

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL
MENCION GERENCIA DE LA CONSTRUCCION**



**“EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU
RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA
DEL RIO CHUMBAO- ANDAHUAYLAS 2021”**

Tesis Presentado por:

Bach: Rubén Vivanco Ccoicca

**Para optar el Grado Académico de Maestro
en Ingeniería Civil - Mención Gerencia de
la Construcción.**

Asesor: Dr. Adriel Gamarra Durand

Cusco – Perú

2022

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios Todopoderoso, por darnos vida y libertad e iluminarnos las buenas decisiones para realizar trabajos de nuestros sueños y propósitos, haciendo posible muchas veces lo imposible.

Así mismo dedico este trabajo a mis madre, esposa e hijos, por ser la motivación de todo cuanto quiero en mi camino hacia el continuo aprendizaje.

Rubén

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a la plana docente de la Maestría en Ingeniería Civil, por esa paciencia en la generación y transmisión de conocimientos.

Asimismo, a la JUDRA Andahuaylas ALA – AAA - ANA Bajo Apurímac Pampas, por proporcionarme la información necesaria para el desarrollo de la esta investigación

A mi asesor el Dr. Adriel Gamarra Durand por esa sapiencia en la orientación de este trabajo de investigación.

Rubén

INDICE

Contenido

Resumen	vii
Palabras clave:	viii
Abstract.....	ix
INTRODUCCION	xi
1. CAPITULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Situación problemática.....	1
1.2. Formulación de Problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problema específico.....	3
1.3. Justificación de la Investigación	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
2. CAPITULO II.....	6
MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	6
2.1. Bases teóricas.....	6
2.1.1. Recurso hídrico.....	6
1. Crecimiento económico.....	15
2. Reducción de la pobreza.....	15
3. Provisión de bienes públicos.....	15
2.2. Marco conceptual (palabras clave)	18
2.3. Antecedentes empíricos de la investigación	22
2.3.1. A Nivel Internacional	22
2.3.2. A Nivel Nacional.....	24
3. CAPITULO III.....	27
HIPOTESIS Y VARIABLES	27
3.1. Hipótesis	27
3.1.1. Hipótesis general	27
3.1.2. Hipótesis específicas	27
3.2. Identificación de variables e indicadores.....	28

4. CAPITULO IV	34
METODOLOGIA	34
4.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica	34
4.2. Tipo y nivel de investigación	38
4.3. Unidad de análisis.....	39
4.4. Población de estudio.....	40
4.5. Tamaño de muestra	40
4.6. Técnicas de selección de muestra.....	42
4.7. Técnicas de recolección de información.	42
4.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información	43
4.9. Técnicas para demostrarla verdad o falsedad de las hipótesis planteadas	44
5. CAPITULO V	48
RESULTADOS Y DISCUSION	48
5.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados.	48
5.2. Pruebas de hipótesis.....	71
5.3. Presentación de resultados.....	107
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES.....	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
ANEXOS.....	123
Matriz de consistencia y operacionalizada.	124
Instrumento de recolección de Información.....	128
Medios de verificación	133
Otros	139

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Matriz de Consistencia</i>	29
Tabla 2: <i>Matriz de Operacionalización</i>	31
Tabla 3: <i>Nivel de Confianza para Tamaño de Muestra</i>	41
Tabla 4: <i>Calculo de Tamaño de Muestra Confiabilidad al 95%</i>	41
Tabla 5: <i>Cálculo de Tamaño de Muestra Confiabilidad al 95%</i>	41
Tabla 6: <i>Técnicas de Recolección de Información</i>	42
Tabla 7: <i>Calculo de Validez de la Encuesta Cronbach</i>	43
Tabla 8: <i>Consistencia y Confiabilidad Cronbach</i>	43
Tabla 9: <i>Pregunta No. 01 de la encuesta</i>	49
Tabla 9: <i>Pregunta No. 2 de la Encuesta</i>	50
Tabla 10: <i>Pregunta No. 03 de la Encuesta</i>	52
Tabla 12: <i>Pregunta No. 04 de la Encuesta</i>	53
Tabla 12: <i>Pregunta No. 05 de la Encuesta</i>	55
Tabla 13: <i>Pregunta No. 06 de la Encuesta</i>	56
Tabla 14: <i>Pregunta No. 07 de la Encuesta</i>	58
Tabla 15: <i>Pregunta No. 08 de la Encuesta</i>	59
Tabla 16: <i>Pregunta No. 09 de la Encuesta</i>	61
Tabla 17: <i>Pregunta No. 10 de la Encuesta</i>	62
Tabla 18: <i>Pregunta No. 11 de la Encuesta</i>	64
Tabla 19: <i>Pregunta No. 12 de la Encuesta</i>	66
Tabla 20: <i>Pregunta No. 13 de la Encuesta</i>	67
Tabla 21: <i>Pregunta No. 14 de la Encuesta</i>	69
Tabla 23: <i>Pregunta No. 15 de la Encuesta</i>	71
Tabla 24: <i>Reporte de Rendimientos</i>	74
Tabla 25: <i>Proyección de Rendimientos</i>	74
Tabla 26: <i>Cálculos Estadísticos en Excel Maiz Blanco Amiláceo</i>	75
Tabla 27: <i>El Coeficiente de Pearson de Correlación</i>	77
Tabla 28: <i>Frecuencias</i>	77
Tabla 29: <i>Tabla de Frecuencia Sistema de Riego</i>	78
Tabla 30: <i>Tabla de Frecuencia Producción agrícola maíz blanco amiláceo</i> ...	78
Tabla 31: <i>Correlación Pearson</i>	79

Tabla 32: <i>Correlación Spearman</i>	79
Tabla 33: <i>Prueba T</i>	80
Tabla 34: <i>Nivel de confianza</i>	81
Tabla 35: <i>Estadísticos</i>	82
Tabla 36: <i>Correlación Pearson</i>	83
Tabla 37: <i>Correlación Spearman</i>	83
Tabla 38: <i>Estadística para una muestra</i>	84
Tabla 39: <i>Prueba T</i>	85
Tabla 40: <i>Prueba T Estadística para una muestra</i>	85
Tabla 41: <i>Nivel de confianza</i>	85
Tabla 42: <i>Fuentes de agua en la cuenca del Río Chumbao</i>	89
Tabla 43: <i>Volumen Mensual (MMC)</i>	90
Tabla 44: <i>Demanda de Riego</i>	90
Tabla 45: <i>Área Bajo Riego (ha) - Subcuentas</i>	91
Tabla 46: <i>Balance Hídrico</i>	91
Tabla 47: <i>Análisis Comparativo de la Hipótesis Especifica 2</i>	94
Tabla 48: <i>Producción y Rendimiento de Maíz Amiláceo</i>	94
Tabla 49: <i>Producción superficie cosechada y rendimientos de maíz amiláceo, según tipo, región y departamento</i>	95
Tabla 50: <i>Incremento de Rendimiento de Maíz</i>	96
Tabla 51: <i>Correlación Pearson</i>	99
Tabla 52: <i>Correlación Spearman</i>	100
Tabla 53: <i>Estadísticos descriptivos</i>	100
Tabla 54: <i>Frecuencias</i>	101
Tabla 55: <i>Tabla de Frecuencia Pregunta N°4</i>	102
Tabla 56: <i>Tabla de Frecuencia Pregunta N°12</i>	102
Tabla 57: <i>Prueba T</i>	105
Tabla 58: <i>Nivel de Confianza</i>	106

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Ubicación Departamental</i>	35
Figura 2: <i>Ubicación Provincial</i>	35
Figura 3: <i>Unidad Hidrográfica Chumbao (499813)</i>	37
Figura 4: <i>Ubicación Satelital de Sectores de Riego</i>	38
Figura 5: <i>Pregunta 1 de la encuesta</i>	48
Figura 6: <i>Pregunta 2 de la encuesta</i>	50
Figura 7: <i>Pregunta 3 de la encuesta</i>	51
Figura 8 : <i>Pregunta 4 de la encuesta</i>	53
Figura 9: <i>Pregunta 5 de la encuesta</i>	54
Figura 10: <i>Pregunta 6 de la encuesta</i>	56
Figura 11: <i>Pregunta 7 de la encuesta</i>	57
Figura 12: <i>Pregunta 8 de la encuesta</i>	59
Figura 13: <i>Pregunta 9 de la encuesta</i>	60
Figura 14: <i>Pregunta 10 de la encuesta</i>	62
Figura 15: <i>Pregunta 11 de la encuesta</i>	64
Figura 16: <i>Pregunta 12 de la encuesta</i>	65
Figura 17: <i>Pregunta 13 de la encuesta</i>	67
Figura 18: <i>Pregunta 14 de la encuesta</i>	69
Figura 19: <i>Pregunta 15 de la encuesta</i>	70
Figura 20: <i>Correlación Maíz blanco Amiláceo</i>	76
Figura 21: <i>Correlación Maíz amarillo duro</i>	76
Figura 22: <i>Correlación Pearson</i>	84
Figura 23: <i>Unidad hidrográfica Chumbao (499813)</i>	88
Figura 24: <i>Oferta Hídrica en la Cuenca del Río ChumbaO</i>	89
Figura 25: <i>Balance Hídrico a nivel de sub cuenca (MMC) – Sub cuenca del río Chumbao</i>	93
Figura 26: <i>Incremento de Rendimiento de Maíz</i>	96
Figura 27: <i>Correlación Pearson</i>	100
Figura 28: <i>Histogramas Pregunta No°4</i>	104
Figura 29: <i>Histogramas Pregunta N°12</i>	104
Figura 30: <i>Riego por aspersion</i>	139
Figura 31: <i>Riego por goteo</i>	139
Figura 32: <i>Inicio de encuestas</i>	140

Figura 33: <i>Encuesta a los trabajadores de faena en carreteras</i>	140
Figura 34: <i>Encuesta a los trabajadores de faena en canal de riego</i>	141
Figura 35: <i>Encuesta a las personas en asamblea</i>	141
Figura 36: <i>Encuesta a las personas en sus viviendas</i>	142
Figura 37: <i>Encuesta a las personas en limpieza de canal de riego</i>	142
Figura 38: <i>Encuesta a las personas de canal de riego</i>	143
Figura 39: <i>Encuesta a las mujeres en descanso</i>	143
Figura 40: <i>Encuesta a los trabajadores en descanso</i>	144
Figura 41: <i>Encuesta a las personas en faena</i>	144
Figura 42: <i>Encuesta a una persona en ruta</i>	145
Figura 43: <i>Producción del cultivo de maíz</i>	145
Figura 44: <i>Canal rustico de tierra y cultivo de maíz</i>	146
Figura 45: <i>Canal de riego rustico y cultivo de maíz asociado con otros cultivos</i>	146
Figura 46: <i>Panorama de la cuenca rio chumbao</i>	147
Figura 47: <i>Encuesta en la faena limpieza del canal de riego</i>	147
Figura 48: <i>Encuesta de personas y canal de riego rustico</i>	148

Resumen

El presente trabajo de investigación consiste en evaluar el manejo de agua en sistemas de riego y su relación con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, para obtener los resultados de la evaluación se procedió según la Guía para la elaboración de Tesis de Investigación de Maestría de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Para demostrar la Hipótesis General: “La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola en la cuenca del río Chumbao- Andahuaylas 2021, es significativa”. Se realizó cálculos de rendimientos a nivel de tecnología tradicional de maíz amarillo duro y maíz amiláceo en Kilogramos por hectárea y la determinación de las diferentes eficiencias de riego, todo ello en base a la información oficial proporcionada por la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas, asimismo se obtenemos la información oficial de DGIAR – MINAGRI y el MEF. La fuente de agua en la cuenca del río Chumbao, entre ríos, lagunas, manantiales, bofedales son de 502 fuentes, contamos con áreas bajo riego de 2608.48 hectáreas, sin embargo, según el levantamiento general de áreas de cultivo irrigables son de 6056 hectáreas, La cuenca genera una oferta hídrica de 72.234 MMC de agua de abril a diciembre y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, se calcula para 6056 hectáreas una **demand****a de 21.187 MMC** se demuestra que hay desperdicios de **un superávit de 51.047 MMC** de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad. Para demostrar lo contrario la hipótesis: “La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es Buena”, se utilizó técnicas de fuentes oficiales de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas [DSRA], Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]

y las encuestas, se hizo un análisis comparativo de rendimientos a nivel de región Apurímac como otras regiones del Perú. Para demostrar que, la correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas – 2021, Es significativa.

Se identifica ítem o preguntas representativas de las encuestas para la variable independiente como dependiente de los 354 encuestados.

Palabras clave:

Manejo de sistemas de riego, producción agrícola de maíz, riego por gravedad, riego por aspersión.

Abstract

The present research work consists of evaluating the management of water in irrigation systems and its relationship with the agricultural production of corn in the Chumbao river basin, to obtain the results of the evaluation, we proceeded according to the Guide for the preparation of Thesis of Research of Master of the National University of San Antonio Abad of Cusco. To demonstrate the General Hypothesis: "The relationship between water management in irrigation systems and agricultural production in the Chumbao-Andahuaylas 2021 river basin is significant." Yield calculations were made at the traditional technology level of hard yellow corn and starchy corn in Kilograms per hectare and the determination of the different irrigation efficiencies, all based on the official information provided by the Andahuaylas Subregional Agrarian Directorate, as well as we obtain the official information from DGIAR – MINAGRI and the MEF. The water source in the Chumbao river basin, between rivers, lagoons, springs, bofedales are 502 sources, we have areas under irrigation of 2608.48 hectares, however, according to the general survey of irrigable crop areas are 6056 hectares, The basin generates a water supply of 72,234 MMC of water from April to December and there is a demand for irrigation in the basin of 9,126 MMC, it is calculated for 6056 hectares a demand of 21,187 MMC it is shown that there is waste of a surplus of 51,047 MMC of water under gravity irrigation system conditions. To prove the opposite of the hypothesis: "The agricultural production of corn in the Chumbao river basin is good", techniques from official sources of the Andahuaylas Subregional Agrarian Directorate (DSRA), Ministry of Agriculture and Irrigation (MINAGRI), and Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) and the surveys, a comparative analysis of yields was made at the Apurimac

region level as well as other regions of Peru. To demonstrate that the correlation between water management in irrigation systems and agricultural production of corn in the Chumbao river basin, Andahuaylas - 2021, is significant.

Representative items or questions of the surveys are identified for the independent variable as dependent on the 354 respondents.

INTRODUCCION

Los agricultores a falta de disponibilidad hídrica la agricultura cultiva de manera deficiente con una demanda insatisfecha de riego.

En la cuenca del rio Chumbao, se aprecia de manera empírica la demanda insatisfecha de riego, en tiempos de estiaje donde no hay lluvias, se crea conflictos entre agricultores de esta cuenca. Todos reclaman más agua para riego, sin embargo, según la información de Administrador Local de Aguas pampas bajo Apurímac, la cuenca genera una oferta hídrica de 72.234 MMC de agua de abril a diciembre y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, se calcula para 6056 hectáreas una demanda de 21.187 MMC, se demuestra que hay desperdicios de un superávit de 51.047 MMC al año en condiciones del sistema de riego en la actualidad.

En la presente investigación el objetivo general ha sido Evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas - 2021; siendo hasta la fecha una labor insipiente, porque no se considera el uso de las nuevas tecnologías, aun sólo se aprovecha a través de canales de riego de tierra en su mayor parte y canales de riego de revestido de concreto simple todo por gravedad, no tienen un buen mantenimiento de sistemas de riego existente, el agua no es suficiente para cubrir las siembras de todo el año, los agricultores de la cuenca quedan con una demanda insatisfecha de agua de riego.

Los resultados de la investigación nos llevan a plantear una alternativa de solución, se define mejorar e instalación de un Sistema de riego tecnificado por aspersión y por goteo, que permitiría aprovechar de optima el recurso hídrico

que nos oferta la naturaleza en esta cuenca y aprovechar racionalmente las tierras agrícolas, un mejor rendimiento de cultivos y, mejor ingreso económico per cápita que mejora el nivel de vida a los pobladores de la cuenca del río Chumbao.

La investigación consta de cinco capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del Problema; se presenta los antecedentes de la investigación, formulación del problema general y específico, los objetivos, así como la justificación de la investigación.

Capítulo II: Marco Teórico Conceptual, donde se expone aspectos desarrollados de las variables de investigación, así como el marco conceptual y las hipótesis.

Capítulo III: Hipótesis y Variables, operacionalización de las variables.

Capítulo IV: Metodología, se presenta el enfoque metodológico, el tipo de investigación, el alcance de la investigación; el diseño; estrategia de la prueba de hipótesis, variables, población y muestra; así como las técnicas de recolección de información.

Capítulo V: Resultados y discusión, en este capítulo consideramos la validación de los instrumentos de recolección de datos, los resultados de coeficiente de correlación explicativo de las encuestas y las pruebas de hipótesis.

Los resultados de la investigación nos conducen a identificar soluciones a los problemas, frente a ello adoptar una decisión gerencial, y proceder gestiones para mejorar el Sistema de riego tecnificado, que permite aprovechar óptimamente el recurso hídrico y aprovechar racionalmente las tierras agrícolas,

por un mejor rendimiento de la producción agrícola, mejor ingreso económico familiar y mejor nivel de vida entre los pobladores.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Las comunidades requieren mejorar la capacidad de manejo de agua en sistemas de riego, su almacenamiento y regulación, con lo cual, se incrementará la disponibilidad de agua para sus actividades agrícolas de maíz.

CAUSAS

Numerosos estudios tratan de establecer las relaciones entre el comportamiento del régimen hidrológico de una cuenca y las características físico - geográficas de la misma. Casi todos los elementos de un régimen fluvial están relacionados directa o indirectamente con las características físicas de las áreas de drenaje de una cuenca, siendo las más sensibles a las variaciones fisiográficas aquellas relativas a las crecientes.

El afianzamiento hídrico de la cuenca en la agricultura es un aspecto prioritario cuyo desarrollo sostenible se ve limitado por la acentuada escasez de los recursos hídricos (lagunas, bofedales, acuíferos y manantiales) debido al mal manejo local del agua y por los efectos negativos del cambio climático global, afectando seriamente el uso y consumo de agua.

La zona alta del distrito de San Jerónimo región Apurímac, es muy vulnerable ante el desorden climático por tratarse de un ecosistema frágil y con gran presión productiva de agricultura, situación frecuente en gran parte de su territorio. Al depender del secano, el óptimo desempeño fisiológico de los cultivos se ve seriamente afectado tanto por la falta de agua en etapas críticas de crecimiento y desarrollo (Gobierno Regional de Apurímac, 2021).

EFFECTOS

La cuenca como unidad dinámica y natural, refleja las acciones recíprocas entre el suelo, los factores geológicos, el agua y la vegetación, proporcionando un resultado de efecto común: escurrimiento o corriente de agua por medio del cual los efectos netos de estas acciones recíprocas sobre este resultado pueden ser apreciadas y valoradas.

Cuando se presenta escases de agua de riego y lluvias, se genera un problema social por parte de los agricultores, quienes solicitan la declaratoria del Agro en emergencia y debe ser atendido con prioridad tanto por parte del Gobierno Regional de Apurímac, como también por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI del Gobierno Central, a esta lucha social se suman también los comités de usuarios de riego distritales y Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Andahuaylas (Gobierno Regional de Apurímac, 2021).

1.2. Formulación de Problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021?

1.2.2. Problema específico

- ¿Como es el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?
- ¿Cómo es la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?
- ¿Cuál es la correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas?

1.3. Justificación de la Investigación

En los agricultores de la zona genera un interés de impacto en tiempo actual para evaluar el manejo de agua en sistemas de riego y su relación con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río chumbao, en el marco de gestión de agua en la cuenca. Cuando se presenta escases de agua de riego y lluvias, se genera un problema social entre los usuarios de riego, quienes solicitan la declaratoria del Agro en emergencia ante el Gobierno Regional de Apurímac y Gobierno Central y debe ser atendido con prioridad, a esta lucha social intervienen los comités de usuarios, Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Ayacucho [JUDRA], quienes integran todos los agricultores en general.

Según la información de fuentes oficiales, el agua en la cuenca del río Chumbao, entre ríos, lagunas, manantiales, bofedales son de 502 fuentes, contamos con áreas bajo riego de 2608.48 hectáreas tal como lo menciona la Autoridad Nacional del Agua sobre la zona Bajo Apurímac Pampas, la cuenca genera una oferta hídrica de 195.900 MMC de agua y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, demanda ecológica 21.344 MMC, se demuestra que hay desperdicios de un superávit de 165.430 MMC de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

Según el levantamiento del investigador contamos con áreas bajo riego de 6,056.48 hectáreas (fuente propia), La cuenca genera una oferta hídrica de 195.900 MMC de agua y existe una demanda de riego en la cuenca de 21.19 MMC, demanda ecológica 21.344 MMC, se demuestra que hay desperdicios de un superávit de 153.37 MMC

Sin embargo, en la situación real el agua es insuficiente la demanda es insatisfecha, por ello el motivo de investigar la relación y la correlación entre el sistema de agua y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao. Además, identificar las causas de la deficiencia de agua de riego durante la aplicación en el cultivo

La presente investigación busca determinar la incidencia del Recurso Hídrico en la Producción Agrícola de Maíz en la cuenca del río Chumbao, lo cual nos permitirá identificar la realidad tal como es, así mismo ser conscientes del problema que existe ante la deficiencia de

agua de agua para riego en la cuenca del rio chumbao y desarrollar la agricultura, el sustento y actividad importante en nuestro medio.

La producción agrícola es la **base económica de la sociedad** en la cuenca del rio chumbao y su área de influencia.

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas - 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas 2021.
- Determinar la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas 2021.
- Calcular el grado de correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas - 2021.

Cuando se presenta escases de agua de riego y lluvias, se genera un problema social por parte de los agricultores, quienes solicitan la declaratoria del Agro en emergencia y debe ser atendido con prioridad tanto por parte del Gobierno Regional de Apurímac, como también por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI del Gobierno Central, a esta lucha social se suman también los comités de usuarios de riego distritales y Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Andahuaylas. La Solución se encuentra en las RECOMENDACIÓN.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas.

La cuenca del río Chumbao se extiende desde las alturas de la cabecera de cuenca del distrito de San Jerónimo a su paso confluye con el río Ocobamba, provincia de Chincheros y extendiéndose ríos abajo continúa hasta el río de Pampas (Juan Ancassi, 2016).

Más de 6,056 hectáreas existentes en la zona, pertenecen a la cuenca del río Chumbao, monitoreado por los comités de usuarios de riego y la Junta de usuarios del distrito de riego Andahuaylas, captan el agua a través de los canales existentes (Juan Ancassi, 2016).

El caudal asignado a los usuarios del río Chumbao, se encuentra relacionado de acuerdo con la licencia de uso de agua entregada por la Administración Local del Agua de Bajo Apurímac Pampas, a cada usuario del Comité de Regantes.

2.1.1. Recurso hídrico

a. Recursos Hídricos Nacionales

La influencia de la Cordillera de los Andes, la Corriente Peruana y el anticiclón Pacífico Sur, determinan las características climáticas de las distintas regiones geográficas del Perú, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2021).

En términos generales, el clima de la franja costera longitudinal que se extiende entre el Océano Pacífico y los contrafuertes occidentales de

la Cordillera de Los Andes, es de tipo tropical y subtropical árido, con escasa o casi nula precipitación; presenta extensas áreas donde no llueve en ninguna época del año; las lluvias que caen en la época del verano austral sobre la vertiente occidental de Los Andes, dan nacimiento a pequeños ríos de régimen torrencial que cortan transversalmente la franja costera y originan los distintos valles (SENAMHI, 2021).

En general el Perú cuenta con importantes recursos hídricos, provenientes de fuentes naturales como glaciares, lagos, lagunas, humedales, ríos, acuíferos y; de fuentes alternativas como aguas desalinizadas provenientes del mar y aguas residuales tratadas.

- **Humedales:** “Es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan”(Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental, 2018).
- **Lagos y lagunas:** “Es un cuerpo de agua, generalmente dulce, de una extensión considerable, que se encuentra separado del mar”.
- **Ríos:** “es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez es constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente”(Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental, 2018).
- **Acuíferos:** es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por

sus poros o grietas. “Dentro de estas formaciones podemos encontrarnos con materiales muy variados como gravas de río, limo, calizas muy agrietadas, areniscas porosas poco cementadas, arenas de playa, algunas formaciones volcánicas, depósitos de dunas e incluso ciertos tipos de arcilla. El nivel superior del agua subterránea se denomina nivel freático, y en el caso de un acuífero libre, corresponde al nivel freático”(Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental, 2018).

b. Política de los Recursos Hídricos en el Perú

En materia de recursos hídricos, es política del Estado Peruano “Garantizar el acceso a la disponibilidad hídrica en las cantidades que se otorgan y en la calidad y oportunidad requeridas para su aprovechamiento en las diversas actividades económicas y la satisfacción de las necesidades primarias a la actual y futuras generaciones”.

Según la Autoridad Nacional del Agua ANA(2009), de acuerdo a la comisión técnica Multisectorial, de recursos hídricos del Perú, señala está orientada a cumplir los siguientes objetivos generales: Asegurar, tanto para la generación actual como para generaciones futuras, la suficiente disponibilidad de agua, con estándares de calidad adecuados., además busca promover la participación del sector privado en el financiamiento de infraestructura hidráulica para mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos.

Además, busca preservar la calidad de los recursos hídricos para la protección de la salud de la población y de los ecosistemas naturales, ampliando la cobertura de tratamiento de aguas residuales. Utilizar racional e integralmente los recursos hídricos del país para lograr un desarrollo sustentable. Proteger las áreas más vulnerables contra eventos hidrológicos extremos de origen natural y frente al resultado de su uso inadecuado.

c. Planificación de riego

Factores para planificar el riego: Un sistema de riego conservador, bien diseñado, entregará la cantidad de agua requerida a todas las plantas del área por regar, con la rapidez necesaria, sin perjudicar al suelo o determinar pérdidas de agua excesivas. Será accesible y fácil de operar sin interferir con otras actividades agrícolas.

Suelos: El suelo es la base sobre la cual se tiene que edificar cualquier sistema de riego sea tradicional o tecnificado. Debe ser regable, es decir, capaz de sostener rendimientos suficientemente altos para pagar los costos de establecimiento, más el costo de operación y conservación del área. El agricultor debe ser capaz de lograr beneficios con el riego, sin causar daños al suelo. Planificación de sistemas de riego; refiere que el ambiente óptimo para el desarrollo de las plantas, es generalmente, el que

mantiene la humedad del suelo por encima del 50% de la capacidad de campo sin roturar el suelo (Piñas, 2005).

Planificación de los Sistemas Agrícolas de Riego de la Universidad Nacional Agraria - La Molina (2002):

Aseguran que, en un riego conservador, la buena utilización del agua de riego significa regular la aplicación del agua de tal modo que asegure grandes rendimientos de la cosecha, sin pérdidas de agua, suelo, o elementos nutritivos para la planta. Significa igualmente, aplicar el agua de acuerdo con las necesidades de la cosecha, en cantidades que pueden ser retenidas por el suelo a disposición de las plantas y en cantidad adecuada, de acuerdo con las características de infiltración del suelo y el peligro de erosión que exista en el lugar.

También se considera que el regador debe poseer un conocimiento relativamente bueno de los principios básicos para un riego conservador. Debe tener una idea general de cómo retiene al agua el suelo y como se la proporciona a las plantas, así como de la cantidad de agua que su suelo puede retener. Tiene que saber cómo determinar cuándo debe regar y cuánta agua debe aplicar, debe contar con conocimiento general de las características relativas a la infiltración en el suelo y de los ajustes que deben hacerse en la magnitud del gasto y el tiempo de

aplicación del agua, para adaptarse a las condiciones de la infiltración en sus suelos (Piñas, 2005).

d. Riego tecnificado

Es importante considerar que el riego tecnificado incrementa la productividad del agua a través de la modernización y tecnificación de la agricultura bajo riego. El “salto tecnológico”.

Se considera que la tecnificación del riego ayuda a la racionalización del líquido y se lograra tener mejor y mayor calidad de uso del agua y los rendimientos agrícolas se incrementaría por unidad de agua consumida y lograríamos márgenes aceptables para obtener condiciones agroecológicas. “Aplicar al cultivo el agua que requiere en cantidad, calidad y oportunidad para mejorar la producción, es la opción para obtener mejores resultados en la producción”. Es necesario plantear como reto la mejorar la producción de los cultivos con el uso adecuado y eficiente del agua de riego, eliminando las pérdidas y desperdicios (Vasquez, 2018).

e. Beneficios al tecnificar los sistemas de riego

De acuerdo con la comisión técnica multisectorial, los beneficios de tecnificar los sistemas de riego son:

Disminución del consumo de agua en las parcelas y por consiguiente, disminución de gastos por tarifa, mayor eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, por consiguiente, obtención de mayor producción y mejor calidad de los productos;

consecuentemente mayores ganancias, mayor disponibilidad de tiempo para dedicarse a otras Actividades, además se lograría mayores ingresos económicos para los agricultores (Autoridad Nacional del Agua, 2009).

f. Tipos de sistemas de riego

1. Por gravedad:

- **CON MANGAS.** Se utilizan mangas plásticas para conducir el agua de riego en el predio de un punto a otro. Dichas mangas permiten aplicar el agua a los surcos por medio de perforaciones a distancias predeterminadas, en donde se instalan válvulas.
- **MULTICOMPUERTAS.** Sistema de conducción y distribución, por medio de tuberías livianas, fáciles de transportar e instalar, que trabajan a baja presión.
- **POR IMPULSOS O INTERMITENTE.** Consiste en aplicar agua a los surcos en intervalos de tiempo cortos pero frecuentes, en un mismo periodo de riego, por medio de un dispositivo que abre y cierra las compuertas cada cierto tiempo (Software Agrícola Agroware, 2016)

2. Por aspersión: Este tipo de riego consiste en conducir el agua a través de aspersores que humedecen el terreno de forma similar a como lo haría la lluvia. Este tipo de riego consiste en conducir el agua a través de aspersores que humedecen el terreno de forma similar a como lo haría la lluvia, actualmente

existe una gran variedad en sistemas de riego por aspersión, los hay móviles, fijos y autopropulsados, en su mayoría, pueden instalarse en cualquier tipo de topografía, lo que es una importante ventaja (Software Agrícola Agroware, 2016).

Consiste en simular la lluvia, pero controlando el tiempo y su intensidad, mediante una amplia gama de aspersores diseñados para operar a diferentes presiones, espaciamientos y tamaños, de acuerdo a los requerimientos de los cultivos (Software Agrícola Agroware, 2016).

3. Por micro aspersión: Consiste en aplicar el agua en forma de lluvia fina y suave. Se le considera riego localizado porque esparce la humedad en la zona radicular de la planta (Software Agrícola Agroware, 2016).

4. Por goteo: Es un riego utilizado en su mayoría en zonas áridas. Consiste en distribuir el agua generalmente ya filtrada y con fertilizantes sobre o dentro del suelo. De esta manera el agua llega directamente a la zona de raíces de las plantas cultivadas, permite la aplicación del agua y los fertilizantes en la zona radicular del cultivo, en forma de gotas de manera localizada, con alta frecuencia, en cantidades estrictamente necesarias y en el momento oportuno (Software Agrícola Agroware, 2016).

5. Por exudación: De acuerdo a los resultados obtenidos por el Software Agrícola Agroware (2016) “Se aplica en forma continua, mediante un tubo poroso que exuda en toda su longitud y superficie, o en parte de ésta”.

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

La agricultura peruana ha crecido a una tasa promedio anual de 4%, entre el período 2001 y 2010. Este sector está impulsado por el dinamismo de diferentes actividades del sector, principalmente aquellas destinadas a la agro exportación no tradicional, los cultivos industriales, entre otros. En cada una de estas actividades se han registrado inversiones y mejoras significativas con la finalidad de desarrollar procesos más eficientes que permitan mejorar la competitividad respectiva (Jackeline Velazco, 2018).

Así mismo indica Velazco (2018), “Las importaciones de bienes de capital de la agricultura representaron el 1.2% del total de las importaciones de bienes de capital”.

Según Gómez (2007), señala que “la investigación de la agricultura es una condición necesaria para asegurar un crecimiento acelerado y la reducción de la pobreza. Estos componentes están asociados con la inversión pública en bienes públicos”

1. Crecimiento económico

La transformación estructural y el alivio a la pobreza de manera significativa requieren de mejoras en la productividad. “La transformación estructural es un proceso a través del cual los países han desarrollado economías diversificadas, y para ello, se requiere transferencias de recursos de la agricultura hacia otros sectores de la economía. Pero, dicha transferencia no se puede realizar si previamente no se realiza una mejora en la productividad agrícola que permita liberalizar recursos de capital y mano de obra sin reducir la producción agrícola que lleve a elevar precios de los alimentos (Haggblade, 2007).

2. Reducción de la pobreza

La agricultura se constituye en un motor importante para reducir la pobreza. Según Michel Lipton (2007), “ningún país ha logrado una reducción de la pobreza significativa sin previamente invertir en agricultura”.

3. Provisión de bienes públicos

Muchas inversiones para sostener el crecimiento de la productividad agrícola tienen una naturaleza de bienes públicos. Los caminos son un ejemplo de ello. Las empresas privadas no invertirían en ellos. La empresa privada sub-invierte en medidas preventivas, por ello se requiere de la inversión pública.

Este desarrollo tecnológico futuro dependerá de las demandas del mercado, la creatividad de los investigadores, la orientación estratégica y el financiamiento de los gobiernos, soportadas por marcos institucionales sólidos y estables, y los procesos de innovación intrínsecos a las unidades de producción. Los Estados y los mercados han contribuido con el desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, en dicha interacción también se tiene que considerar la importancia de la herencia cultural de cada grupo humano (Gómez, 2007).

La política agraria tuvo un cambio significativo a partir del primer quinquenio del 2001, orientándose hacia la promoción del desarrollo sostenible del sector, al considerar las dimensiones económica, social y ambiental en sus objetivos da cuenta que los documentos oficiales del sector agrario incorporan como objetivo, elevar la rentabilidad y competitividad, dinamizando el empleo y reduciendo la pobreza rural en el marco del rol subsidiario del Estado, el uso eficiente de los recursos públicos y el manejo sostenible de los recursos naturales, Ministerio de Agricultura y Riego (Gomez, 2007).

Uno de los cambios más significativos en la política agraria es la introducción del enfoque de cadenas productivas y la importancia que se otorga a la innovación tecnológica como medio para mejorar la competitividad, Ministerio de Agricultura y Riego (Perez, 2012).

El Ministerio de Agricultura a través del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRORURAL, dando énfasis en el aprovechamiento de los recursos hídricos en la zona altoandina y en donde, el aprovechamiento del agua no es el más adecuado y por ello”, urge implantar sistemas de riego tecnificado, para el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos. Gradualmente, se ha reconocido la importancia de lograr una coordinación efectiva entre las instituciones, para generar sinergias y evitar duplicidad de funciones y contradicciones que causan confusión y mayores costos para los agentes económicos involucrados en el sector. En el Plan de Competitividad Productiva Ministerio de la Producción el cual lleva por nombre PRODUCE que se desarrolló el año 2006, se establece la articulación entre las instituciones del Estado para promover el desarrollo de las cadenas productivas (Vásquez, 2018).

Los cultivos de la cuenca del río Chumbao, la producción de la agricultura en el cultivo de maíz es en una sola campaña, con bajos rendimientos debido a la falta de agua y la baja aplicación de los fertilizantes; de la misma forma existen terrenos con disponibilidad agrícolas que no se explotan debido a la inseguridad de contar con agua de riego para culminar la campaña agrícola.

El principal centro de la actividad económico-financiera, de la zona es la agricultura se cultiva la papa, maíz, seguido por otros cultivos como arvejas, frutales y productos de pan llevar.

2.2. Marco conceptual (palabras clave)

- **Canal de regadío:** “Tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible”. Los **canales de riego** o caces (en singular caz) tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos (Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego, 2015).

- **Comunidad campesina:** Es una institución conformada por familias campesinas que se organizan bajo determinadas normas y parámetros sociales y culturales, según el Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI, a través de la Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego (Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego, 2015).

- **Chacra:** De acuerdo a la Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego (2015) “La Chacra es la pequeña finca rural dotada de vivienda y terreno para el cultivo y la crianza de animales domésticos”.

- **Lluvia:** Precipitación acuosa en forma de gotas. “La lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia, y si el diámetro es menor, sería llovizna”. La lluvia es un fenómeno atmosférico e hidrometeorológico

muy común en nuestro planeta, que consiste en la caída de partículas líquidas de agua en forma de gotas dispersas, producto de la condensación y enfriamiento del vapor de agua en lo alto de la atmósfera (Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego, 2015).

- **Producción agrícola:** Es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo. No se consideran productos agrícolas estrictamente los procedentes de la explotación forestal.

- **Riego:** Es el proceso y el resultado de regar. Este verbo, por su parte, refiere a verter un líquido, por lo general agua, sobre una determinada superficie con la intención de aportarle un beneficio o limpiarla.

- **Cultivo de maíz:** El Maíz (*Zea mays*). El maíz no se siembra en semillero, sino mediante la siembra directa. La época de siembra del maíz ideal es desde abril hasta principios de junio. La técnica de sembrado es la conocida como a golpes, con unos hoyos de 3 cm. aproximados de profundidad (Software Agrícola Agroptima, 2019).

El cultivo andino es el cereal precolombino que conquistó al mundo superando al arroz, al trigo y al sorgo. Es originaria de Mesoamérica (actual México) y fue domesticada por los nativos mucho antes del descubrimiento del viejo mundo. .El maíz es el tipo de planta que tiene

una adaptación a la diversidad de climas y calidad de suelos, su consumo es muy aceptado a nivel mundial como gran alimento y su capacidad de versatilidad hace que ahora también se utilice para fabricación de diferentes aditivos. Por lo que se debe de tomar en consideración su importancia para su cultivo y el logro de la mejor calidad de vida de los agricultores.

Su forma de consumo varía mucho; existen variedades de maíz dulce, que se cultiva para consumo fresco, como granos, o directamente de la mazorca (Hurtado, 2016).

- **Recurso hídrico:** Es una materia prima o un bien que dispone de una utilidad en pos de un objetivo. Por lo general se trata de algo que satisface una necesidad o que permite la subsistencia. Hídrico, por su parte, es aquello que está vinculado al agua (Software Agrícola Agroptima, 2019).

- **Sistema de Riego:** De acuerdo con Hurtado (2016) “Se denomina sistema de riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas”.

- **Cuenca hidrográfica:** Es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que sus aguas dan al mar a través de un único río o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una

cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas (Software Agrícola Agroptima, 2019).

- **Eficiencia de Riego:** La eficiencia del riego se refiere al volumen de agua retirado en la bocatoma de un sistema de riego y su utilización adecuada, evitando los desperdicios, una parte importante no es utilizada por las plantas.

Según la Dirección General de Infraestructura Agraria DGIAR–MINAGRI determina la eficiencia en el sistema de riego los siguientes:

Eficiencia de riego por gravedad = 40%

Eficiencia de riego por Aspersión = 70%

Eficiencia de riego por goteo = 90%

- **Manejo del agua en los sistemas de riego:** El manejo del agua en los sistemas de riego puede ser interpretada en diferentes formas dependiendo de las circunstancias locales. Un tipo de modernización es la introducción de tecnologías modernas como es el riego presurizado en sus diferentes tecnologías de aplicación para iniciar el riego, se en dos grupos riego por gravedad y riego presurizado, a su vez se divide: riego por aspersión, riego por micro aspersión y riego por goteo, y también otras técnicas más antiguas como el revestido los canales y la nivelación del suelo (Kijne, 2003).

2.3. Antecedentes empíricos de la investigación

2.3.1. A Nivel Internacional

Franco (2018), en su tesis titulada “Evaluación de la eficiencia del método de riego por goteo”, de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ecuador 2018.

El objetivo de la investigación es Evaluar la eficiencia del método de riego por goteo en tres marcas de cintas de goteo en dos espaciamientos de laterales.

Lopez, (1997) considerando que “la eficiencia de riego es una variable dinámica que depende de diferentes factores, sin contar con el mal manejo por parte del regante, derivado de su escaso conocimiento previo o experiencia en el cultivo. De este modo, la eficiencia de utilización fluctúa no sólo a lo largo de la temporada en cada evento de riego, sino que también en cada sector y subsector de riego dentro de un sistema”,

La “eficiencia de riego puede definirse como la resultante de la ponderación de tres aspectos: Eficiencia de aplicación: determina la parte del agua que no es retenida en la zona radicular, en relación al total del agua aplicada en el suelo”.

Llegando a los siguientes resultados: De acuerdo con el análisis estadístico y la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto de área bajo riego fue el factor A1: (Cinta Hydrodrip) con 0,0242 m² de cobertura de área bajo riego por goteo.

El efecto de dos distancias entre laterales de riego en la variable área bajo riego (ABR), estadísticamente se aprecia un rango de significación (a) y no presentó efecto significativo (ns) entre distancias de laterales de riego; sin embargo, matemáticamente, el valor promedio más alto registró el factor B2: (distancia entre laterales = 1 m) con 0,0213 m² de cobertura bajo riego por goteo.

(Callejas et al., 2011), en la tesis intitulada “Percepción campesina, uso e institucionalidad del recurso hídrico: Caso de estudio en la vereda Aguapamba”(Nariño- Colombia).De acuerdo a la investigación llegaron a las conclusiones siguientes: Se reconoce al agua como un recurso de uso común, ya que afirman que el agua es de todos y que no hay restricción alguna a la hora de acceder a ella.

Reconocen la importancia en su entorno productivo y ecosistémico, la cual les provee de bienes y servicios ambientales indispensables para su subsistencia. Además, los habitantes consideran como las principales causas críticas de esa transformación, la contaminación de las fuentes hídricas, la pérdida y reemplazo de la cobertura vegetal nativa y la ampliación de la frontera agropecuaria. Así mismo, para los entrevistados el recurso hídrico es un factor determinante en la producción, especialmente para los cultivos destinados para la venta (papa, cebolla y pastos de forraje). Las malas prácticas agrícolas y pecuarias de la zona han generado degradación de los ecosistemas.

Es importante reconocer que las decisiones tomadas por los productores con respecto al uso de agua, son influidas por las dinámicas de mercado;

Además apuntan a la conservación del recurso hídrico, surge la necesidad de replantear los propósitos del grupo asociativo, con el fin de desarrollar la capacidad de construcción institucional encaminada al manejo sostenible del recurso que favorezca el bienestar eco sistémico y, por ende, el bienestar social en la vereda.

2.3.2. A Nivel Nacional

Barrientos (2011), en su tesis “Modelo de gestión integrada de recursos hídricos de las Cuencas de los ríos Moquegua y Tambo”. Para optar el grado de Maestro en Gestión y Auditorías Ambientales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura. La modernización del manejo del agua en los sistemas de riego puede ser interpretada en diferentes formas dependiendo de las circunstancias locales. Un tipo de modernización es la introducción de tecnologías modernas como la aplicación y distribución de agua por tuberías en sustitución de los canales, el uso por ordenadores de sensores de agua en el suelo para iniciar el riego. La modernización como “un proceso de mejoramiento técnico y de gestión de los esquemas de riego combinados con reformas institucionales, si fueran necesarias, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos y del servicio de entrega de agua a las fincas”. En este sentido, la modernización ofrece un medio para reformas institucionales con un objetivo definido y no por el simple hecho de hacer alguna reforma.

De acuerdo a lo expresado en la revista Manejo de agua en los sistemas de riego las instituciones de riego deben adoptar una orientación de

servicio y mejorar sus resultados en términos económicos y ambientales. Esto presupone la adopción de nuevas tecnologías, la modernización de la infraestructura, la aplicación de técnicas y principios administrativos mejorados y la promoción de la participación de los usuarios del agua. Las instituciones del sector de riego deben relacionar su tarea central de provisión de servicios de riego para la producción agrícola e integrar la demanda y el uso del agua con otros usuarios a nivel de cuenca. Un mejor conocimiento del agua de las cascadas y del flujo a través de todo el ambiente y la circulación del agua subterránea dentro de los acuíferos llevará a tomar decisiones bien fundamentadas sobre el uso y la reutilización del agua en la agricultura (Kijne, 2003).

El Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (INAF), a través del Proyecto Sectorial Agropecuario, ha elaborado los estudios definitivos del Proyecto de Irrigación Chumbao, incluido el Plan Anual de trabajo 1982 – Programa Sectorial Agropecuario.

El Estudio de Factibilidad del proyecto Chumbao, ha sido elaborado por la Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigación (DGASI), a través del proyecto Manejo de Cuencas, mediante un convenio entre el Proyecto de Desarrollo de Microrregiones (PRODERM) y el Ministerio de Agricultura, habiendo culminado los estudios en setiembre de 1981. El estudio propone irrigar 1,800 Has.

El Proyecto Programa Sectorial Agropecuario, ha revisado los “Estudios de Factibilidad de Proyecto Chumbao y realizado los Estudios complementarios en las áreas de Hidrología, Geología Y Geotecnia y

Suelos; investigación básica necesaria para la elaboración de los Diseños Definitivos. Los Estudios Complementarios de Hidrología y Suelos, ha permitido determinar áreas de habilitación de nuevas tierras en el sector de Chumbao Alto y la rehabilitación y mejoramiento en el sector Chumbao Bajo” según Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación(Kijne, 2003).

Proyecto que consiste en poner bajo riego 2,100 Ha. de tierras que se ubican en la margen derecha del río Chumbao, mediante la regulación de las lagunas Huachaccocha y Pacococcha incluyendo las lagunas ya reguladas (Pampahuasi y Antaccocha).

CAPITULO III

HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao-Andahuaylas 2021, es significativo.

3.1.2. Hipótesis específicas

- El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del rio Chumbao es Deficiente.
- La producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao es Buena.
- La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao, Andahuaylas - 2021 Es significativa.

La hipótesis general y específico: el manejo del sistema de riego se refiere al manejo de la infraestructura de riego desde la captación, conducción, distribución y aplicación, se investiga sabiendo que la disponibilidad de agua es superior a la demanda de agua por los cultivos según fuentes oficiales, sin embargo, al momento de aplicación de riego sobre los cultivos a nivel de la cuenca el agua es insuficiente.

La hipótesis nula (H0) es refutada y/o rechazada, después de la investigación resulta la hipótesis alternativa (H1) cuantificada.

Se investiga la correlación entre variables, el tipo y nivel de investigación es CORRELACIONAL Y EXPLICATIVO.

3.2. Identificación de variables e indicadores

Variable independiente

- Manejo de agua en sistemas de riego.

Variable dependiente

- Producción agrícola de maíz.

Variable interviniente.

- Estación del año
- Cédulas de cultivo
- Clima
- Administración y marco legal

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAO- ANDAHUAYLAS 2021”

Tabla 1:
Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Cuál es la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021?	Evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021	La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao- andahuaylas 2021, es significativo. Se efectuó mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente e Independiente.	INDEPENDIENTE
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	
¿Como es el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?	Determinar el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021	El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente. La identificación de superávit a través del balance hídrica, análisis documental, fuentes oficiales y encuestas.	Manejo de agua en sistemas de riego
¿Cómo es la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?	Determinar la producción agrícola de maíz en sistemas de riego en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021.	La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es Buena. Comparativo de rendimientos a nivel regional y nacional, a través de análisis documental, fuentes oficiales, encuestas y entrevistas.	DEPENDIENTE Producción agrícola de maíz
¿Cuál es la correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021?	Calcular el grado de correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021	La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021 Es significativa. Se efectuó mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las	

		variables Dependiente e Independiente, a través de análisis documental y encuestas.	
--	--	---	--

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Tabla 2:
Matriz de Operacionalización

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES (Esc. Liker)	ESCALA DE MEDICION
Manejo de agua en sistemas de riego	Variable independiente	Es la introducción de tecnologías como es el riego presurizado en sus diversos tipos del sistema para iniciar el riego, y también otras técnicas más antiguas como el revestido de canales y la nivelación del suelo y su aplicación riego por gravedad. Estas técnicas son usadas exitosamente cuando los agricultores son capacitados en su uso y poseen los conocimientos necesarios. Un cambio fundamental en las reglamentaciones y la eficacia de los comités y junta de usuarios de riego son igualmente importantes. (Kijne, 2003) La presente investigación consiste en evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao; aún no existe el uso de las nuevas tecnologías, el uso actual es a través de canales de riego rústico de tierra y algunos tramos canales revestido de concreto simple, la conducción y aplicación de riego es por gravedad, en consecuencia,	Los resultados de la investigación nos conducen a identificar soluciones a los problemas, frente a ello adoptar una DECISION GERENCIAL, y proceder gestiones para mejorar el Sistema de riego tecnificado, que permite aprovechar óptimamente el recurso hídrico y aprovechar racionalmente las tierras agrícolas, por un mejor rendimiento de la producción agrícola, mejor ingreso económico familiar y mejor nivel de vida entre los pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> • Escases del agua de riego • Desperdicios de agua de riego 	Disponibilidad hídrica	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Preservación de recursos hídricos y ecosistema 	Deficiencia hídrica	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Programa de mantenimiento de sistemas de riego 	Estado del Sistema de riego	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de riego tecnificado • Incrementar agua en los sistemas de riego 	Infraestructura que incrementa la recarga hídrica.	Nominal

		<p>genera una demanda de riego insatisfecha entre los cultivos.</p> <p>En la situación real el agua es insuficiente la demanda es insatisfecha, por ello el motivo de investigar la relación y la correlación entre el sistema de agua y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao. Además, identificar las causas de la deficiencia de agua de riego durante la aplicación en el cultivo.</p>			<p>Agricultores capacitados en operación y mantenimiento del sistema</p>	<p>Nominal</p>
<p>Producción agrícola de maíz</p>	<p>Variable dependiente</p>	<p>“Es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, es la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo.</p> <p>Es aquella que consiste en generar vegetales para consumo humano. Se logra mejoras significativas en la misma a través de la implementación de diferentes herramientas”.</p> <p>“Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz”. Infoagro, (2018).</p>	<p>La presente investigación busca determinar la incidencia del Recurso Hídrico en la Producción Agrícola de Maíz en la cuenca del rio chumbao, lo cual nos permitirá identificar la realidad tal como es, así mismo ser conscientes del problema que existe ante la deficiencia de agua de agua para riego en la cuenca del rio chumbao y desarrollar la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de Maíz 	<p>Rentabilidad de la producción.</p>	<p>Nominal</p>
				<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología utilizada 	<p>Productividad agrícola.</p>	<p>Nominal</p>
				<ul style="list-style-type: none"> • Producción para venta local y nacional. 	<p>Mayor frontera agrícola.</p>	<p>Nominal</p>
				<ul style="list-style-type: none"> • Actividad económica de los agricultores. 	<p>Calidad de productos</p>	<p>Nominal</p>
				<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento de producción por hectárea. 		

		agricultura, el sustento y actividad importante en nuestro medio.	• Mejoramiento del sistema d cultivo.	Agricultores capacitados	Nominal
--	--	---	---------------------------------------	--------------------------	---------

CAPITULO IV

METODOLOGIA

4.1. **Ámbito de estudio: localización política y geográfica**

La ubicación de las intervenciones se muestra a continuación:

Región : Apurímac

Provincia : Andahuaylas

Distritos : San Jerónimo y Andahuaylas y Talavera

Cuenca : Rio Chumbao

Ubicación Hidrográfica

Inter cuenca : Alto y Bajo Apurímac

Cuenca nivel 1 : Bajo Apurímac Pampas

Cuenca nivel 2 : Rio Chumbao

Unidad hidrográfica : Chumbao (499813)

Superficie hidrográfica : 766.46 Km²

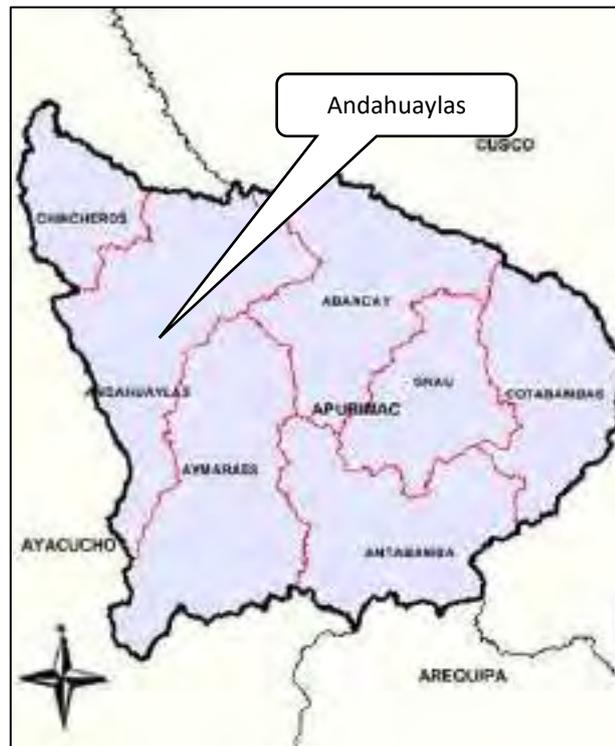
Longitud del rio Chumbao: 61.92 km

Figura 1:
Ubicación Departamental



Nota: obtenido de Municipalidad de Chumbao

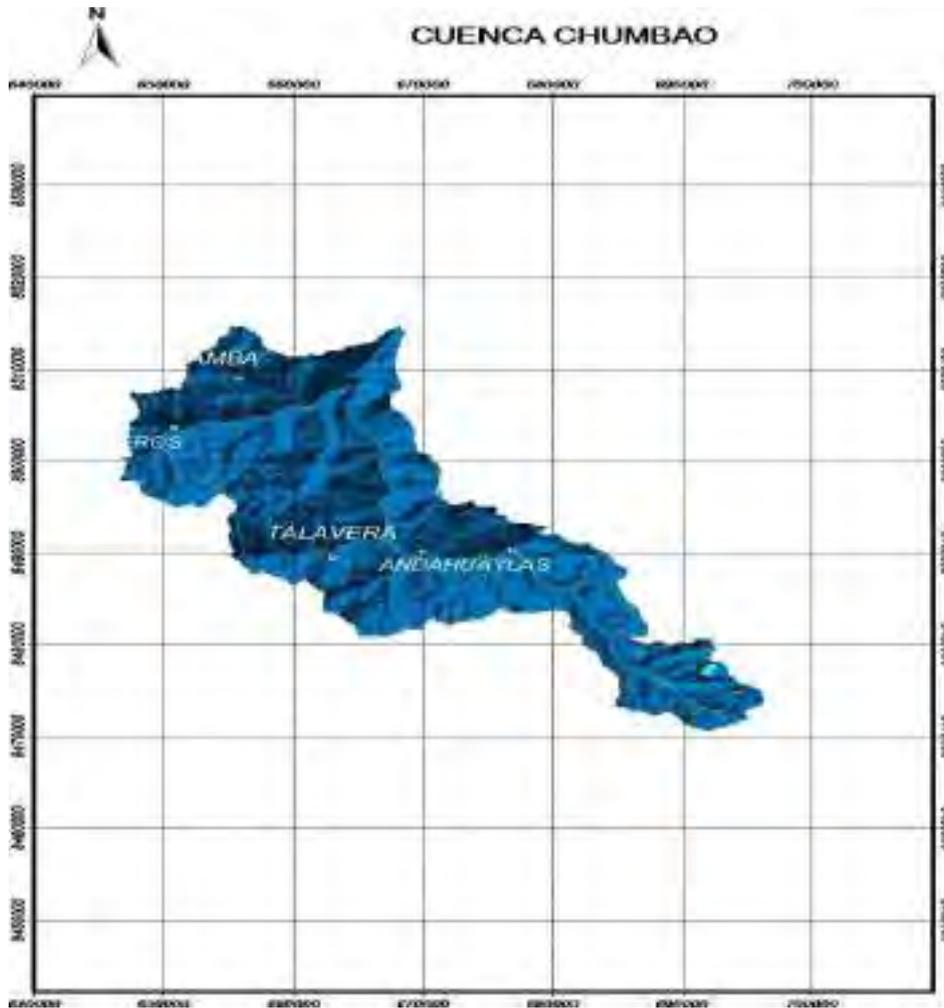
Figura 2:
Ubicación Provincial



Nota: obtenido de Municipalidad de Chumbao

Políticamente se encuentra ubicada en los distritos de San Jerónimo, Andahuaylas, Talavera, Santa María de Chicmo y Andarapa en la provincia de Andahuaylas; Anco-Huallo (Uripa), Ranracancha y Ocobamba en la provincia de Chincheros, departamento de Apurímac. Hidrográficamente se localiza en la parte baja y margen derecha del río Pampas, así mismo se ubica entre las subcuencas de Pacucha y Huancaray. Por sus características hidrográficas, es una subcuenca, que recibe el aporte de agua de sus tributarios. La unidad hidrográfica Chumbao abarca una superficie de 766.46 km². El curso principal es el tramo río Chumbao y cuya longitud es de 61.92 km, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Pampas. El cauce del tramo del río Chumbao, presenta una pendiente media de 5.14%. Las vías de acceso en esta subcuenca son ejes viales principales y secundarios que comunican el distrito de San Jerónimo y centros poblados de Lliupapuquio entorno al distrito en mención (Gobierno Regional de Apurímac, 2021).

Figura 3:
Unidad Hidrográfica Chumbao (499813)



Nota: Imagen satelital de sectores de riego en la cuenca

Figura 4:
Ubicación Satelital de Sectores de Riego



Nota: obtenido de Municipalidad de Chumbao

4.2. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de tipo Correlacional No experimental: Al respecto Hernández, Fernández y Baptista, señalan que “es aquella que no hay ningún tipo de manipulación a la variable, por parte del investigador” (Hernández et al., 2018).

El Nivel de la presente investigación es alcance correlacional y explicativo.

De Alcance correlacional: “Pretenden responder a preguntas de investigación que busquen asociar variables median un patrón predecible para un grupo o población. Tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. En ocasiones sólo

se analiza la relación entre dos variables. Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables miden cada una de ellas y después cuantifican y analizan la vinculación. Tales correlaciones sustentan la hipótesis sometida a prueba. La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. se relacionan aporta cierta información explicativa” (Hernández et al., 2018).

De Alcance Explicativo: estos “van más allá de la descripción de los conceptos o fenómenos o del entendimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos o fenómenos físicos o sociales”. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y, de hecho, implican los propósitos de estos, además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia (Hernández et al., 2018).

Diseño: **M** **O**

Donde:

M : Es la muestra

O : Los instrumentos de recolección de datos (encuestas).

4.3. Unidad de análisis

Manejo del agua para riego

4.4. Población de estudio

Los beneficiarios directos del sistema de riego chumbao es de 4,500 familias que representan a 21,480 habitantes y 6,056 hectáreas Irrigables con posibilidades de riego a nivel general de todos los cultivos de los distritos de San Jerónimo y Andahuaylas, de la provincia de Andahuaylas.

4.5. Tamaño de muestra

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA:

El tamaño de la muestra: Utilizando las formulas

Margen de Confiabilidad: Fija con que confiabilidad se halla la muestra; es el tamaño de muestra que aumenta conforme se quiere una mayor confiabilidad.

A mayor confiabilidad mayor tamaño de muestra.

Con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%, para una población de 4,500 familias, se calcula el tamaño de 354 muestras.

Está constituida por los datos de la variable independiente: manejo de agua en sistemas de riego y de la variable dependiente: producción agrícola de maíz.

Tabla 3:
Nivel de Confianza para Tamaño de Muestra

Nivel de confianza	Z_{α}
99.70%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

FORMULA PARA EL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA
POBLACION FINITA:

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2(N - 1) + z^2 pq}$$

Tabla 4:
Cálculo de Tamaño de Muestra Confiabilidad al 95%

Población	N:	4500
Nivel de confianza	z:	1.96
Proporción de aceptación	p:	0.5
Proporción de rechazo	q:	0.5
Error máximo admisible	E:	0.05

Tabla 5:
Cálculo de Tamaño de Muestra Confiabilidad al 95%

Numerador	4321.8
Denominador	12.2079
n=	354

4.6. Técnicas de selección de muestra

Muestreo probabilístico: para poder obtener cada uno de las muestras que sean posibles a partir de una población o universo. Se seleccionó a través de Tipo de Muestreo **ALEATORIA SIMPLE**, cada uno de los miembros de una población tienen iguales posibilidades de pertenecer a la muestra.

El muestreo aleatorio simple es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado.

4.7. Técnicas de recolección de información.

Técnicas y herramientas utilizados son los siguientes:

Tabla 6:
Técnicas de Recolección de Información

TECNICAS	HERRAMIENTAS
Análisis documental	Fichas de investigación
Fuentes oficiales	ALA, JUDRA y DSRA
Encuesta	Cuestionario de 15 preguntas a 354 encuestados
Entrevista	Personal, Telefónica, WhatsApp, Correo, Internet.
Observación	Personal - directa, Medios electrónicos, imagen satelital.

VALIDEZ DE LA ENCUESTA: Para determinar la validez de la encuesta se aplico

Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Tabla 7:
Calculo de Validez de la Encuesta Cronbach

α (Alfa)=	0.6795408
K (numero de item) =	15
Vi (varianza de cada item) =	9.53575139
Vt (varianza total) =	26.0709247

Tabla 8:
Consistencia y Confiabilidad Cronbach

CONSISTENCIA-CONFIABILIDAD	
0-0.2	Muy baja
0.2-0.4	Baja
0.4-0.6	Moderado
0.6-0.8	Buena
0.8-1	Alta

El Resultado es 0.68, por lo tanto, se interpreta que, la encuesta es válido y confiable

4.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información

La información estadística obtenida en las fuentes correspondientes para cada variable, se procesó y analizó para apreciar su coherencia. Los resultados merecen la interpretación adecuada para obtener conclusiones.

Se aplicó Técnicas de Análisis Estadístico SPSS.

Para la realización de la presente investigación se utilizó:

- Cálculo de tamaño de muestra para estimar la media poblacional finita
- Alfa de Cronbach
- Promedios
- Media
- Moda
- Mediana
- Porcentajes
- Correlación de Pearson
- Correlación de Spearman
- Alfa de Cronbach

4.9. Técnicas para demostrarla verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

Hipótesis General

La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, es significativo.

La prueba de hipótesis se efectuó mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente e Independiente, **PRIMER CASO:** basado en el ítem o pregunta No. 15.- ¿CONSIDERA USTED QUE, EL MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO (Variable

Independiente) GUARDA RELACIÓN DIRECTA CON LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE MAÍZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAO? (Variable Dependiente) como Variable Dependiente se realizó cálculos de rendimientos a nivel de tecnología tradicional de maíz amarillo duro y maíz amiláceo en Kg/ hectárea en base a la información oficial proporcionada de parte de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas, y para Variable Independiente se optó la información oficial de DGIAR – MINAGRI y el MEF respecto a las eficiencias de riego para diferentes sistemas de riego (eficiencia de riego por gravedad = 40%, eficiencia de riego por aspersión = 70% y eficiencia de riego por goteo = 90%). **SEGUNDO CASO:** para ello se agrupo las preguntas que corresponde a Variable Independiente desde el ítem 01 al 07, y las preguntas que corresponde a Variable Dependiente desde el ítem 08 al 15 a un total de 354 encuestados según tamaño de muestra calculado para una población finita con una confiabilidad al 95%.

Los Cálculos se efectuarán con ayuda de un Software Estadístico SPSS Considerando que es una investigación de Tipo Correlacional y Explicativo, formulamos la presente hipótesis, como resultado de análisis de procesamiento e interpretación de la información que se ha aplicado en la presente investigación.

Fórmula para coeficiente de correlación de r de Pearson

Hipótesis específica
$$r_{xy} = \frac{n \sum X * Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Hipótesis específica 1, El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente.

Se aplicó Técnica para demostrar las encuestas y como herramienta las fuentes oficiales proporcionada por ALA Pampas bajo Apurímac, JUDRA (Junta Usuarios del Distrito de Riego Andahuaylas).

La información recopilada se hizo un análisis comparativo y explicativo.

Hipótesis específica 2, La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es buena.

Se aplicó técnicas para demostrar, Fuente oficial de la (DSRA) Dirección Sub Regional Agraria Andahuaylas, Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Encuestas, toda esta información se hizo análisis comparativo y explicativo.

Hipótesis específica 3, La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021 Es significativa.

En el que se está desarrollando, la prueba de hipótesis mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente e Independiente basado en los ítem o preguntas No. 12 y 04, respectivamente.

Los Cálculos se efectuarán con ayuda de un Software Estadístico SPSS.

Considerando que es una investigación de Tipo Correlacional y Explicativo, formulamos la presente hipótesis, como resultado de análisis de procesamiento e interpretación de la información que se ha aplicado en la presente investigación.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

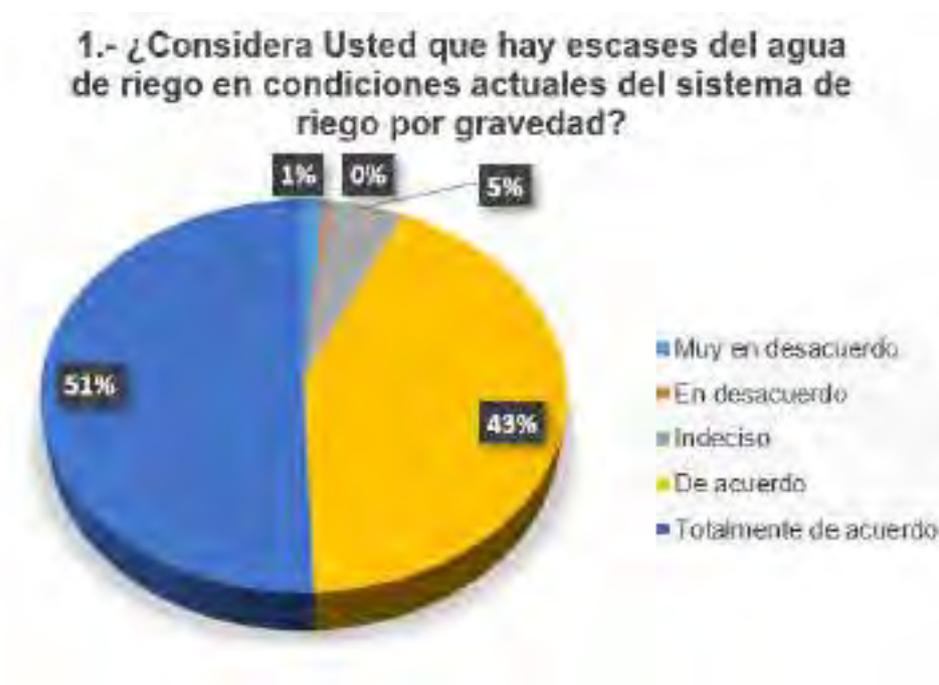
5.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

De las 15 encuestas recolectadas

1.- ¿Considera Usted que hay escases del agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad?

Hay escases del agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad.

Figura 5:
Pregunta 1 de la encuesta



Hay escases del agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad.

Tabla 9:
Pregunta No. 01 de la encuesta

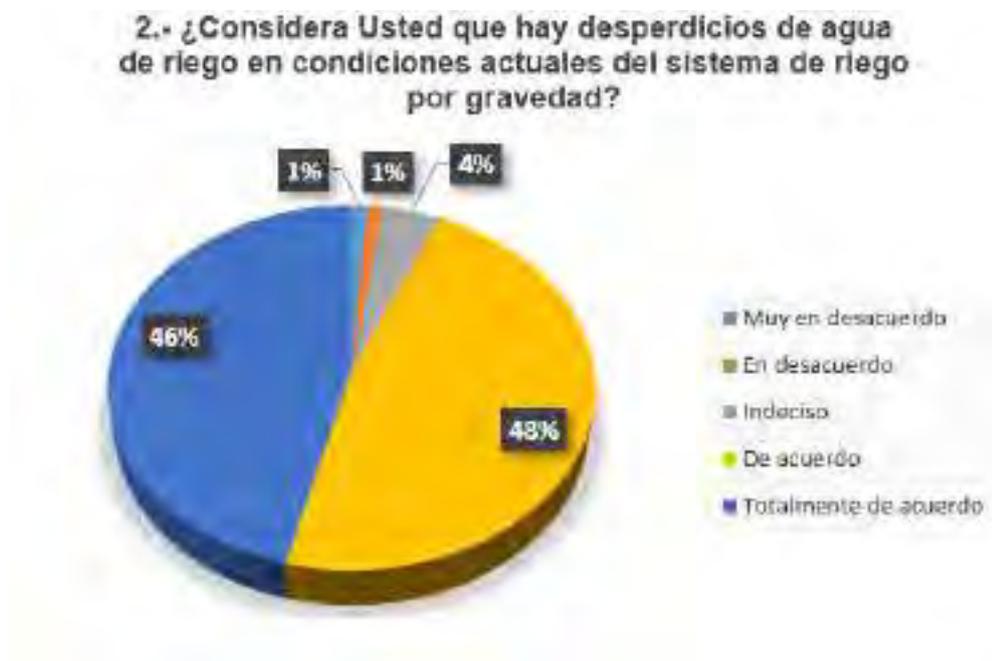
Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.41%
En desacuerdo	0.28%
Indeciso	5.08%
De acuerdo	42.66%
Totalmente de acuerdo	50.56%

Con respecto a la pregunta, el 1.41 % de encuestados respondieron están muy en desacuerdo considerar que, hay escases de agua de riego, el 0.28 % en desacuerdo considerar que hay escases de agua de riego, el 5.08 % indeciso considerar que hay escases de agua de riego, el 42.66% en acuerdo considerar que hay escases de agua de riego, el 50.56% totalmente de acuerdo considerar que hay escases de agua de riego en las condiciones actuales del sistema de riego por gravedad en la cuenca del rio chumbao.

2.- ¿Considera Usted que hay escases del agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad?

Hay desperdicios de agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad.

Figura 6:
Pregunta 2 de la encuesta



Hay desperdicios de agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad

Tabla 10:
Pregunta No. 2 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.13%
En desacuerdo	1.13%
Indeciso	4.24%
De acuerdo	47.46%
Totalmente de acuerdo	46.05%

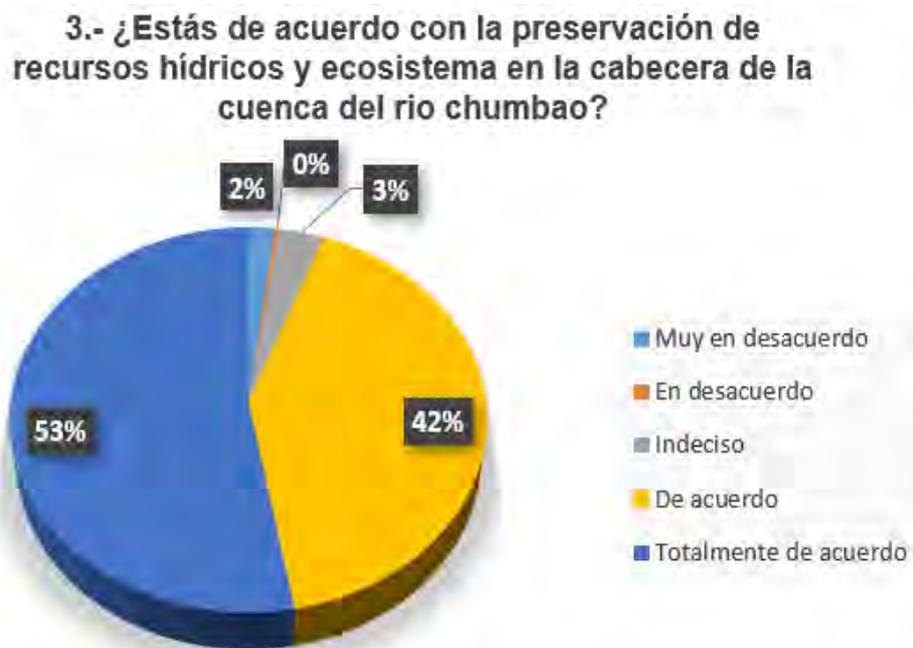
Con respecto a la pregunta, el 1.13 % de encuestados respondieron están muy en desacuerdo considerar que hay desperdicios de agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad,

el 1.13 % en desacuerdo considerar que hay desperdicios de agua de riego, el 5.08 % indeciso considerar que hay desperdicios de agua de riego, el 42.66% en acuerdo considerar que hay desperdicios de agua de riego, el 50.56% totalmente de acuerdo considerar que hay desperdicios de agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad en la cuenca del rio chumbao.

3.- ¿Estás de acuerdo con la preservación de recursos hídricos y ecosistema en la cabecera de la cuenca del rio chumbao?

Preservación de recursos hídricos y ecosistema en la cabecera de la cuenca del rio chumbao.

Figura 7:
Pregunta 3 de la encuesta



Preservación de recursos hídricos y ecosistema en la cabecera de la cuenca del río Chumbao.

Tabla 11:
Pregunta No. 03 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.98%
En desacuerdo	0.28%
Indeciso	3.39%
De acuerdo	41.53%
Totalmente de acuerdo	52.82%

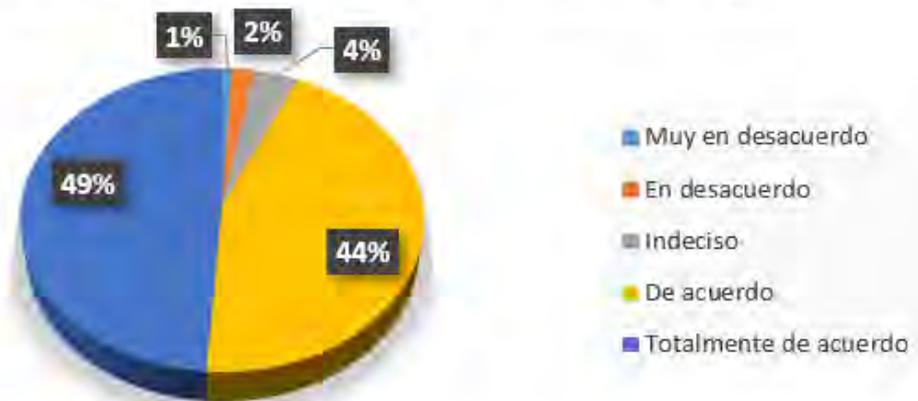
Con respecto a la pregunta, el 1.98 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo con la preservación de recursos hídricos y ecosistema en la cabecera de la cuenca del río Chumbao, el 0.28 % en desacuerdo, el 3.39 % indeciso, el 41.53% en acuerdo, el 52.82% totalmente de acuerdo con la preservación de recursos hídricos y ecosistema en la cabecera de la cuenca del río Chumbao.

4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego?

Los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego.

Figura 8 :
Pregunta 4 de la encuesta

4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego?



Los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego.

Tabla 12:
Pregunta No. 04 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.85%
En desacuerdo	1.98%
Indeciso	3.95%
De acuerdo	44.35%
Totalmente de acuerdo	48.87%

Con respecto a la pregunta, el 0.85 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo con que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego, el 1.98% en desacuerdo, el 3.95% indeciso, el 44.34% de acuerdo y el 48.87% totalmente de acuerdo con que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego.

5.- ¿Estás de acuerdo con la intervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego?

Intervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego.

Figura 9:
Pregunta 5 de la encuesta



Intervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego.

Tabla 13:
Pregunta No. 05 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.98%
En desacuerdo	1.98%
Indeciso	3.39%
De acuerdo	51.98%
Totalmente de acuerdo	40.68%

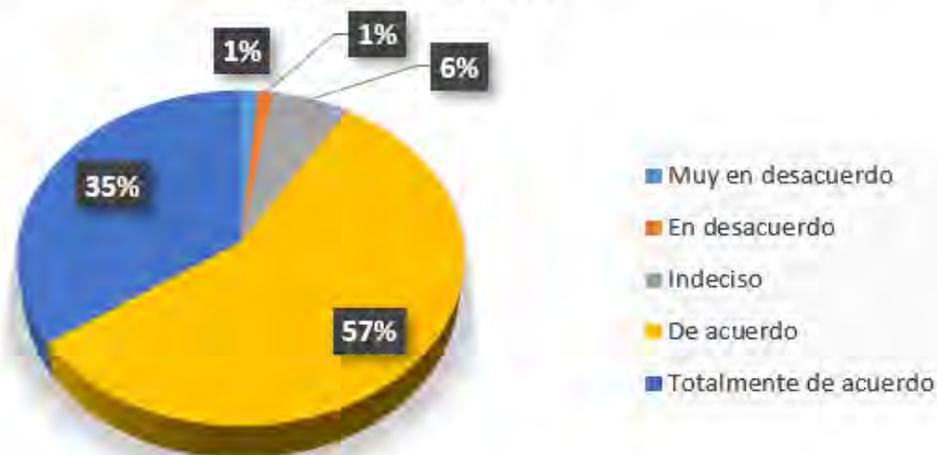
Con respecto a la pregunta, el 1.98 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo con la iintervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego, el 1.98% en desacuerdo, el 3.69% indeciso, el 51.98% de acuerdo y el 40.68% totalmente de acuerdo con la intervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego en la cuenca del rio chumbao.

6.- ¿Considera usted que, con la construcción de riego tecnificado, se cultivara hasta por 2 campañas agrícola por año?

Con la construcción de riego tecnificado, se cultivará hasta por 2 campañas agrícola por año.

Figura 10:
Pregunta 6 de la encuesta

6.- ¿Considera usted que, con la construcción de riego tecnificado, se cultivara hasta por 2 campañas agrícola por año?



Con la construcción de riego tecnificado, se cultivará hasta por 2 campañas agrícola por año.

Tabla 14:
Pregunta No. 06 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.41%
En desacuerdo	1.13%
Indeciso	6.21%
De acuerdo	56.50%
Totalmente de acuerdo	34.75%

Con respecto a la pregunta, el 1.41 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo que, con la construcción de riego tecnificado, se cultivará hasta por 2 campañas agrícola al año, el 1.13%

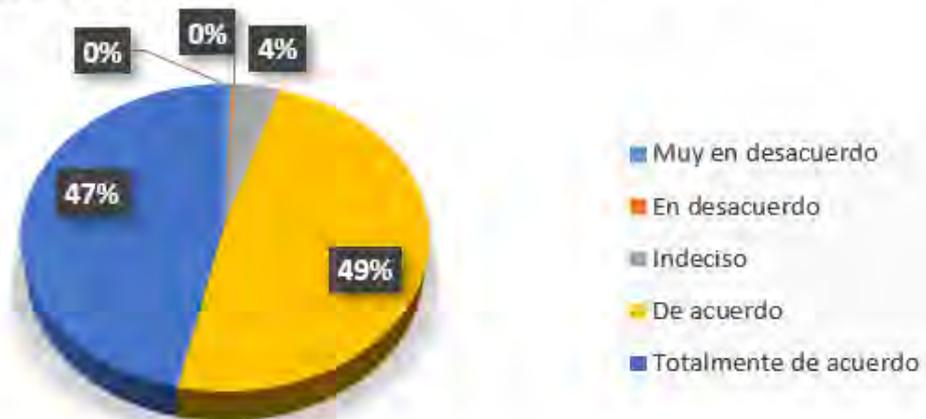
en desacuerdo, el 6.21% indeciso, el 56.50% de acuerdo y el 34.75% totalmente de acuerdo que, con la construcción de riego tecnificado, se cultivará hasta por 2 campañas agrícola al año en la cuenca del río Chumbao.

7.- ¿Estás de acuerdo que, para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao?

Para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao.

Figura 11:
Pregunta 7 de la encuesta

7.- ¿Estás de acuerdo que, para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao?



Para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao.

Tabla 15:
Pregunta No. 07 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.56%
En desacuerdo	0.28%
Indeciso	3.95%
De acuerdo	48.59%
Totalmente de acuerdo	46.61%

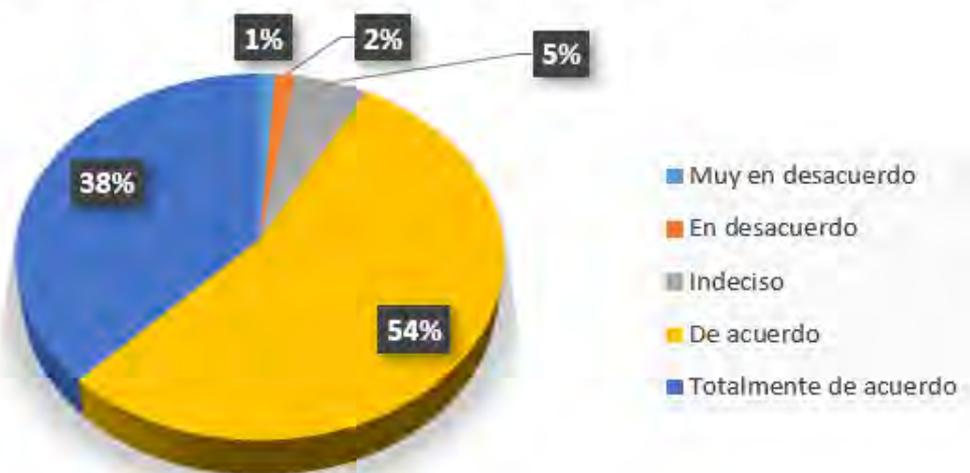
Con respecto a la pregunta, el 0.56 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo que para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao, el 0.28% en desacuerdo, el 3.95% indeciso, el 48.59% de acuerdo y el 46.61% totalmente de acuerdo que para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río Chumbao.

8.- ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional?

La producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional.

Figura 12:
Pregunta 8 de la encuesta

8.- ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional?



La producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional.

Tabla 16:
Pregunta No. 08 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.13%
En desacuerdo	1.41%
Indeciso	5.37%
De acuerdo	54.24%
Totalmente de acuerdo	37.85%

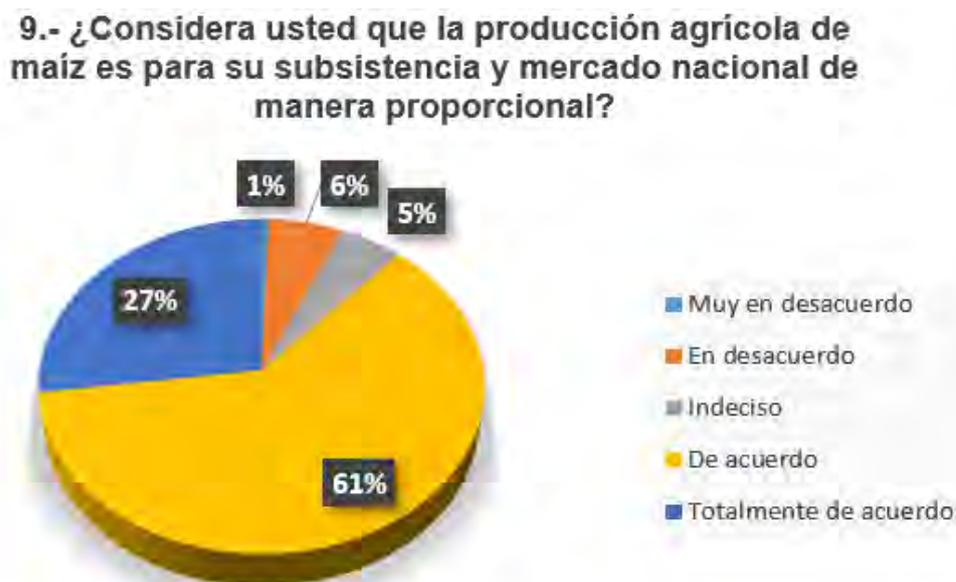
Con respecto a la pregunta, el 1.13 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar que la producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional, el 1.41% en

desacuerdo, el 5.37% indeciso, el 54.24% de acuerdo y el 37.85% totalmente de acuerdo considerar que la producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional en la cuenca del río Chumbao.

9.- ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional de manera proporcional?

La producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional de manera proporcional.

Figura 13:
Pregunta 9 de la encuesta



La producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional de manera proporcional.

Tabla 17:
Pregunta No. 09 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.56%
En desacuerdo	5.93%
Indeciso	5.08%
De acuerdo	61.30%
Totalmente de acuerdo	27.12%
	100.00%

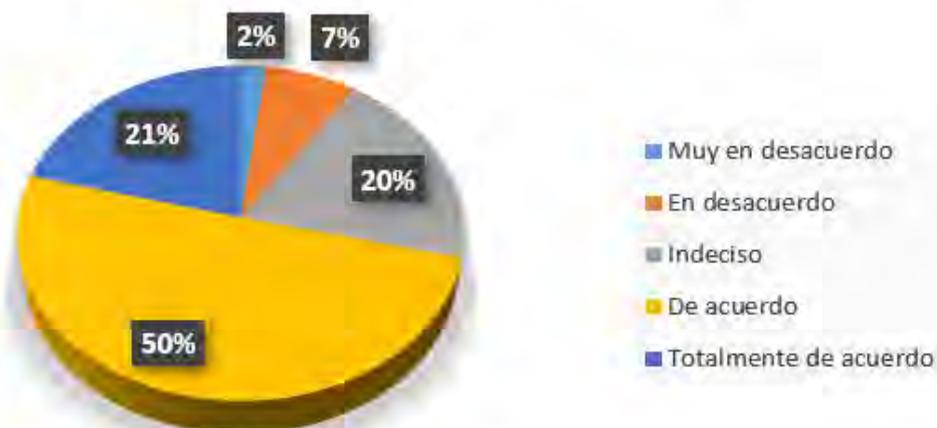
Con respecto a la pregunta, el 0.56 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar que la producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional de manera proporcional, el 5.93% en desacuerdo, el 5.08% indeciso, el 61.30% de acuerdo y el 27.12% totalmente de acuerdo considerar que la producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional y local de manera proporcional en la cuenca del río Chumbao.

10.- ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao?

La producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao.

Figura 14:
Pregunta 10 de la encuesta

10.- ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao?



La producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao.

Tabla 18:
Pregunta No. 10 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.98%
En desacuerdo	7.34%
Indeciso	19.49%
De acuerdo	50.28%
Totalmente de acuerdo	20.90%

Con respecto a la pregunta, el 1.98 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar que la producción agrícola

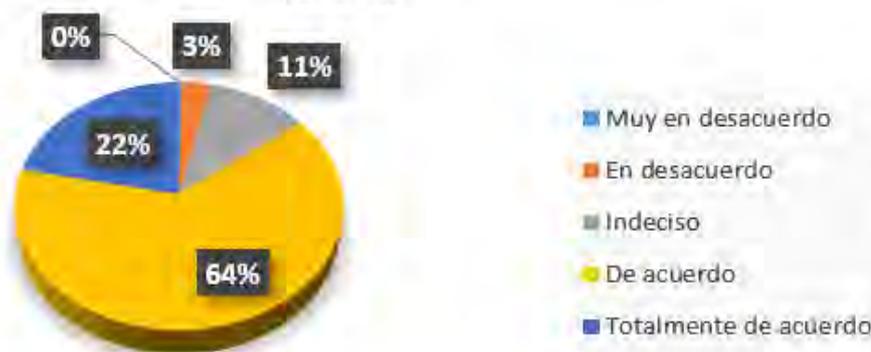
de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao, el 7.34% en desacuerdo, el 19.49% indeciso, el 50.28% de acuerdo y el 20.90% totalmente de acuerdo considerar que la producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao.

11.- ¿Según la información estadística oficial por la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas los rendimientos actuales del maíz amarillo duro es en promedio de 2,000 Kg /ha y el Maíz amiláceo es de 2,497 Kg/ha, está de acuerdo con superar estos rendimientos?

Están de acuerdo con superar los rendimientos actuales del maíz amarillo duro en promedio de 2,000 Kg /ha y el Maíz amiláceo es de 2,497 Kg/ha.

Figura 15:
Pregunta 11 de la encuesta

11.- ¿Según la información estadística oficial por la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas los rendimientos actuales del maíz amarillo duro es en promedio de 2,000 Kg /ha y el Maíz amiláceo es de 2,497 Kg/ha, está de acuerdo con superar estos rendim



Están de acuerdo con superar los rendimientos actuales del maíz amarillo duro en promedio de 2,000 Kg /ha y el Maíz amiláceo es de 2,497 Kg/ha.

Tabla 19:
Pregunta No. 11 de la Encuesta

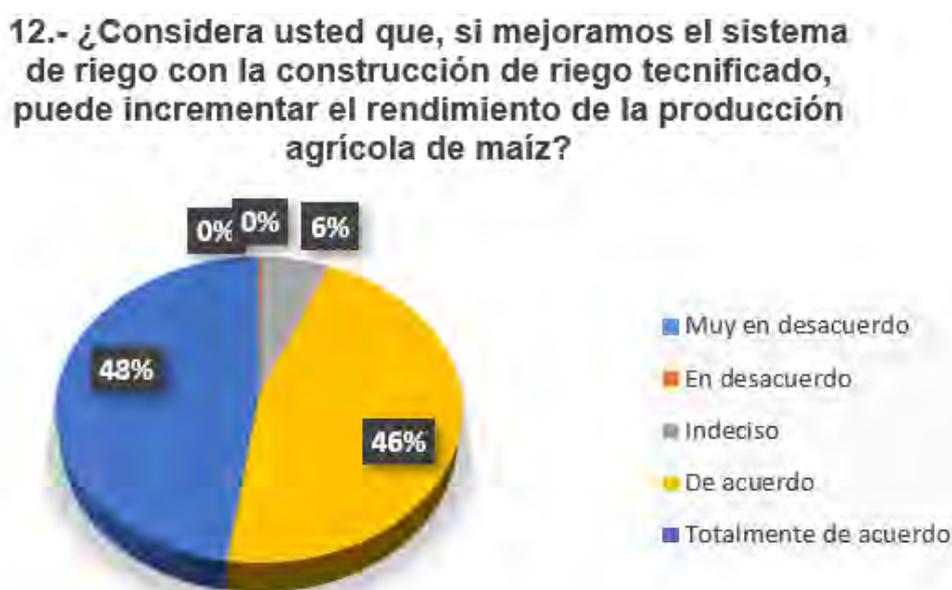
Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.28%
En desacuerdo	3.11%
Indeciso	11.02%
De acuerdo	63.84%
Totalmente de acuerdo	21.75%

Con respecto a la pregunta, el 0.28 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo con superar los rendimientos actuales del maíz amarillo duro y el maíz amiláceo, el 3.11% en desacuerdo, el 11.02% indeciso, el 63.84% de acuerdo y el 21.75% totalmente de acuerdo con superar los rendimientos actuales del maíz amarillo duro y el maíz amiláceo en la cuenca del río Chumbao.

12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?

Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz.

Figura 16:
Pregunta 12 de la encuesta



Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz.

Tabla 20:
Pregunta No. 12 de la Encuesta

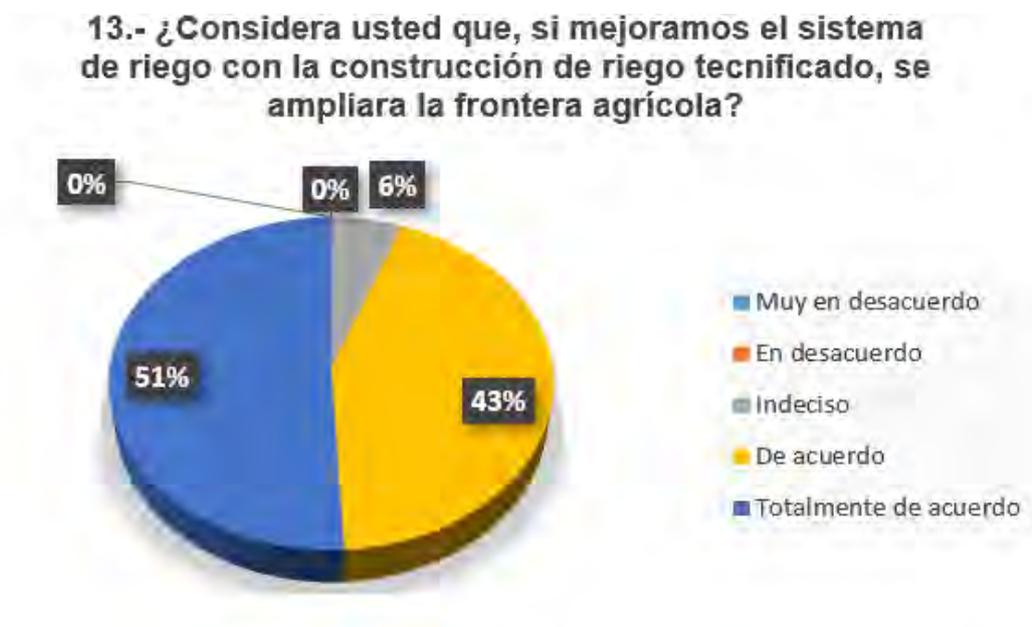
Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.00%
En desacuerdo	0.28%
Indeciso	5.93%
De acuerdo	46.05%
Totalmente de acuerdo	47.74%

Con respecto a la pregunta, el 0.00 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz, el 0.28% en desacuerdo, el 5.93% indeciso, el 46.05% de acuerdo y el 47.74% totalmente de acuerdo considerar, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao.

13.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliara la frontera agrícola?

Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliará la frontera agrícola.

Figura 17:
Pregunta 13 de la encuesta



Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliará la frontera agrícola.

Tabla 21:
Pregunta No. 13 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.00%
En desacuerdo	0.00%
Indeciso	5.65%
De acuerdo	43.50%
Totalmente de acuerdo	50.85%

Con respecto a la pregunta, el 0.00 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar, si mejoramos el sistema de

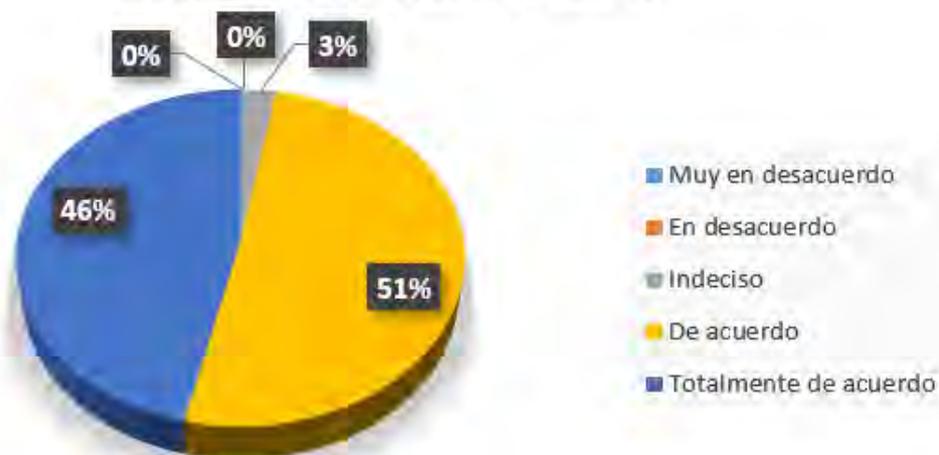
riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliará la frontera agrícola, el 00% en desacuerdo, el 5.65% indeciso, el 43.50% de acuerdo y el 50.85% totalmente de acuerdo considerar, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliará la frontera agrícola en la cuenca del río Chumbao.

14.- ¿Considera usted que, con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar?

Con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar.

Figura 18:
Pregunta 14 de la encuesta

14.- ¿Considera usted que, con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar?



Con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar.

Tabla 22:
Pregunta No. 14 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.28%
En desacuerdo	0.00%
Indeciso	2.54%
De acuerdo	50.85%
Totalmente de acuerdo	46.33%

Con respecto a la pregunta, el 0.28 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar que, con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo

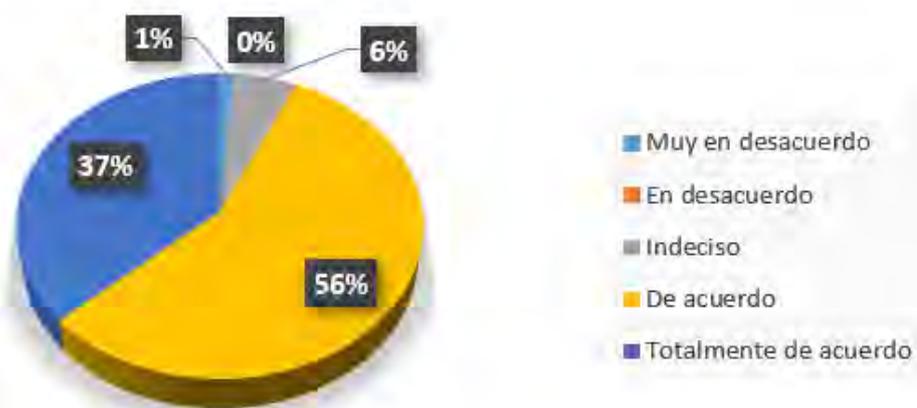
económico familiar, el 00% en desacuerdo, el 2.54% indeciso, el 50.85% de acuerdo y el 46.33% totalmente de acuerdo considerar que, con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar en la cuenca del río Chumbao.

15.- ¿Considera usted que, el manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao?

El manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao.

Figura 19:
Pregunta 15 de la encuesta

15.- ¿Considera usted que, el manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río chumbao?



El manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río chumbao.

Tabla 23:
Pregunta No. 15 de la Encuesta

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1.13%
En desacuerdo	0.00%
Indeciso	5.65%
De acuerdo	56.50%
Totalmente de acuerdo	36.72%

Con respecto a la pregunta, el 1.13 % de encuestados respondieron que están muy en desacuerdo considerar que, el manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, el 0.00% en desacuerdo, el 5.65% indeciso, el 56.50% de acuerdo y el 36.72% totalmente de acuerdo considerar que, el manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río chumbao.

5.2. Pruebas de hipótesis

Hipótesis General

La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río chumbao-Andahuaylas 2021, es significativa.

La prueba de hipótesis mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson y Spearman” de las variables Dependiente e Independiente.

Los Cálculos se efectuarán con ayuda de un Software Estadístico SPSS.

Considerando que es una investigación de Tipo, Correlacional y Explicativo, formulamos la presente hipótesis como resultado de análisis de procesamiento e interpretación de la información que se ha aplicado durante la presente investigación.



Eficiencia del sistema de riego (EFR)

“La eficiencia de un sistema de riego es la relación entre la cantidad de agua utilizada por las plantas y la cantidad de agua suministrada desde la bocatoma, la cantidad de agua que es captada de alguna fuente natural de un sistema de riego esta conducida a través de un canal principal y luego derivada el agua por un canal de distribución y finalmente se deriva el agua a nivel parcela para algún cultivo del productor agrario”.(MINAGRI, 2015)

Además se evalúa de acuerdo al caudal captado en la bocatoma y cuanto de este agua es utilizada para el riego del cultivo.

“La eficiencia de riego está compuesta por la eficiencia de conducción en el canal principal, eficiencia de distribución en los canales laterales y la eficiencia de aplicación a nivel de parcela, el producto de estas tres eficiencias nos determina la eficiencia de riego”. (MINAGRI, 2015)

$$E_{fr} = E_{fc} \times E_{fd} \times E_{fa}$$

Donde:

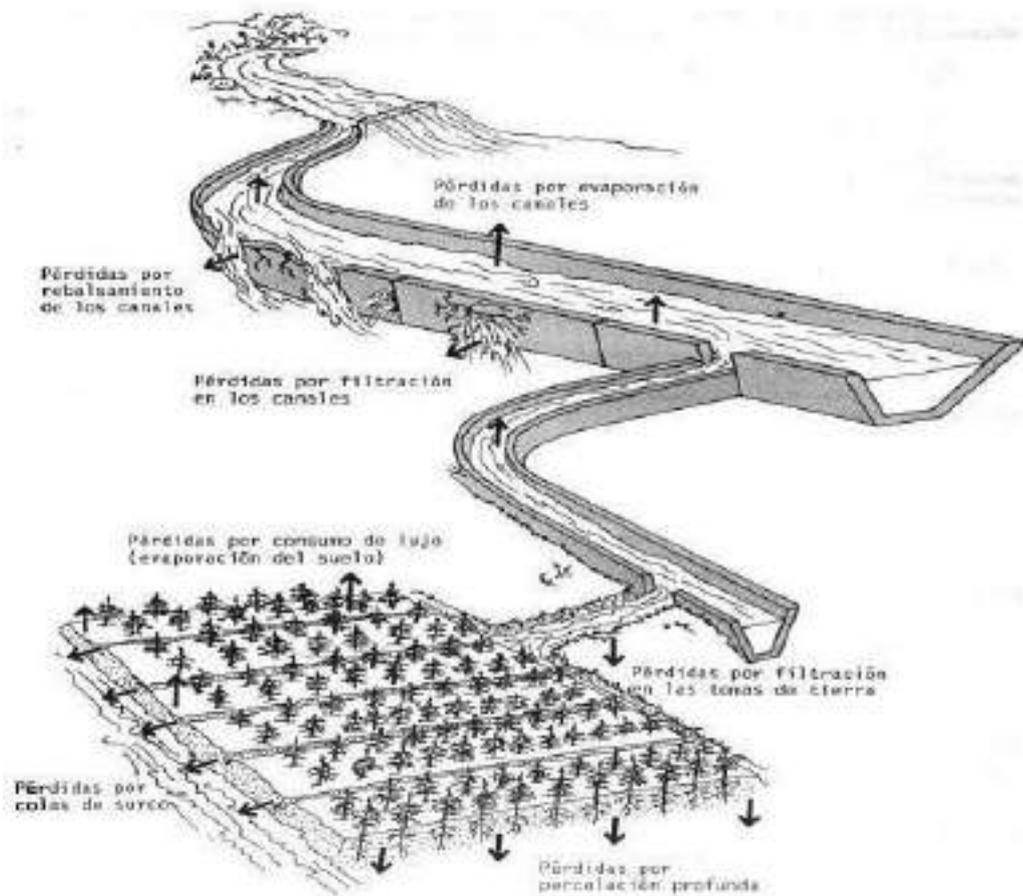
Eficiencias conducción (E_{fc})

Eficiencia de distribución (E_{fd})

Eficiencia de aplicación (E_{fa})

Figura 1

Eficiencia del sistema de riego



Nota: obtenido de DGIAR-MINAGRI

Tabla 24:
Reporte de Rendimientos

Eficiencia de riego tradicional (Gravedad)	Extensión (hectárea)	Rendimiento maíz blanco amiláceo (Kg/ha.)	Rendimiento amarillo duro (Kg/Ha.)
40%	1.00	2497	2000

Nota: obtenido de DSRA-GRA

Tabla 25:
Proyección de Rendimientos

Proyección de rendimientos según eficiencia de riego.

Sistema de riego	Eficiencia de riego	Extensión (hectárea)	Rend. maíz blanco amiláceo (Kg.)	Rend. amarillo duro.
Gravedad	40%	1.00	2497.00	2000.00
Aspersión	70%	1.75	4369.75	3500.00
Goteo	90%	2.25	5618.25	4500.00

PRIMER CASO: Coeficiente de correlación de Pearson para la encuesta no. 15.-
¿considera usted que, el manejo de agua en sistemas de riego (variable independiente) guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao? (Variable Dependiente)

Tabla 26:
Cálculos Estadísticos en Excel Maiz Blanco Amiláceo

n	X (sistema de riego)	Y (producción agrícola Kg.)	X*Y	X ²	Y ²
1	0.40	2,497.00	998.80	0.16	6,235,009.00
2	0.70	4,369.75	3,058.83	0.49	19,094,715.06
3	0.90	5,618.25	5,056.43	0.81	31,564,733.06
Σ	2.00	12,485.00	9,114.05	1.46	56,894,457.13

MAIZ AMARILLO
DURO

n	X (sistema de riego)	Y (producción agrícola Kg.)	X*Y	X ²	Y ²
1	0.40	2,000.00	800	0.16	4,000,000.00
2	0.70	3,500.00	2450	0.49	12,250,000.00
3	0.90	4,500.00	4050	0.81	20,250,000.00
Σ	2.00	10,000.00	7,300.00	1.46	36,500,000.00

Formula de Coeficiente de Correlación de Pearson

$$r_{xy} = \frac{n \sum X * Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

MAIZ BLANCO AMILACEO

r= 2,372.15
2,372.15

r= **1.00** Correlación positiva perfecta

MAIZ AMARILLO DURO

r= 1900.00
1900.00

r= **1.00** Correlación positiva perfecta

Figura 20:
Correlación Maíz blanco Amiláceo

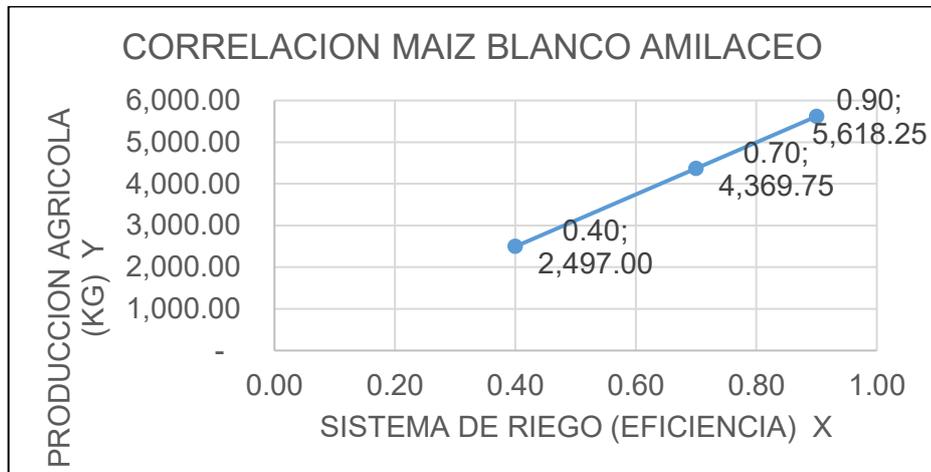
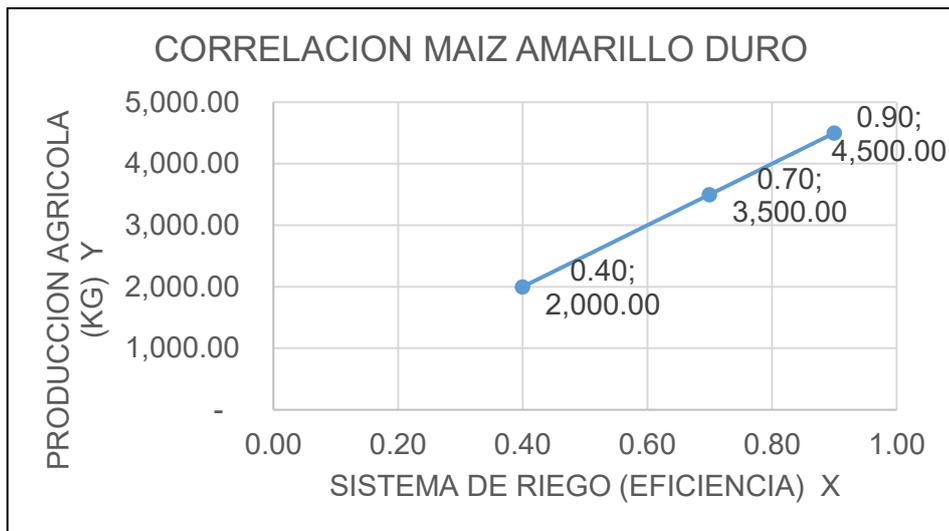


Figura 21:
Correlación Maíz amarillo duro



Interpretación:

Tabla 27:
El Coeficiente de Pearson de Correlación

Valor del Coeficiente de Pearson	Grado de Correlación Entre las variables
r=0	Ninguna Correlación
r=1	Correlación positiva perfecta
0<r<1	Correlación positiva
r=-1	Correlación negativa perfecta
-1<r<0	Correlación negativa

Resulta que el valor del coeficiente de PEARSON es $r = 1$, y según el grado de correlación entre variables corresponde a “**correlación positiva perfecta**”

CÁLCULOS EN EL SOFTWARE ESTADÍSTICO SPSS.

Tabla 28:
Frecuencias

		Estadísticos	
		Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)
N	Válido	3	3
	Perdidos	0	0
Media		66,67	4161,33
Mediana		70,00	4369,00
Moda		40 ^a	2497 ^a
Desv. Desviación		25,166	1570,829
Varianza		633,333	2467504,333
Rango		50	3121
Suma		200	12484
Percentiles	10	40,00	2497,00
	20	40,00	2497,00
	25	40,00	2497,00
	30	46,00	2871,40
	40	58,00	3620,20
	50	70,00	4369,00
	60	78,00	4868,60
	70	86,00	5368,20

75	.	.
80	.	.
90	.	.

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 29:
Tabla de Frecuencia Sistema de Riego

Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
40	1	33,3	33,3	33,3
70	1	33,3	33,3	66,7
90	1	33,3	33,3	100,0
Total	3	100,0	100,0	

Tabla 30:
Tabla de Frecuencia Producción agrícola maíz blanco amiláceo

Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2497	1	33,3	33,3	33,3
4369	1	33,3	33,3	66,7
5618	1	33,3	33,3	100,0
Total	3	100,0	100,0	

Tabla 31:
Correlación Pearson

		Correlaciones	
		Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)
Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	3	3
Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	3	3

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 32:
Correlación Spearman

		Correlaciones	
		Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)
Rho de Spearman	Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	3
Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)		Coeficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	3

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 2

Correlación maíz blanco amiláceo

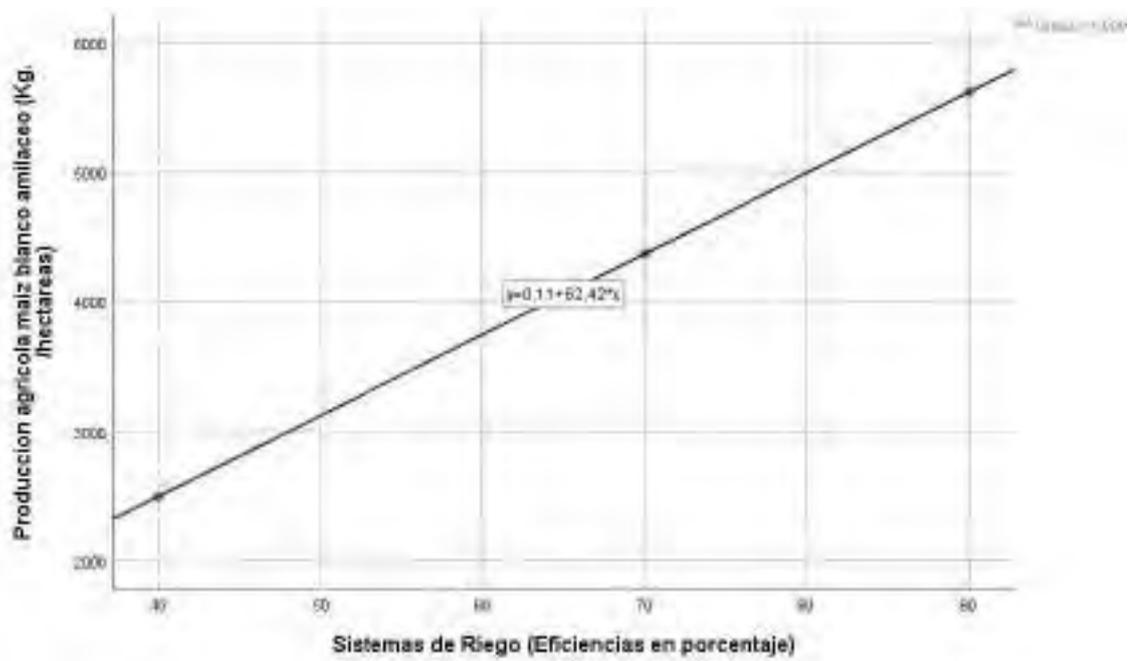


Tabla 33:
Prueba T

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg./hectáreas)	3	4161,33	1570,829	906,919
Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	3	66,67	25,166	14,530

Tabla 34:
Nivel de confianza

	Prueba para una muestra					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Producción agrícola maíz blanco amiláceo (Kg. /hectáreas)	4,588	2	,044	4161,333	259,18	8063,49
Sistemas de Riego (Eficiencias en porcentaje)	4,588	2	,044	66,667	4,15	129,18

Interpretación:

El valor del coeficiente de PEARSON es $r = 1$, el valor de coeficiente de SPEARMAN es también es $r = 1$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**correlación positiva perfecta**”, aplicando los niveles de significación de $\alpha = 0.05$, Resulta que el nivel de significación es 5%, por tanto, el Nivel de confianza es al 95%

SEGUNDO CASO: CORRELACION ENTRE VARIABLE DEPENDIENTE E

INDEPENDIENTE, para ello se ha unificado las preguntas que corresponde a VARIABLE INDEPENDIENTE (ítem o preguntas de 1 al 7) y las preguntas que corresponde a VARIABLE DEPENDIENTE (ítem o preguntas de 8 a 15) a un total de 354 encuestados.

Para ello e utilizo el Software Estadístico SPSS.

Tabla 35:
Estadísticos

		Estadísticos	
		Variable dependiente	Variable Independiente
N	Válido	354	354
	Perdidos	0	0
Media		33,76	30,48
Mediana		34,00	30,50
Moda		33	29
Desv. Desviación		2,872	3,064
Varianza		8,249	9,389
Rango		16	19
Suma		11952	10790
Percentiles	10	30,00	27,00
	20	32,00	29,00
	25	32,00	29,00
	30	33,00	29,00
	40	33,00	30,00
	50	34,00	30,50
	60	35,00	31,00
	70	36,00	32,00
	75	36,00	33,00
	80	36,00	33,00
	90	37,00	34,00

Tabla 36:
Correlación Pearson

Correlaciones			
		Variable Independiente	Variable Dependiente
Variable Independiente	Correlación de Pearson	1	,483**
	Sig.(bilateral)		,000
	N	354	354
Variable Dependiente	Correlación de Pearson	,483**	1
	Sig.(bilateral)	,000	
	N	354	354

** La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Tabla 37:
Correlación Spearman

Correlaciones				
			Variable Independiente	Variable Dependiente
Rho de Spearman	Variable Independiente	Coefficiente de Correlación	1,000	,480**
		Sig.(bilateral)		,000
		N	354	354
	Variable Dependiente	Coefficiente de Correlación	,480**	1,000
		Sig.(bilateral)	,000	
		N	354	354

** La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Estadística para una muestra

Variable Independiente	354	3,064	,163
Variable Dependiente	354	2,872	,153

Tabla 38:
Estadística para una muestra

Estadística para una muestra			
Variable Independiente	354	3,064	,163
Variable Dependiente	354	2,872	,153

Figura 22:
Correlación Pearson

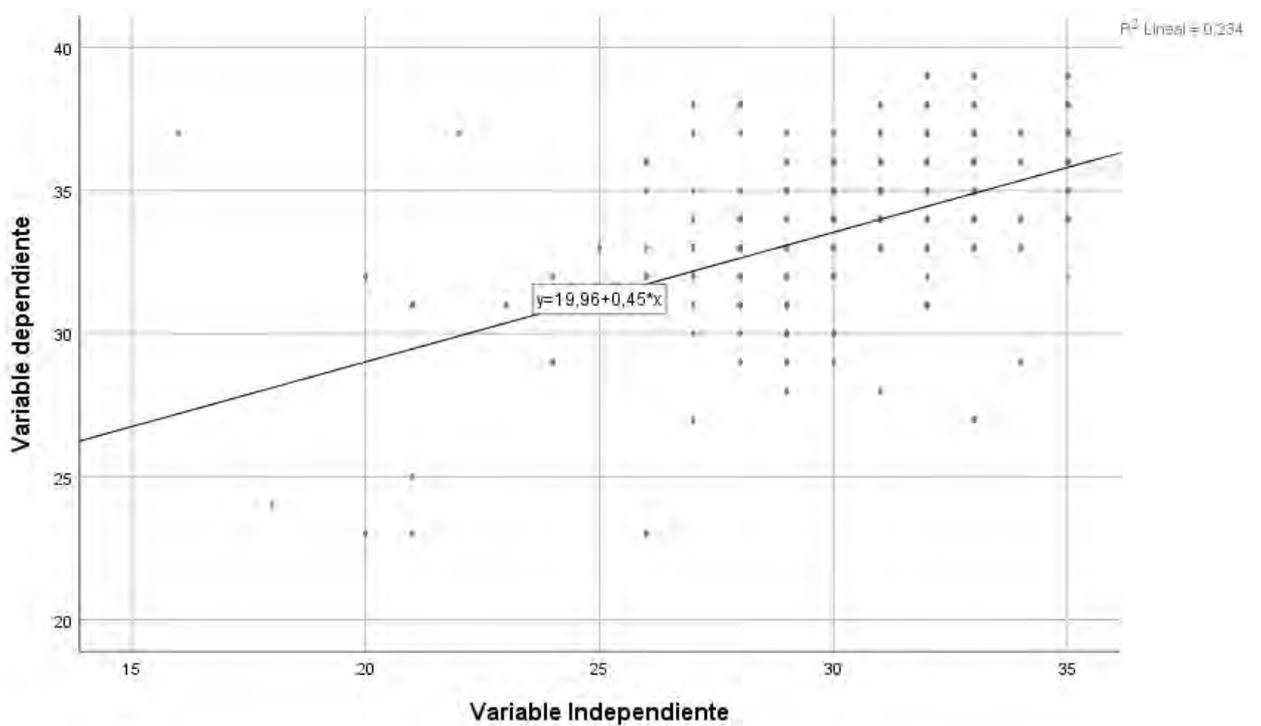


Tabla 39:
Prueba T

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Variable Independiente	354	30,48	3,064	,163
Variable dependiente	354	33,76	2,872	,153

Estadística para una muestra

Variable Independiente	354	3,064	,163
Variable Dependiente	354	2,872	,153

Tabla 40:

Prueba T Estadística para una muestra

Estadística para una muestra			
Variable Independiente	354	3,064	,163
Variable Dependiente	354	2,872	,153

Tabla 41:

Nivel de confianza

Prueba para una muestra					
t	gl	Sig (bilateral)	Valor de prueba=0 Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior

Variable Independiente	187,157	353	,000	30,480	30,16	30,80
Variable Dependiente	221,170	353	,000	33,763	33,46	34,06

Prueba para una muestra					
	Valor de prueba=0				
	t	gl	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Variable Independiente	187,157	353	30,480	30,16	30,80
Variable Dependiente	221,170	353	33,763	33,46	34,06

Prueba para una muestra					
	Valor de prueba=0				
	t	gl	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Variable Independiente	187,157	353	30,480	30,16	30,80
Variable Dependiente	221,170	353	33,763	33,46	34,06

Interpretación:

Resulta que el valor del coeficiente de PEARSON es $r = 0.483$, según SPEARMAN el coeficiente de correlación también es $r = 0.480$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**Correlación positiva moderada**”, aplicando los niveles de significación de $\alpha = 0.05$, Resulta que el nivel de significación es 5%, por tanto, el Nivel de confianza es al 95%

H₀ La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, es significativa.

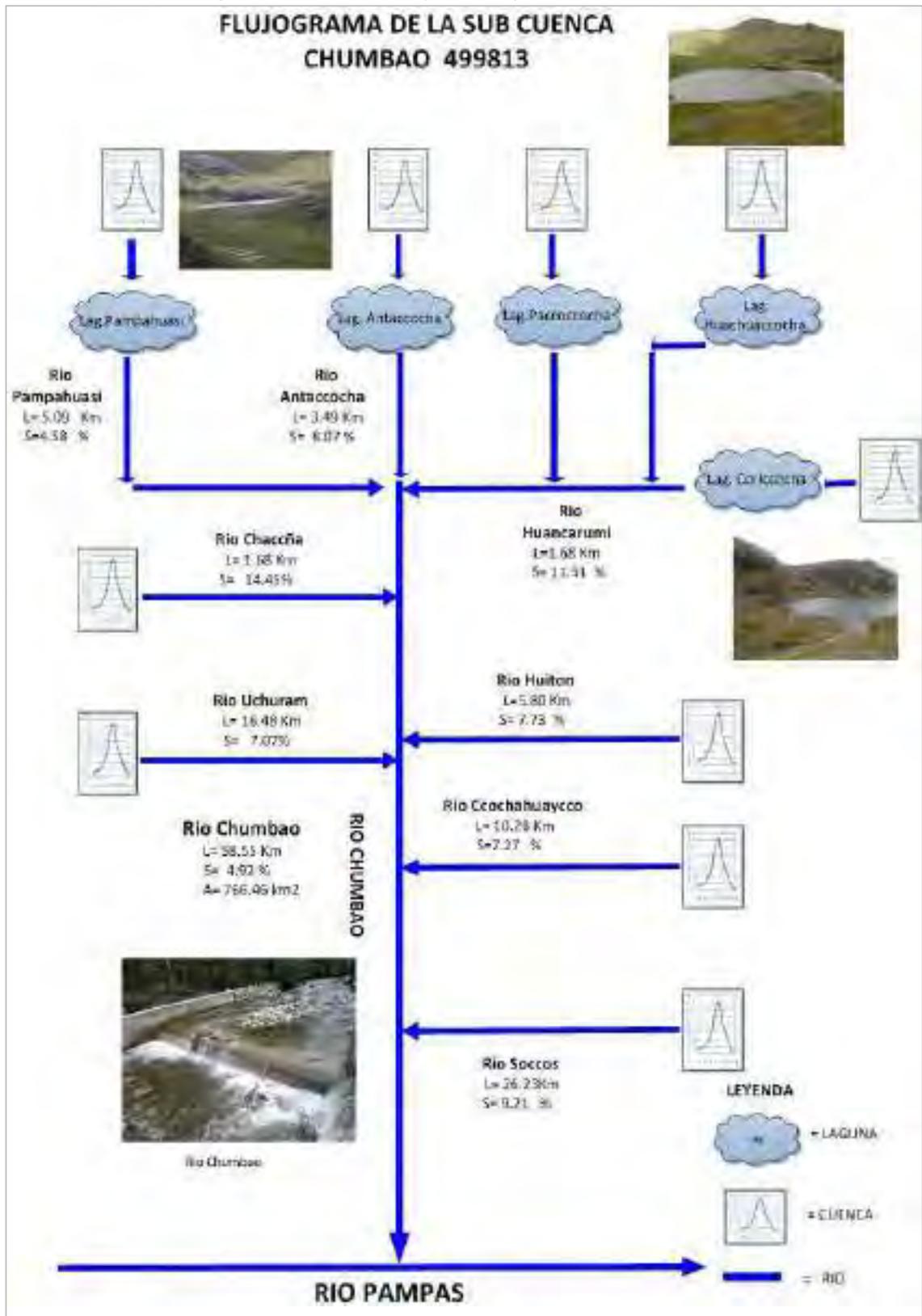
H₁ La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, existe correlación estadísticamente **significativa** entre las variables Dependiente e Independiente.

Hipótesis específica

Hipótesis específica 1.- El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente.

Durante el recorrido se identificó que el tipo sistema de riego en su totalidad es por gravedad a nivel de la cuenca del río Chumbao, asimismo las encuestas No. 01 y 02 corroboran que hay escases y desperdicio de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

Figura 23:
Unidad hidrográfica Chumbao (499813)



Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

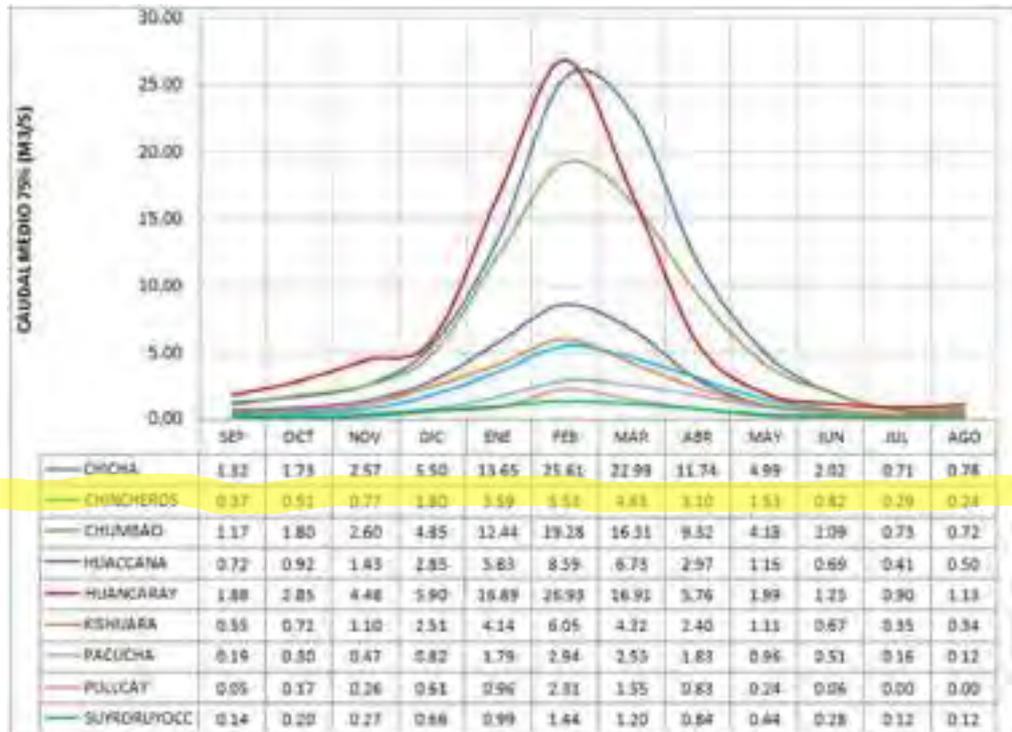
Tabla 42:
Fuentes de agua en la cuenca del Rio Chumbao

N°	UNIDAD HIDROGRÁFICA (subcuenca)	RÍO PRINCIPAL	CÓDIGO DE CUENCA (Pfafstetter)	ÁREA (Km ²)	NÚMERO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL					TOTAL
					Laguna		Río y	Manantial	Bofedal	
					Natural	Represada	Quebrada			
1	Chumbao	Chumbao	499813	766.46	48	8	39	415		502
2	Huaccana	Chacabamba	499812	201.80	4	1	9	1		14
3	Kaquiabamba	Kaquiabamba	499815	65.74				52	3	55
4	Kishuara	Kishuara	499816	406.37	64	7	31	56	5	156
5	Pacucha	Toxama	499814	327.50	16	5	70	207	6	299
6	TD Bajo Pampas		499811	319.51				7		7
7	Chincheros	Chincheros	499834	137.97	4		7	154		165
8	Chullama	Chullama	499837	25.91			1			1
9	Huancaray	Huancaray	499832	807.38	26	1	45	714	19	804
10	Suyroruyocc	Ahuayro	499835	44.93	6		1	30		37
11	Pullcay	Pullcay	499838	95.18	3		1	1		5
12	Rio Blanco	Blanco	499836	45.14	2		1			3
13	Uranmarca	Uranmarca	499833	107.68			1	6		7
14	TD Medio Bajo Pampas		499831	281.87				3	1	4
15	Chicha	Chicha	49984	2,797.70	231	2	32	225	17	505
Total				6,431.14	404	-	238	1,871	51	2,564

Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Módulos de 75% Caudal Medio Mensual (m³/s) – Sub Cuencas

Figura 24:
Oferta Hídrica en la Cuenca del Rio Chumbao



- Evaluación de los Recursos Hídricos en Cabecera de las Subcuencas de las Provincias de Andahuaylas y



Fuente: ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Tabla 43:

Volumen Mensual (MMC)

Módulos de 75% Volumen Total Mensual (MMC) – Sub Cuencas

SUBCUENCA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
CHICHA	3.421	4.633	6.674	14.739	36.569	61.967	61.572	30.429	13.371	5.227	1.908	2.094	242.604
CHINCHEROS	0.968	1.355	2.003	4.833	9.611	13.384	12.407	8.042	4.104	2.128	0.770	0.655	60.261
CHUMBAO	3.027	4.822	6.739	12.979	33.325	46.646	43.695	24.166	11.205	5.411	1.945	1.940	195.900
HUACCANA	1.860	2.459	3.711	7.644	15.624	20.783	18.035	7.710	3.109	1.778	1.108	1.341	85.163
HUANCARAY	4.868	7.633	11.616	15.814	45.243	65.153	45.279	14.940	5.342	3.232	2.411	3.035	224.567
KISHUARA	1.422	1.927	2.845	6.720	11.099	14.639	11.294	6.209	2.973	1.746	0.951	0.923	62.748
PACUCHA	0.491	0.795	1.212	2.186	4.794	7.110	6.777	4.741	2.565	1.329	0.437	0.318	32.755
PULLCAY	0.137	0.458	0.681	1.638	2.568	5.584	4.154	2.143	0.656	0.161	0.000	0.010	18.191
SUYRORUYOCC	0.375	0.526	0.710	1.776	2.645	3.487	3.222	2.184	1.166	0.721	0.330	0.316	17.459

Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Tabla 44:

Demanda de Riego

***Demanda Hídrica Superficial Mensual (MMC) – con Área Bajo Riego Actual
Cuenca Chumbao***

NOMBRE DE BLOQUE (Comisión- comité)	DEMANDA HIDRICA MENSUAL EN VOLUMEN (MMC)											TOTAL	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT			
	NOV	NOV	DIC	TOTAL									
1 CHUMBAO ALTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.036	0.208	0.531	0.909	1.026	0.259	3.009
2 MARGEN DERECHA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128	0.420	0.601	0.176	1.324
3 PUCAPAMPA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.012	0.000	0.010	0.022	0.017	0.076	0.030	0.174
4 POCHCCOTA YAÑECC	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.008	0.000	0.008	0.011	0.004	0.024	0.007	0.069
5 BOSQUE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.003	0.002	0.009	0.004	0.024
6 LAYANPAMPA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	0.002	0.004	0.002	0.011	0.004	0.029
7 SUYLLOHUACCA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.004	0.000	0.003	0.006	0.004	0.017	0.006	0.042
8 TOTORAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.005	0.000	0.005	0.008	0.006	0.022	0.007	0.056
9 CALICANTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.032	0.009	0.053	0.083	0.042	0.151	0.017	0.413
10 CHACULLIMOYOCC	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.001	0.008	0.018	0.012	0.046	0.003	0.092
11 CUNTIPATA	0.000	0.000	0.000	0.004	0.029	0.030	0.013	0.046	0.051	0.010	0.082	0.006	0.269
12 CHUMBIBAMBA CANAL III	0.000	0.000	0.000	0.002	0.023	0.024	0.008	0.035	0.041	0.008	0.069	0.009	0.220
13 SIRENAYOCC HUAYLLA PATA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.001	0.015	0.029	0.018	0.082	0.013	0.169
14 POSOCCOY BAJO	0.000	0.000	0.000	0.005	0.012	0.013	0.012	0.023	0.025	0.008	0.040	0.000	0.140
15 PATALLACTA	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.021	0.087	0.016	0.142
16 CAHUCARPA BAJA	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.007	0.001	0.019
17 CCAPACALLA CCOMPICANCHA ALTA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.005	0.031	0.064	0.052	0.144	0.009	0.313
18 CCOMPICANCHA BAJA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.014	0.017	0.048	0.005	0.089
19 RUMI RUMI CCAPACALLA	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.123	0.000	0.132
20 TUCURACCRA LOS ANGELES	0.000	0.000	0.000	0.017	0.020	0.031	0.007	0.007	0.026	0.050	0.133	0.000	0.291
21 CUNCATACA	0.000	0.000	0.000	0.002	0.026	0.033	0.014	0.053	0.076	0.035	0.158	0.015	0.411
22 HUAYAU ALTO	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.005	0.000	0.011	0.024	0.016	0.083	0.014	0.156
23 HUAYAU BAJO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.012	0.003	0.024	0.040	0.022	0.080	0.009	0.199

CEWARPAMPA	0.000	0.000	0.000	0.003	0.020	0.018	0.009	0.030	0.031	0.005	0.038	0.000	0.154
25 ARANJUEZ CCOLLPA	0.000	0.000	0.000	0.008	0.016	0.011	0.013	0.032	0.036	0.018	0.046	0.000	0.180
26 LA BANDERA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.053	0.021	0.084
27 SANTA ROSA TACCSANA HUAYCCO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.047	0.015	0.068
28 CCOÑECC MOLLEBAMBA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.025	0.009	0.038
29 SAN MARTIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.008	0.000	0.011
30 CAPULICCARCCA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.003	0.012	0.009	0.057	0.020	0.106
31 MITOBAMBA	0.000	0.000	0.000	0.007	0.024	0.026	0.025	0.025	0.017	0.010	0.004	0.000	0.138
32 EDEN SOCCOS	0.000	0.000	0.000	0.003	0.040	0.052	0.044	0.055	0.050	0.049	0.063	0.000	0.356
33 CARHUAYACU ALTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.008	0.014	0.095	0.009	0.133
34 CARHUAYACU BAJO	0.000	0.000	0.000	0.003	0.010	0.012	0.011	0.012	0.010	0.009	0.010	0.000	0.075
TOTAL	0.000	0.000	0.000	0.071	0.279	0.409	0.213	0.709	1.385	1.809	3.565	0.687	9.126

Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Tabla 45:
Área Bajo Riego (ha) - Subcuentas

N°	SUBCUENCA	N° DE USUARIOS	N°BLOQUES	AREA BAJO RIEGO(HA)
1	CHICHA	2881	3	2058.53
2	CHINCHEROS	715	8	354.91
3	CHUMBAO	4369	34	2608.48
4	HUACCANA	295	3	209.1
5	HUANCARAY	587	3	381.18
6	KISHUARA	2314	19	1005.19
7	PACUCHA	1168	8	437.86
8	PULLCAY	43	1	49.9
9	SUYRORUYOCC	438	3	212.96
	TOTAL	12,810	82	7318.11

Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Tabla 46:
Balance Hídrico

Balance Hídrico a nivel de sub cuenca (MMC) – Sub cuenca del rio Chumbao

VOLUMEN	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
OFERTA HIDRICA 75%	3.027	4.822	6.739	12.979	33.325	46.646	43.695	24.166	11.205	5.411	1.945	1.94	195.9
DEMANDA HIDRICA	1.385	1.809	3.565	0.687	0,000	0,000	0,000	0.071	0.279	0.409	0.213	0.709	9.126

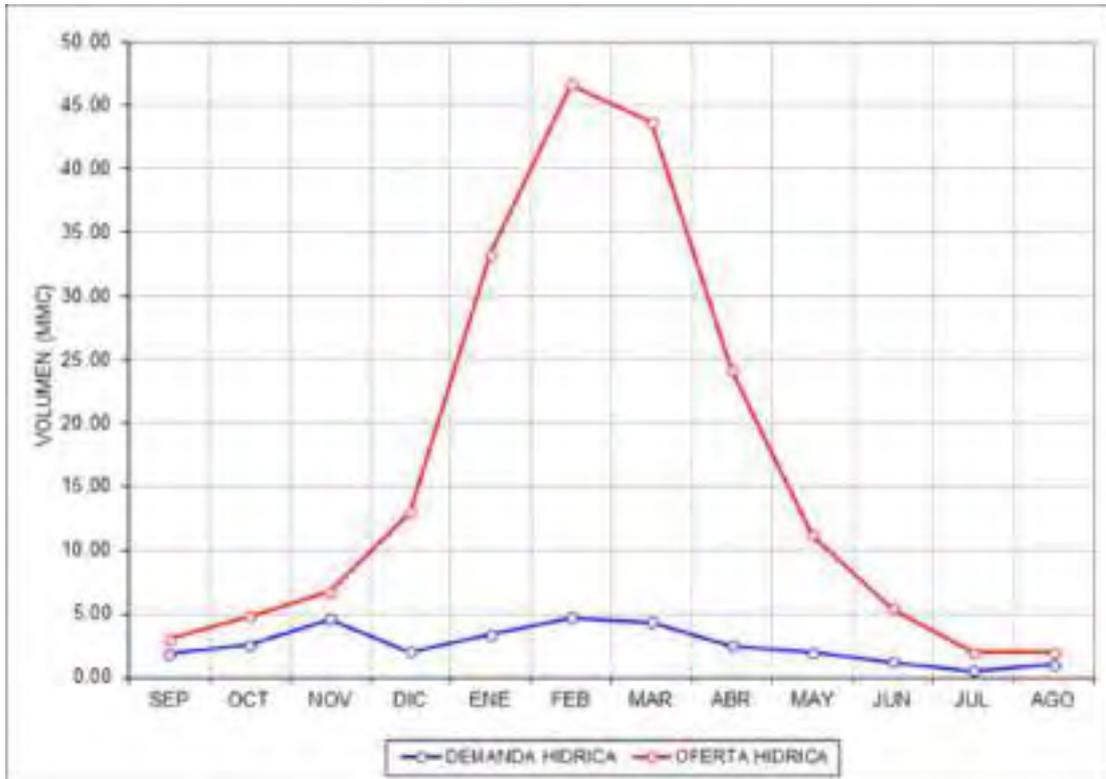
DEMANDA ECOLOGICA	0.454	0.723	1.011	1.298	3.332	4.665	4.369	2.417	1.681	0.812	0.292	0.291	21.34
SUPERAVIT	1.188	2.290	2.163	10.994	29.992	41.982	39.325	21.679	9.245	4.191	1.441	0.94	165.4
DEFICIT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VOLUMEN	SEP	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOTAL
OFERTA HIDRICA 75%	3.027	6.739	12.98	33.325	46.646	43.695	24.166	11	5.411	1.945	195.9
DEMANDA HIDRICA	1.385	3.565	0.687	0,000	0,000	0,000	0.071	0	0.409	0.213	9.126
DEMANDA ECOLOGICA	0.454	1.011	1.298	3.332	4.665	4.369	2.417	2	0.812	0.292	21.344
SUPERAVIT	1.188	2.163	10.99	29.992	41.982	39.325	21.679	9	4.191	1.441	165.43
DEFICIT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VOLUMEN	SEP	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOTAL
OFERTA HIDRICA 75%	3.027	6.739	12.98	33.325	46.646	43.695	24.166	11	5.411	1.945	195.9
DEMANDA HIDRICA	1.385	3.565	0.687	0,000	0,000	0,000	0.071	0	0.409	0.213	9.126
DEMANDA ECOLOGICA	0.454	1.011	1.298	3.332	4.665	4.369	2.417	2	0.812	0.292	21.344
SUPERAVIT	1.188	2.163	10.99	29.992	41.982	39.325	21.679	9	4.191	1.441	165.43
DEFICIT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Nota: obtenido de ANA-DCPRH-ALA BAJO APURÍMAC PAMPAS

Figura 25:
Balance Hídrico a nivel de sub cuenca (MMC) – Sub cuenca del rio Chumbao



Interpretación

La fuente de agua en la cuenca del rio chumbao, entre ríos, lagunas, manantiales, bofedales son de 502 fuentes, contamos con áreas bajo riego de 2608.48 hectáreas, sin embargo, según el levantamiento general de áreas de cultivo irrigables son de 6056 hectáreas, La cuenca genera una oferta hídrica de 72.234 MMC de agua de abril a diciembre y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, se calcula para 6056 hectáreas una **demanda de 21.187 MMC** se demuestra que hay desperdicios de **un superávit de 51.047 MMC** de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

Ho. El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del rio chumbao es Deficiente.

H1. El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del rio chumbao es **Deficiente**.

Hipótesis específica 2, La producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao es Buena.

Se aplicó técnicas para demostrar, tales como Fuente oficial de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas (DSRA), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en respuesta al ítem No. 12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz? Toda esta información se hizo un análisis comparativo.

Tabla 47: Análisis Comparativo de la Hipótesis Especifica 2

Eficiencia de riego tradicional	Extensión (hectárea)	Rendimiento maíz blanco amiláceo (Kg/ha.)	Rendimiento amarillo duro (Kg/Ha.)
40%	1.00	2497	2000

Nota: obtenido de Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas (DSRA-GRA)

Nombre común : Maíz Amarillo Duro

Nombre científico : Zea mays L. var. Indurata

La sierra sur presentan rendimientos de **2 134 kg/ha y 2 932 kg/ha** respectivamente;

El rendimiento de la producción en la cuenca del rio chumbao es el siguiente.

Tabla 48:
Producción y Rendimiento de Maíz Amiláceo

Eficiencia de riego tradicional	Extensión (hectárea)	Rendimiento maíz blanco amiláceo (Kg/ha.)	Rendimiento amarillo duro (Kg/ha.)
40%	1.00	2497	2000

Nota: obtenido de DSRA - GRA

Perú: Producción superficie cosechada y rendimientos de maíz amiláceo, según tipo, región y departamento (1990-2011)

Tabla 49:

Producción superficie cosechada y rendimientos de maíz amiláceo, según tipo, región y departamento.

REGION	DEPARTAMENTO	PRODUCCION		SUPERFICIE		RENDIMIENTO (Tn/ha)
		TONELA DAS	%	HECTAR EAS	%	
SIERRA CENTRO		235,838	44%	64,680	27%	5.28
	Junin	86,422	16%	16,515	7%	6.04
	Ancash	57,853	11%	14,709	6%	5.52
	Lima	37,835	7%	4,393	2%	7.18
	Huanuco	19,160	4%	13,020	6%	4.52
	Huancavelica	18,294	3%	12,758	5%	4.19
	Ica	12,256	2%	1,818	1%	4.86
	Pasco	4,017	1%	1,468	1%	4.67
NORTE		143,854	27%	95,377	41%	3.79
	Cajamarca	70,544	13%	51,726	22%	2.72
	La Libertad	20,930	4%	11,457	5%	4.62
	Amazonas	18,259	3%	13,398	6%	3.21
	Lambayeque	18,019	3%	3,551	2%	4.68
	Piura	16,103	3%	15,244	6%	3.52
SUR		133,020	25%	70,611	30%	5.7
	Cusco	54,942	10%	20,090	9%	8.46
	Apurimac	29,948	6%	26	11%	4.03
	Arequipa	29,598	4%	4,796	2%	8.34
	Ayacucho	15,683	3%	14,384	6%	2.93
	Puno	4,214	1%	2,900	1%	3.34
	Tacna	5,243	1%	1,610	1%	5.12
	Moquegua	2,392	0.40%	747	0.30%	7.68
BAJA		22,181	4%	4,603	2%	5.09
	Loreto	20,995	4%	4,435	2%	5.31
	Madre de Dios	297	0.10%	53	0.02%	5.35
	Ucayali	889	0.20%	115	0.05%	4.63
TOTAL		534,893		235,270	100%	5.05

Nota: obtenido de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz.

Figura 26:

Incremento de Rendimiento de Maíz

12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?



Tabla 50:

Incremento de Rendimiento de Maíz

Alternativas	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0.00%
En desacuerdo	0.28%
Indeciso	5.93%
De acuerdo	46.05%
Totalmente de acuerdo	47.74%

Interpretación

Si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz.

Según información del Ministerio de Agricultura y riego MINAGRI – 2017, reporte que el rendimiento promedio de maíz amarillo duro en la sierra se encuentra entre 2 134 kg/ha y 2 932 kg/ha.

Según Información de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el rendimiento promedio de maíz blanco amiláceo es 4.03 Tm/ha, quiere decir 4,030 Kg/ha.

Rendimiento de la producción en la cuenca del río Chumbao de maíz blanco amiláceo es de 2497 Kg/hectarea y amarillo duro 2000 Kg/hectarea.

Durante la encuesta, se determinó que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz. Están de acuerdo 46.05% y totalmente de acuerdo el 47.74%, ambos suman que el 93.79% muestran su acuerdo.

El rendimiento de la producción de maíz blanco amiláceo y maíz amarillo duro de la cuenca del río Chumbao se encuentran por debajo de los rendimientos de la producción de la región Apurímac y otras regiones del Perú, por lo tanto, es **Bajo**.

Ho. La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es **Buena**.

H1. La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es **Bajo**. Con relación a otras regiones del Perú.

Hipótesis específica 3, La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas – 2021, **Es significativa**.

En el que se está desarrollando, la prueba de hipótesis mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente basado en el Ítem No. 12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz? y el Variable Independiente basado en el Ítem No. . 4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego? de las 354 encuestados. La presente investigación es de Tipo Correlacional y Explicativo.

Fórmula para calcular “Coeficiente de Correlación de Pearson

$$r_{xy} = \frac{n \sum X * Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Los Cálculos se efectuó utilizando el Software Estadístico SPSS.

Tabla 51:
Correlación Pearson

		Correlaciones	
		Ítem 4	Ítem 12
Ítem 4	Correlación de Pearson	1	,307**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	354	354
Ítem 12	Correlación de Pearson	,307**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	354	354

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 52:
Correlación Spearman

Correlaciones					
				Ítem 4	Ítem 12
Rho de Spearman	Ítem 4	Coefficiente de correlación		1,000	,311**
		Sig. (bilateral)		.	,000
		N		354	354
		Ítem 12	Coefficiente de correlación	,311**	1,000
		Sig. (bilateral)		,000	.
		N		354	354

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 27:
Correlación Pearson

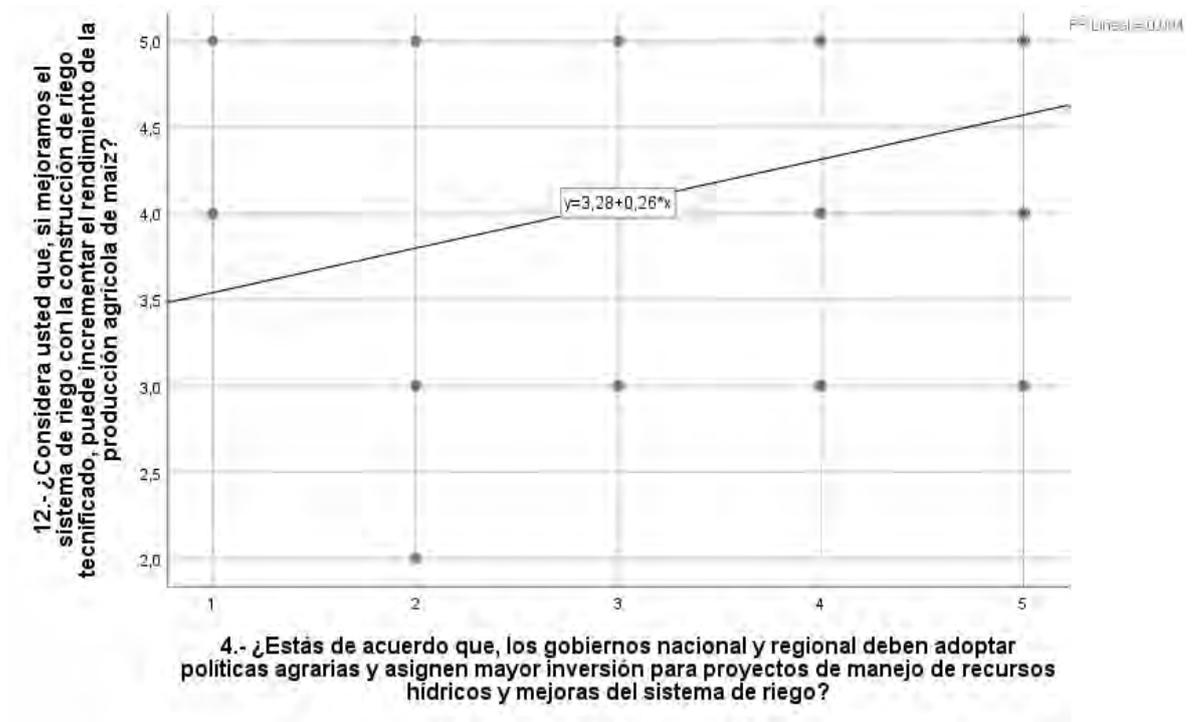


Tabla 53:
Estadísticos descriptivos

Estadísticos Descriptivos								
	N	Rango	Minimo	Maximo	Media		Desv.De sviacion	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
4. ¿Estas de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar politicas agrarias y asignen mayor inversion para proyectos de manejo de recursos hidricos y mejoras del sistema de riego?	354	4	1	5	4,38	,039	,733	,538
12. ¿ Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construccion de riego tecnificado puede incrementar el rendimiento de la produccion agricola de maiz?	354	3	2	5	4,41	0,33	,616	,379
N valido (Por lista)	354							

Estadísticos Descriptivos								
	N	Rango	Minim o	Maxim o	Media	Desv.Des viacion	Varian za	
	Estadí stico	Estadi stico	Estadi stico	Estadi stico	Estadi stico	Desv. Error	Estadistic o	Estadi stico
Ítem 4	354	4	1	5	4,38	,039	,733	,538
Ítem 12	354	3	2	5	4,41	0,33	,616	,379
N valido (Por lista)	354							

Tabla 54:
Frecuencias

Estadísticos	
Item 4	Item 4

N	Válido	354	354
	Perdidos	0	0
Media		4,38	4,41
Mediana		4,00	4,00
Moda		5	5
Desv. Desviación		,733	,616
Varianza		,538	,379
Rango		4	3
Suma		1552	1562
Percentiles	10	4,00	4,00
	20	4,00	4,00
	25	4,00	4,00
	30	4,00	4,00
	40	4,00	4,00
	50	4,00	4,00
	60	5,00	5,00
	70	5,00	5,00
	75	5,00	5,00
	80	5,00	5,00
	90	5,00	5,00

Tabla 55:

Tabla de Frecuencia Pregunta N°4

4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	3	,8	,8	,8
En desacuerdo	7	2,0	2,0	2,8
Indeciso	14	4,0	4,0	6,8
De acuerdo	157	44,4	44,4	51,1
Totalmente de acuerdo	173	48,9	48,9	100,0
Total	354	100,0	100,0	

Tabla 56:

Tabla de Frecuencia Pregunta N°12

12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	,3	,3	,3
Indeciso	21	5,9	5,9	6,2
De acuerdo	163	46,0	46,0	52,3
Totalmente de acuerdo	169	47,7	47,7	100,0
Total	354	100,0	100,0	

Figura 28:
Histogramas Pregunta No°4

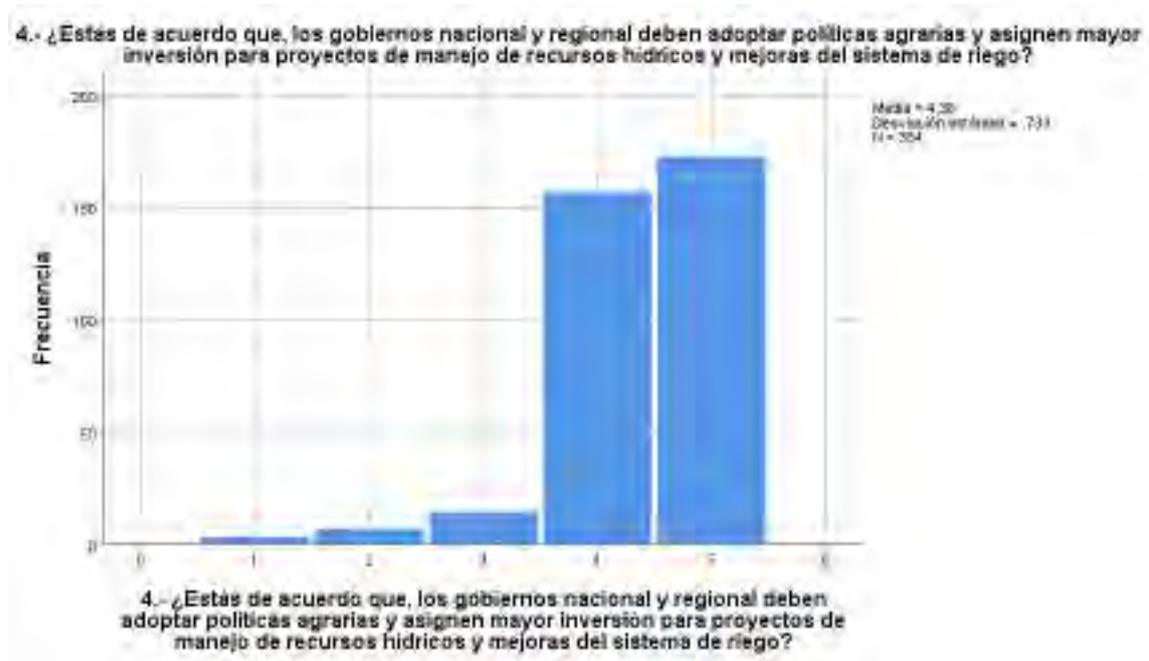


Figura 29:
Histogramas Pregunta N°12

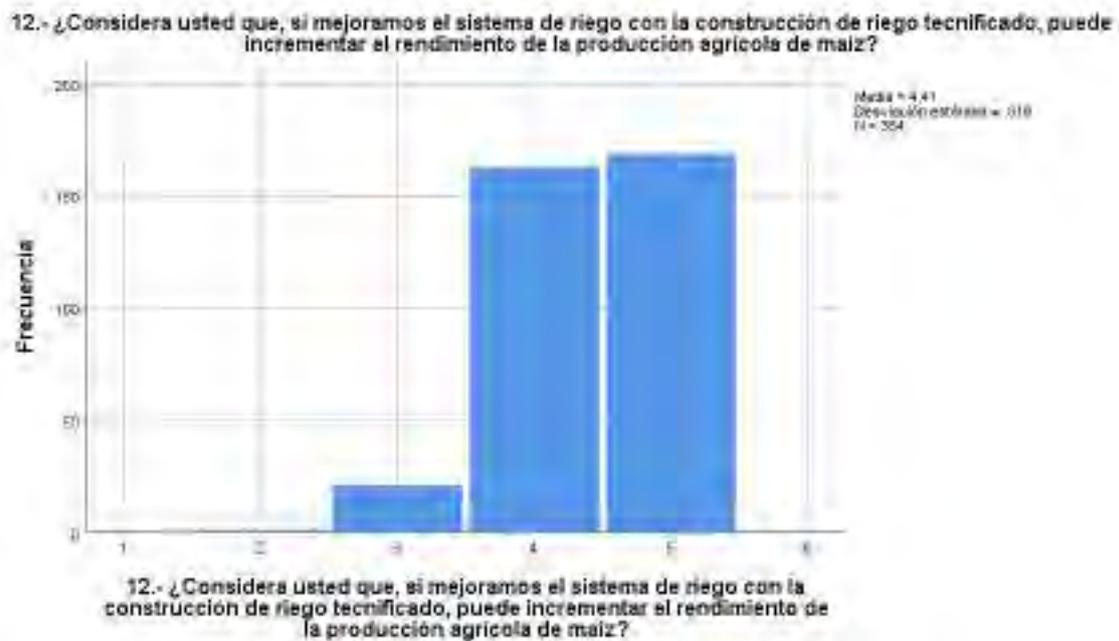


Tabla 57:
Prueba T

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego?	354	4,38	,733	,039
12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?	354	4,41	,616	,033

Tabla 58:
Nivel de Confianza

Prueba para una muestra						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Ítem 4	112,508	353	,000	4,384	4,31	4,46
Ítem 12	134,854	353	,000	4,412	4,35	4,48

Interpretación:

El valor del coeficiente de correlación de PEARSON es $r = 0.307$, según el coeficiente de correlación de SPEARMAN es $r = 0.311$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**Correlación positiva baja**”, aplicando el nivel de significación de $\alpha = 0.05$, = 5%, por tanto, el Nivel de intervalo de confianza es el 95%

H₀ La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao-Andahuaylas 2021, es significativo.

H₁ La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao-Andahuaylas 2021, existe relación estadísticamente **significativa** entre las variables dependiente basado en el Ítem o pregunta No. 12 y el Variable independiente basadas en el Ítem o pregunta No. 4 de los 354 encuestados.

5.3. Presentación de resultados

Hipótesis General

La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, es significativo.

La prueba de hipótesis se efectuó mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente e Independiente.

PRIMER CASO: Basado en el ítem o pregunta No. 15.- ¿considera usted que, el manejo de agua en sistemas de riego (variable independiente) guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao? (Variable Dependiente), se realizó cálculos de rendimientos a nivel de tecnología tradicional de maíz amarillo duro y maíz amiláceo en Kg/ hectárea en base a la información oficial proporcionada de parte de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas, y para Variable Independiente se optó la información oficial de DGIAR – MINAGRI y el MEF respecto a las eficiencias de riego para diferentes sistemas de riego (eficiencia de riego por gravedad = 40%, eficiencia de riego por aspersión = 70% y eficiencia de riego por goteo = 90%).

Se efectuó cálculos estadísticos en Excel y cálculos en el software estadístico SPSS

Interpretación:

El valor del coeficiente de Pearson es $r = 1$, el valor de coeficiente de SPEARMAN es también es $r = 1$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**correlación positiva perfecta**”, aplicando los niveles de significación de $\alpha = 0.05$, Resulta que el nivel de significación es 5%, por tanto, el Nivel de confianza es al 95%

SEGUNDO CASO: para ello se agrupo las preguntas que corresponde a Variable Independiente desde el ítem 01 al 07, y las preguntas que corresponde a Variable Dependiente desde el ítem 08 al 15 a un total de 354 encuestados según tamaño de muestra calculado para una población finita con una confiabilidad al 95%.

Para ello se utilizó el Software Estadístico SPSS.

Interpretación:

Resulta que el valor del coeficiente de Pearson es $r = 0.483$, según Spearman el coeficiente de correlación también es $r = 0.480$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**Correlación positiva moderada**”, aplicando los niveles de significación de $\alpha = 0.05$, Resulta que el nivel de significación es 5%, por tanto, el Nivel de confianza es al 95%

Ho La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao-Andahuaylas 2021, es significativa.

H1 La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, existe correlación estadísticamente **significativa** entre las variables Dependiente e Independiente.

Hipótesis específica

Hipótesis específica 1, El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente.

Se aplicó Técnica para demostrar las encuestas y como herramienta las fuentes oficiales proporcionada por ALA Pampas bajo Apurímac, JUDRA (Junta Usuarios del Distrito de Riego Andahuaylas).

Durante el recorrido se identificó que el tipo sistema de riego en su totalidad es por gravedad a nivel de la cuenca del río Chumbao, asimismo las encuestas No. 01 y 02 corroboran que hay escases y desperdicio de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

Interpretación

La fuente de agua en la cuenca del río Chumbao, entre ríos, lagunas, manantiales, bofedales son de 502 fuentes, contamos con áreas bajo riego de 2608.48 hectáreas, sin embargo, según el levantamiento general de áreas de cultivo irrigables son de 6056 hectáreas, La cuenca genera una oferta hídrica de 72.234 MMC de agua de abril a diciembre y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, se calcula para 6056 hectáreas una **demanda de 21.187 MMC** se demuestra que

hay desperdicios de **un superávit de 51.047 MMC** de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

Ho. El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente.

H1. El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es **Deficiente**.

Hipótesis específica 2, La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es Buena.

Se aplicó técnicas para demostrar, tales como Fuente oficial de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas (DSRA), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en respuesta al ítem No. 12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?, toda esta información se hizo un análisis comparativo.

Interpretación

Según información del Ministerio de Agricultura y riego MINAGRI – 2017, reporte que el rendimiento promedio de maíz amarillo duro en la sierra se encuentra entre 2 134 kg/ha y 2 932 kg/ha.

Según Información de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el rendimiento promedio de maíz blanco amiláceo es 4.03 Tm/ha, quiere decir 4,030 Kg/ha.

Rendimiento de la producción en la cuenca del río Chumbao de maíz blanco amiláceo es de 2497 Kg/hectarea y amarillo duro 2000 Kg/hectarea.

Durante la encuesta, se determinó que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz. Están de acuerdo 46.05% y totalmente de acuerdo el 47.74%, ambos suman que el 93.79% muestran su acuerdo.

El rendimiento de la producción de maíz blanco amiláceo y maíz amarillo duro de la cuenca del río Chumbao se encuentran por debajo de los rendimientos de la producción de la región Apurímac y otras regiones del Perú, por lo tanto, el rendimiento es **Bajo**.

H₀. La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es **Buena**.

H₁. La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es **Bajo**. Con relación a otras regiones del Perú.

Hipótesis específica 3, La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas – 2021, **Es significativa**.

En el que se está desarrollando, la prueba de hipótesis mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente basado en el Ítem No. 12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?

y Variable Independiente basado en el Ítem No. 4.- ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego? de las 354 encuestados.

La presente investigación es de Tipo Correlacional y Explicativo.

Para ello e utilizo el Software Estadístico SPSS.

Interpretación:

El valor del coeficiente de correlación de Pearson es $r = 0.307$, según el coeficiente de correlación de Spearman es $r = 0.311$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**Correlación positiva baja**”, aplicando el nivel de significación de $\alpha = 0.05$, = 5%, por tanto, el Nivel de intervalo de confianza es el 95%

Ho La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao-Andahuaylas 2021, es significativo.

H1 La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao-Andahuaylas 2021, existe relación estadísticamente **significativa** entre las variables dependiente basado en el ítem o pregunta No. 12 y el Variable independiente basadas en el ítem o pregunta No. 4 de los 354 encuestados.

CONCLUSIONES

PRIMERO: PRIMER CASO.- El manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, para ello se realizó cálculos de rendimientos a nivel de tecnología tradicional de maíz amarillo duro y maíz amiláceo en Kg/ hectárea en base a la información oficial proporcionada de parte de la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas, y para **Variable Independiente** se optó la información oficial de DGIAR – MINAGRI y el MEF respecto a las eficiencias de riego para diferentes sistemas de riego (eficiencia de riego por gravedad = 40%, eficiencia de riego por aspersión = 70% y eficiencia de riego por goteo = 90%).

El valor del coeficiente de PEARSON es $r = 1$, el valor de coeficiente de SPEARMAN es también es $r = 1$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**correlación positiva perfecta**”

Entendemos que, cuando el sistema riego sea presurizado o tecnificado mejor será la eficiencia de riego en conducción, distribución y aplicación, por consiguiente, genera mayor producción agrícola de maíz y otros cultivos, con la optimización de agua de riego se genera también ampliación de frontera agrícola.

SEGUNDO CASO. - para ello se agrupo las preguntas que corresponde a Variable Independiente a Variable Dependiente para un total de 354 encuestados según tamaño de muestra calculado para una población finita con una confiabilidad al 95%, que representa a 4,500 agricultores en la cuenca del río Chumbao.

El valor del coeficiente de PEARSON y SPEARMAN, resulta el grado de correlación a “**Correlación positiva moderada**”, existe correlación estadísticamente **significativa** entre las variables Dependiente e Independiente.

Sabiendo que el variable independiente es el MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO y el variable dependiente es la PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ

Ambos guardan una correlación positiva moderada, entendemos que, cuanto mejor sea el manejo del sistema de riego a través de riego por aspersión o riego por goteo hay mayor producción agrícola de maíz y otros cultivos, asimismo se ampliara mayor área cultivable de frontera agrícola.

SEGUNDO: Para demostrar que el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del rio Chumbao es **Deficiente**, se utilizó técnicas de fuentes oficiales y su herramienta ALA Pampas bajo Apurímac, JUDRA (Junta Usuarios del Distrito de Riego Andahuaylas). y encuestas como herramienta cuestionarios.

Durante el recorrido se identificó que el tipo sistema de riego es por **gravedad** en pésimas condiciones de infraestructura de riego a nivel de la cuenca del rio Chumbao, asimismo las encuestas corroboran que hay escases y desperdicio de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

La fuente de agua en la cuenca del río Chumbao, entre ríos, lagunas, manantiales, bofedales son de 502 fuentes, contamos con áreas bajo riego de 2608.48 hectáreas, sin embargo, según el levantamiento general de áreas de cultivo irrigables son de 6056 hectáreas, La cuenca genera una oferta hídrica de 72.234 MMC de agua de abril a diciembre y existe una demanda de riego en la cuenca de 9.126 MMC, se calcula para 6056 hectáreas una **demanda de 21.187 MMC** se demuestra que hay desperdicios de **un superávit de 51.047 MMC** de agua en condiciones del sistema de riego por gravedad.

El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es **Deficiente**, por cuanto la infraestructura de riego son rústicos a canal abierto en su mayor parte forman tramos de canales rústicos de tierra donde se desperdicia el agua por filtración a lo largo de línea de conducción.

TERCERO: Para demostrar que, la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es Bajo, se utilizó técnicas de fuentes oficiales tales como Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas (DSRA), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y las encuestas, se hizo un análisis comparativo de rendimientos a nivel de región Apurímac como otras regiones del Perú.

Según información del Ministerio de Agricultura y riego MINAGRI – 2017, reporte que el rendimiento promedio de maíz amarillo duro en la sierra se encuentra entre 2 134 kg/ha y 2 932 kg/ha.

Según Información de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el rendimiento promedio de maíz blanco amiláceo es 4.03 Tm/ha, quiere decir 4,030 Kg/ha.

Rendimiento de la producción en la cuenca del río Chumbao de maíz blanco amiláceo es de 2497 Kg/hectarea y amarillo duro 2000 Kg/hectarea.

Durante la encuesta, se determinó que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz. Están de acuerdo 46.05% y totalmente de acuerdo el 47.74%, ambos suman que el 93.79% muestran su acuerdo.

El rendimiento de la producción de maíz blanco amiláceo y maíz amarillo duro de la cuenca del río Chumbao se encuentran por debajo de los rendimientos de la producción de la región Apurímac y otras regiones del Perú, por lo tanto, el rendimiento es **Bajo** con relación a otras cuencas de la región Apurímac y otras regiones del Perú.

CUARTO: Para demostrar que, la correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas – 2021, **Es significativa.**

Se identifica ítem o preguntas representativas de las encuestas, es así que variable dependiente basado en el Ítem No. 12.- ¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz? y la Variable Independiente basado en el Ítem No. 4.- ¿Estás de acuerdo que,

los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego? de los 354 encuestados.

El valor del coeficiente de correlación de PEARSON es $r = 0.307$, según el coeficiente de correlación de SPEARMAN es $r = 0.311$, el grado de correlación entre variables corresponde a “**Correlación positiva baja**”, aplicando el nivel de significación de $\alpha = 0.05$, = 5%, por tanto, el Nivel de intervalo de confianza es el 95%

Existe correlación estadísticamente **significativa** entre las variables dependiente e independiente de los 354 encuestados.

RECOMENDACIONES

PRIMERO: Para la solución del problema existente, se plantea con principio Gerencial, que los gobiernos en turno tomen la decisión política y administrativa de formular un proyecto de Mejoramiento de los servicios de agua de riego tecnificado a nivel de la cuenca del río Chumbao, a fin de mejorar la infraestructura de riego y optimizar los recursos hídricos, mejorar eficiencia de riego, mayor área agrícola, e incrementar producción agrícola de maíz y otros cultivos, ofertar la producción a los mercados locales y regionales y generar mejor alimentación a la humanidad. Cabe recalcar que los agricultores de la cuenca del río Chumbao mejorara el nivel económico.

SEGUNDO: Los usuarios de riego a través de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Andahuaylas, (JUDRA) soliciten al Gobierno Regional de Apurímac y el Gobierno Central a través de MINAGRI, adopten políticas agrarias a favor de los agricultores de la cuenca río Chumbao.

TERCERO: El sistema de riego requiere ser considerado bajo los siguientes componentes:

- Preservación de Recursos hídricos y medio ambiente en la cabecera de la cuenca del río Chumbao.
- Construcción de presas de embalse en lagunas existentes en las cabeceras de la cuenca del río Chumbao.
- Construcción de bocatomas, Línea de conducción, Reservorios de almacenamiento nocturno, Cámaras de carga, Redes de distribución, Cámaras rompe presiones, Válvulas de control e Hidrantes. Manteniendo el caudal ecológico para la preservación de ecosistemas

- Construcción del sistema de riego presurizado para riego por aspersión y riego por goteo
- Manejo de cédulas de cultivo en sus diferentes especies para dos campañas agrícolas al año.
- Capacitación y Dirección técnica en el manejo intensivo de cultivos de maíz y otros cultivos que se desarrolla en la cuenca del río Chumbao.
- Capacitación en turnos de riego, operación y mantenimiento de sistemas de riego tecnificado: riego por aspersión y riego por goteo en la cuenca del río Chumbao.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Nacional del Agua. (2009). Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú. *DOCPLAYER*.
- Barrientos, J. (2011). *Modelo de gestión integrada de recursos hídricos de las cuencas de los ríos Moquegua y Tambo*. Universidad de Piura.
- Callejas, S., Antia, D., & Arias, G. (2011). Percepción campesina, uso e institucionalidad del recurso hídrico: caso de estudio en la vereda Aguapamba (Nariño-Colombia). *Reaserchgate*, 28.
- Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental. (2018). Humedales. *RAMSAR CREHO*.
- Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego. (2015). *Mantenimiento de Infraestructura de Sistemas de Riego*. MINAGRI.
- Franco, V. (2018). *Evaluación de la eficiencia del método de riego por goteo*. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Gobierno Regional de Apurímac. (2021). *Plan de Desarrollo Regional Concertado*.
- Gomez, R. (2007). *La agricultura comercial peruana: incentivos de mercado para la inversión*.
- Haggblade, S. (2007). *Oportunidades y amenazas en el mundo en desarrollo*. IFPRI.
- Hernández, S. R., & Mendoza, T. C. P. (2018). *Metodología de la Investigación : Las Rutas Cuantitativas, Cualitativa y Mixta* (McGRAW-HILL

(ed.); I).

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018).

Metodología de la Investigación.

Hurtado, L. (2016). *Fundamentos de Riego.*

Jackeline Velazco, J. V. (2018). *Características del empleo agrícola en el Perú.*

Juan Ancassi, M. E. (2016). *Evaluación de calidad de agua y su uso en riego en la cuenca media del río Chumbao, Andahuaylas - Apurímac 2016.*

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Kijne, J. (2003). Descubrir el potencial del agua para la agricultura. *FAO*, 1–62.

MINAGRI. (2015). *Manual del calculo de eficiencia para el sistema de riego.*

Perez, A. (2012). *Planeamiento estratégico del sector industrial de la alcachofa.*

Universidad San Ignacio De Loyola.

Piñas, J. (2005). *Comparativo de tres tecnologías de riego por gravedad en la provincia de Acobamba.*

SENAMHI. (2021). Climas del Peru. *SENAMHI.*

Software Agrícola Agroptima. (2019). *¿Cómo es el cultivo de maíz?*

Software Agrícola Agroware. (2016). *Tipos de riego y sus ventajas: Cual es el adecuado?*

Vasquez, M. (2018). *Recursos hídricos y la producción agrícola de papa en los caseríos de Matupampa y Tambo del distrito de Canta, Región Lima- 2015.*

Universidad Nacional Federico Villareal.

ANEXOS

Matriz de consistencia y operacionalizada.

MATRIZ DE CONSISTENCIA – OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAO- ANDAHUAYLAS 2021”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Cuál es la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021?	Evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021	La relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao- andahuaylas 2021, es significativo. Se efectuó mediante el cálculo del “Coeficiente de Correlación de Pearson” y “Coeficiente de Correlación de Spearman” de las variables Dependiente e Independiente.	INDEPENDIENTE
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	
¿Cómo es el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?	Determinar el manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021	El manejo de agua en sistemas de riego por los usuarios en la cuenca del río Chumbao es Deficiente. La identificación de superávit a través del balance hídrica, análisis documental, fuentes oficiales y encuestas.	Manejo de agua en sistemas de riego
¿Cómo es la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021?	Determinar la producción agrícola de maíz en sistemas de río en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas 2021.	La producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao es Buena. Comparativo de rendimientos a nivel regional y nacional, a través de análisis documental, fuentes oficiales, encuestas y entrevistas.	DEPENDIENTE Producción agrícola de maíz
¿Cuál es la correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la	Calcular el grado de correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la	La correlación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao, Andahuaylas - 2021 Es	

cuenca del rio chumbao,
Andahuaylas - 2021?

producción agrícola de maíz en
la cuenca del rio chumbao,
Andahuaylas - 2021

significativa. Se efectuó mediante el cálculo del
“Coeficiente de Correlación de Pearson” y
“Coeficiente de Correlación de Spearman” de las
variables Dependiente e Independiente, a través de
análisis documental y encuestas.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES (Esc. Liker)	ESCALA DE MEDICION
Manejo de agua en sistemas de riego	Es la introducción de tecnologías como es el riego presurizado en sus diversos tipos del sistema para iniciar el riego, y también otras técnicas más antiguas como el revestido de canales y la nivelación del suelo y su aplicación riego por gravedad. Estas técnicas son usadas exitosamente cuando los agricultores son capacitados en su uso y poseen los conocimientos necesarios. Un cambio fundamental en las reglamentaciones y la eficacia de los comités y junta de usuarios de riego son igualmente importantes. (Kijne, 2003) La presente investigación consiste en evaluar la relación entre el manejo de agua en sistemas de riego y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio Chumbao; aún no existe el uso de las nuevas tecnologías, el	Los resultados de la investigación nos conducen a identificar soluciones a los problemas, frente a ello adoptar una DECISION GERENCIAL, y proceder gestiones para mejorar el Sistema de riego tecnificado, que permite aprovechar óptimamente el recurso hídrico y aprovechar racionalmente las tierras agrícolas, por un mejor rendimiento de la producción agrícola, mejor ingreso económico familiar y mejor nivel de vida entre los pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> • Escases del agua de riego • Desperdicios de agua de riego • Preservación de recursos hídricos y ecosistema • Programa de mantenimiento de sistemas de riego • Construcción de riego tecnificado • Incrementar agua en los sistemas de riego 	Disponibilidad hídrica	Nominal
				Deficiencia hídrica	Nominal
				Estado del Sistema de riego	Nominal

	<p>uso actual es a través de canales de riego rustico de tierra y algunos tramos canales revestido de concreto simple, la conducción y aplicación de riego es por gravedad, en consecuencia, genera una demanda de riego insatisfecha entre los cultivos.</p> <p>En la situación real el agua es insuficiente la demanda es insatisfecha, por ello el motivo de investigar la relación y la correlación entre el sistema de agua y la producción agrícola de maíz en la cuenca del rio chumbao. Además, identificar las causas de la deficiencia de agua de riego durante la aplicación en el cultivo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • construcción de presas en cabecera de cuenca 	<p>Infraestructura que incrementa la recarga hídrica.</p>	Nominal
				<p>Agricultores capacitados en operación y mantenimiento del sistema</p>	Nominal
Producción agrícola de maíz	<p>“Es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, es la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo.</p> <p>Es aquella que consiste en generar vegetales para consumo humano. Se logra mejoras significativas en la misma a través de la implementación de diferentes herramientas”.</p> <p>“Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una</p>	<p>La presente investigación busca determinar la incidencia del Recurso Hídrico en la Producción Agrícola de Maíz en la cuenca del rio chumbao, lo cual nos permitirá identificar la realidad tal como es, así mismo ser conscientes del problema que existe ante la deficiencia de agua de agua para riego en la cuenca del rio chumbao y desarrollar la agricultura, el sustento y actividad importante en nuestro medio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de Maíz 	<p>Rentabilidad de la producción.</p>	Nominal
			<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología utilizada 	<p>Productividad agrícola.</p>	Nominal
			<ul style="list-style-type: none"> • Producción para venta local y nacional. • Actividad económica de los agricultores. 	<p>Mayor frontera agrícola.</p>	Nominal

	<p>posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz". Infoagro, (2018).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento de producción por hectárea. • Mejoramiento del sistema d cultivo. 	<p>Calidad de productos</p>	<p>Nominal</p>
				<p>Agricultores capacitados</p>	<p>Nominal</p>

Instrumento de recolección de Información
ENCUESTA A LOS USUARIOS DE RIEGO DE LA CUENCA DEL RIO
CHUMBAO

PROYECTO DE TESIS: “EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAO- ANDAHUAYLAS 2021”

Apreciado hermano usuario de riego por favor completar la presente encuesta marcando con un (x) en la respuesta que usted considere pertinente a la pregunta formulada. Este cuestionario se responde de forma anónima.

Dimensión: Sistemas de riego

1. ¿Considera Usted que hay escases del agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad?

- 1. Muy en desacuerdo ()
- 2. En desacuerdo ()
- 3. Indeciso ()
- 4. De acuerdo ()
- 5. Totalmente de acuerdo ()

2. ¿Considera Usted que hay desperdicios de agua de riego en condiciones actuales del sistema de riego por gravedad?

- 1. Muy en desacuerdo ()
- 2. En desacuerdo ()
- 3. Indeciso ()
- 4. De acuerdo ()
- 5. Totalmente de acuerdo ()

3. ¿Estás de acuerdo con la en la cabecera de la cuenca del rio chumbao?

- 1. Muy en desacuerdo ()
- 2. En desacuerdo ()

3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

4. ¿Estás de acuerdo que, los gobiernos nacional y regional deben adoptar políticas agrarias y asignen mayor inversión para proyectos de manejo de recursos hídricos y mejoras del sistema de riego?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

5. ¿Estás de acuerdo con la intervención del estado con el programa de mantenimiento de sistemas de riego?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

6. ¿Considera usted que, con la construcción de riego tecnificado, se cultivara hasta por 2 campañas agrícola por año?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

7. ¿Estás de acuerdo que, para incrementar agua en los sistemas de riego se debe construir presas de embalse en las cabeceras de cuenca del río chumbao?

1. Muy en desacuerdo ()

2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

Dimensión: Producción agrícola de maíz.

8. ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz en la actualidad es de tecnología tradicional?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

9. ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz es para su subsistencia y mercado nacional de manera proporcional?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

10. ¿Considera usted que la producción agrícola de maíz es la principal actividad económica de los agricultores en la cuenca del río Chumbao?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

preservación de recursos hídricos y ecosistema

11.¿Según la información estadística oficial por la Dirección Sub regional Agraria Andahuaylas los rendimientos actuales del maíz amarillo duro es en promedio de 2,000 Kg /ha y el Maíz amiláceo es de 2,497 Kg/ha, está de acuerdo con superar estos rendimientos?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

12.¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, puede incrementar el rendimiento de la producción agrícola de maíz?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

13.¿Considera usted que, si mejoramos el sistema de riego con la construcción de riego tecnificado, se ampliara la frontera agrícola?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()
4. De acuerdo ()
5. Totalmente de acuerdo ()

14.¿Considera usted que, con la producción agrícola de maíz por dos campañas al año mejora el desarrollo económico familiar?

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Indeciso ()

- 4. De acuerdo ()
- 5. Totalmente de acuerdo ()

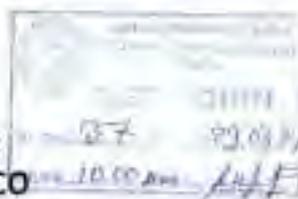
15. ¿Considera usted que, el manejo de agua en sistemas de riego guarda relación directa con la producción agrícola de maíz en la cuenca del río Chumbao?

- 1. Muy en desacuerdo ()
- 2. En desacuerdo ()
- 3. Indeciso ()
- 4. De acuerdo ()
- 5. Totalmente de acuerdo ()

Medios de verificación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



CARTA No. 001-2021-UNSAAC/RVC

Andahuaylas, 29 de marzo del 2021

SR.: WILFREDO GUERRERO NIETO

Presidente de la JUDRA (Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Andahuaylas)

Presente. -

Asunto: SOLICITO INFORMACION SOBRE LA EXISTENCIA DE SISTEMAS DE RIEGO

Por medio del presente hago llegar mis saludos cordiales, asimismo manifiesto que, habiendo concluido Maestría en Ingeniería Civil, mención Gerencia de la Construcción de la de la Escuela de Posgrado de la UNSAAC, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, con la finalidad de desarrollar el proyecto de investigación denominado: "EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAC- ANDAHUAYLAS 2020" en el marco de Ley N° 30308, Ley que promueve la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, me honro a SOLICITAR a su digna representada tenga a bien de dorgarme la información requerida, son las siguientes:

- 1.- Relación de usuarios de riego margen derecha y margen izquierda de irrigación chumbac de la cuenca del río chumbac.
- 2.- Numero inventario de sistemas de riego por tipos con su respectivo nombre en la cuenca del río chumbac.

Para mayor credibilidad adjunto la RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0324 -2020- EPG-UNSAAC

Por la atención que se le brinde a la presente, reitero a usted mi consideración mas distinguida y estima personal.

Atentamente,


Rubén Vivanco



**Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor
Andahuaylas - JUSHMA**

EXONERADO DEL 22 DE MARZO DE 1991
DUSANBA - MINISTERIO DE AGRICULTURA

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Andahuaylas 06 de abril del 2021

CARTA N° 006-2021-JUSHMA-AND

SEÑOR : Rubén Vivanco Ccoicca
ASUNTO : Remito la información solicitada
REFERENCIA : CARTA N°001-2021-UNSAAC/RVC

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo a nombre de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Andahuaylas-JUSHMA, al mismo tiempo remito la información solicitada de relación de usuarios de margen derecho y margen izquierdo de comisión de usuarios de Chumbao. Con respecto al a su solicitud número dos de inventario de sistemas de riego por tipos, se realizó la búsqueda en el servidor de documentos y indicarle que la JUSHMA no cuenta con dicha información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de consideración y estima personal.

Atentamente,

Williano Guerrero
PRESIDENTE



COMISION DE MARGEN DERECHA DEL RIO CHUMBAD			
N°	NOMBRE DEL COMITÉ DE USUARIOS	N° DE RESOLUCION	NRO DE USUARIOS POR COMISION
1	CCARANCALLA	RD 528-2016	2500 USUARIOS
2	CCANTUPATA	RD 0860-2016	
3	CCARANCALLA CCANTUPUCRO	R.A. N° 0397-2016-ANA-ALA/AND	
4	CCARANCAYLLA QUINUAPUCCO		
5	CCATUN ESTANQUE CCARANCALLA	RD 0208-2016	
6	CCOTAMARCA	R.A. N° 0510-2016-ANA-ALA/AND	
7	CHACCAMARCA LLANTUYHUANCA	RD 528-2016	
8	CHACCRAPATA HUASIPARA	RA 074-2019	
9	ESTANQUE LAMBRAHUAYCCO CCARANCALLA	R.A. N° 0050-2016-ANA-ALA/AND	
10	HUAYRAPATA	RD 528-2016	
11	ITANAYCCO CHUCHINA HUAYCCO	RD 0223-2016	
12	LLAMAPUQUIO CRUSPATA		
13	PAHUIN PAHUINCICHU		
14	PUMAPUQUIO		
15	YUNCA HUAYRAPATA (COMON ESPINOZA RIVERA)	RD 686-2016	
16	RUFASCCA MARIA CCARANCALLA	RD 0877-2018	
17	SALINAS	RD 528-2016	
18	SAN CARLOS PEISO	RD 903-2016	
19	SAN JERONIMO	RD 528-2016	
20	SENAHUAYCCO		
21	UCHURAN		
22	YUNCA	RD 528-2016	
23	HUASCHINAPATA Y REIDAS CCATA		
24	UCHURBAN HUAYCAHUANA SAN JERONIMO	RECONOCIDO EL 2020	

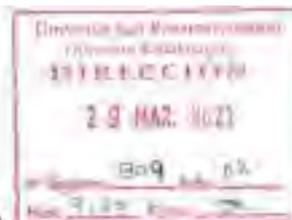
COMISION MARGEN IZQUIERDA - PAUSHUAYCCO			
N°	NOMBRE DEL COMITÉ DE USUARIOS	N° DE RESOLUCION	NRO DE USUARIOS POR COMISION
1	AHUACARPA BAJA	RA 0941-2014	2000 USUARIOS
2	ARAMQUEZ CCOLLA	RA 0943-2014	
3	CCAPACCALLA CCOMPICANCHA	RA 0940-2014	
4	CCAPACCALLA CCOMPICANCHA ALTA		
5	CCAPACCALLA BAJA	RA 0946-2014	
6	CCAPACCALLA PICHOCPUQUIO	RA 0673-2015	
7	CCAPACCALLA RUMIRUMI	RA 0945-2014	
8	CCEHUAPAWIPA	RA 0944-2014	
9	CCOLLO UNO	RA 113-2001-MA-DRA	
10	CCOMPICANCHA ALTA		
11	CCOÑECCPUQUIO		
12	CCOMPICANCHA	RA 0538-2014	
13	CHALLHUAPUQUIO SUCARAYLLA	RA 0392-2013	
14	CHALPIMAYO CURISAMBA	RA 0449-2014	
15	CHILLEACHAYOCCRAMPA	RA 0454-2013	
16	CHOCCEPUQUIO	RA 0417-2014	



17	CUNCATACA	RA 0939-2014
18	HUAYAO ALTO NINAMARCA	RA 0942-2014
19	HUAYAO BAJO ARANUEZ	
20	HUAYAO MEDIO ARANUEZ	RA 0947-2014
21	PATAPIRCA	RA 0317-2013
22	TABLINA ALTA	RD 0652-2015
23	TABLINA BAJA	RA 0981-2014
24	TUCURACCRA	RA 0938-2014
25	CHALLHUAPUQUID (ESTEBAN SALAS SOLIS)	RD 0698-2015
26	CCAPACCALLA	RD 0573-2015
27	COLLCCAPATA HUARACAPAMPA	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**



CARTA No. 002-2021-UNSAAC/RVC

Abancay, 29 de marzo del 2021

ING.: EDWIN FLORES SULLCAHUAMAN
DIRECTOR SUB REGIONAL AGRARIA ANDAHUAYLAS

Presente. -

Asunto: SOLICITO INFORMACIÓN SOBRE RENDIMIENTO DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RÍO CHUMBAC

Por medio del presente, hago llegar mis saludos cordiales, asimismo manifiesto que, habiendo concluido **Maestría en Ingeniería Civil**, mención **Gerencia de la Construcción** de la de la Escuela de Posgrado de la UNSAAC, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, con la finalidad de desarrollar el proyecto de investigación denominado: "EVALUACION DE MANEJO DE AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO Y SU RELACION CON LA PRODUCCION AGRICOLA DE MAIZ EN LA CUENCA DEL RIO CHUMBAC- ANDAHUAYLAS 2020" en el marco de Ley N° 30309, Ley que promueve la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, me honro a SOLICITAR, a su digna representada, tenga a bien de darme la información requerida, son las siguientes:

- 1.- Estadística sobre el rendimiento (Kg./Ha) de la producción de maíz variedad blanco a nivel de tecnología tradicional en la cuenca del río Chumbac.
- 2.- Estadística sobre el rendimiento (Kg./Ha) de la producción de maíz variedad amarillo (microcho) a nivel de tecnología tradicional en la cuenca del río Chumbac.
- 3.- Número de productores agrarios en el cultivo de maíz en la cuenca del río Chumbac.

Para mayor credibilidad adjunto la **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0324-2020-EPG-UNSAAC**

Por la atención que se le brinde a la presente, reitero a usted mi consideración más distinguida y estima personal.

Atentamente,



Gobierno Regional de Apurímac
 Dirección Sub Regional Agraria
 Andahuaylas



EJECUCION Y PERSPECTIVAS DE LA INFORMACION AGRICOLA
CAMPAÑA AGRICOLA: 2019-2020
CUENCA RIO CHUMBAO

CULTIVO	VARIABLES	CUENCA RIO CHUMBAO		
		TALAVERA	ANDAHUAYLAS	SAN JERONIMO
MAIZ AMARILLO DURO	Sup. Verde (ha.)			
	Siembras (ha.)	23.00		
	Cosechas (ha.)	23.00		
	Rendimiento (Kg./ha.)	2,000.00		
	Produccion (t.)	46.00		
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.40		
MAIZ AMILACEO	Sup. Verde (ha.)			
	Siembras (ha.)	699.00	991.00	1,117.00
	Cosechas (ha.)	699.00	991.00	1,117.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	2,389.13	2,488.90	2,613.25
	Produccion (t.)	1,670.00	2,466.50	2,919.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	2.97	3.02	2.82

Andahuaylas, 29 de Marzo de 2021



Otros

Figura 30:
Riego por aspersión



Figura 31:
Riego por goteo



Figura 32:
Inicio de encuestas



Figura 33:
Encuesta a los trabajadores de faena en carreteras



Figura 34:
Encuesta a los trabajadores de faena en canal de riego



Figura 35:
Encuesta a las personas en asamblea



Figura 36:

Encuesta a las personas en sus viviendas



Figura 37:

Encuesta a las personas en limpieza de canal de riego



Figura 38:

Encuesta a las personas de canal de riego



Figura 39:

Encuesta a las mujeres en descanso



Figura 40:
Encuesta a los trabajadores en descanso



Figura 41:
Encuesta a las personas en faena



Figura 42:
Encuesta a una persona en ruta



Figura 43:
Producción del cultivo de maíz



Figura 44:
Canal rustico de tierra y cultivo de maiz



Figura 45:
Canal de riego rustico y cultivo de maíz asociado con otros cultivos



Figura 46:
Panorama de la cuenca rio chumbao



Figura 47:
Encuesta en la faena limpieza del canal de riego



Figura 48:
Encuesta de personas y canal de riego rustico

