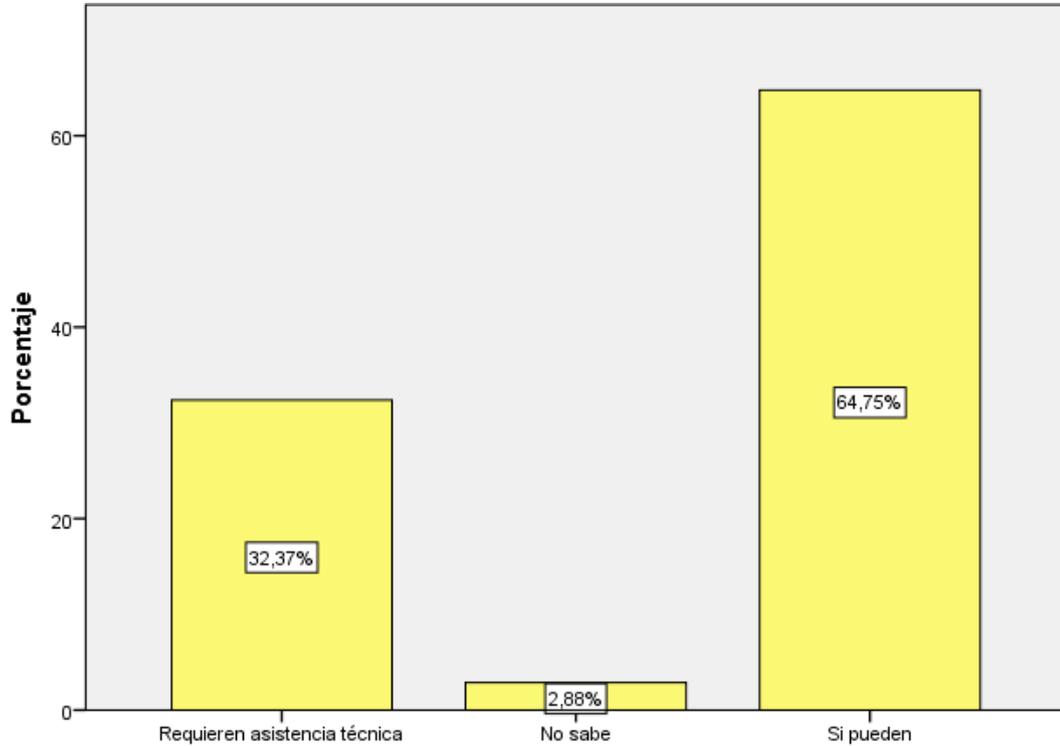
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación:

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de cuales 104 usuarios (74,8%) señalan que si existe un plan de trabajo organizado para el mantenimiento de la infraestructura, mientras que 26 usuarios (18,7 %) aseguran que no saben si se cuenta con un plan de trabajo establecido para la realización periódica del mantenimiento de la infraestructura, en tanto el resto de personas que son 9 usuarios (6,5%) consideran que no se cuenta con un plan de trabajo para realizar el mantenimiento adecuado de la infraestructura de agua, con lo cual se evidencia la acertada coordinación para mantener en óptimas condiciones el reservorio de agua del Ramal de San Pedro ubicado en el cantón Cevallos.

7. ¿Piensa Ud. que los usuarios pueden llevar a cabo el mantenimiento, o necesitan contar con asistencia técnica?

Gráfico N° 13: Necesidad Mayor Asistencia técnica



Fuente: Encuestas

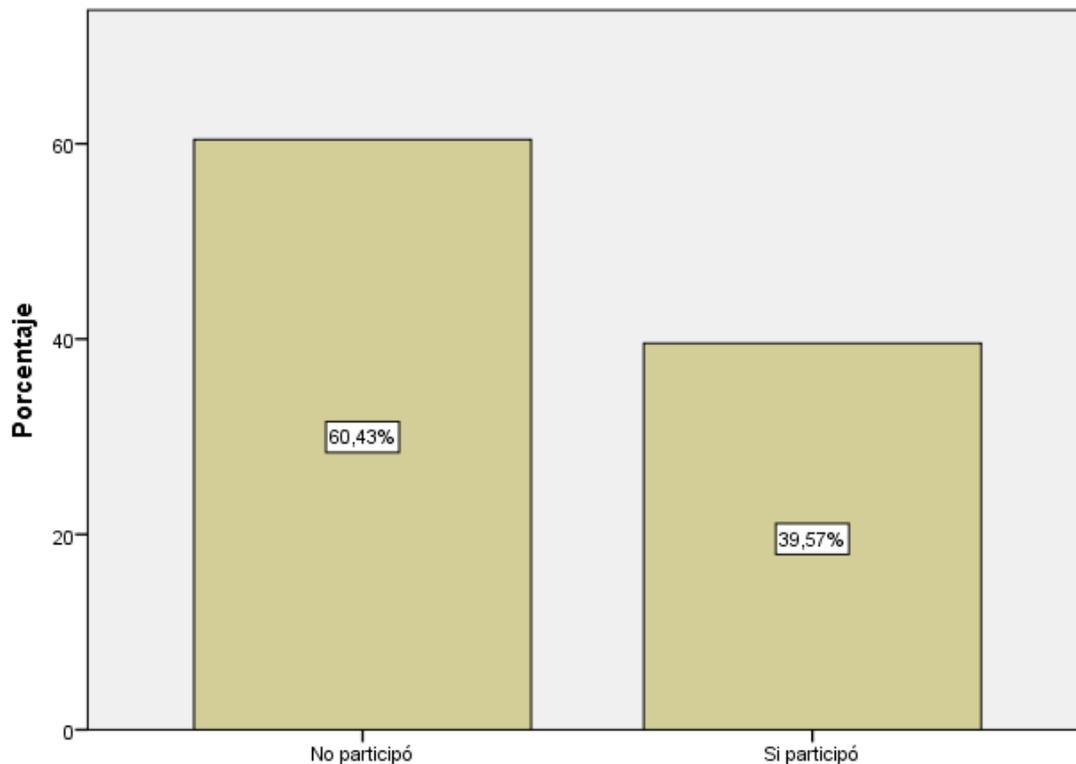
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

En respuesta a la octava pregunta, se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de cuales 90 usuarios (64,71%) señalan que, si tienen la capacidad de mantener el funcionamiento del reservorio con la ayuda del señor operador encargado, mientras que 4 usuarios (2,9%) indica que no sabe si necesita más asistencia técnica o si se puede mantener en funcionamiento el reservorio con la ayuda de señor operador encargado. No obstante, el resto de personas que son 45 usuarios (32,4%) consideran que no es suficiente el servicio técnico que presta el señor operador en las cuales señalan varias razones, por ejemplo, mencionan que debería ser rotativo el puesto de operador del agua y que requieren una o más personas que apoyen la labor del señor operador actual.

8. ¿Participó en las capacitaciones para realizar el mantenimiento adecuado?

Gráfico N° 14: Participación capacitaciones para mantenimiento



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación:

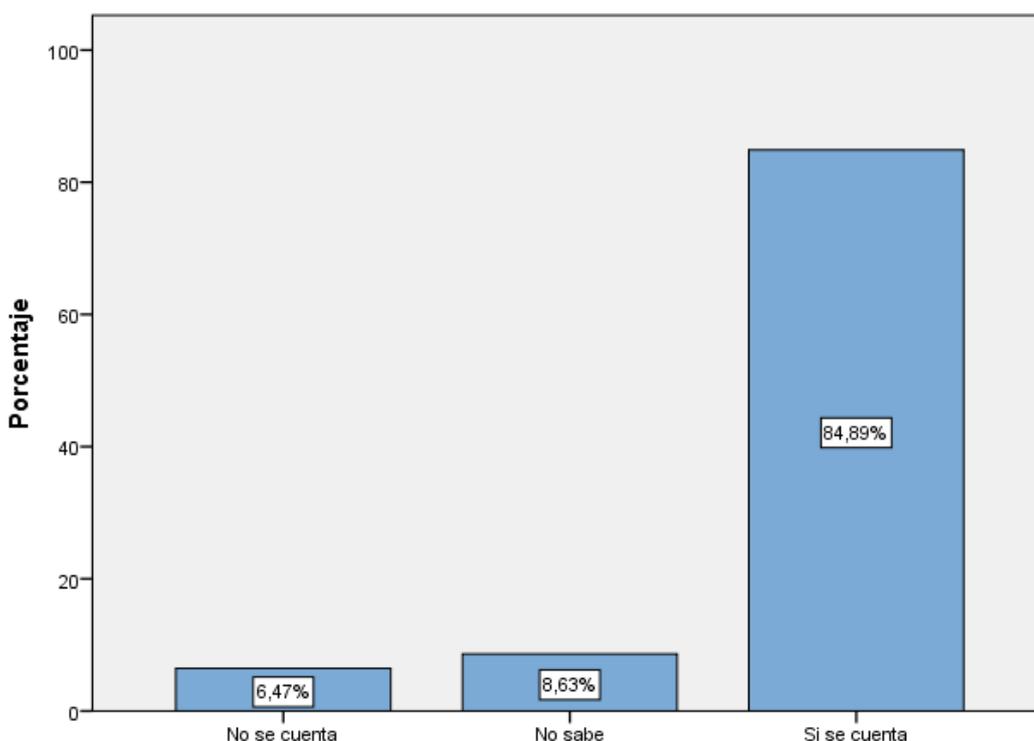
Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de cuales 84 usuarios (60,4%) señalan que no participaron o no asistieron a capacitaciones en cuanto al mantenimiento de la infraestructura y funcionamiento del reservorio, mientras que 55 usuarios (39,6%) indica que si participaron o asistieron en las capacitaciones sobre el mantenimiento de la infraestructura y funcionamiento del reservorio.

Cabe mencionar que en el informe Final del Proyecto de Aguas y Cuencas de Tungurahua, en el resultado N° 5 de las metas alcanzadas a septiembre del 2016, establece que el proyecto de Riego Tecnificado del Ramal de San Pedro en Cevallos,

al ser uno de los 4 proyectos con capacitación terminada, “el 30% de los usuarios están capacitados en riego parcelario tecnificado en cultivos seleccionados, O&M y gestión de turnos de la nueva infraestructura”, información que se contrasta con los resultados de las encuestas al ascender al 39,6% de personas capacitadas en riego tecnificado específicamente en el Ramal de San Pedro.

9. ¿Se cuenta con un presupuesto periódico para realizar el mantenimiento?

Gráfico N° 15: Existencia Presupuesto para Mantenimiento



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

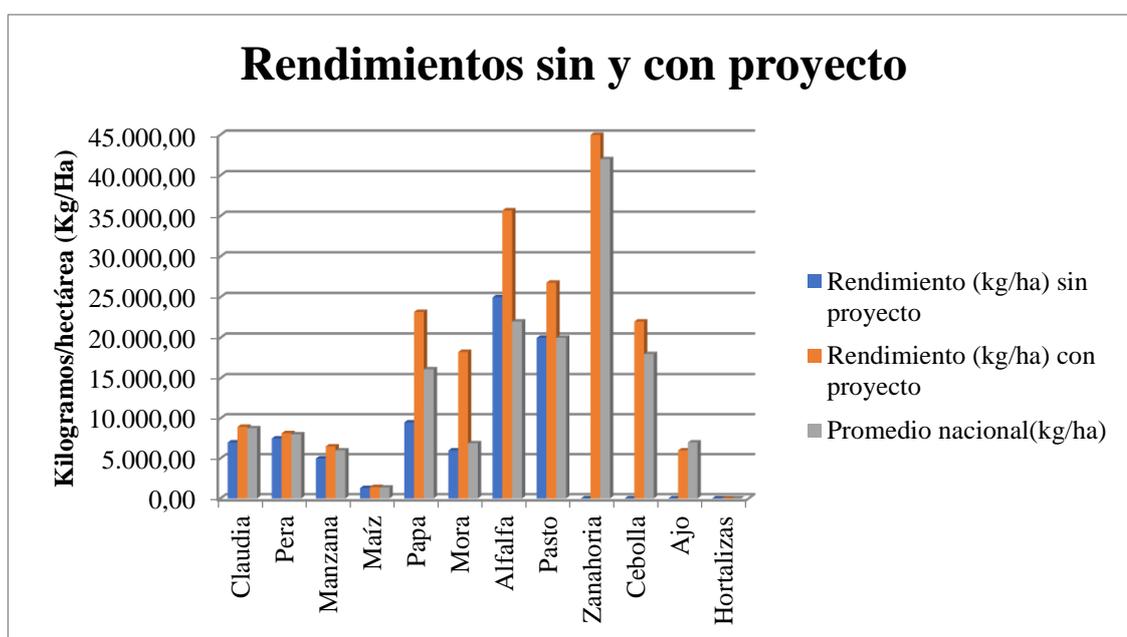
Análisis e Interpretación

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 118 usuarios (84,9%) conocen que existe un presupuesto periódico para el mantenimiento de la infraestructura en la que se señala que cada usuario debe pagar mensualmente 0,10 centavos por aspersion que se encuentre dentro

de cada propiedad; por otro lado 12 usuarios (8,6%) indica que no sabe si se cuenta con un presupuesto periódico para el mantenimiento de la infraestructura de agua. Los 9 usuarios restantes (6,5%) consideran que no se cuenta con un presupuesto para el mantenimiento de la infraestructura del agua.

Para el análisis de fiabilidad de las 5 preguntas correspondientes a la evaluación del mantenimiento del proyecto, mediante la prueba Alfa de Cronbach, el valor de correlación total de los 5 elementos de la encuesta de evaluación es de 0,70 calificándose como buena.

Gráfico N° 16: Comparación de Rendimientos antes y después del Proyecto



Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

De igual manera se evidencia en el gráfico N° 16 los rendimientos de cada producto obtenido en el área de estudio, siendo el producto con mayor rendimiento esperado la zanahoria. Cabe recalcar que antes de la implementación del proyecto de riego no se producía ni comercializaba este producto con frecuencia a pesar de la gran demanda

existente en ferias populares de la provincia; en la actualidad, conjuntamente con la alfalfa son los productos con más demanda y rentabilidad en el mercado local y otras ferias populares. Cabe mencionar que dichos datos fueron extraídos por el equipo de monitoreo del consejo provincial que desarrolló encuestas iniciales para el desarrollo del proyecto.

Para la determinación del nivel de eficiencia en términos de alcance, tiempos, costos y metas del Sistema de Riego Tecnificado se estableció una evaluación del proyecto conjuntamente con el análisis respectivo de los resultados de las encuestas realizadas como parte de la Evaluación Ex Post general, tal como se presenta a continuación:

Evaluación del proyecto en base al criterio de eficiencia

Para alcanzar el tercer objetivo el cual es determinar la eficiencia en términos como metas tiempo, costo, se plantea y desarrolla la técnica de recolección de datos llamado análisis documental o análisis de contenido, el cual permite investigar las ideas de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa.

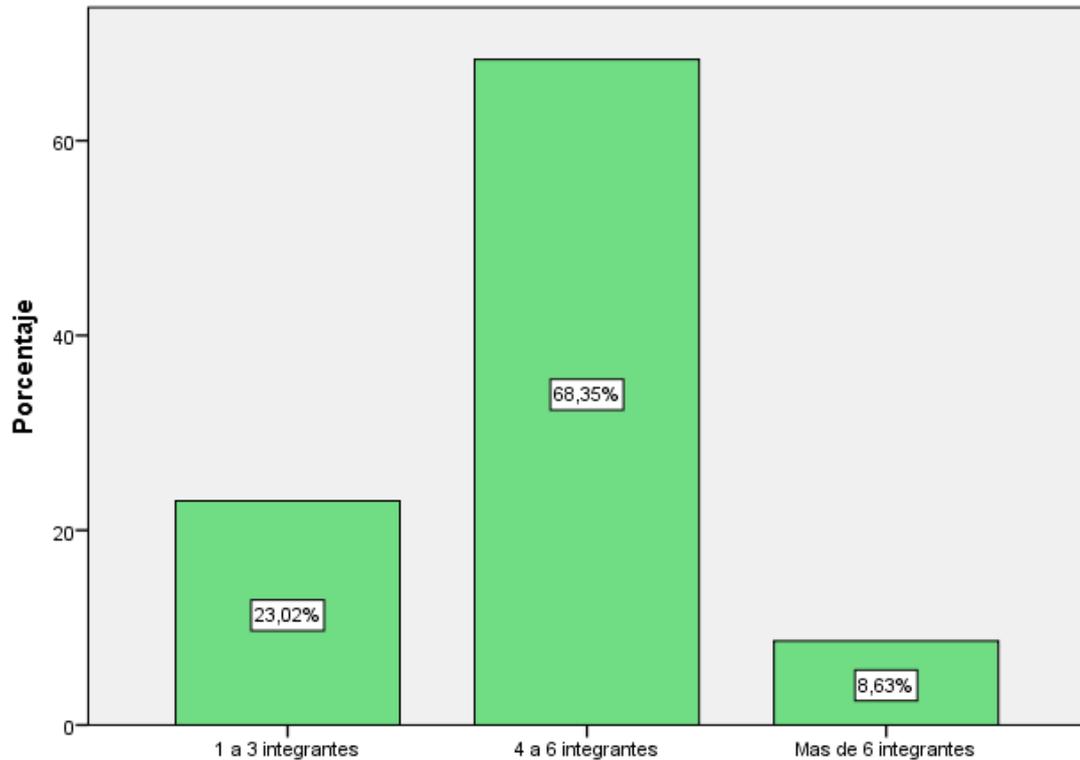
Eficiencia Global (Ingresos, nivel de vida y metas)

Para el análisis de la eficiencia del proyecto de acuerdo a las metas cumplidas se hace necesario la utilización de la encuesta para medir la evolución de los ingresos de los beneficiarios y así, de esta forma, llegar a una conclusión que permita óptimas decisiones tanto para los productores y beneficiarios del proyecto como para las autoridades a cargo del proyecto.

Se procede a realizar el análisis, interpretación e identificación de los principales hallazgos obtenidos en las encuestas realizadas a los beneficiarios conjuntamente con el personal encargado del mantenimiento y control del área:

1. ¿Cuántas personas integran su familia en total?

Gráfico N° 17: Número de Integrantes por familia



Fuente: Encuestas

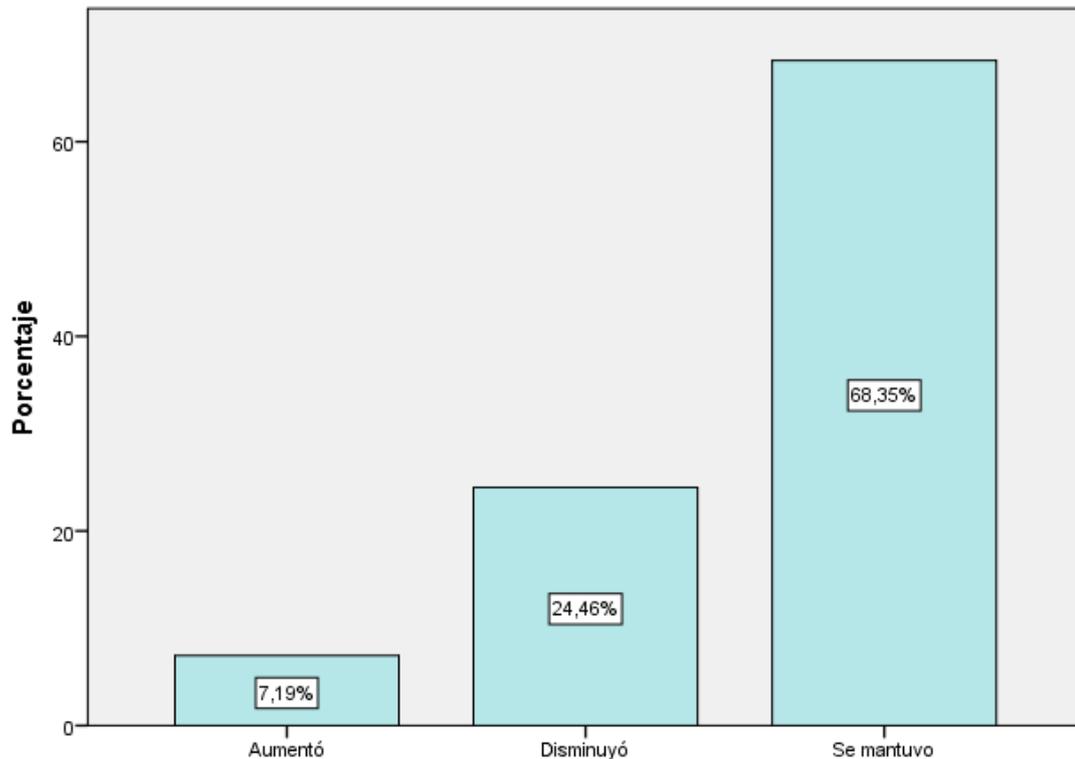
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales, el 23% de los beneficiarios respondieron que su familia la integran de 1 a 3 personas. Por otro lado, el 68,3% de la población muestral tiene entre 4 y 6 integrantes en el núcleo familiar y por última, únicamente el 8,6% tiene más de 6 integrantes en su familia, por cuanto se deduce que, en gran parte de los casos, cada jefe/a de familia tiene a su cargo más de 3 personas a la cual tiene que mantener con los réditos que le representa el riesgo tecnificado.

12. Con la implementación del Riego Tecnificado, La cantidad de integrantes de la familia que recibían educación:

Gráfico N° 18: Cantidad de integrantes con educación



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

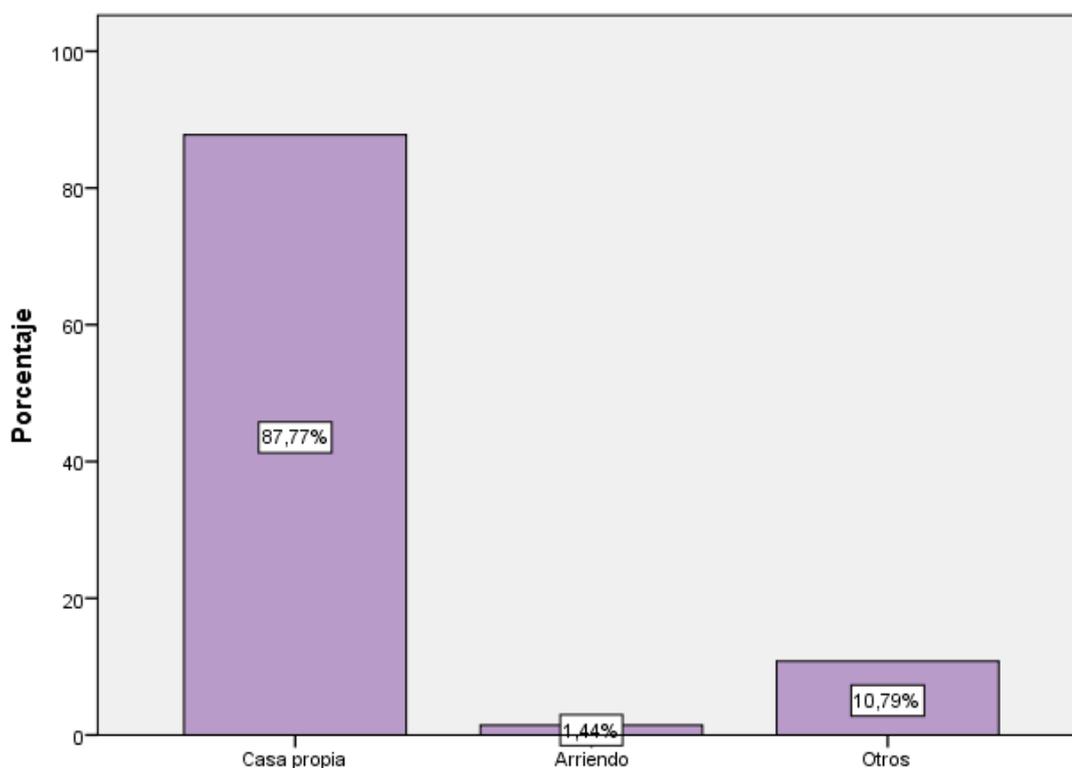
Análisis e Interpretación

En respuesta a la décima segunda pregunta de la encuesta y observando la figura N° 18, se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales únicamente 10 usuarios (7,2%) demuestran que el número de personas que recibían educación en comparación el período antes de iniciar el proyecto de Riego Tecnificado ha incrementado. Por otro lado, 95 usuarios (68,3%) consideran que se ha mantenido el número de personas que reciben educación, es decir no presenta mayor variación el fenómeno del riego tecnificado. Por último, 34 usuarios (24,5%) afirma que si presenta una disminución en la cantidad de personas que recibían educación en comparación al período antes de iniciar el proyecto de Riego

Tecnificado. Con lo que se evidencia que el riego Tecnificado no ha afectado en la educación de las personas del Ramal de San Pedro.

13. En relación al riego tecnificado, su vivienda:

Gráfico N° 19: Tipo de Vivienda



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 122 usuarios (87,8%) tienen viviendas propias, mientras que solo 2 usuarios (1,4%) se mantienen pagando un arriendo mensual y 15 beneficiarios (10,8%) viven en otro tipo de vivienda.

Cabe mencionar que las personas encuestas manifestaron que indistintamente del tipo de vivienda, los servicios básicos se mantienen constantes tanto para agua potable, luz eléctrica, entre otros.

14. ¿Cuál era su Nivel de ingresos mensuales antes de la utilización del riego tecnificado? y ¿cuál es su nivel de ingresos mensuales en la actualidad?

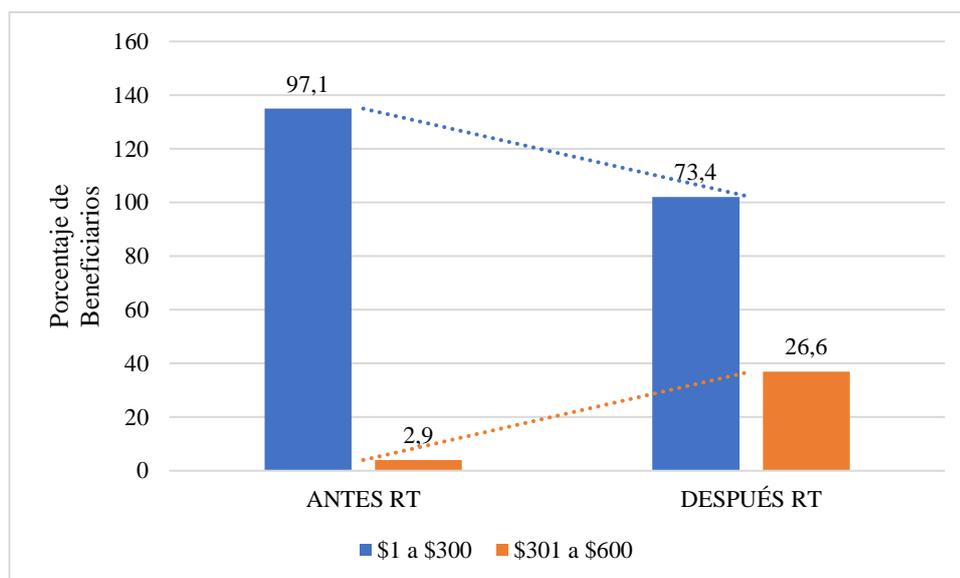
Tabla N° 10: Comparación Nivel de Ingresos

Montos	Ingresos antes RT		Ingresos después RT	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
\$1 a \$300	135	97,1	102	73,4
\$301 a \$600	4	2,9	37	26,6
Total	139	100,0	139	100,0

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 20: Nivel de Ingresos



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Se analiza al total de usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales, antes del proyecto de riego Tecnificado, el 97,1% de los

usuarios percibían ingresos entre \$1 a \$300 mensuales lo cual hasta la actualidad disminuyó a 73,4% después de la implementación del Riego Tecnificado. Por otro lado, solamente el 2,9% de la población muestral percibía ingresos mensuales entre \$301 y \$600 antes del proyecto de Riego Tecnificado, situación que evolucionó hasta llegar a cubrir el 26,7% de la población que percibe hasta la actualidad ingresos dentro de los montos mencionados.

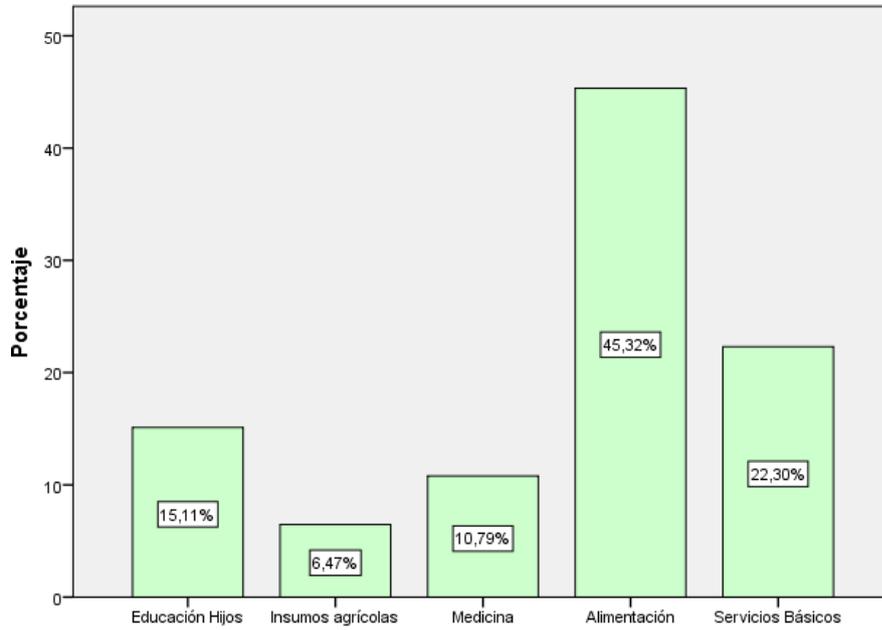
15. ¿En cuál de los siguientes rubros gasta en mayor y en menor cantidad al mes?

Tabla N° 11: Rubro con mayor y menor gasto mensual

Rubro con mayor gasto mensual				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alimentación	63	45,3	45,3
	Servicios Básicos	31	22,3	67,6
	Educación Hijos	21	15,1	82,7
	Medicina	15	10,8	93,5
	Insumos agrícolas	9	6,5	100,0
	Total	139	100,0	100,0
Rubro con menor gasto mensual				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vestimenta	112	80,6	80,6
	Medicina	10	7,2	87,8
	Alimentación	7	5,0	92,8
	Viajes	4	2,9	95,7
	Servicios Básicos	4	2,9	98,6
	Educación Hijos	2	1,4	100,0
	Total	139	100,0	100,0

Fuente: Encuestas

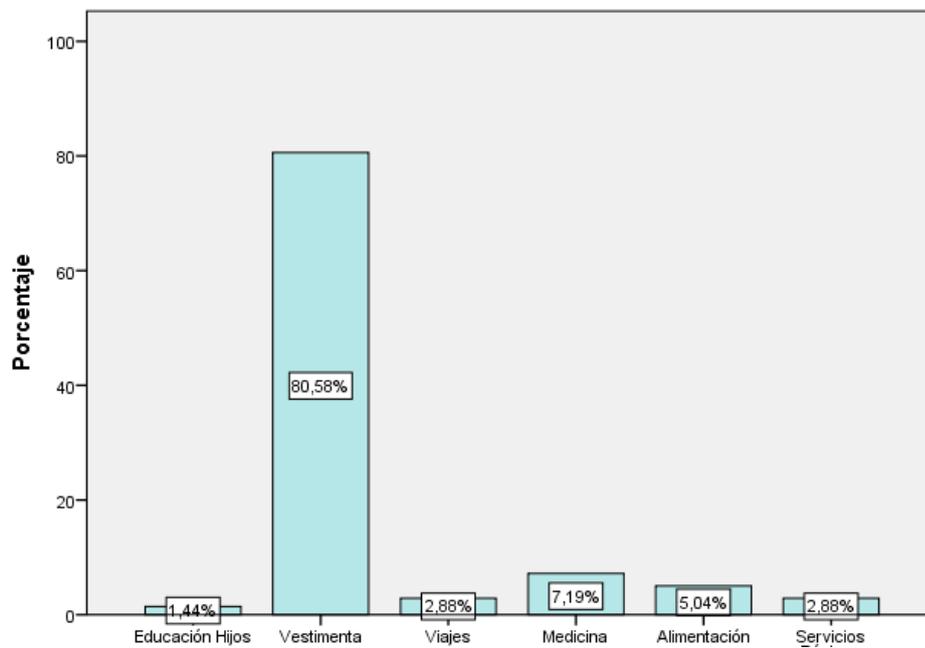
Gráfico N° 21: Rubro con mayor Gasto Mensual



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 22: Rubro con menor Gasto Mensual



Fuente: Encuestas

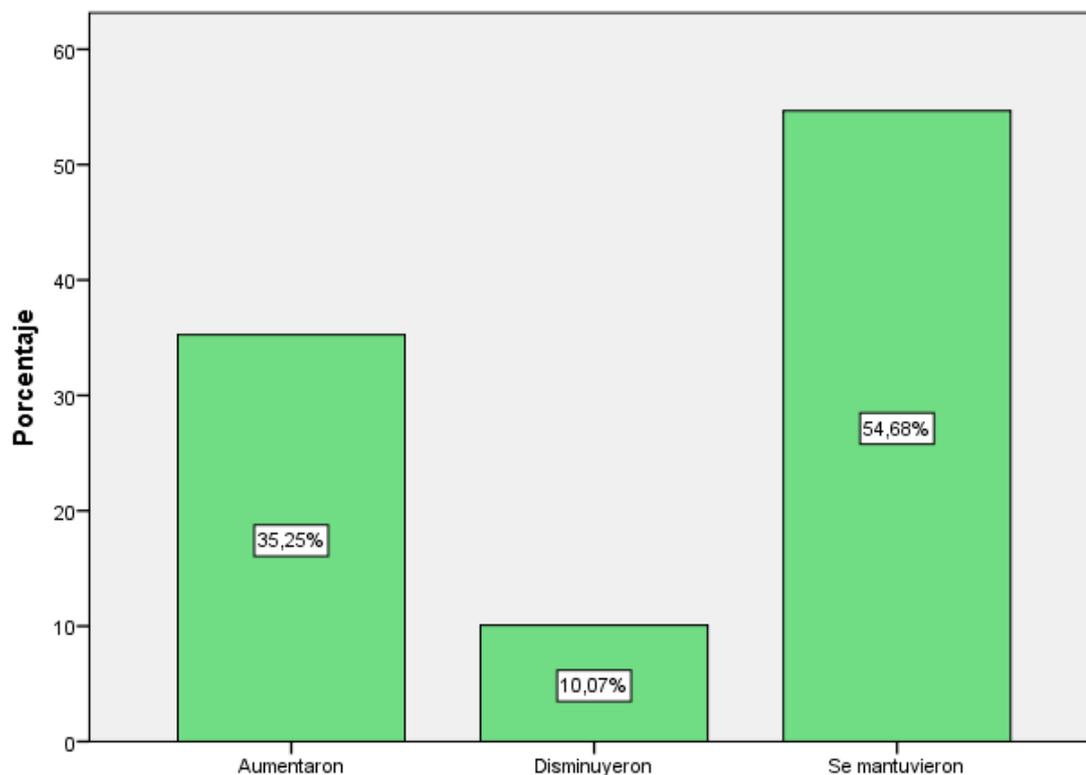
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Se considera a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, por un lado, con las secciones que representan mayor gasto para los beneficiarios dentro de los cuales, es la alimentación el rubro que mayor gasto representa para los usuarios seguido de los servicios básicos. Por otro lado, aquellos aspectos que menos preocupan a los beneficiarios o representan un menor gasto mensual, en su gran mayoría, es la vestimenta ya que afirman que no se preocupan por tener que comprar consecutivamente nuevas prendas de vestir, seguido de la medicina en la cual afirman que poseen el seguro campesino por lo que las medicinas pueden adquirirlo de manera gratuita.

16. Con la implementación del riego tecnificado, sus ingresos:

Gráfico N° 23: *Situación Actual de Ingresos*



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

De la población encuestada, 49 usuarios que representan el 35,30% consideran que, si aumentaron sus ingresos con el riego tecnificado, mientras que 76 usuarios (54,7%) consideran que sus ingresos se han mantenido en los niveles desde antes del proyecto y, por último, 14 usuarios (10,1%) consideran que por el contrario estos ingresos han disminuido. Se justifica la respuesta de éstos últimos al afirmar que representa costos más altos el pagar por cada aspersor mensualmente.

Eficiencia en el alcance

Al hablar de términos como productividad y eficiencia se hace referencia a la utilización de todos los recursos, para producir el máximo de producción con el mínimo de recursos, también conocida como eficiencia técnica.

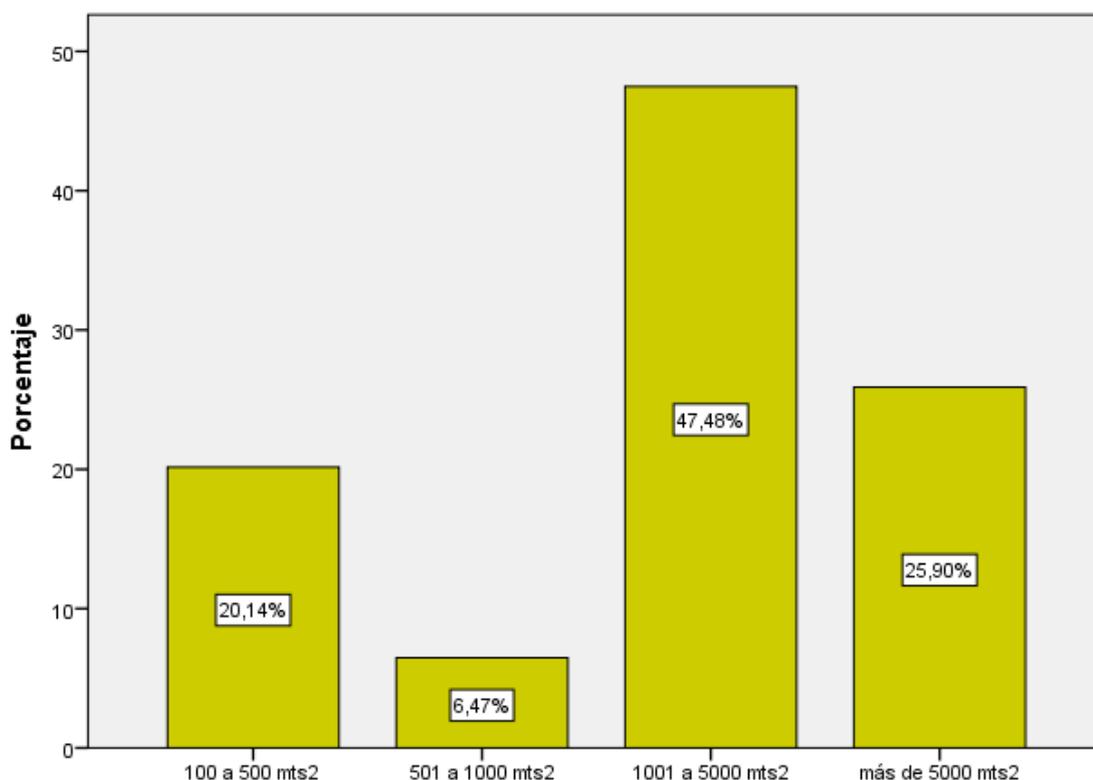
Dicha eficiencia requiere que tanto el personal a cargo como los beneficiarios del proyecto trabajen con las mejores prácticas en los procesos tecnológicos y de administración, de la mano del trabajo de responsabilidad social. Una economía loca, por lo tanto, puede ampliar de esta manera las posibilidades de incrementar su producción e incluso su eficiencia.

Para el análisis de este indicador se recabó información como: el estudio de perfil, expediente técnico y liquidación técnica, observando que las metas establecidas en el PIP declarado viable y estudio definitivo se cumplieron, así mismo señalamos que realizaron ajustes técnicos en el expediente técnico (Ver Anexo N°1).

Por otro lado, en cuanto a la situación de cada beneficiario se procedió al análisis de varias preguntas de la encuesta enfocadas al alcance del riego tecnificado dentro cada núcleo familiar, resaltando cada ítem importante para el desarrollo y cumplimiento de objetivos; el mismo que se presenta a continuación:

17. ¿Cuál es la extensión de tierra que posee en total?

Gráfico N° 24: Posesión de Tierra



Fuente: Encuestas

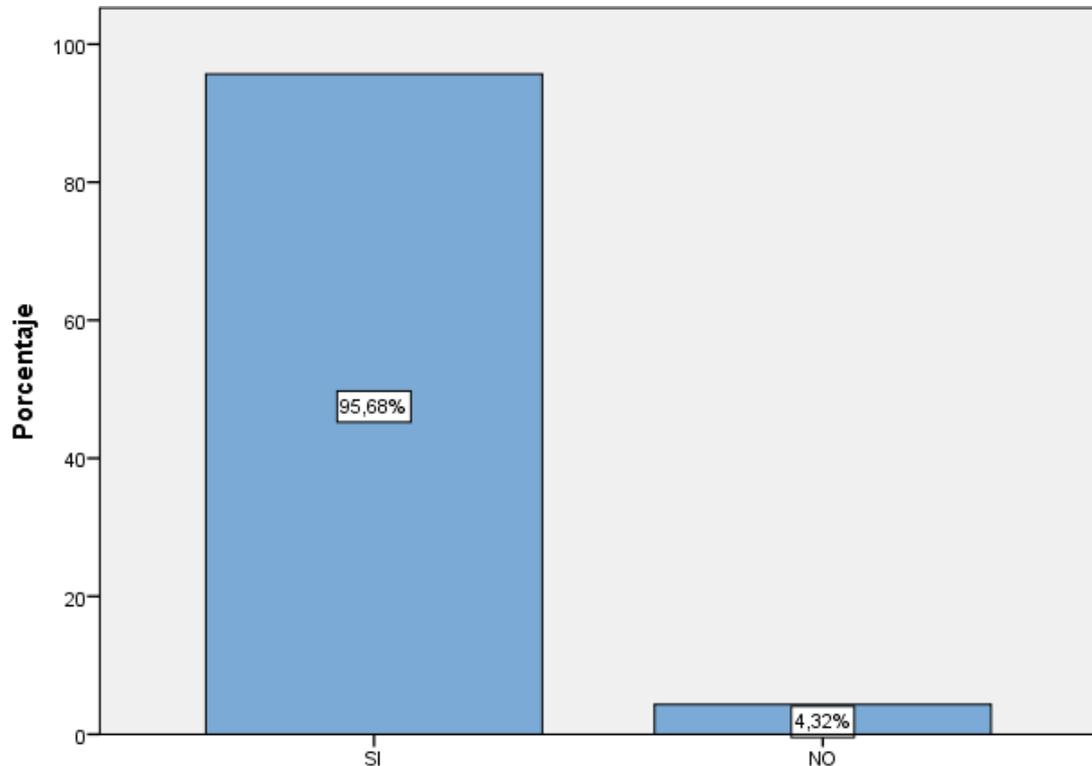
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 28 usuarios (20,1%) poseen una extensión de terreno entre 100 y 500 mts², mientras que solo 9 usuarios (6,5%) poseen terrenos entre 501 y 1000 mts²; así también 66 usuarios (47,5%) poseen terrenos entre 1001 a 500 mts², y por último 36 usuarios (25,9%) indica que poseen más de 5000 mts² de terreno; lo que pone en evidencia que la mayoría de beneficiarios del proyecto de riego tecnificado tienen a su cargo una extensión considerablemente grande de terreno para producir y cosechar productos rotativos y de ésta forma obtener mayores beneficios y utilidades de sus productos.

18. ¿Toda la extensión de su terreno posee riego tecnificado?

Gráfico N° 25: Extensión con Riego Tecnificado



Fuente: Encuestas

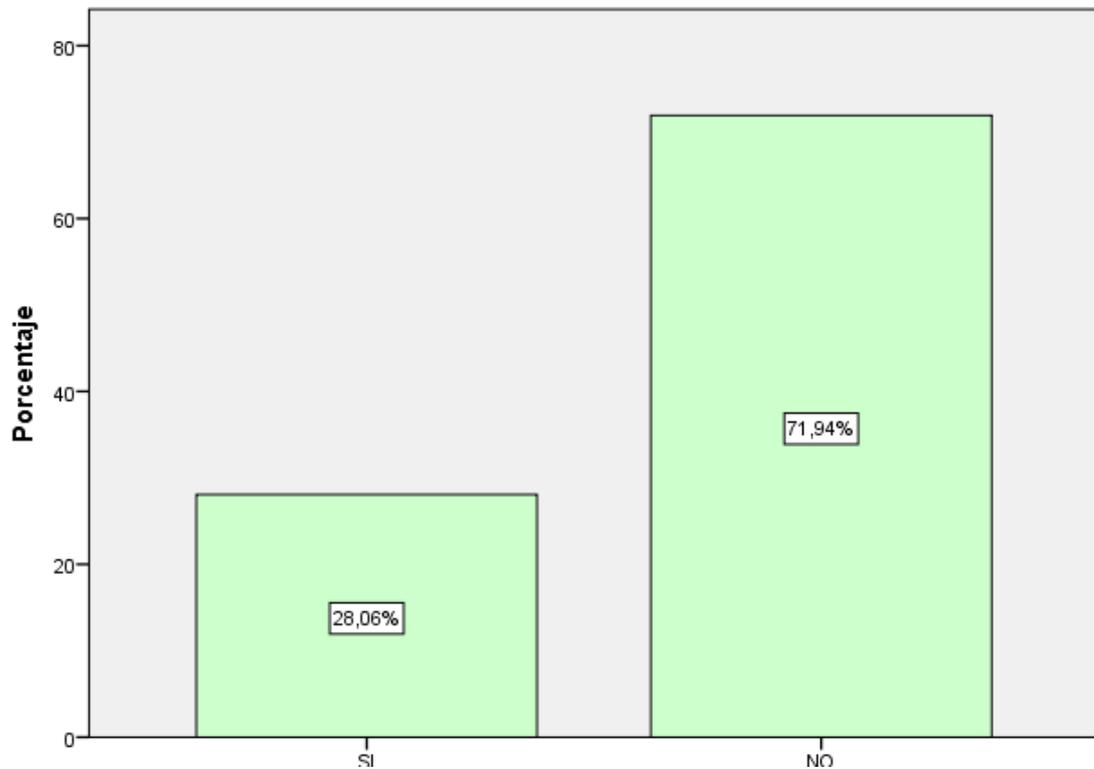
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 133 usuarios (95,7%) señalan que toda la extensión de su propiedad tiene riego tecnificado; por el contrario, 6 usuarios (4,3%) señalan que no toda la extensión de su terreno tiene riego tecnificado ya que afirman que tienen pequeñas partes de terreno que no necesitan de instalación de un aspersor y por sus condiciones económicas preferían no instalarlo en donde consideraban innecesario.

19. ¿Tiene terrenos en otras comunidades?

Gráfico N° 26: Posesión de terrenos en otras comunidades



Fuente: Encuestas

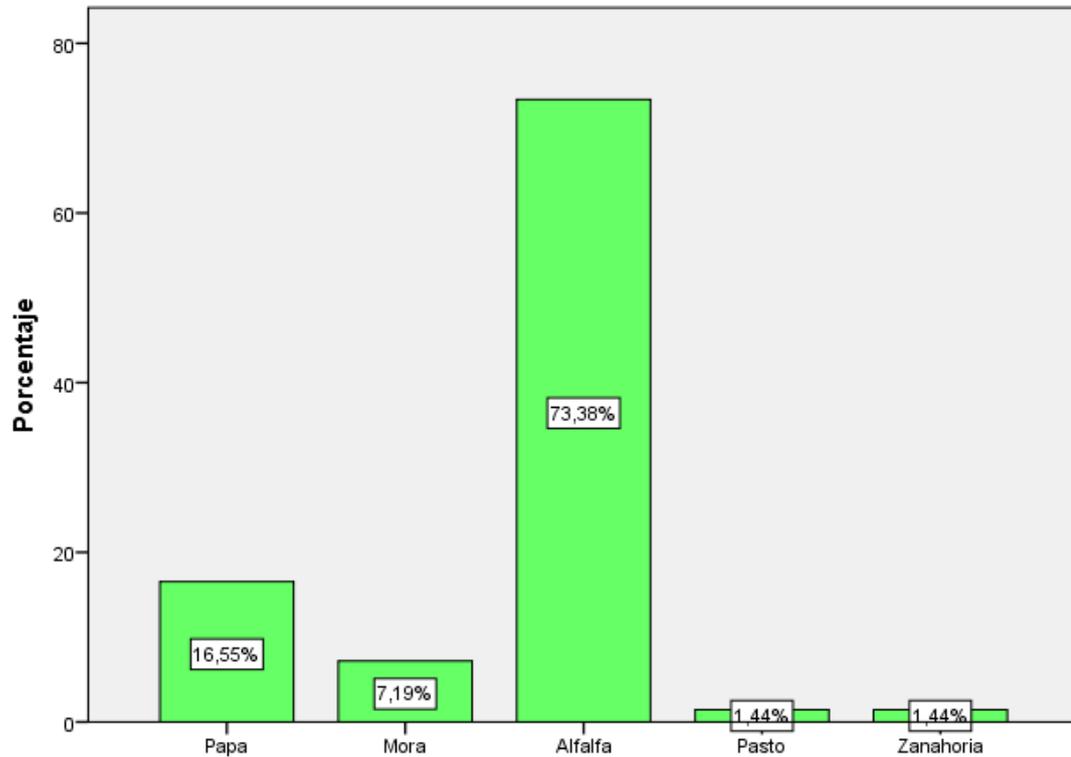
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 100 usuarios (71,9%) no tienen terrenos en otras comunidades, mientras que 39 usuarios (28,1%) señalan que si tienen propiedades en otras comunidades y en conjunto con la pregunta N°18 en la que se cuestionaba si dicho terreno contaba con riego tecnificado, todos los usuarios en su totalidad respondieron que no; con lo cual se destaca avance del proyecto de riego Tecnificado en el Ramal San Pedro a diferencia del resto de proyectos de riego Tecnificado en la Provincia.

20. ¿Cuál es el producto que produce con mayor y menor frecuencia?

Gráfico N° 27: Producto producido con mayor frecuencia



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

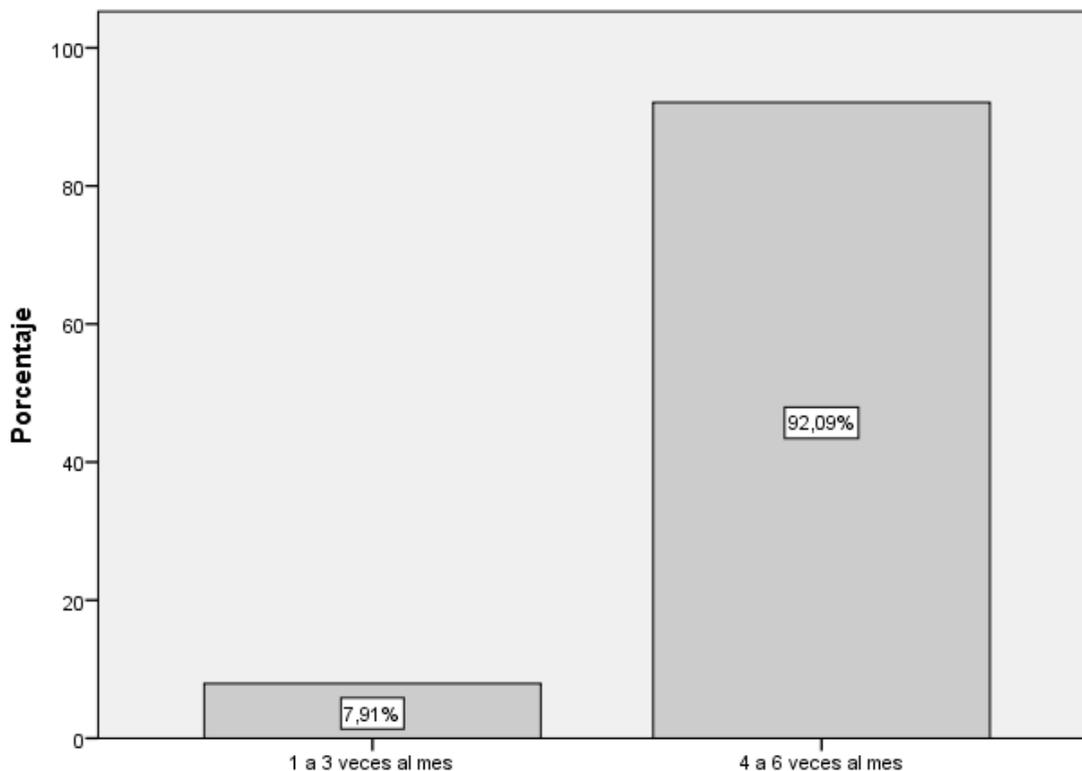
Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 102 usuarios (73,4%) cultivan con mayor frecuencia en sus terrenos Alfalfa, 23 usuarios (16,5%) cultivan papa; a continuación, el 7,2% de usuarios cultivan mora y por último se cultiva el pasto y la zanahoria en tan solo el 1,4% de la población muestral.

Cabe mencionar que cada uno de estos productos mantienen precios significativos en el mercado local y en ferias populares del cantón y la provincia, sin tomar en cuenta la intermediación u otras prácticas.

21. ¿Cuántos días al mes riega sus cultivos?

Gráfico N° 28: Frecuencia de Riego Mensual



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

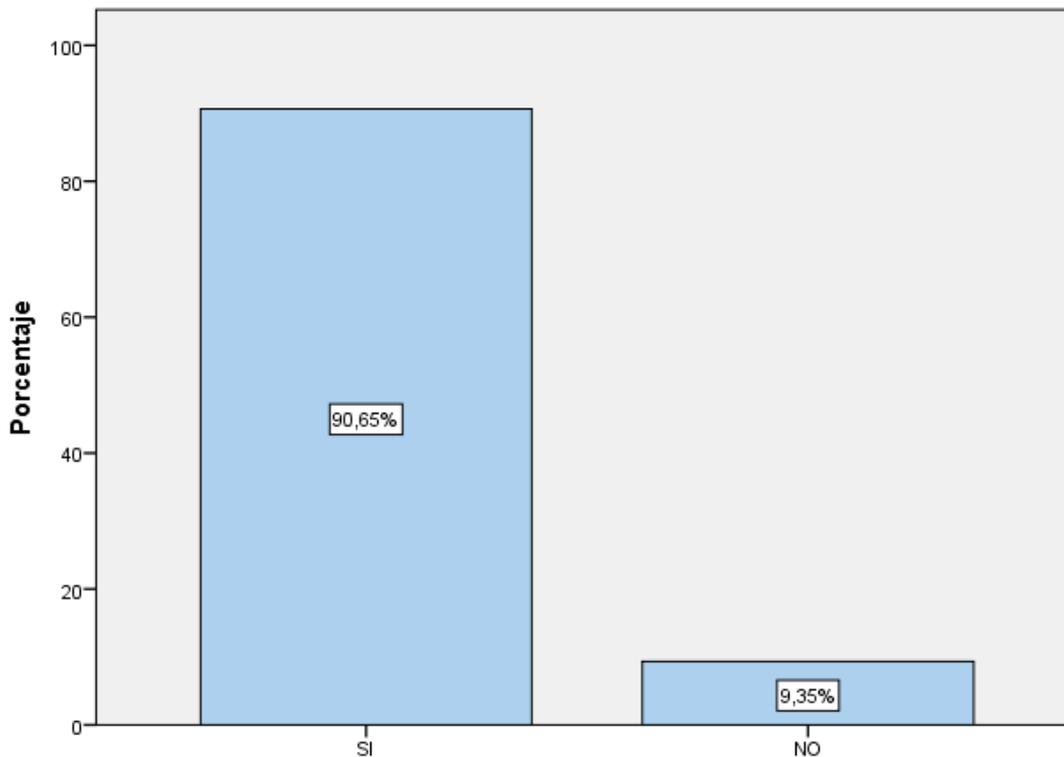
Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 128 usuarios que representan el 92,1% riegan sus propiedades 4 veces al mes, mientras que únicamente 11 usuarios (7,9%) riegan de 1 a 3 veces sus propiedades por motivos de poca extensión del terreno y dedicación a otras actividades no agrícolas.

Aquellos beneficiarios que mantienen su producción constante, resaltan la importancia y cuidado de cada plantación para la generación de mayores ingresos y la disminución de pérdidas por motivos de descuido.

22. ¿Está bien su frecuencia de riego?

Gráfico N° 29: Aceptación Frecuencia de Riego



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

En respuesta a la vigésima sexta pregunta de la encuesta y observando la figura N° 29, se analiza a los 139 usuarios encuestados que constituye el 100% de la población muestral, de los cuales 126 usuarios (90,6%) están de acuerdo con el tiempo planificado y entregado para cada usuario, mientras que 13 beneficiarios (9,4%) no están de acuerdo con el tiempo destinado para el riego destinado a cada usuario. Cabe mencionar que en cada turno se entrega 3 horas para el respectivo riego.

Evaluación del proyecto en base a los indicadores de resultados

Se detalla a continuación los montos totales de los contratos, en los que se incluye el contrato principal, contrato complementario y el contrato de capacitación del proyecto de riego de acuerdo al informe final del Proyecto de Aguas y Cuencas de Tungurahua.

Gastos Previstos

- Monto Contrato Principal: \$619,303.92
- Monto Contrato Complementario: \$72,733.70
- Monto Contrato de Capacitación: \$63,632.00

Gastos Reales

- Monto Contrato Principal: \$871,587.00
- Monto Contrato Complementario: \$70,222.70
- Monto Contrato de Capacitación: \$73,384.00

$$IC = \frac{\text{Gastos Reales}}{\text{Gastos Previstos}} - 1$$

$$IC = \frac{1'015,193.70}{755669.62} - 1$$

$$IC = 0.3368$$

Para el resultado obtenido, se evidencia un claro sobrecosto en cuanto a los montos reales utilizados para la puesta en marcha del proyecto, dentro de los cuales figuran razones para su incremento, tales como una subestimación del tiempo necesario para la puesta en marcha de turnos de riego, contratiempos en cuanto a plazos de cumplimiento, incongruencias entre los planos y las especificaciones técnicas de los rubros y modificaciones e incrementos de obras adicionales.

Indicador de Cumplimiento Temporal

Los plazos definidos para el proyecto y presentados a continuación incluyen 4 prórrogas a partir de la fecha de suscripción del contrato:

$$ICT = \frac{\text{Plazo Real}}{\text{Plazo Proyectado}} - 1$$

$$ICT = \frac{525}{210} - 1$$

$$ICT = 1.5$$

Para el análisis de este indicador se recabo información como: el estudio de perfil, expediente técnico y liquidación técnica, observando de que se proyectó a nivel perfil un periodo de ejecución de 210 días, habiéndose ejecutado 525 días. Existió demora en el cumplimiento del plazo de ejecución de la obra establecido inicialmente. En primera instancia la suscripción del contrato fue el 7 de marzo del 2013 y la finalización de la obra el 19 de marzo del 2015, constando así 315 días fuera del plazo establecido al inicio de la obra.

Tabla N° 12: Producción por hectáreas antes y después del proyecto

Cultivo	Sin riego tecnificado (ha)	Con riego tecnificado (ha)
Claudia	9,27	9,00
Pera	2,52	2,50
Manzana	1,26	1,38
Maíz	7,26	6,30
Papa	3,00	8,21
Mora	1,68	4,00
Alfalfa	48,71	64,42
Pasto	16,00	12,55
Descanso	15,15	0,00
Zanahoria	0,00	7,65
Cebolla	0,00	2,00
Ajo	0,00	2,00
Hortalizas	0,00	6,97
Total	104,85	126,98

Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

Con la introducción del riego tecnificado se evidencia mayor cantidad de hectáreas destinadas para la producción, incluyéndose a éstas productos antes no cultivados como la zanahoria, cebolla, ajo y otras hortalizas; de la misma forma el área sin producir ningún producto, también llamada de descanso fue destinada a la producción de los productos ya mencionados.

Tabla N° 13: Uso de Suelo

<i>SIN RIEGO TECNIFICADO</i>		<i>CON RIEGO TECNIFICADO</i>	
<i>Área cultivada (Ha)</i>	102,32	<i>Área cultivada (Ha)</i>	145,4779371
<i>Área física (Ha)</i>	120	<i>Área física (Ha)</i>	120,00
<i>Intensidad de uso de suelo</i>	0,8526667	<i>Intensidad de uso de suelo</i>	1,212316142

Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

Con la inserción del riego tecnificado, la intensidad del uso de suelo incrementa de 0,85 a 1,21 gracias a un mejor enfoque de destinación de agua, menos desperdicio y mayor cantidad de áreas cultivadas.

Tabla 14: Superficies Totales de Producción

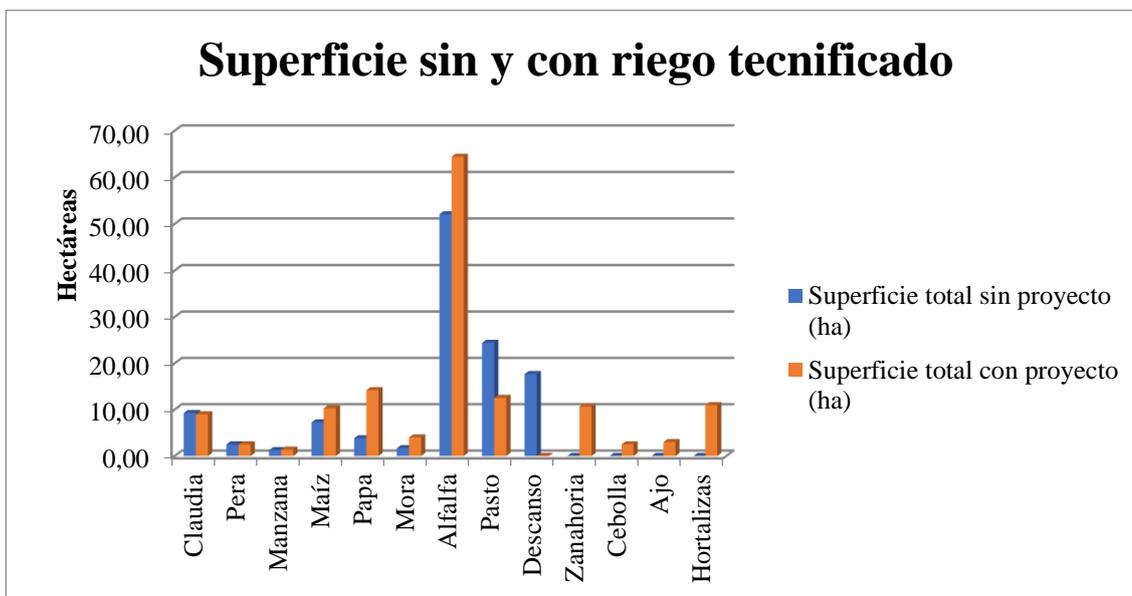
Cultivo	Superficie total sin proyecto (ha)	Superficie total con proyecto (ha)
Claudia	9,27	9,00
Pera	2,52	2,50
Manzana	1,26	1,38
Maíz	7,26	10,30
Papa	3,84	14,21
Mora	1,68	4,00
Alfalfa	52,08	64,42
Pasto	24,41	12,55

Descanso	17,68	0,00
Zanahoria	0,00	10,65
Cebolla	0,00	2,50
Ajo	0,00	3,00
Hortalizas	0,00	10,97
TOTAL	120,00	145,48

Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

Gráfico N° 30: Superficies Totales de Producción



Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

En cuanto a superficies totales en las que se dedicaba espacio a la producción tradicional de frutales como claudia, pera, manzana, entre otras, se esclarece el esfuerzo por incrementar espacio para la inserción de nuevos productos tales como la zanahoria la cebolla, el ajo y otras variedades de hortalizas. De esta forma, se evidencia que el área no explotada del sector (descanso) se ha reducido completamente con la

utilización del riego tecnificado, espacio ocupado para producir las verduras mencionadas anteriormente.

Tabla N° 15: Precio de productos y utilidad bruta

Cultivo	Precio (USD/Kg) sin riego tecnificado	Precio (USD/Kg) con riego tecnificado	Utilidad Bruta (USD) sin riego tecnificado	Utilidad Bruta (USD) con riego tecnificado
Claudia	0,9	1,428571429	58.401,00	115071,4286
Pera	0,8	1,623376623	15.120,00	33076,2987
Manzana	0,95	1,761006289	5.985,00	15752,84309
Maíz	1,7	0,55	16.044,60	8044,3
Papa	0,3	0,33	10.944,00	108733,4215
Mora	1,2	1,9	12.096,00	138785,7485
Alfalfa	0,14	0,16	91.140,00	183932,3365
Pasto	0,11	0,13	26.851,00	21862,1
Zanahoria		0,26		124625,2076
Cebolla		0,3		16500
Ajo		1,73		31140
Precio promedio	0,7625	0,924814031		

Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

En cuanto al precio promedio de los principales cultivos agrícolas en el mercado local, antes del proyecto de riego era de 0,76 centavos y después de la inserción de tecnología agrícola, ésta ascendió a 0,92 centavos; siendo los productos que más incrementaron su precio la manzana, pera y claudia. Cabe mencionar la importancia del riego al presentarse los nuevos productos de venta al mercado como el ajo, la zanahoria y la cebolla.

Productos que han permitido obtener un ingreso extra para sus productores y comerciantes en mercados de la localidad, así como aquellos que se desplazan hacia las distintas ferias populares de la provincia.

Tabla N° 16: Costos de Producción, Costos Totales y Utilidades Netas (Antes y después del riego)

Cultivo	SIN RIEGO TECNIFICADO			CON RIEGO TECNIFICADO		
	Costo de Producción (USD/Ha)	Costo Total (USD)	Utilidad Neta (USD)	Costo de Producción (USD/Ha)	Costo Total (USD)	Utilidad Neta (USD)
Claudia	3422	31721,94	26679,06	3020	27180	87891,42857
Pera	2605	6564,6	8555,4	3005	7512,5	25563,7987
Manzana	2694	3394,44	2590,56	3086	4246,98381	11505,85928
Maíz	1842	13372,92	2671,68	3009,38	30996,614	-22952,314
Papa	2448	9400,32	1543,68	6500	92365	16368,42153
Mora	5278	8867,04	3228,96	13458	53832	84953,74846
Alfalfa	1732	90202,56	937,44	1500	96630	87302,3365
Pasto	1050	25630,5	1220,5	900	11295	10567,1
Zanahoria				4158	44289,8815	80335,32612
Cebolla				4711	11777,5	4722,5
Ajo				4700	14100	17040
TOTAL			47427,28			403298,2052

Fuente: Expediente Técnico – Dirección de Recursos Hídricos HGPT

Elaboración: Christian Ojeda

Como se muestra en la tabla N° 38, es evidente la disminución de los costos de producción en varios de los productos de cultivo, así como también el incremento de

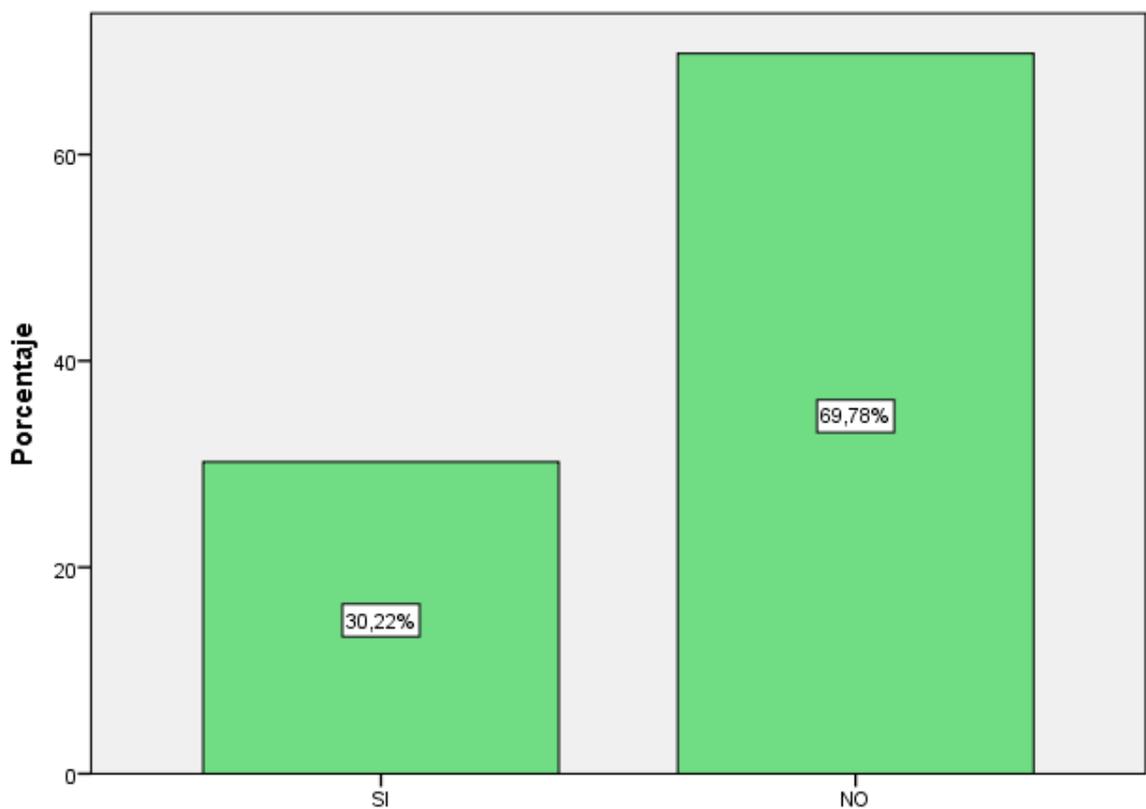
las utilidades netas en alrededor de 75% de su valor inicial antes de incluir la tecnología agrícola para riego ya que de esta forma les facilita las labores agronómicas con menos costos y en menor tiempo.

Eficiencia en el tiempo de ejecución

Para el análisis de la eficiencia del proyecto de acuerdo a la variable tiempo se hace necesario la utilización de la encuesta para medir y contrastar los beneficios percibidos por parte de los beneficiarios en cuanto a eficiencia del proyecto.

23. ¿Ha introducido variedades nuevas en estos últimos 5 años en sus cultivos?

Gráfico N° 31: Variedades nuevas con riego tecnificado



Fuente: Encuestas

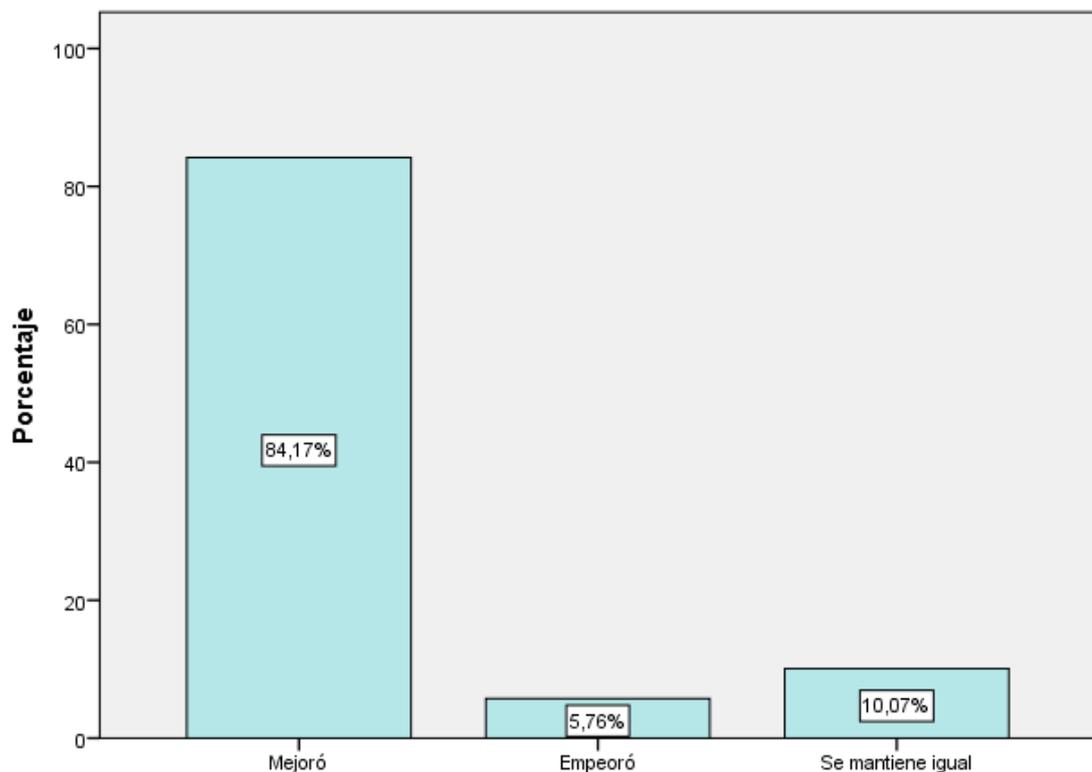
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación:

Del total de encuestados, 97 usuarios que representan 69,8% de la población muestral, no han incluido variedades nuevas o a su vez, productos que sin el riego tecnificado no podían sembrar, mientras que 42 usuarios (30,2%) si lograron introducir variedades nuevas en sus propiedades gracias al riego tecnificado; en razón, los principales productos que han logrado introducir hasta el momento son frutas como mora y fresa, legumbres como la zanahoria y el zapallo y tubérculos como las papas, es decir productos rotativos a corto plazo.

24. Con la implementación del riego tecnificado, considera usted que su nivel de vida:

Gráfico N° 32: Nivel de Vida



Fuente: Encuestas

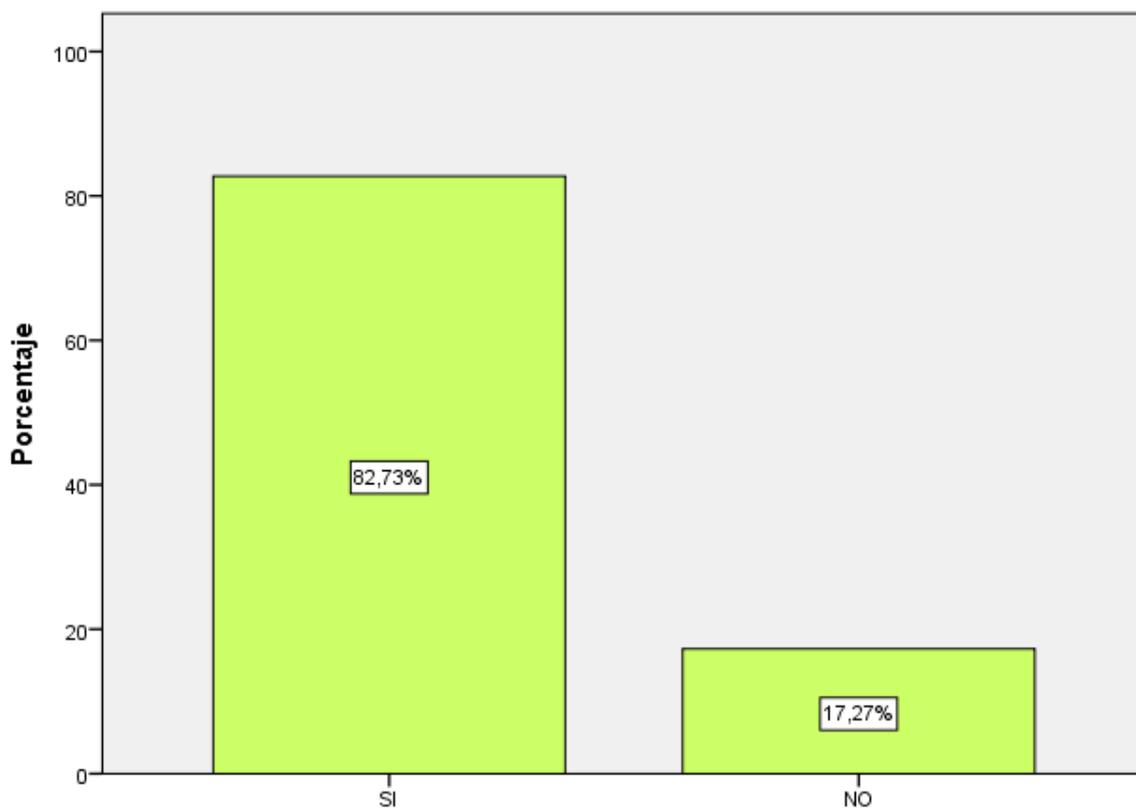
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 117 usuarios (84,2%) afirman que nivel de vida ha mejorado con la implementación del riego tecnificado, mientras que 14 usuarios (10,1%) aseguran que su nivel de vida se mantiene igual interpretado en ahorro de tiempo y precios bajos de los productos en el mercado; por último únicamente 8 usuarios (5,8%) consideran que su nivel de vida ha empeorado gracias al hecho de que el costo de mantenimiento por aspersor es alto y de igual forma, los precios de los productos no representan la inversión que los usuarios realizan día a día.

25. ¿Asiste a las sesiones de limpieza y refacción de canales?

Gráfico N° 33: *Asistencia a mingas*



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 115 usuarios (82,7%) si asisten a las sesiones de limpieza o mingas de las canales que convoca la junta de agua, mientras que 24 usuarios (17,3%) no asisten a las sesiones de limpieza por lo que prefieren pagar la multa establecida por cada inasistencia a mingas.

26. Antes de la implementación del riego tecnificado, en las labores agrícolas, ¿Usted se hacía ayudar o contrataba mano de obra de otras personas? Y en la actualidad, ¿Lo sigue haciendo?

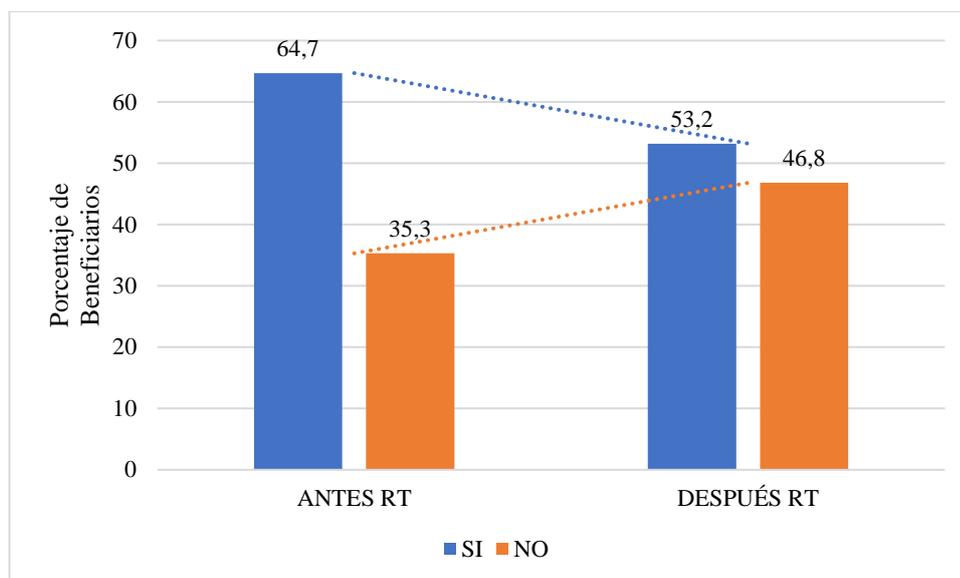
Tabla N° 17: Comparación contratos de mano de obra por parte de los beneficiarios del proyecto

Antes			Actualidad		
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje
SI	90	64,7	SI	74	53,2
NO	49	35,3	NO	65	46,8
Total	139	100,0	Total	139	100,0

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 34: Contratos de mano de obra



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, 90 usuarios (64,7%) afirman que, si contrataban mano de obra para actividades agrícolas antes del riego tecnificado, situación que disminuyó a la actualidad al ser el 53,2% de la población, es decir 74 usuarios quienes siguen contratando mano de obra para las actividades agrícolas. Por otro lado, antes del Riego Tecnificado, 49 usuarios (35,30%) afirman que no contrataban mano de obra para sus actividades en el área agrícola ya que únicamente ellos se auto sustentaban en el trabajo del campo y ésta situación ha incrementado en 11,5% al ser 65 usuarios quienes continúan sin contratar mano de obra en sus propiedades. Este fenómeno apoya el hecho de que el Riego Tecnificado ha repercutido en la productividad de cada beneficiario.

Al ser 74 usuarios quienes contestaron que si contratan mano de obra en la actualidad para labores agrícolas se analizó la frecuencia con la que lo hacen:

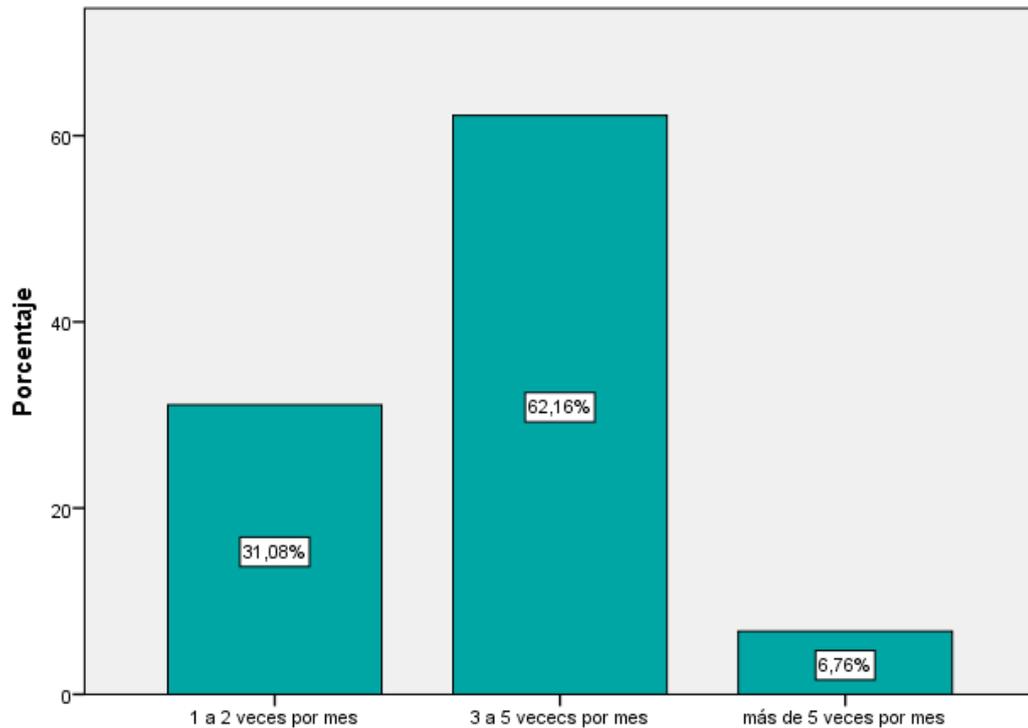
Tabla N° 18: Frecuencia de contratación de Mano de Obra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 a 2 veces por mes	23	16,5	31,1	31,1
	3 a 5 veces por mes	46	33,1	62,2	93,2
	más de 5 veces por mes	5	3,6	6,8	100,0
	Total	74	53,2	100,0	
Perdidos	Negativo	65	46,8		
Total		139	100,0		

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 35: Frecuencia de contratación de Mano de Obra



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Observando la figura N° 35, se analiza a los 74 usuarios que contestaron que si a la pregunta anterior, de los cuales 23 usuarios (16,5%) contratan mano de obra 1 o 2 veces al mes, mientras que 46 usuarios (33,1%) consideran que contratan mano de obra de 3 a 5 veces al mes; por último, solo 5 usuarios (3,6%) contrata más de 5 veces al mes a personas que ayuden en labores agrícolas. Lo cual demuestra que en la mayoría de los casos cada beneficiario hace necesario mayor cantidad de mano de obra que incrementa la productividad del terreno y represente mayores ingresos económicos para cada familia. Este suceso aclara el hecho del cumplimiento de los objetivos del plan de Riego Tecnificado en el cual se buscaba generar mayores ingresos económicos hacia los usuarios lo cual ha facilitado en más del 50% el proceso de contratación de mano de obra.

27. Antes de la implementación del riego tecnificado, ¿Usted o algún miembro de su familia trabajaba para otras personas? Y en la actualidad, ¿Lo sigue haciendo? ¿Cuántos días al mes?

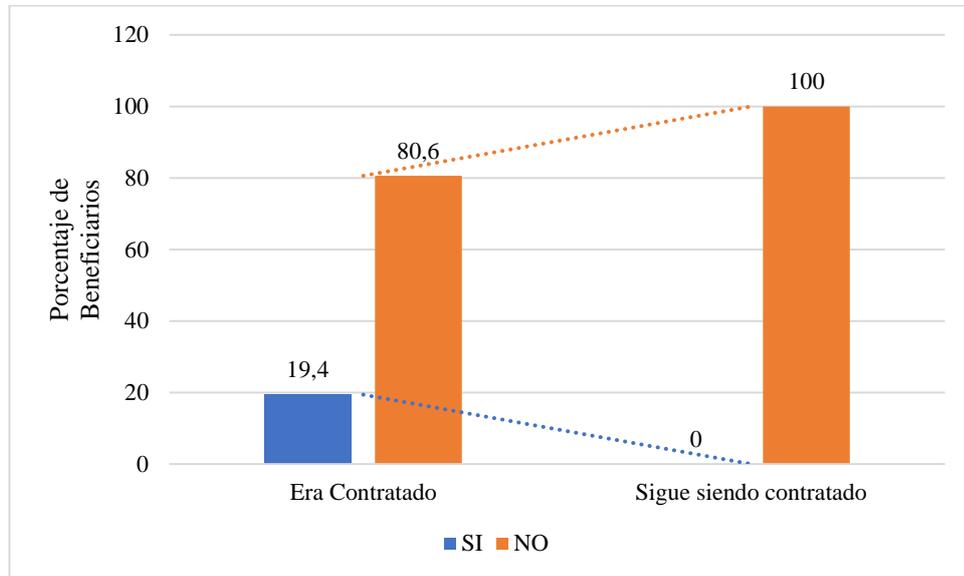
Tabla N° 19: Comparación Contratos para mano de Obra

<i>Antes</i>			<i>Actualidad</i>		
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
SI	27	19,4	SI	0	0,00
NO	112	80,6	NO	139	100,0
Total	139	100,0	Total	139	100,0

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Gráfico N° 36: Comparación Contratos para mano de Obra



Fuente: Encuestas

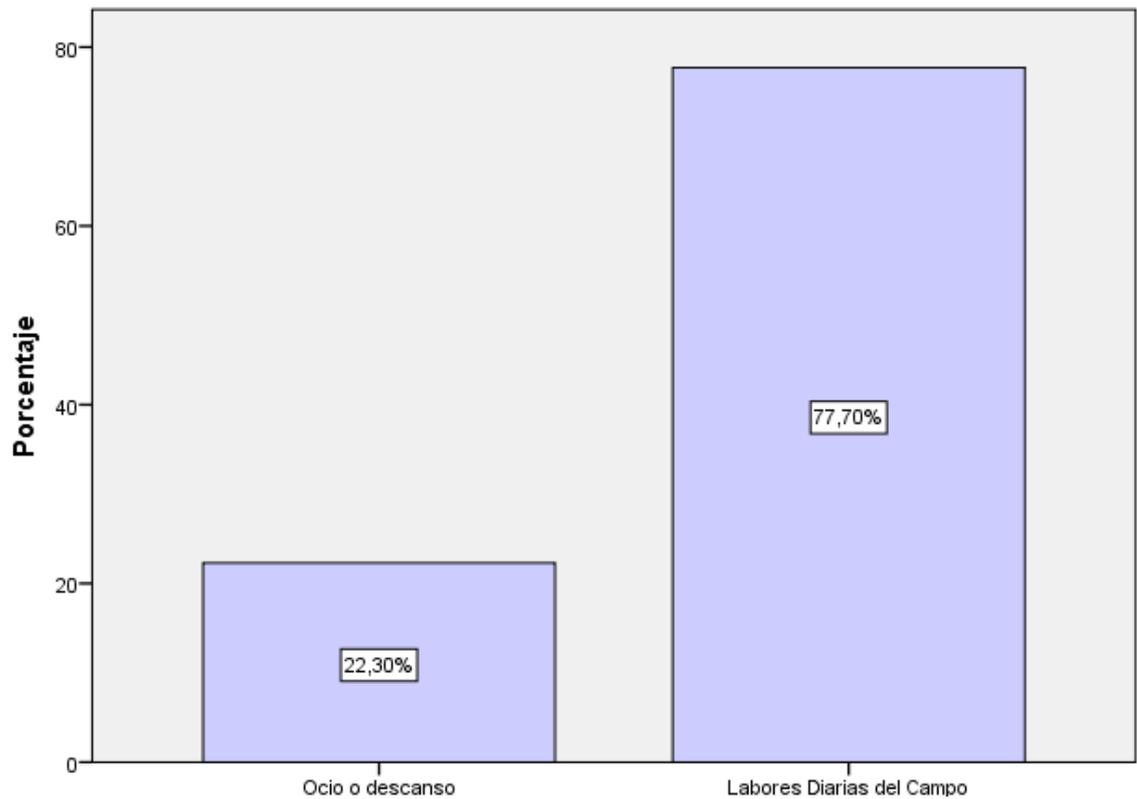
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Observando la figura N° 36, se analiza que, antes de la implementación del riego 112 usuarios (80,6%) no eran contratados por otras personas para labores agrícolas, mientras que 27 usuarios (19,4%) si eran contratados para desarrollar labores en el campo. No obstante, luego de la implementación y ejecución del proyecto de riego tecnificado, esta cifra se redujo drásticamente y en su totalidad mostrando así que en la actualidad ningún miembro beneficiario del proyecto es contratado para desarrollar dichas actividades, dado que se dedican netamente al desarrollo y producción de sus propios cultivos lo cual ha generado la capacidad de auto – sustentabilidad en el sector.

28. ¿A qué actividades destina el tiempo que ahorra con el riego tecnificado?

Gráfico N° 37: Actividades destinadas con ahorro de Riego Tecnificado



Fuente: Encuestas

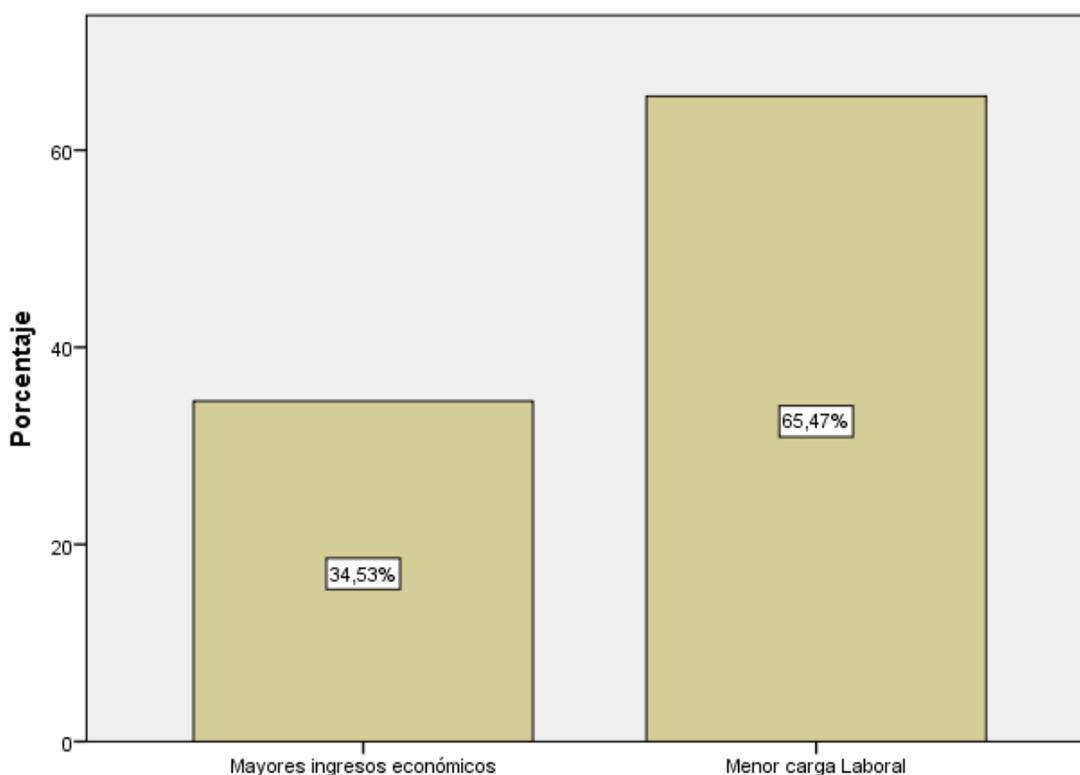
Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados, se destaca que 108 usuarios (77,7%) destinan el tiempo ahorrado con el riego tecnificado a realizar otras labores diarios del campo, mientras que 31 usuarios (22,3%) dedican el tiempo a descansar o actividades de ocio mientras se encuentra activo el proceso de riego tecnificado. Dicho suceso se constató debido a la edad de los usuarios y contrastado con el hecho de que contratan mano de obra para realizar las labores diarias del campo.

29. ¿Cuál es el beneficio más importante que considera que representa el riego tecnificado?

Gráfico N° 38: Beneficio del Riego Tecnificado



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Christian Ojeda

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados se destaca que 91 usuarios (65,5%) consideran que el mayor beneficio que les ha generado el proyecto de riego tecnificado es una menor carga laboral para su día a día, mientras que 48 usuarios (34,5%) afirman que son mayores los ingresos económicos que han obtenido gracias a la ejecución del proyecto de riego tecnificado por lo cual consideran que es el más grande beneficio que les genera el hecho de poseer mayor tecnología hídrica en sus propiedades.

Aplicación del modelo de correlación

Para un mejor análisis del estudio investigativo se procede al cálculo del coeficiente de correlación y de determinación de las variables cuantitativas: Sistemas de riego tecnificados y la Productividad de los agricultores del cantón Cevallos. Se realiza esto para verificar la importancia de la implementación de sistemas de riego tecnificados en el cantón que permitan mejor el rendimiento productivo de los agricultores en el cantón Cevallos.

Este análisis permitirá al investigador señalar el nivel de importancia de los sistemas de riego en la producción de distintos productos agrícolas y así que agricultores y autoridades locales observen el grado de importancia de mejorar los sistemas de riego en los sembríos. Para esto se utiliza la fórmula del coeficiente de correlación de Pearson expuesto en el capítulo anterior:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dónde:

n: Número de sembríos

x: Sistemas de riego

y: Productividad de los sembríos

Para la aplicación del modelo de correlación se presentan los datos de la variable dependiente (Y) rendimiento productivo y de la variable independiente (X) sistemas de riego tecnificados, los mismos que fueron proporcionados por la Dirección de Recursos Hídricos del Consejo Provincial de Tungurahua y que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 20: Coeficiente de Correlación

		X	Y
N	Producto	Sistemas de Riego	Productividad
1	Claudia	0,2280	8950,00

2	Pera	0,1900	8150,00
3	Manzana	0,2340	6500,00
4	Maíz	0,0950	1420,00
5	Papa	0,9650	23187,56
6	Mora	0,9430	18261,28
7	Alfalfa	0,9800	35690,07
8	Pasto	0,9200	26800,00
Coefficiente de correlación			R = 0,9131
Coefficiente de determinación			R² = 0,8337

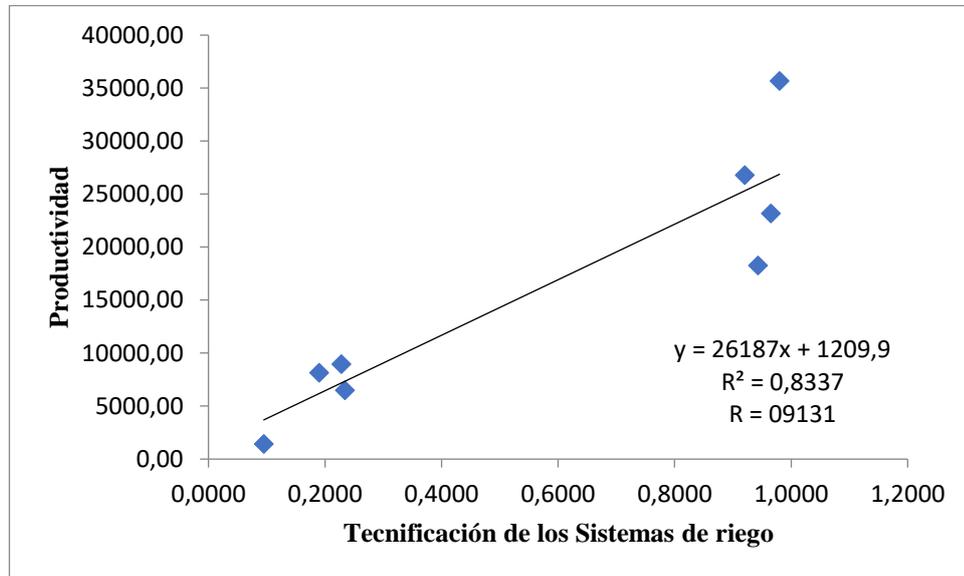
Elaborado por: Christian Ojeda

El análisis de correlación de Pearson para las variables productividad y sistemas de riego tecnificados arroja un valor $R = 0,9131$. Es decir, que la tecnificación de los sistemas de riego influye de una manera positiva y fuerte en la producción de los distintos productos agrícolas analizados en el presente estudio.

Esta observación es muy importante para las distintas instituciones gubernamentales locales ya que tanto los GADs parroquiales, GADs municipales y GADs Provinciales deben enfocarse y trabajar para conseguir un mayor porcentaje de tecnificación de los sistemas de riego, ya que como se puede observar en el análisis correlacional a mayor tecnificación se obtiene una mayor productividad.

Dicho argumento se confirma con la cantidad producida por cada producto antes y después de la tecnificación de riego en el cantón como se muestra en la tabla N°32.

Gráfico N° 39: Correlación de Pearson



Elaborado por: Christian Ojeda

Finalmente se procede a calcular el valor del coeficiente de determinación (R^2) que para el presente estudio arroja un valor de $R^2 = 0,8337$, este coeficiente expone que los sistemas de riego tecnificados explica a la productividad de los distintos productos agrícolas analizados en un 83,37%, mientras que el restante 16,63% corresponde a variables exógenas que no fueron incluidas en el estudio, las mismas que pueden ser tipos de suelo, calidad de la semilla, situación meteorológica, calidad del agua, etc.

4.2 Limitaciones del estudio

Para el desarrollo investigativo en curso se hizo necesaria mayor disponibilidad de datos anteriores al desarrollo del Proyecto de Riego Tecnificado como parte de la línea basal necesario para los estudios comparativos que se requerían realizar por cuanto, se efectuó el desarrollo de encuestas directas a los productores de la localidad con el fin de obtener conclusiones que encaminen de manera óptima la toma de decisiones hacia el cumplimiento de los objetivos del Riego Tecnificado en Cevallos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se concluye que es importante para los distintos productores locales la capacitación permanente e inversión en la tecnificación de los sistemas de riego por parte de las autoridades provinciales, ya que esto permite aumentar la productividad hasta en un 21,11%.
- La sostenibilidad del proyecto para la implementación de un sistema de regadío tecnificado muestra una sostenibilidad alta, debido principalmente al cumplimiento de los agricultores con la responsabilidad de cuidar el líquido vital, ya que un 89,3% respeta el rol del riego establecido para sus cultivos; mientras que el 60,43% de los agricultores muestran que no existe conflicto a causa del líquido vital; finalmente otro indicador importante de sostenibilidad es que se realiza en un 86,3% el mantenimiento adecuado a la infraestructura de los sistemas tecnificados de regadío.
- Con la implementación del proyecto de sistemas tecnificados de regadío en el cantón Cevallos, se pudo calcular que el costo total para la producción es de 394.225,48 USD y permite obtener una utilidad neta de 403.298,21 USD; esto representa un incremento de la utilidad de los productores en un 500,35% al implementar la tecnificación del sistema de riego y al aplicar las recomendaciones impartidas por los técnicos del proyecto. Es importante señalar que también la inversión de los agricultores con el proyecto debe incrementar en un 71,32%.
- Una vez analizadas las proyecciones de costos y utilidad del proyecto se pueden concluir que es beneficioso para los agricultores del cantón Cevallos la implementación del proyecto de tecnificación del sistema de regadío, ya que con este se logra incrementar del 2,9% al 26% de los productores que incrementan sus ingresos y alcanzan un ingreso mensual superior a los 300 USD. Mientras que se espera lograr que el 95,86 % tenga en toda su extensión de terreno destinado a los cultivos cuenten con tecnificación en los sistemas de regadío.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda al Consejo Provincial de Tungurahua incrementar el rubro destinado a las capacitaciones del correcto uso del sistema tecnificado de regadío, ya que la mayor parte de capacitaciones se centran en el mantenimiento y debido a esto se obtiene un aumento de productividad del 21,11% en lugar de un incremento que bordee el 40% planificado.
- Con la finalidad de lograr un incremento de la sostenibilidad del proyecto en el cantón Cevallos es necesario trabajar en el índice de solución de conflictos, ya que el nivel de discusión entre agricultores bordea el 40% ocasionando esto una disminución en el correcto desarrollo del proyecto, ya que esto incide en el control del rol de riego establecido y la disminución del mantenimiento adecuado y a tiempo de la infraestructura.
- Al concluir que el proyecto provocaría un crecimiento de la inversión del 71% que tendrían que realizar los agricultores del cantón Cevallos, se recomienda al Consejo Provincial de Tungurahua que se realicen alianzas estratégicas con instituciones financieras principalmente cooperativas de ahorro y crédito para que se forme una línea de crédito destinada a este proyecto con la mínima cantidad de requisitos para los productores, tasas de interés preferenciales y a un plazo ampliado.
- El estudio permite observar que existe un incremento de alrededor del 500% de la utilidad de los productores, sin embargo, el 73,4% obtienen ingresos menores a \$300, por lo que se recomienda que se realicen alianzas estratégicas con las distintas Universidades de la provincia para que se apoye con asesoramiento de correcto manejo contable y empresarial por parte de los productores y así lograr un crecimiento empresarial sostenido por parte de los agricultores.

Bibliografía

- Academia de Matemáticas. (2015). Matemáticas. Estadística y Principios de Probabilidad. *Universidad Autónoma de Aguascalientes.*, 38.
- Calderón, J., Aguilar, D., & Soto, R. (2016). Evaluación de métodos de riego tecnificado en variedades industriales de papa en el Centro de Innovación INIAF, Municipio Zudañez, departamento Chuquisaca. *Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF*, 38-39.
- Cepeda, L., Zamora, R., Sánchez, B., & Abril, V. (Julio de 2017). La administración de las Juntas de Agua de Riego: factor clave para la sostenibilidad del sector agrícola en la provincia de Tungurahua. *Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"*(47), 34-53.
- Cepeda, L., Zamora, R., Sánchez, B., & Abril, V. (2017). *La administración de las Juntas de Agua de Riego: factor clave para la sostenibilidad del sector agrícola en la provincia de Tungurahua*. Ambato.
- Cohen , R., & Swerdlick, M. (2001). *Pruebas y Evaluación Psicológicas. Introducción a las Pruebas y a la Medición*. México: McGraw Hill.
- Condiza, C. (1998). *Agricultura Sostenible*. San Agustín: Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria "PRONATTA".
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Decreto Legislativo 0*. Obtenido de Registro Oficial 449.
- Cozby, P. (2005). *Métodos de Investigación del Comportamiento*. México: McGraw Hill.
- Delgado, G. (2016). *Los recursos naturales: tipologías, usos y comercialización*. Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Dussel, E. (1988). *La Teoría de la Renta*. Siglo XXI.
- Escartín, E. G. (2004). *WEB de EDUARDO ESCARTÍN GONZÁLEZ*. Obtenido de Historia del Pensamiento Económico: <https://personal.us.es/escartin/>
- Fallas, J. (2012). Tendencia central, variabilidad y forma de la distribución de datos a información. *Universidad para la Cooperación Internacional*, 28.
- Gallardo, Y., & Moreno, A. (1999). Módulo 3: Recolección de la Información. En *Aprende a Investigar* (págs. 47-60). Santa Fé de Bogotá: Afroeditores Ltda.
- García, J. S. (2004). Estudios Descriptivos. *NURE Investigación*, 2.

- García, S., Abad, P., Huapaya, E., Zegarra, H., & Huerta, L. (2009). *Guía para la presentación de gráficos estadísticos*. Lima: Centro de Investigación y Desarrollo.
- Gavilanez, R. (2014). *La incidencia de la productividad agropecuaria en los ingresos económicos de los agricultores del módulo C10 del sistema de riego Ambato - Huachi - Pelileo*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Grupo Banco Mundial. (2020). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/water-in-agriculture>
- Guzmán, L. (1985). *Metodología y técnicas de investigación en el trabajo social*. San Pedro.
- Hagbrink, I. (s.f.). *Banco Mundial*. Obtenido de Entendiendo la Pobreza - El Agua en la Agricultura: <https://www.bancomundial.org/es/topic/water-in-agriculture#1>
- HGPT. (2016). *Programa de Manejo Ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua*. Ambato.
- Huffman, E. (11 de 04 de 2014). *Banco Mundial*. Obtenido de Gestión de los recursos hídricos: Resultados del sector: <https://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- Hydro, E. (9 de Abril de 2015). *Hidroponia.mx*. Obtenido de <https://hidroponia.mx/que-es-el-riego-tecnificado/>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México: McGraw Hill.
- Lahura, E. (2018). El Coeficiente de correlación y correlaciones espúreas. *Pontificia Universidad Católica del Perú-Economía*, 218-182.
- León, A., & Pérez, C. (2019). Análisis estadístico en investigaciones positivistas: Medidas de tendencia central. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 50-60.
- León, L. (2015). *Análisis Económico de la Población Demografía*. Lambayeque.
- Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A., & Cánovas, A. (2009). El Coeficiente de Correlación de los Rangos de Spearman Caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*.

- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 39-47.
- Molina, L. (1999). *El significado de la palabra "Riqueza"*. Buenos Aires: Boletín de Lecturas Sociales y Económicas.
- Olvera, M., Ojeda, W., Bahena, G., & Alpuche, O. (2014). *Participación y apropiación de la modernización y tecnificación del riego en Chihuahua México*. Chihuahua.
- Ortegón, E., & Pacheco, J. (2004). *Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado*. Santiago de Chile: Cepal - Naciones Unidas.
- Pimiento, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y Cultura*, 264.
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *TeloS*, 248-252.
- Restrepo, F. (2015). *UNA REVISIÓN ANALÍTICA*.
- Restrepo, F. (2015). Una revisión analítica sobre el papel de la tierra en la teoría económica de David Ricardo. *Revista Facultad de Ciencias Económicas ¿: Investigación y Reflexión*, 103-114.
- Restrepo, L., & Gonzáles, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 183-192.
- Reyes, U. (2014). Tipos de Fuentes de Información. En *Gestión de recursos laborales, formativos y análisis de puestos de trabajo para la inserción sociolaboral de personas con discapacidad* (pág. 127). Editorial Tutor Información.
- Saltos, D. (2011). *El Agua de Riego y su incidencia en la producción agrícola de un terreno en la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Semarnat. (2012). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Obtenido de Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/06_agua/cap6_1.html
- Silvestrini, M., & Vargas, J. (2008). *Fuentes de Información primarias, secundarias y terciarias*.
- Spicker, P., Alvarez, S., & Gordón, D. (2009). *Pobreza - Un Glosario Internacional*. Buenos Aires: Colección CLACSO - CROP.

- Toro, J. (2015). *SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL SECTOR EL CALVARIO DE LA PARROQUIA PANZALEO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI*. Ambato.
- Tungurahua, G. P. (2015). *Agenda Tungurahua 2015 - 2017*. Dirección de Planificación : Tercera Edición.
- Villegas, H. (2014). Riego Tecnificado Colectivo en la provincia de Tungurahua. En B. Sosa, & D. Larrea, *El riego, planificación y tecnificación* (pág. 129). Quito: CAMAREN.
- Yaguno, K. (2017). *EVALUACIÓN EX POST A NIVEL DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE RIEGO TECNIFICADO SAN JOSÉ, PROVINCIA AZÁNGARO – PUNO*. Puno: Repositorio Institucional UNA-PUNO.
- Zegarra, E. (2014). *EVALUACIÓN EX - POST DEL CANAL DE IRRIGACIÓN "NUEVO HORIZONTE" TOCACHE* . Tingo María: Biblioteca Central - UNAS.
- Zúñiga, C. G. (2011). *Texto Básico de Economía Agrícola, su importancia para el desarrollo local sostenible*. Nicaragua: Editorial Universitaria, UNAN-León.

ANEXOS

ANEXO N°1

Tabla N° 21: Ficha Técnica del proyecto

Nombre del Proyecto:		Proyecto de Riego Tecnificado Tunga					
Tipo de Proyecto		Sistema de Riego a partir de canal Principal; reservorio, conducción y distribución					
Ubicación	Provincia:	Tungurahua					
	Cantón:	Cevallos y Mocha					
	Parroquia(s):	San Pedro y el Rosal					
Altura sobre nivel de mar:		2.900 a 3.040 msnm.					
Cultivos:		Pasto, Alfalfa (65%), descanso (15%)			Manzana, claudia, pera, mora (20%)		
Usuarios y Areas							
	inicial (estudios)		final (ejecutado)				
SECTOR	N° Usuarios	Área con derecho (ha)	N° Usuarios	Área con derecho (ha)	Área sin derecho (ha)	Área total (ha)	
Tunga San San Pedro	214	123	216	116	26	142	
			1%	-6%	area sin riego	18%	
Organización usuarios:		Directorio de Aguas "Canal Mocha Huachi"					
Institución ejecutora:		Gobierno Provincial de Tungurahua					
Caudal concesionado (litros/seg) :		60.4 l/s durante 174.4 horas cada/14 días			Caudal de diseño (l/s):	56	
Contratos							
Obra	plazo programado	plazo ejecutado	%	precio contrato	costo final	%	financiado
	días	días	plazo	USD	USD	costo	
Contrato principal	210	525	250%	619,304	753,453	122%	KFW
Contrato complementario	60	60	100%	129,650	123,811	95%	KFW
Captación flotante	30	30	100%	4,674	4,674	100%	HGPT/Magap
Parcelarias	120	180	150%	117,245	117,245	100%	HGPT/Magap
Capacitación	395	665	168%	63,632	73,311	115%	KFW
Aportes Usuarios					316,255		
Totales				\$ 934,505	\$ 1,388,749	149%	
Financiamiento						costos unitarios	
Detalle	costo total	KFW	HGPT	Usuarios	porcentaje	costo/ha	costo/fam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Redes Principales	\$ 902,938	\$ 877,264	\$ 4,674	\$ 21,000	65%	\$ 7,784	\$ 4,180
Instalación Parcelaria	\$ 412,500		\$ 117,245	\$ 295,255	30%	\$ 3,556	\$ 1,910
Capacitación	\$ 73,311	\$ 73,311			5%	\$ 632	\$ 339
Total	\$ 1,388,749	\$ 950,575	\$ 121,919	\$ 316,255	100%	\$ 11,972	\$ 6,429
Porcentaje	100%	68%	9%	23%			

Fuente: Informe Principal- Estudio Definitivo Programa de Manejo Ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua

ANEXO N°2

Tabla N° 22: Modificaciones al marco lógico del PACT

Item	Planteamiento Inicial	Planteamiento Modificado
RESULTADO N°1		
1.2	Mejora de la Infraestructura de Riego	Mejoramiento de sistemas de Riego en estructuras de captación, almacenamiento, reservorios nocturnos, conducción.
1.3	Construcción de Reservorios	
RESULTADO N°2		
2.1	Mejoramiento en Administración de Sistemas de Riego	Mejoramiento Gestión Sistemas de Riego
2.2	Mejoramiento Gerencia General y Empresarial	Optimización de Sistemas de Distribución de Agua de acuerdo a las demandas de los cultivos y el tipo de aplicación de agua
2.3	Manejo Sistemas Aspersión y Goteo	Manejo de Sistemas por aspersión y goteo con aplicación pareja en la parcela y con modelos de aspersores y goteras adaptadas a las condiciones de las parcelas y cultivos
2.4	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria	RESULTADO N°5
2.5	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado	
2.6	Gestión Empresarial y Crédito Asociativo	
RESULTADO N°3		
3.2	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los seis sub-proyectos de desarrollo integral	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los sub-proyectos de Obras Mayores

3.3	Plantación de árboles y otra vegetación con especies nativas	Normativa de protección de los páramos y zonas de amortiguamiento consensuada; mapeo y zonificación, acuerdo con las familias beneficiarias.
3.4	Construcción de Cercas para impedir la entrada de animales	<ul style="list-style-type: none"> - Forestar áreas - Instalar áreas de pastos mejorados - Implementar medidas de concientización de las familias por la conservación
RESULTADO N°4		
4.1	Instalar una red de estaciones meteorológicas y capacitar en la O&M	Instalar una red de estaciones meteorológicas o adecuar las estaciones existentes en convenio con INAMHI y capacitar en la O&M
4.2	Sistematizar la información meteorológica	Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico institucionalmente sostenible, con apoyo de métodos de teledetección y sistema de información geográfica
RESULTADO N°5		
5.1	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria	Mejoramiento Tecnología de Producción y diversificación agropecuaria a través de programas de Capacitación en convenio con GESOREN, INIAPM, etc.
5.2	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado, insertándose en las cadenas de producción en convenio con Dir. Prod. HGPT, GESOREN, INIAP
5.3	Gestión Empresarial y Crédito Asociativo	

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Elaboración: Christian Ojeda

ANEXO N°3

Tabla N° 23: Marco Lógico del PACT

Objetivos Superior	Proyectos (*)	Indicadores	Verificadores	Supuestos
Mejorar las condiciones de vida de la población en la provincia de Tungurahua y proteger sus cuencas hidrográficas		Ingreso Económico de la Finca		Distribución no-equitativa de los ingresos de la población rural (mayormente indígena en zonas altas) en la provincia de Tungurahua no causa problemas de orden público.
		Acceso a agua en cantidad y calidad		
Objetivo del Proyecto	Proyectos	Indicadores	Verificadores	Supuestos
Mejorado el manejo del agua y aumentada la producción agropecuaria		Eficiencia de la conducción, distribución y aplicación del agua de riego		En proyecto dispone del apoyo político necesario, especialmente para la descentralización de la ejecución del programa.

		Intensidad del uso del suelo		Existe voluntad concreta de los actores públicas y privados en la región para llevar adelante el trabajo de coordinación y delegación de responsabilidades inherentes a la ejecución de los sub-proyectos.
		Indicador del impacto contribución GTZ		Ausencia de desastres naturales durante el desarrollo del programa.

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Elaborado por: Christian Ojeda

ANEXO N°4

CUMPLIMIENTO DE RESULTADOS

Tabla N° 24: *Cumplimiento de Resultado N°1*

	Resultado 1	Proyectos	Indicadores de Resultado	Fuentes de Verificación	Supuestos
R.1	Mejorada la infraestructura hidráulica en áreas “piloto”	P1, P2, P4, P5			La falta de tradición de riego no pone en peligro la buena operación y mantenimiento de las inversiones
1.1	Instalación de Riego por aspersión y goteo en áreas representativas	P1, P2, P4	3500 ha. Habilitadas con riego tecnificado al final de 3er año		No se experimentan retrasos significativos en la prestación de la contrapartida que pongan en peligro la puesta en valor de las inversiones.
1.2	Mejoramiento de Sistemas de Riego en	P1, P2, P5	Eficiencia de captación		

	estructuras de capacitación, almacenamiento, reservorios nocturnos, conducción		y conducción		
--	--	--	--------------	--	--

Elaboración: Christian Ojeda

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Tabla N° 25: Cumplimiento de Resultado N°2

	Resultado 2	Proyectos	Indicadores de Resultado	Fuentes de Verificación	Supuestos
R. 2	Fortalecidas las organizaciones de base y establecidos mecanismos de capacitación y transferencia de tecnología				
2.1	Mejoramiento de la gestión de los sistemas de riego	P1, P2, P4, P5	-Recaudación de Tarifas de Agua 90% -Reglamentos Internos aprobados y cumplidos	-Informes anuales de las juntas, archivos de administración financiera, estados de cuenta, pagos del servicio por	

				parte de los usuarios, etc. - Informes de Avance anuales	
2.2	Optimización de sistema de distribución de agua de acuerdo a las demandas de los cultivos y el tipo de aplicación de agua	P1, P2, P4, P5	- Frecuencia de riego incrementada - Distribución proporcional a los derechos (y no en caudales absolutos)	- M&E informes anuales y evaluación externa	
2.3	Manejo de sistemas por aspersión y goteo con aplicación pareja en la parcela y con modelos de aspersores y goteras adaptadas a las condiciones de las parcelas y cultivos		- Reducción proporcional en el consumo de agua por parcela hasta fines del programa en el 3er año.	- Sistemas productivos, archivos de cartera de crédito, archivos de ingresos por ventas, volúmenes de comercialización, contratos, convenios, etc. - Informes de Avance.	

Elaboración: Christian Ojeda

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Tabla N° 26: *Cumplimiento de Resultado N°3*

	Resultado 3	Proyectos	Indicadores de Resultado	Fuentes de Verificación	Supuestos
R.3	Conservación del Páramo y control de erosión mejorados				
3.1	Elaborar planes Globales y operativos anuales de manejo de páramo en los dos proyectos (CORICAM y Anadahualo – Poaló) conjuntamente con las comunidades vecinas	P1, P2	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Páramo, Dir. Producción HGPT, etc.		
3.2	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los sub-proyectos de Obras Mayores	P5			
3.3	Capacitar a las comunidades en el manejo de páramos, bosques y otra vegetación natural.	P1, P2, P5		Páramo protegido, acta notariada, zonas de reserva	
3.4	Normativa de protección de los páramos y zonas de amortiguamiento consensuada, mapeo	P1, P2, P5	Hasta fines del Programa en el 3er año, se ha manejado	- Páramos, inversiones, planes y programas, planos,	

	y zonificación, acuerdo con las familias beneficiarias.		en forma sostenible los páramos de los cantones Píllaro, Ambato y demás áreas de intervención.	entrevistas con integrantes de comunidades adyacentes al páramo. - Informes de Avance	
3.5	Forestar áreas, instalar áreas de pastos mejorados, implementar medidas de concientización de las familias por la conservación.	P1, P2, P5	Se han plantado árboles de especies nativas y se ha capacitado al menos al 30% de los habitantes de las comunidades circundantes al páramo y bosque protector.	- Bosque protector, viveros, planos, registros de plantaciones. - Informes de Avance	
3.6	Ejecutar Programas prácticos de educación ambiental con escuelas y colegios de las comunidades involucradas.	P1, P2, P5	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Páramo, Dir.		

			Producción HGPT, etc.		
--	--	--	--------------------------	--	--

Elaboración: Christian Ojeda

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Tabla N° 27: Cumplimiento de Resultado N°4

	Resultado 4	Proyectos	Indicadores de Resultado	Fuentes de Verificación	Supuestos
R.4	Sistemas de información básica hidrométrica y meteorológica funcionando	P3			
4.1	Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico institucionalmente sostenible con apoyo de métodos de teledetección y sistema de información geográfica.	P3	<p>- A los 6 meses del inicio del programa se ha elaborado el proyecto de implementación de un sistema de monitoreo hidrometeorológico integrado en un sistema de información provincial.</p> <p>- Se ha firmado los convenios necesarios con INAMHI y SENAGUA</p>	<p>-Proyecto elaborado</p> <p>-Convenios firmados</p>	

4.2	Instalar una red de estaciones meteorológicas o adecuar las estaciones existentes en convenio con INAHMI y capacitar en la O&M	P3	A partir de los 2 años de haber comenzado el programa, se mantienen actualizado y se difunde a través del SIG, información de los recursos hídricos		
4.3	Difundir periódicamente la información meteorológica para uso de los actores de manejo de agua	P3	Sistema de monitoreo está integrado en el sistema de información provincial		

Elaboración: Christian Ojeda

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

Tabla N° 28: Cumplimiento de Resultado N°5

	Resultado 5	Proyectos	Indicadores de Resultado	Fuentes de Verificación	Supuestos
R.5	Aumentado la cantidad y mejorada la calidad de la producción agropecuaria	P1, P2, P4			
5.1	Mejoramiento de Tecnología de producción y diversificación	P1, P2, P4	Incremento del Rendimiento de los cultivos		

	agropecuaria a través de programas de capacitación en convenio con GESORDEN, INIAP, etc.				
5.2	Mejoramiento comercialización y procesamiento de productos con valor agregado, insertándose en las cadenas de producción en convenio con Dir. Prod. HGPT, GESORDEN, INIAP	P1, P2, P4	Producción de cultivos está en equilibrio relativo con la demanda en el mercado.		
			Hasta fines del programa en el 1er año, al menos el 50% de los usuarios de las Juntas o Directores de la intervención están capacitados en el manejo técnico del riego y sistemas productivos, con	Sistemas productivos, archivos de cartera de Créditos, archivos ingresados por ventas, volúmenes de comercialización, contratos, convenios, etc.	El trabajo en cadenas productivas del HGPT es efectivo

			orientación al mercado y desarrollo de sistemas asociativos de crédito, comercialización, industrialización.	Informes de Avance	
--	--	--	---	-----------------------	--

Elaboración: Christian Ojeda

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos Tungurahua

ANEXO N°5

ENCUESTA

Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Contabilidad y Auditoría
Encuesta Socioeconómica

Investigación sobre el proyecto de riego tecnificado Óvalo Tunga Ramal San Pedro
Encuestador: Christian Ojeda

(Encuesta Operación) A continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre diversos aspectos del proyecto de riego tecnificado Óvalo Tunga Ramal San Pedro. Mediante esto queremos conocer lo que piensa los usuarios como usted sobre esta temática.

1. ¿Quién opera la fuente, bocatoma, reservorio?

personal no capacitado		no sabe		personal capacitado	
------------------------	--	---------	--	---------------------	--

2. ¿Se controla el flujo de caudal que se entrega a cada usuario?

no se controla		algunas veces		si se controla	
----------------	--	---------------	--	----------------	--

3. ¿Participa Ud. en las reuniones a la cual convoca la junta de usuarios del sector?

no participa		algunas veces		si participa	
--------------	--	---------------	--	--------------	--

4. ¿Cumple Ud. con el rol de riego establecido?

no cumple		algunas veces		si cumple	
-----------	--	---------------	--	-----------	--

5. ¿Existe algún conflicto en cuanto a la distribución del agua?

si existe		algunas veces		no existe	
-----------	--	---------------	--	-----------	--

(Encuesta Mantenimiento)

Por favor marque con X la alternativa que más se parece a lo que usted piensa.

6. ¿Se realiza el mantenimiento de la infraestructura?

no se realiza		algunas veces		si se realiza	
---------------	--	---------------	--	---------------	--

7. ¿Se cuenta con un plan de trabajo para el mantenimiento de la infraestructura?

no se cuenta		no sabe		si se cuenta	
--------------	--	---------	--	--------------	--

8. ¿Piensa Ud. que los usuarios pueden llevar a cabo el mantenimiento, o necesitan contar con asistencia técnica?

requerimos asistencia técnica		no sabe		si podemos	
-------------------------------	--	---------	--	------------	--

9. ¿Participó en las capacitaciones para realizar el mantenimiento adecuado?

no		algunas veces		si	
----	--	---------------	--	----	--

10. ¿Se cuenta con un presupuesto periódico para realizar el mantenimiento?

no se cuenta		no sabe		si se cuenta	
--------------	--	---------	--	--------------	--

1. POBLACION Y FUERZA DE TRABAJO

11. ¿Cuántas personas integran su familia en total?

1 a 3 Integrantes () 4 a 6 integrantes () Más de 6 integrantes ()

12. Con la implementación del Riego Tecnificado, La cantidad de integrantes de la familia que recibían educación:

Aumentó () Disminuyó () Se mantuvo ()

COMBINAR

13. En relación al riego tecnificado, su vivienda:

Antes		Ahora	
Casa propia		Casa propia	
Arrendaba		Arrienda	
Otros		Otros	

14. ¿Cuál era su Nivel de ingresos mensuales antes de la utilización del riego tecnificado? y ¿cuál es su nivel de ingresos mensuales en la actualidad?

ANTES DEL RIEGO

\$1 - \$ 300 _____
 \$301 - \$600 _____
 \$600 o más _____

DESPUÉS DEL RIEGO

\$1 - \$ 300 _____
 \$301 - \$600 _____
 \$600 o más _____

15. ¿En cuál de los siguientes rubros gasta en mayor y en menor cantidad al mes? Y

¿Qué cantidad aproximada?

Descripción	Selección (+) (-)	Cantidad mensual aproximada
Educación de hijos		
Vestimenta		
Viajes		
Herramientas		
Vivienda		
Medicina		

Fiestas y Ocio		
Ahorro para gastos eventuales		

16. Con la implementación del riego tecnificado, sus ingresos:

Aumentaron () Disminuyeron () Se mantuvieron ()

17. ¿Cuál es la extensión de tierra que posee en total?

100 a 500 mts² () 501 a 1000 mts² ()

1001 a 5000 mts² () más de 5000 mts² ()

18. Toda la extensión de su terreno posee riego tecnificado?

SI () NO ()

(Continuar en caso de no)

¿Cuál es la extensión sin riego tecnificado? _____

19. ¿Tiene terrenos en otras comunidades?

SI () NO ()

(continuar en caso de sí.

¿Toda la extensión de dicho terreno posee riego tecnificado?

SI () NO ()

20. ¿Cuál es el producto que produce con mayor y menor frecuencia?

Producto	Selección (+) (-)
Claudia	
Pera	
Manzana	
Maíz	
Papa	
Mora	
Alfalfa	
Pasto	
Zanahoria	

Cebolla	
Ajo	
Hortalizas	

21. ¿Cuántos días al mes riega sus cultivos?

1 a 3 veces al mes () 4 a 6 veces al mes () Más de 6 veces al mes ()

22. ¿Está bien su frecuencia de riego?

SI () NO ()

23. ¿Ha introducido variedades nuevas en estos últimos 5 años en sus cultivos?

SI () NO ()

(Continuar en caso de sí)

¿Cuáles? _____

24. Con la implementación del riego tecnificado, Considera usted que su nivel de vida:

Mejóro () Empeoró () Se mantiene igual ()

25. ¿Asiste a las sesiones de limpieza y refacción de canales?

SI () NO ()

26. Antes de la implementación del riego tecnificado, en las labores agrícolas, ¿Usted se hacía ayudar o contrataba mano de obra de otras personas?

SI () NO ()

Y en la actualidad, ¿Lo sigue haciendo?

SI () NO ()

(Continuar en caso de sí)

¿Cuántos días al mes?

1 a 2 veces por mes () 3 a 5 veces por mes () Más de 5 veces por mes ()

27. Antes de la implementación del riego tecnificado, ¿Usted o algún miembro de su familia trabajaba para otras personas?

SI () NO ()

Y en la actualidad, ¿Lo sigue haciendo?

SI () NO ()

(Continuar en caso de sí)

¿Cuántos días al mes?

1 a 2 veces por mes () 3 a 5 veces por mes () Más de 5 veces por mes ()

28. ¿A qué actividades destina el tiempo que ahorra con el riego tecnificado?

Ocio o descanso () Labores diarias del campo ()

Otros (Especifique cual) _____

29. ¿Cuál es el beneficio más importante que considera que representa el riego tecnificado?

Mayores ingresos económicos () Menor carga laboral ()

No hay beneficios ()

ANEXO N°6

n	Detalle	X Sistemas de Riego	Y Productividad	Σxy	Σx^2	Σy^2
1	Claudia	0,2280	8950,00	2040,60	0,0520	80.102.500,00
2	Pera	0,1900	8150,00	1548,50	0,0361	66.422.500,00
3	Manzana	0,2340	6500,00	1521,00	0,0548	42.250.000,00
4	Maíz	0,0950	1420,00	134,90	0,0090	2.016.400,00
5	Papa	0,9650	23187,56	22375,99	0,9312	537.662.903,33
6	Mora	0,9430	18261,28	17220,39	0,8892	333.474.445,57
7	Alfalfa	0,9800	35690,07	34976,27	0,9604	1.273.780.982,32
8	Pasto	0,9200	26800,00	24656,00	0,8464	718.240.000,00
Σ		4,5550	128958,91	104473,65	3,7791	3053949731,2183
r		0,91309872				
r^2		0,83374927				

Elaborado por: Christian Ojeda

ANEXO N° 7

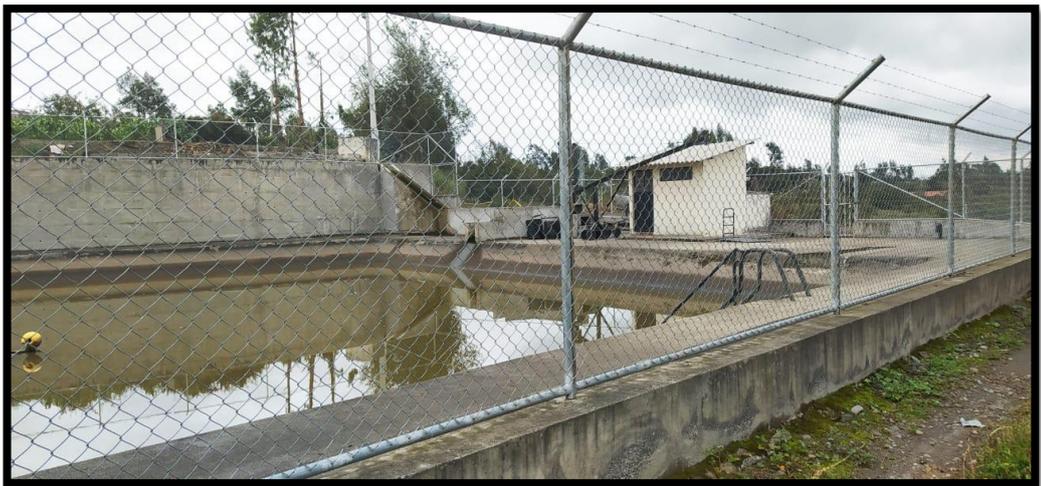
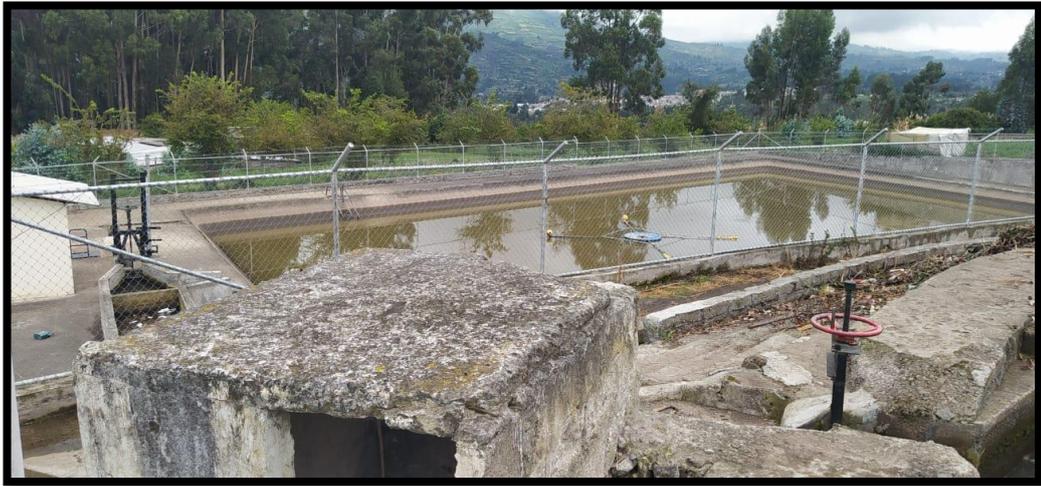
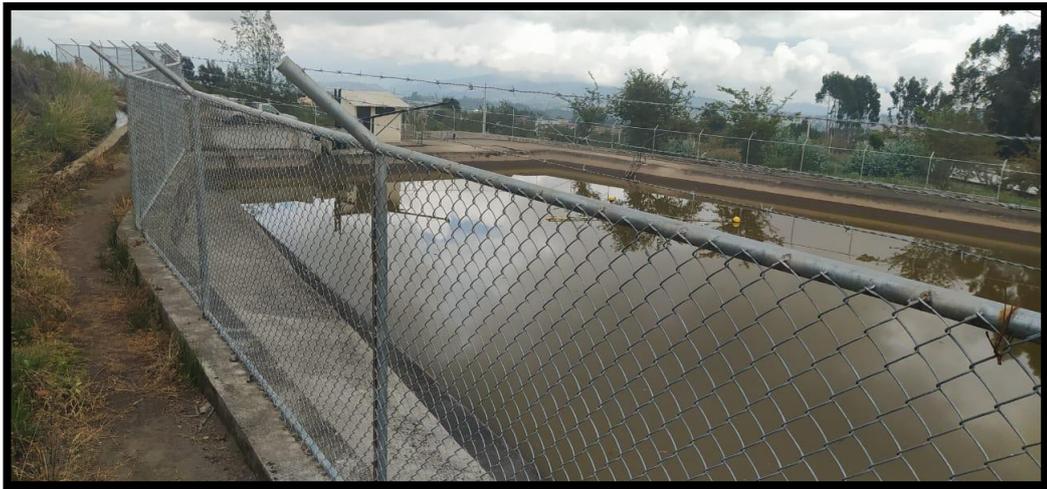
**APLICACIÓN DE LLAVES PARA RIEGO A GOTEO EN DIFERENTES
PLANTACIONES DEL SECTOR**





SISTEMA DE RIEGO A GOTEO





APLICACIÓN DE ENCUESTAS A BENEFICIARIOS DEL SECTOR

