



## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Evaluación técnica y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado jucki – San Pedro - 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Quiñones Soto, Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**ASESOR:**

Dr.Tello Malpartida, Omart Demetrio (ORCID: 0000-0002-5043-6510)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme la fuerza para el continuo proceso de la obtención de mi deseo más anhelado, a mi pareja Lizeth y a mi hija Zoe que me da la fuerza cada día.

A mis padres Emiliano y María que fundamentalmente con su apoyo en mi vida, en reconocimiento a todo el sacrificio y esfuerzo, para que yo pueda estudiar, se merecen esto y muchas más.

Siempre voy a recalcar a la vida, que para mí es un privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

## **Agradecimiento**

A Dios porque sin el nada de esto hubiese sido posible. A mi hija Zoe porque me da las fuerzas para poder superar cualquier obstáculo que presenta la vida. A mis padres Emiliano y María, y a mi hermano Elvis, quienes a lo largo de mi vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, su tenacidad y lucha interminable ha hecho de ellos un gran ejemplo a seguir para mí.

A mi pareja Lizeth, por ser mi compañía, mi apoyo y mi fuerza para seguir adelante, por brindarme su condicional apoyo y enseñarme que esta vida uno como profesional tienen que dar lo mejor de sí mismo en todos los aspectos laborales y vivenciales. Y a los docentes, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias por prepararme para un futuro sólido y competitivo no solo como los mejores profesionales sino como también como mejores personas.

A todos ellos, gracias por todo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
ÍNDICE DE FOTOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	6
II. MARCO TEÓRICO .....	10
III. METODOLOGÍA .....	24
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN .....	26
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO.....	27
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	28
3.5. PROCEDIMIENTOS .....	30
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS (DIFERENCIAL) .....	31
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	31
IV. RESULTADOS .....	33
V. DISCUSIÓN .....	54
VI. CONCLUSIONES .....	57
VII. RECOMENDACIONES .....	59
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS.....	66

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1: Instrumentos para la Investigación.....	41
Foto N° 2: Materiales usados para la Investigación.....	41
Foto N° 3: Reconocimiento Preliminar de Campo.....	42
Foto N° 4: Toma de datos de hidrantes.....	42
Foto N° 5: Levantamiento Topográfico con Estación Total.....	42
Foto N° 6: Aforo en la Cámara Rompe Presión.....	43
Foto N° 7: Aforo de Hidrantes en la Línea de Distribución.....	43
Foto N° 8: Presión del aspersor utilizando un Manómetro.....	44
Foto N° 9: Acceso Vehicular a la derivación del canal.....	115
Foto N° 10: Levantamiento Topográfico con Estación Total y GPS Navegador.....	115
Foto N° 11: Canal de Derivación, Desarenador y Cámara de Carga.....	116
Foto N° 12: Interior de Cámara de Carga.....	116
Foto N° 13: Cámara Rompe Presión Tipo 7 en la Línea de Conduccion.....	116
Foto N° 14: Línea de Conduccion: Tubería PVC de 4" la cual está expuesta con presencia de fuga en el empalme.....	117
Foto N° 15: Presencia de Maleza en las Cajas de Válvulas de Control en la Línea de Distribución.....	117
Foto N° 16: Aforo en la Cámara de Carga por el Método Volumétrico.....	117
Foto N° 17: Aforo en la Cámara Rompe Presión en la Línea de Conduccion.....	118
Foto N° 18: Aforo en la Cámara Rompe Presión en la Línea de Conduccion.....	118
Foto N° 19: Medición de la Presión Estática en los Hidrantes.....	118
Foto N° 20: Medición de la Columna de Agua.....	119
Foto N° 21: Medición de la Presión en los Aspersores.....	119
Foto N° 22: Prueba de Aspersores en el Último Hidrante.....	119
Foto N° 23: Reparación de Tuberías en la Línea de Distribución.....	120
Foto N° 24: Presencia de Hidrantes Sin Tapa Metálica y Válvulas.....	120
Foto N° 25: Falta de Mantenimiento en Hidrantes.....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Eficiencia de aplicación de agua según método de riego utilizado.....	21
Tabla 2: Rangos del Alpha de Cronbach.....	30
Tabla 3. Recursos Humanos.....	71
Tabla 4. Presupuesto.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Factores que afectan a la evapotranspiración.....	20
Figura 2: Efecto de la presión del agua en riego por aspersión.....	23
Figura 3: Mapa de San Pedro.....	36

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1: Validación de Expertos</b> .....	29
<b>Cuadro 2: Coeficiente para las Encuestas de la Investigación</b> .....	30
<b>Cuadro 3: Vías de Acceso</b> .....	35
<b>Cuadro 4: Población de la Comunidad de San Pedro</b> .....	37
<b>Cuadro 5: Población del Distrito de San Pedro</b> .....	37
<b>Cuadro 6: Principales Actividades Económicas</b> .....	40
<b>Cuadro 7: Calculo de la demanda de agua por cultivo</b> .....	48
<b>Cuadro 8: Aforo de la fuente de riego (Ltrs/seg)</b> .....	49
<b>Cuadro 9: Análisis Oferta Demanda</b> .....	49
<b>Cuadro 10: Eficiencia de la Línea de Conducción (%)</b> .....	49
<b>Cuadro 11: Eficiencia de la Línea de Distribución</b> .....	50
<b>Cuadro 12: Análisis de Ingresos del Productor</b> .....	51
<b>Cuadro 13: Resumen Aproximado del Presupuesto de la Infraestructura</b> .....	51
<b>Cuadro 14: VAN y TIR</b> .....	52
<b>Cuadro 15: Flujo de Fondos</b> .....	53

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como **objetivo** Determinar los resultados de la evaluación técnica y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro, el tipo de investigación fue de enfoque cuantitativa de carácter aplicada, el diseño fue no experimental y de tipo transversal, la población fue: los sistemas de riego presurizado en el distrito de San Pedro de la provincia de Canchis del departamento del Cusco, se consideró como muestra los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki del distrito de San Pedro, Canchis, Cusco - 2021, el muestreo fue no probabilístico y consistió en la recopilación de datos en campo y en gabinete mediante técnicas de recolección de datos e instrumentos ficha técnica y encuesta, el procedimiento fue el Análisis de la oferta hidráulica, Análisis Oferta – Demanda, eficiencia de la línea de conducción, eficiencia de la línea de distribución, análisis de ingresos del productor, análisis financiero de la inversión, los principales resultados de la evaluación fueron eficiencia de la línea de conducción del 90%, eficiencia de la línea de distribución del 89%, Según a las entrevistas dadas, por los beneficiarios del proyecto se obtuvo un 50% de mejora con la implementación del proyecto, el proyecto tiene un VAN de S/ 14,319.50 anual, y un TIR de 11%, y finalmente se determina que el diseño del riego presurizado Jucki – San Pedro, contribuye a elevar los niveles de producción y rendimiento del cultivo, mejorando técnica y económicamente a la población.

**Palabras clave:** Sistema de riego presurizado, eficiencia línea de conducción, eficiencia en la línea de distribución, análisis de ingreso del productor, aspectos hidráulicos.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the results of the technical and economic evaluation of the hydraulic aspects of the pressurized irrigation system Jucki - San Pedro, the type of research was of an applied quantitative approach, the design was non-experimental and of a transversal type, the population was the pressurized irrigation systems in the San Pedro district of the Canchis province of the Cusco department, it was considered as a sample the hydraulic aspects of the Jucki pressurized irrigation system of the San Pedro district, Canchis, Cusco - 2021, The sampling was non-probabilistic and consisted of collection data in the field and in the office using data collection techniques and instruments, technical sheet and survey, the procedure was the Analysis of the hydraulic supply, Supply - Demand Analysis, efficiency of the supply line driving, efficiency of the distribution line, analysis of producer income, financial analysis of the investment, the main results of the evaluation were efficiency of the pipeline of 90%, efficiency of the distribution line of 89%, According to the interviews given, by the project beneficiaries a 50% improvement was obtained with the implementation of the project, the project has an annual NPV of S / 14,319.50, and an IRR of 11%, and finally it is determined that the design of the pressurized irrigation Jucki - San Pedro, contributes to raising the levels of production and crop yield, improving technical and economically to the population.

**Keywords:** Pressurized irrigation system, driving line efficiency, distribution line efficiency, producer income analysis, hydraulic aspects.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Al inicio de los tiempos en la tierra, el hombre busca el mejoramiento de la calidad de vida, en donde mejorar su tiempo, el individuo desarrollo técnicas como mejorar sistemas de riego, mejorando la producción agrícola. Por lo que, hoy en día el agua es un recurso muy dócil, cuya racionalización dependerá el equilibrio del medio ambiente. En las regiones de américa, se cultivan la mayor cantidad el frejol, maíz y papa, estas plantaciones son dependiendo de las condiciones ambientales, por lo que los proyectos hidroagricolas retumbaron sustancialmente en las mejoras para la productividad. Para Santos (2011), es en las zonas áridas el regadío, en las técnicas de cultivo peculiarmente se aporta agua en las plantas regularmente, además en las presas y diferentes infraestructuras permitieron el regadío en grandes extensiones.

Según los investigadores Santos, Picornell & Tarjuelo (2010), llegaron a conocer: El gasto del agua de los cultivos, especialmente los requerimientos netos hídricos y brutos del riego, por tal motivo los ingenieros a lo largo del siglo XX, ocasionando contracciones, la literatura científica cerca los temas desarrollados extensa y profundamente.

Para la actualidad a nivel regional, se viene afrontando una disminución sustancial en los recursos hídricos, por lo que será necesario realizar evaluaciones técnicas y económicas de los aspectos hidráulicos, permitiendo determinar si existen deficiencias en el sistema de riego presurizado por aspersión y corrigiendo en el uso de tal. Las evaluaciones técnicas de los aspectos hidráulicos, orientados a dar mejor solución, dando mejor calidad de operación sistema de riego por aspersión presurizado. En los últimos años, se implementó varias obras de riego tecnificado, tanto por aspersión, ya mayormente fueron efectuados según el perfil de cada proyecto.

Para Camacho (2015), esta problemática es: “Reflejada en el sistema de riego bajo su operación, el cual se presentan fallas en la disponibilidad hídrica, en las líneas de distribución y conducción, afectando la eficiencia del sistema, contribuyendo en el mal uso del recurso hídrico, necesitando obtener rendimientos óptimos, rendimientos del riego por aspersión según los cultivos”.

Por lo que se impulsó a realizar el presente trabajo de investigación en el sector de Jucki del Distrito de San Pedro, se identificará las causales que impidan la mejoría en la administración del agua, para el buen uso de los suelos, los agricultores no poseen conocimientos del real manejo, que se debe tener los recursos mediante el proyecto de riego por aspersión, varias veces sin ningún criterio técnico.

Por consiguiente, de acuerdo al contexto antes presentado, este proyecto de investigación se denomina: “**Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro 2021**”, donde se realizó la pregunta del **problema general**: “¿Cuáles son los resultados de la evaluación técnica y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro -2021?”, y los **problemas específicos** será: “¿Cómo influye la Eficiencia de la línea conducción en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021?”, “¿Cómo influye la Eficiencia de la línea de distribución en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021?”, “¿Cómo influye el análisis de ingresos del productor en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021?”, y “¿Cómo influye el Beneficio costo en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021?”.

Es de importancia las evaluaciones, mediante los razonamientos económicos, técnicos y sociales de adecuada manera, planteando medidas modernas para el manejo de los sistemas por aspersión presurizado, orientándose en los cultivos mediante su producción, según los ingresos en base a la actividad agrícola, preservando los recursos agua y suelo, por ello la **Justificación Practica**, entenderá que el trabajo de investigación busca conocer los problemas técnicos que afectaran el funcionamiento y la operación, en base a los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki del distrito de San Pedro, Provincia de Canchis – Cusco, por ello en la **Justificación económica**, se necesitara la comprobación e identificación de los proyectos bajo su rentabilidad, según la determinación de los indicadores económicos, puesto que estos datos permitirán saber la rentabilidad de los proyectos. La investigación pretendiera contribuir con dar alternativas de solución que permita el desarrollo y mejoramiento de una infraestructura existente que funciona con serias limitaciones restringidas, por ello mediante la **Justificación social**, beneficia a la

comunidad de San Pedro de K'acha de 462 familias y 784 habitantes dedicados a la agricultura y ganadería de manera tradicional en su mayoría.

Motivo por el cual, tiene como **objetivo general**: “Determinar los resultados de la evaluación técnica y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki -San Pedro -2021”, y los **objetivos específicos** será: “Determinar la Eficiencia de la línea conducción en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, “Determinar la Eficiencia de la línea de distribución en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, “Determinar el análisis de ingresos del productor en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, y “Determinar el Beneficio costo en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”.

Con respecto a las hipótesis del proyecto de investigación, se indica como **hipótesis general**: “Los aspectos hidráulicos influyen significativamente en los resultados de la evaluación técnica y económica del sistema de riego presurizado Jucki -San Pedro -2021”, y como **hipótesis específicas** son: “La Eficiencia de la línea de conducción influye en forma favorable en el sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, “La Eficiencia de la línea de distribución influye en forma favorable en el sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, “El análisis de ingresos del productor es favorable en la evaluación económica del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”, y “El Beneficio costo es favorable en la evaluación económica del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021”.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Al culminar con la indagación e investigación de manera virtual, en diferentes bases de datos, se adquirió diversos trabajos de investigación y artículos científicos, de las cuales se seleccionó las investigaciones más aproximadas a las variables del trabajo de investigación.

### **Como Antecedentes en el Ámbito Internacional, tendremos:**

Mérida (2017), elaboro la tesis: ***“Análisis de la Eficiencia de Distribución de Agua del Sistema de Riego por Aspersión de la Aldea Quilenco, Chuantla, Huehuetenango”***, en opción al grado académico de Magister en Gerencia de la Agricultura Sostenible y los Recursos Naturales, de la Universidad Rafael Landívar de la ciudad de Quetzaltenango – México. El **Objetivo** de la investigación fue: “La determinación de la eficiencia de sistema de riego por aspersión de la aldea Quilenco, Chiantla”. Su **metodología** utilizada se basó en la entrevista, observación, determinación del Cu según al método Cristianes y la eficiencia de distribución de la infraestructura, su **población** está constituida por la Aldea Quilenco, Chuantla, Huehuetenango de la ciudad de Quetzaltenango. Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que: “El Cu es 57.11 del sistema, para los sistemas de riego por aspersión, está debajo de lo recomendado, lo que según a los hallazgos de la investigación, dicho sistema no es funcional, mencionando a continuación los más significativos”, “Existen variaciones en la frecuencia de riego, recomendando regar a cada 4 días, no obstante los datos obtenidos reflejan un 79% actualmente que los productores riegan en frecuencias de 1 a 3 días y solamente el 21% aplica la recomendación de regar en periodos de 4 a 6 días”, “Por relación al tiempo de riego por posición del aspersor, el diseño original recomienda un tiempo de riego por 6 h, únicamente está aplicando el 49% la recomendación, mientras que están regando el 51% los cultivos en tiempos que van de 7 a 9 horas por posición”.

Reyna (2000), elaboro la tesis: ***“Descripción y Metodología de Diseño de los Sistemas de Riego”***, para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Irrigación, de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” de Buenavista, Saltillo, Coahuila – México. El **Objetivo** de la investigación fue: “Describir el sistema de riego mediante el diseño en su metodología”. Su **metodología** fue por superficie y presurizado, su **población** estuvo constituido por los tipos de riego existentes en la ciudad de México.

Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que encontró diferentes métodos y cálculos para el diseño de los sistemas de riego el cual están detallados en su investigación.

Marroquín (2004), elaboro la tesis: **“Estudio de Factibilidad de la Introducción de un Sistema de Riego Gravedad – Aspersión en el Caserío Corral de Piedra, Concepción Tutuapa, San Marcos”**, en investidura como Ingeniero Agrónomo de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El **Objetivo** de la investigación fue: “Evaluar la viabilidad técnica, económica y social del proyecto”. Su **metodología** fue mediante los estudios básicos de forma descriptiva correlacional, su **población** estuvo constituido Caserío Corral de Piedra – Tutuapa - San Marcos. Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que: “El sistema de riego por aspersión según el suministro hídrico, aprovechando la energía potencial del río Gualchinab. Para lo cual se necesita un aspersor de 1.07 m<sup>3</sup>/h de descarga para su utilización, con una intensidad de aplicación de 4.75 mm/h, con una presión de 34.5 m.c.a., dando el caudal específico de 139.1m<sup>3</sup>/hora, mediante un área de irrigación de 25.5 Ha para 109 beneficiarios”, “Para el análisis financiero, se obtuvo el VAN de Q335,388.32, un TIR de 29.82% y una relación de 2.09 costo beneficio, el proyecto se considera factible. El análisis de sensibilidad en sus tres escenarios demostró un proyecto factible en estas condiciones” y “El promedio de ingreso anual es de Q1,478.00 por familia, la comunidad cuenta con servicio de agua, el 100% de las viviendas posee letrina, pero sin servicio constante del transporte público hacia Concepción Tutuapa, San Marcos, tampoco tienen Centro de Salud, por lo que la operación del proyecto mejora los ingresos promedio de familia”.

### **Como Antecedentes en el Ámbito Nacional, tendremos:**

Flores (2019), elaboro la tesis: “Evaluación de la eficiencia del sistema de riego en el sector de tasta, comunidad de Huarapite, Ayacucho – 2018”, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de Ayacucho – Perú. El **Objetivo** de la investigación fue: “La evaluación de la eficiencia del sistema del sistema de riego Tasta”. Su **metodología** tiene como enfoque cuantitativo, el nivel de investigación es correlacional y su diseño de tipo experimental, su **población** estuvo constituida el sector de Tasta, y como muestra se tomó la comunidad de Huarapite. Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que: “La eficiencia de aplicación se evaluó por dos métodos; el primero según (Vázquez et al 2017) por diseño un sistema de riego por

melgas, donde siguiendo los procedimientos se determinó una eficiencia de aplicación de 70,68% que es un resultado solo de diseño en donde se acondicionan las pendientes del terreno, nivelación respectiva y un manejo del agua por un personal durante todo el tiempo de riego. Mientras según el otro método la determinar de la eficiencia de aplicación, fue en una parcela instalada con pastos cultivados, para una superficie de 2500,00 m<sup>2</sup>; regando un tiempo de 1 hora con 5 minutos; suministrando un caudal de 8,0 l/s a la parcela; con lo cual se determinó una eficiencia”.

Morales (2018), elaboro la tesis: “Diseño de un sistema de Riego por Aspersión para Áreas Verdes Urbanas – Parque Zonal Huiracocha San Juan de Lurigancho – Lima”, tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola”, de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima – Perú. El **Objetivo** de la investigación fue: “Establecer la propuesta del diseño del sistema de riego por aspersión para las áreas verdes para 9.04 ha, para el parque zonal Huiracocha - San Juan de Lurigancho - Lima”. Su **metodología** tiene como enfoque cuantitativo, el nivel de investigación es correlacional y su diseño de tipo experimental, su **población** estuvo constituida en el distrito de San Juan de Lurigancho, y como muestra se tomó el parque zonal Huiracocha. Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que: “En el balance hídrico, obtuvo 152,920m<sup>3</sup> de la oferta anual y 101,341.1 m<sup>3</sup> de demanda, sentenciando la viabilidad del sistema de riego por aspersión, con un balance de 51,578.9 m<sup>3</sup> positivo, considerando una demanda de aplicación del 20 a 45% de 49,823 y 22,143 m<sup>3</sup>/ha/año consecutivamente y del sistema de riego 12,797 m<sup>3</sup>/ha/año por aspersión, concluyendo que se obtendrá un ahorro de 42 a 74% en el empleo del sistema de riego por aspersión”.

Quispe (2012), elaboro la tesis: “Planteamiento del Sistema de Riego Presurizado en Andenería en la Microcuenca Huacaccara Cotohuasi - Arequipa”, tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola”, de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno – Perú. El **Objetivo** de la investigación fue: “Plantear un sistema de riego presurizado en andenería para la micro-cuenca Huacaccara, rescatando la infraestructura actual y la estructura organizacional existente en la zona que consideramos positivos para lograr el objetivo”. Su **metodología** tiene como enfoque descriptivo – deductivo, de tipo aplicada, su **población** fue la población agrícola de la microcuenca de Cotohuasi. Por lo tanto, el autor llego a la **conclusión** que: “El Sistema de riego presurizado en

andenería” para la micro-cuenca Huacaccara – Cotohuasi”, es viable en las condiciones de aptitud de suelo y agua disponible para el sistema de riego así como y su factibilidad técnica – económica del mismo, y llegándose a concluir que: En la zona es factible el sistema de riego por micro aspersion sectorizados en 19 pequeños sectores, su diseño será para cada sector, por lo que se ha diseñado el sector V como área piloto para mostrar las características del sistema de riego por micro aspersion, obteniéndose que: Tiene una capacidad del sistema de 1.58 m<sup>3</sup>/hr/ha., y la carga hidráulica necesario para el funcionamiento es 16.70 m.c.a., en el punto más crítico, los componentes fijos son el reservorio construidos con geo-membrana de 0.5 mm de espesor con capacidad de 310.30 m<sup>3</sup>, la tubería principal de PCV - 63 mm., de diámetro, así mismo la tubería secundaria de PVC - 63 mm de diámetros y la tubería terciaria porta lateral de PE 63 mm en donde irán las válvulas de riego; y los componentes que son móviles serán las tuberías laterales porta micro-aspersores de material polietileno PE 32 mm de diámetro y los micro-aspersores de línea NAAN DAN JAIN Irrigation, con diámetros de mojado de 6.5, 8, 12 y 13 metros, que irán espaciados a cada 4.20, 5, y 8 metros respectivamente en cada en cada anden. Con estas características, los indicadores de evaluación económica muestran un VAN de s/. 5854.59, con TIR de 37.01% y la relación de 1.18, obteniendo un sistema de riego rentable, con un presupuesto de s/. 12,023.44 soles. Es ideal para el riego de los cultivos de kiwicha, maíz, quinua y trigo que son altamente rentables y tienen mayor demanda en el mercado internacional, debido a que en la zona son cultivos con certificación orgánica, mejorando la producción y productividad agrícola y con ello elevar el nivel de vida de los agricultores de la zona”.

### **Como Antecedentes en el Ámbito Local, tendremos:**

Camacho & Camacho (2015), elaboraron la tesis: “Evaluación Técnica y Económica de la Instalación de Riego Tecnificado en la Comunidad de Sambaray Alto, Centro, Margaritayoc e Isilluyoc, Distrito de Santa Ana, Provincia La Convención”, para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo Tropical, de la Universidad San Antonio Abad del Cusco – Perú. El **Objetivo** de la investigación fue: “La evaluación de los semblantes económicos y técnicos de la instalación del proyecto de riego tecnificado en las comunidades de Sambaray, en el distrito de Santa Ana”. Su **metodología** tiene como enfoque descriptivo – deductivo, de tipo aplicada, su

**población** fue la Comunidad de Sambaray. Por lo tanto, el autor llegó a la **conclusión** que: “En julio realizando los aforos, se obtuvo un caudal de captado de 31 l/s del canal de San Juan, en comparación del expediente técnico muestra un Q de 33.135 y 49.66 l/s, demostrando una disminución del recurso, las condiciones de uso dependerán en los sectores de Sambaray, en lapsos de 8h/d para regar su parcela, en frecuencias de 2 d, haciendo cambios dobles funcionando uno a dos aspersores por parcela en intervalos de 6 días”.

### **En las Teorías Relacionadas al Tema.**

**Evaluaciones**, para Hurtado (2003), especifican las siguientes evaluaciones:

En la Evaluación Ex Ante: Se realiza cuando el proyecto está aprobado y se debe evaluar según su pertinencia (Evalúa el proyecto según la población mediante sus necesidades), según su viabilidad (Evalúa legitimidad según la factibilidad económica y social de la población); y según su eficiencia potencial (Evalúa alcances de los objetivos).

En la Evaluación Ex Post: Esta es realizada al culminar y se detalla en producir la imagen de los logros de los objetivos del proyecto.

### **Clases de Evaluación de Proyecto de Riego**

Para Hurtado (2003), explica que se evalúan los proyecto mediante dos puntos como privada y social, del cual se detalla a continuación:

Evaluación Privada: Corresponde exclusivamente al punto de la institución ejecutora del proyecto, también llamado evaluación privada, presenta dos tipos: Evaluación financiera y económica.

Evaluación Social: Para Hurtado (2003), explica que: “Es el análisis de la rentabilidad, desde el estado y efectuando procesos a precios mínimos, los proyectos viables también zona analizados contribuyendo a los nacionales objetivos como actividad, siendo el objetivo maximizar la eficiencia de los programas en relación con la eficiencia y fines para la retribucion de recursos de los mismos”.

## Indicadores de Evaluación del Proyecto de Riego

Para Hurtado (2003), el **RENDIMIENTO**, es: “Obtenida la cantidad por unidad de tiempo o superficie, se expresará en kg y la unidad de superficie en has, en temas de planificación, es de importancia la aproximación de los cálculos de rendimientos de cada uno de los cultivos ex- ante”.

Para Hurtado (2003), el **PRODUCTIVIDAD**, es: “La cantidad ganada, mediante la superficie y unidad de tiempo; se haya multiplicado el rendimiento de los precios de cada insumo al comparar distintos productos agrícolas, no siempre el producto de mayor rendimiento, será de mayor productividad, podría suceder que el producto rendidor sea el menor con precios más bajos”.

Para Hurtado (2003), el **PRODUCCIÓN**, es: “La cantidad de producto obtenidos en la unidad de análisis y de tiempo, la unidad de análisis podrá ser la familia, distrito, etc., la producción se obtiene multiplicando el rendimiento del cultivo por la superficie cultivada”.

Para Hurtado (2003), el **VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN**, son: “Los ingresos obtenidos por unidad de tiempo y análisis, calculado mediante la multiplicación de la producción, respecto al precio, también es denominado porque no se descuenta los costos de producción”.

Para Hurtado (2003), el **VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN**, son: “Los valores productivos menos los costos totales; muestra las utilidades netas generadas por la actividad agrícola”.

## El Riego

Para Olarte (2002), el riego es: “El método aplicando al perfil del suelo el agua, mediante una cantidad suficiente oportunamente, reponiendo el agua usada por los cultivos para suavizarlo y hacerlo trabajable en la agricultura”.

Riego por Aspersión: Para Faci (2013), indica que: “Comprende variedad de sistemas caracterizados, por el agua aplicada en el aire en forma de lluvia, ya que puede ser el agua de los emisores a gran velocidad formando gotas dispersadas en

el aire, la distribución de distintos diámetros dependiendo de la presión, diámetro, tipo de aspesor, etc.; y las gotas gruesas y finas caen más cerca del emisor, propenso a la pérdida por arraste del viento y evaporación”.

También Faci (2013), indica las ventajas para el riego por aspersión como: No se necesitará nivelar el terreno, se puede regar ondulados terrenos, controles de dosis aplicadas perfectamente, se aumenta con gran facilidad la frecuencia de riego, la adaptabilidad a las primeras fases de los cultivos y también al terreno según la forma y tamaño, permite en suelos arenosos su mecanización y también se incorporarán los fertilizantes con el riego.

*Sistema de Riego y sus componentes:* Para Olarte (2002), presenta: “Variación mayor en los aspectos de suelos, agua, etc.; definirá según los proyectos de riego por aspersión la variabilidad, que siempre serán entre otros diferentes”.

Para Baca (2011), **LAS BOCATOMAS**, son: “Estructuras Hidráulicas cuyo propósito es desviar el agua hacia los terrenos, el diseño depende de la cantidad de agua a derivar con el tipo de fuente hídrico a captar”, también el mismo autor menciona que las Bocatomas pueden ser clasificadas por: “Por el material del que están hechas, por su forma y diseño, por su vida útil, y por el método de construcción”.

Para Baca (2011), **DESARENADOR**, son: “Estructuras cuya función es acumular arena, piedras u otro material, que ocasionaran daños a las tuberías como la red de distribución, incluyendo los hidrantes, válvulas de control; por lo general esta inmediatamente después de la estructura de captación y antes del reservorio”.

Para Olarte (2002), **CÁMARAS DE CARGA O RESERVORIO**, son: “Depósitos que se almacena el caudal de diseño, el dimensionamiento depende del área de riego, caudal y operación del sistema”, para Willet (1998), indica los siguientes tipos de reservorio: “*Reservorio de Colección, Reservorio de Compensación, Reservorio de Retención y Reservorio Estacional*”.

Para Baca (2011), **LÍNEA DE CONDUCCIÓN**, son: “El tramo entubado, entre la captación, reservorio y/o directamente a las cámaras de distribución o carga”.

Para Baca (2011), **VÁLVULA DE CONTROL**, son: “Accesorios cuya función es cerrar o abrir la conducción del agua, verificando la distribución del sistema, ubicadas al inicio de la red, que se ubican de forma estratégica en diferentes lugares de la red, brindando al sistema seguridad en caso de roturas”.

Para Baca (2011), **CÁMARA ROMPE PRESIÓN**, son: “Estructuras de concreto armado que sirve para anular la presión del agua en los conductos, son utilizados cuando el desnivel de terreno es fuerte y las presiones de m.c.a excede al de las tuberías”.

Para Olarte (2002), **RED DE DISTRIBUCIÓN**, son: “Sistemas que conducen al agua desde los reservorios e hidrantes de las áreas de riego”

Para Baca (2011), **HIDRANTES**, son: “Los puntos de toma de agua con válvulas que conectan a la red de tuberías de distribución; cuentan con equipos de válvulas de acople rápido con su respectiva llave tipo bayoneta, por lo tanto, es donde empieza la línea de riego y empieza su funcionamiento”.

Para Baca (2011), **LÍNEA DE RIEGO MOVIL**, son: “Aquellas que comienza en la válvula del hidrante, dependerá el funcionamiento por la presión uniforme de la línea”.

Diseño Agronómico: Para Fuentes (2003), indica que: “Tiene por finalidad el garantizar el suministro de la cantidad suficiente de agua, con un control efectivo de las sales y una buena eficiencia en la aplicación del agua”.

Evapotranspiración (ET): Es la combinación de dos procesos separados, por lo general el agua se pierde a través de la superficie del suelo y mediante la transpiración del cultivo”.

Según la FAO (2006), indican que los factores que afectan la evapotranspiración son: “El clima, las características del cultivo y el manejo de condiciones ambientales”.

Calculo de las necesidades de Riego: Para Castañón (2000), indica que: “La conocida ETc, las necesidades netas de riego (Nt), se calculan a partir de la ecuación

del balance hídrico, para lo cual se necesitan los datos como Pe (Precipitación Efectiva), Vθ (Variación del contenido de agua en la zona regada, y Ac (Ascenso capilar del agua)”, y para cálculos es la siguiente formula:

$$Nt = ETc - (Pe + V\theta + Ac)$$

Precipitaciones: Para Vásquez (2000), explica que: “Precipitación efectiva (Pe), son aprovechadas por las plantas mediante la lluvia; Eficiencia de riego del proyecto (Ep), es el producto de la eficiencia de aplicación, eficiencia de conducción y la eficiencia de distribución, y para el cálculo de la demanda se necesitaran los datos siguientes: Demanda de agua del proyecto m<sup>3</sup> (D), Evapotranspiración de los cultivos en mm (ETc), Precipitación efectiva en mm (PE), Area agrícola en Ha (A) y Eficiencia de riego en % (EP)”, y se utilizara la formula siguiente:

$$D = \frac{10 (ETc - PE) \times A}{EP}$$

Medición de Caudal: Según Vásquez (2000), explica que: “Para el caudal su medición se denomina AFORO, mediante una estación de aforo que debe estar implementada con un limnógrafo, según la altura de agua (h) se enlazara con el caudal aforado (Q), según Q = f(h), obteniendo la curva de calibración del rio, permitiendo obtener el caudal en cualquier instante a partir del nivel de agua”.

El Caudal, según Vásquez (2000), es: “El volumen de agua (V, medido en litros o m<sup>3</sup>) que pasa por una sección transversal conocida de un río, corriente o tubería en un tiempo determinado t, el caudal se expresará por lo tanto en litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s)” y la formula a usar es:

$$Q = \frac{V}{t}$$

La presión, según Saldarriaga (2008), son: “El agua conducido desde el punto de almacenamiento hasta los emisores, discurriendo por todo el trazo de distribución dentro de unas tuberías cerradas; llegando a todos los puntos de emisión, se precisa la presión; de esta forma, superando la altura situada, venciendo el rozamiento con las paredes internas de la tubería dependiendo de los distintos elementos que componen al sistema, y haciendo funcionar correctamente los emisores; las

principales unidades de medida son las siguientes: atm, kg/cm<sup>2</sup>, m.c.a., MPa y lb/in<sup>2</sup>; y se mide usualmente por manómetros bien instalados permanentemente en el punto de medida o bien colocándolos puntualmente en los lugares deseados mediante las denominadas tomas manométricas; prácticamente la presión del agua se obtiene utilizando un manómetro en la boquilla de los aspersores, la lectura dependerá cuando el aspersor funcione adecuadamente a la presión, aplicando según lo deseado”.

Para Anten & Willet (2000), la Pérdida de carga, es: “La medida dotada el agua que circula por las tuberías atravesando distintos elementos que pierden debido al rozamiento de dicha presión, a esta pérdida de carga, se expresa con la misma unidad, normalmente en m.c.a., y las pérdidas de carga en el sistema dependen principalmente de los siguientes condicionantes: Diámetro interior de la tubería; Longitud de la tubería; Caudal, el valor de las pérdidas de carga originan diferentes elementos del sistema como uniones, medidores, etc., que será suministrado por el fabricante”.

**Para la elevación de agua, los sistemas de riego:**

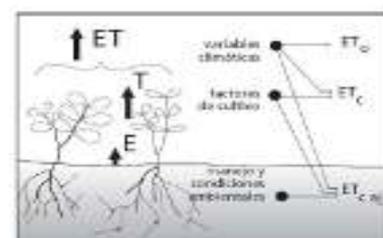
Según Luza (2006), los siguientes: Para Sistemas Gravitacionales, el agua se desplazará por la superficie del área a regar, debido a la fuerza de gravedad que fluye de un punto a otro de diferente nivel, los cuales son: Por surco, Por melga o manto y Por tuberías; y Para Sistemas Presurizados, que requieren una determinada presión para operar, las cuales son: **Aspersión, Micro aspersión y Goteo.**

**Determinación de la Demanda hidráulica.**

Para Pinilla (2007), la Evapotranspiración: “Se deberá utilizar el CNR “Sistema de postulación electrónica”, donde se necesitarán los datos de Etp (Evapotranspiración Real en mm), Ev (Evaporación del mes más crítico en mm), Kp (Coeficiente de tanque de 0.50 - 0.85), Kp medio igual a 0.70, y Kc (Coeficiente de cultivo), en la fórmula de:

$$Etp = Ev \times Kp \times Kc$$

**Figura 1: Factores que afectan a la evapotranspiración**



**Fuente: Allen et al. (2006)**

## **Eficiencia de Aplicación del agua de riego**

Según Saltos (2011), “Se obtendrá según los métodos de riego que se proyecte utilizar. Se deberán señalar los cultivos que se regarán con el proyecto, los que, para efecto de los cálculos de la demanda, deben encontrarse acorde a los métodos de riego asociados a ellos”

**Tabla 1: Eficiencia de aplicación de agua según método de riego utilizado.**

Método de Riego	Eficiencia de Riego (%)
Californiano	65
Aspersión	75
Microjet	85
Microaspersión	85
Goteo	90

**Fuente: Eficiencia de Riego en sistemas localizados (INIA)**

## **Disponibilidad de aguas**

Para el INDAP (2015), “El proyecto deberá describir la o las fuentes de agua con que se cuenta. Se debe señalar el caudal disponible en litros por segundo (l/s) o en m<sup>3</sup>/temporada para proyectos que utilicen obras de acumulación. Esta información es necesaria para el diseño agronómico de los sistemas de riego y para los cálculos hidráulicos que condicionan el dimensionamiento de las obras de riego. En aguas subterráneas se deberá indicar, además, la geometría de la fuente (diámetro en caso de pozos norias, punteras, pozos profundos o largo y ancho en caso de pozos zanjas), profundidad total, nivel estático y nivel dinámico”.

## **Balance Hídrico Oferta – Demanda**

Según Camacho & Camacho (2015), “El agua requerida por demanda de cultivo existente para condiciones normales, no es cubierta por gran parte del año, demostrando un déficit hídrico para la superficie de riego del proyecto en los periodos de mayo a setiembre, esto se debe a que el agua entregada no es suficiente para los agricultores, y no cubre a los cultivos según su demanda,

Siendo el raygrass el cultivo establecido en el **GGE**, para la época el agua cubierto en subsistencia, ya que disminuyen grandemente su rendimiento”.

Debido al mejoramiento de riego, se aprecia la demanda del raygrass, será cubierta la oferta disponible, existiendo el superávit para todo el año, lo que significará la eliminación de la brecha existente, esto permitirá mejorar las plantaciones actuales, garantizando el requerimiento de láminas de riego durante los diferentes estados fenológicos, logrando la eficiencia a nivel de parcela del riego, es decir mejorara la aplicación y conducción del agua, lo que cubrirá la demanda de agua de cultivo.

### **EFICIENCIA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN ( $E_{fc}$ ):**

Para Argumedo (2001), se necesitarán los datos de  $E_{fc}$  (Eficiencia de Conducción),  $Q_p$  (Caudal a la entrada a la línea de conducción),  $Q_t$  (Caudal de llegada a la línea de distribución); se determinará con el aforo de entrada y salida de la línea de conducción, se utilizará la formula siguiente:

$$E_{fc} = \frac{Q_p}{Q_t} * 100$$

### **EFICIENCIA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ( $E_{fd}$ ):**

Para Argumedo (2001), se necesitarán los datos  $E_{fd}$  (Eficiencia de Conducción),  $Q_o$  (Caudal a la entrada a la línea de distribución), y  $Q_f$  (Caudal de llegada de la línea de distribución), se determinará con el aforo de entrada y salida de la línea de conducción, se utilizará la formula siguiente:

$$E_{fd} = \frac{Q_o}{Q_t} * 100$$

### **EFICIENCIA DEL SISTEMA DE RIEGO ( $E_{fr}$ )**

Según MINAGRI (2015), “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 la línea de conducción principal y luego derivada el agua por la línea de distribución y finalmente se deriva el agua a nivel parcela para algún cultivo del productor agrario. Que finalmente se evaluara del caudal

captado en la bocatoma cuánta agua de esta es utilizada para el riego del cultivo y para ello es importante determinar la eficiencia de riego a fin de determinar la demanda de agua que se requiere en un proyecto de riego siendo esta un factor importante en el cálculo de la demanda hídrica de todo proyecto de riego”.

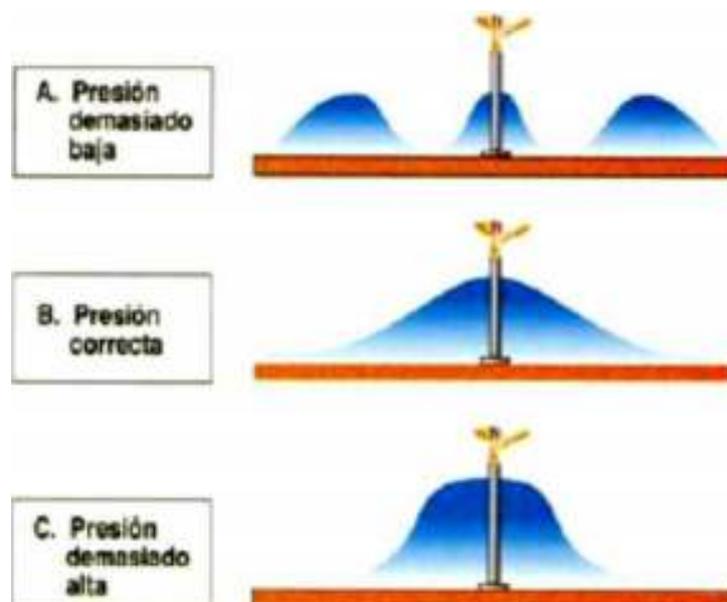
También MINAGRI (2015), explica que: “La eficiencia de riego está compuesta por la eficiencia de conducción en la línea de conducción, eficiencia de distribución en la línea de distribución y la eficiencia de aplicación a nivel de parcela, el producto de estas tres eficiencias nos determina la eficiencia de riego de un sistema, y se necesitaran los datos de Eficiencias conducción ( $E_{fc}$ ), Eficiencia de distribución ( $E_{fd}$ ) y Eficiencia de aplicación ( $E_{fa}$ ), para la fórmula de:

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

### **PRESIÓN EN HIDRANTES:**

Según Pascual (2008), “Cuando es baja la presión, producirá gotas grandes que caen a cierta distancia mayormente, obteniendo en forma corona circular un modelo de aplicación, por otra parte, la presión se eleva ocasionando gotas minimas que caen cerca del aspersor, ver la figura siguiente”.

**Figura 2: Efecto de la presión del agua en riego por aspersión**



**Fuente: Franco et al. (2015)**

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para poder mencionar acerca de la metodología de este trabajo de investigación, primero se debe saber que el **método científico** de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) se encarga de aclarar las conexiones entre variables que influyen en el fenómeno que se encuentra en estudio, también prevé la parte metodológica con el fin de que se cumpla la veracidad y fiabilidad de los resultados de la investigación (p. 101).

Gómez (2006) señala que “Bajo el **enfoque cuantitativa**, la recolección de datos es equivalente a medir. De acuerdo con la definición clásica del término, medir significa asignar números a objetos y eventos de acuerdo a ciertas reglas”. En la presente investigación se realizarán las mediciones de los indicadores de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki, por lo tanto, la investigación es de enfoque cuantitativa.

En el Tipo de Investigación, para Murillo (2008), la **investigación aplicada** es: “La que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad”. De acuerdo a lo anteriormente indicado se considera que el trabajo de investigación es de carácter aplicada.

En el Diseño de la Investigación, para Hernández (2003) define: “**La investigación no experimental**, es la que no manipula las variables deliberadamente, y se trata de investigar donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes”. Lo que hacemos en la investigación **no experimental** es observar los fenómenos tal como y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo.

También el mismo autor indica que: “**La investigación transversal** son los que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, del cual su propósito es describir variables y analizar su incidencia e intercalación en un momento dado, es

como tomar una fotografía de algo que sucede, es la que se recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único.

De lo expuesto anteriormente, en el trabajo de investigación se optó por **no experimental** ya que no se manipulará las variables, de **tipo transversal** por que se recolectarán datos en un tiempo único.

### **3.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), una variable se define como construcciones hipotéticas que pueden ser observables o medibles y que a medida se desarrolla logra un valor importante en la investigación científica, el cual da como resultado una o varias hipótesis (p.4). Entonces, las variables en este proyecto de investigación son las siguientes:

#### **Variable independiente: Aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado**

**Definición conceptual:** LUZA D. (2006), expresa que el riego presurizado: “Es un sistema de riego a presión, que consiste en la aplicación de agua a través de un aspersor o gotero, es decir a gran velocidad de chorros de agua dispersa en el aire en un conjunto de gotas”. Según Anten & Willet (2000), en el riego presurizado: “Se pueden distinguir diferentes modalidades, siendo las tres más relevantes para la sierra, el riego por Goteo, riego micro aspersión y riego por aspersión”. Saldarriaga (2008), en el diseño de un sistema de riego: “Los cálculos hidráulicos se realizan posteriormente al diseño agronómico, el comportamiento hidráulico de aspersores, la tolerancia de caudales y de presiones, el coeficiente de uniformidad de riego, la eficiencia de aplicación, son conceptos importantes en los aspectos básicos relacionados al diseño hidráulico”.

#### **Variable dependiente: Evaluación técnica y económica**

**Definición conceptual:** Según (Pinilla, 2007), el estudio técnico: “Es un estudio en el cual se describe el proceso de cómo se hará el producto o de cómo se procederá a entregar el servicio al cliente. Se propone y analiza diferentes alternativas del proyecto para producir el bien y/o servicio que se desea entregar, viendo todas las variables para así proveer información para cuantificar los montos de inversión y

costos necesarios para continuar con el estudio”. Según (Pinilla, 2007), el estudio económico: “Abarca aspectos de financiamiento de los inversionistas, como también las fuentes de financiamiento, los beneficios tributarios y los costos financieros asociados; el estudio económico presenta muchas relaciones con la evaluación económica del proyecto, ya que en cuanto a elementos conceptuales y de análisis están presentes en ambos, por lo que se presenta una misma base para ambos, después de tener todos los estudios pertinentes para la evaluación del proyecto se procede a realizar la evaluación económica, tratando de determinar cuan bueno es el proyecto dependiendo de los indicadores con los cuales se tomarán las decisiones pertinentes”. Para fines académicos se verificará la matriz de Operacionalización en el anexo 01.

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO**

La **Población**, según Danel (2016) son: “Todos los individuos, en los que se desea estudiara un fenómeno” (p. 12). En la investigación la población a usar se considerada por los sistemas de riego presurizado en el distrito de San Pedro de la provincia de Canchis, Cusco.

La **muestra** según Gómez (2006) es una porción de la población de estudio, el cual se escoge teniendo principalmente como prioridad las características que distinguen a la población de la que fue tomada (p. 95). Según Lerma (2016) la **muestra representativa** consiste en seleccionar muestras distintivas de muchas muestras que son parte de una población las cuales puedan identificarse como mini universos (p. 73); el tamaño de la muestra, se constituirá por los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki del distrito de San Pedro, Canchis, Cusco - 2021.

El **muestreo** según Lerma (2016) tiene como finalidad seleccionar algunos elementos de la población para calcular estadísticamente y a partir de estos estimar con cierta probabilidad los datos poblacionales (p. 73). El muestreo de la presente investigación es la recopilación de datos en campo y en gabinete mediante técnicas e instrumentos de investigación.

### 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La **técnica de recolección de datos**, según Gil (2016) como todos los procedimientos técnicos que se emplean para el registro de observaciones (p. 19). Por lo antes mencionado nos basaremos en la **observación directa**, haciendo una visita de inspección al lugar del proyecto para recolectar, procesar y usarlos para la evaluación técnico y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki.

El **instrumento de recolección de datos** explicado por Arias (2016), es el medio o formato donde será recopilado la información obtenida para que pueda ser estudiada y analizada por el investigador (p. 68). Por lo antes mencionado en la presente investigación se usará la **encuesta** para obtener información para la evaluación económica.

Para los Instrumentos a utilizar, se verá según ARIAS (2016), **el cuestionario**: “Se realizará en forma escrita, mediante un formato de papel conteniendo una serie de preguntas”. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, en la presente investigación se usará como instrumento **el cuestionario** para la obtener datos sobre el ingreso del productos y beneficio costo del proyecto”, y según Rojas (2006) enfatiza que: “Recabando información sobre un tema, el investigador se apoyando en los instrumentos como las fichas de trabajo, concentrándose la información en fuentes documentales, obtenidas del trabajo preliminar de campo de la zona objeto de estudio, mediante el uso de guías de observación y de entrevistas de informantes clave, información que servirá de base para el planteamiento del problema y para construir el marco teórico y conceptual”.

Para la presente investigación se realizaron **fichas técnicas**, que proporcionen información y garanticen la validación y confiabilidad de datos, para una evaluación técnica y económica, más precisa de los aspectos hidráulicos del sistema de riego Jucki que se encontraran en el Anexo 05, listado de fichas con su respectiva validación de los especialistas, entre las cuales tendremos Ficha técnica N° 01 (Eficiencia de línea de conducción, Ficha técnica N° 02 (Eficiencia de línea de distribución).

**La validez de los instrumentos** según Baptista (2014) es un procedimiento que se encarga de calcular que la variable cumpla con requisitos que solicita calibrar (p. 189). En esta ocasión, la validez de los instrumentos que se utilizarán se basará primero en las fichas de observaciones, y registro de documentos, con el informe de validez de instrumentos, fueron sometidos a juicio de expertos con amplia experiencia en el campo de la Ingeniería Civil, cuyos coeficientes de confiabilidad, dando una valoración para la validez es del 81.67%, y se detallara en el cuadro N° 1:

**Cuadro 1: Validación de Expertos**

N°	NOMBRE	Reg. CIP N°	COEFICIENTE DE VALIDEZ
01	Ing. Willinghton Arosquipa Quispe	166143	84.00%
02	Mo. Ing. Ambrocio Mamani Cutipa	41504	67.00%
03	Mo. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas	199843	94.00%
<b>PROMEDIO DE VALORACION</b>			<b>81.67%</b>

**Fuente Elaboración Propia (2021)**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) también manifiestan acerca de la confiabilidad donde se le define como el valor que al emplearse en un instrumento causa que los resultados sean moderados y razonables (p.20). La confiabilidad de medición se establecerá en la certificación de calibración de los instrumentos a utilizar para los respectivos análisis en esta investigación; y también se establecerá mediante, los trabajos de investigación indicados en los antecedentes de la investigación, ya que, al ser trabajos aprobados y publicados, son considerados de confiabilidad.

Para Con Bach, la confiabilidad, en cuestionarios con respuestas no necesariamente bipolares, sino en escalas Kaplan, R y Saccuzzo, D (2006). El coeficiente  $\alpha$  fue propuesto en 1951 por Cron Bach, un estadístico que determina la confiabilidad de una prueba a partir de la suma de varias mediciones. El coeficiente  $\alpha$  depende del número de elementos  $k$  de la escala, de la varianza de cada ítem del instrumento  $s_j^2$ , y de la varianza total  $s_x^2$ , siendo su fórmula:  $\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_j s_j^2}{s_x^2} \right)$ ; Para interpretar el valor del coeficiente de confiabilidad usaremos la Tabla 02:

**Tabla 2: Rangos del Alpha de Cronbach**

Rango	Magnitud
0.900 a 1.000	Alta
0.800 a 0.899	Baja
0.700 a 0.799	Alta
0.600 a 0.699	Baja
0.500 a 0.599	Alta
0.400 a 0.499	Baja

**Fuente: Cron Bach (1951)**

Para el cálculo de la muestra a utilizar, nos hemos apoyado en la siguiente formula, donde se requerirá los datos de Z (Nivel de confianza entre 95% a 99%), P (Probabilidad de éxito o proporción esperada), q (Probabilidad de Fracaso) y D (Precisión).

$$Tamaño\ de\ Muestras = \frac{z^2 \times p \times q}{D^2}$$

Por lo tanto, en la resolución, se calculó según al nivel de confianza de 95% con un margen de error del 5%, con una población de 130 beneficiarios del proyecto, el tamaño de la muestra será de 98 muestras, el cual se realizará el dato de confiabilidad mediante los programas del software Excel, obteniéndose 0.73 como coeficiente de confiabilidad, dando una magnitud ALTA, según se verifica el cuadro N° 2, y en el anexo 08.

**Cuadro 2: Coeficiente para las Encuestas de la Investigación**

Encuestas	0.73
Encuestas de campo	0.73
Encuestas de laboratorio	0.73
Encuestas	0.73
Encuestas	0.73

**Fuente: Elaboración propia (2021)**

### 3.5. PROCEDIMIENTOS

**ETAPA I: Etapa preliminar:** fue la compilación, bosquejo y análisis de información existente. Recopilar información de los datos Topográficos, Fisiográficos, Climatológicos y los cultivos e infraestructura de riego actual, Obtendremos los

permisos de los usuarios del riego, para la toma de datos y verificación del sistema de riego; y se obtendrá mediante los instrumentos y materiales para toma de datos.

**ETAPA II: Etapa de campo**, se hará el reconocimiento preliminar de campo: se realizará la Visita al campo para obtener una Visión general de la configuración del área, ubicación de las obras de arte, hidrantes, línea de distribución y línea de conducción; levantamiento topográfico del sistema de riego y toda la zona involucrada, aforo del caudal de agua la línea de conducción, aforo en la línea de distribución, la prueba hidrostática en hidrantes y recolección de datos a través de encuesta.

**ETAPA III: Etapa de gabinete**, se determinará la demanda de agua, oferta hídrica, balance hídrico, cálculo de eficiencia en línea de conducción, línea de distribución e hidrantes, y para la evaluación económica del sistema de riego presurizado se verificará los resultados de la encuesta y determino el VAN Y TIR.

**ETAPA IV: Evaluación de resultados**, finalmente se evaluaron los resultados obtenidos.

### **3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS (DIFERENCIAL)**

Para la determinación de los datos del proyecto de investigación del aspecto hidráulico del sistema de riego, aplicando los diseños y métodos claramente antes validados por expertos, los resultados se observarán por medio de fichas y tablas que contienen: La demanda hidráulica, oferta hidráulica y análisis oferta demanda y caudales generados, por lo que se usara los programas de AutoCAD Civil 3D y Excel y los estudios a realizarse en campo serán estudios hidrologicos de demanda y oferta y estudio de levantamiento topográfico; también se analizará mediante los instrumentos elaborador en las investigaciones, que ya se encuentran debidamente avaladas, por ser un trabajo de investigación y sustentado.

### **3.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Para el presente proyecto de investigación, desarrollaremos en consideración a los siguientes principios éticos:

**Con respecto a la beneficencia**, en el presente trabajo de investigación se velara por el beneficio económico y social mejorando la evaluación de los proyectos, antes y después de ser construidos para verificar su efectividad y eficiencia en su operación.

**Con respecto a la no maleficencia**, la evaluación técnica y económica de los sistemas de riego no afectara negativamente a la sociedad, de hecho, ayudara a tener mayor confianza en las construcciones y evitara accidentes, mejorando la seguridad de las inversiones sin ocasionar un costo excesivo a la construcción.

**Con respecto a la autenticidad**, el presente trabajo de investigación se encontrará regido bajo las normas ISO 690 y 690-2 con respecto a las citas, libros, referencias de tesis, artículos periodísticos y científicos.

**Con respecto a la verdad**, los datos obtenidos en los resultados de análisis son referenciados en anteriores estudios de investigación (tesis), aprobados mediante asesores y laboratorios de estudio, y mediante aprobación de especialistas de los instrumentos usados.

**Con respecto a la autonomía**, el autor implementara opiniones propias, interpretaciones y criterios de los datos referenciados y obtenidos, como base en los antecedentes mencionados en el marco teórico.

**Y, por último, con respecto al compromiso y la responsabilidad**, el autor será responsable de asumir la investigación y tendrá el compromiso de cumplir con lo estipulado en el proceso de la investigación.

#### **IV. RESULTADOS**

## **Datos Generales**

### **La presentación de la Zona de Estudio**

Se realizó la investigación, se encuentra limitado por las coordenadas UTM 8431382 N y 249177 E, con una altitud promedio de 3,530.00 m.s.n.m., en el flanco derecho de la cuenca del río Vilcanota, este proyecto para los beneficiarios, permitirá el desarrollo y mejoramiento de una infraestructura existente que funciona con serias limitaciones restringidas, por lo cual la Municipalidad Distrital de San Pedro, solicitaron financiamiento al MINDES, en la fase de pre inversión del proyecto; por todos estos alcances del proyecto los beneficiarios se encontraron aptos para realizar jornadas de trabajo que sean necesario a manera de faenas y participación con el 50% de la mano de obra no calificada.

En el afán de aprovechar las aguas contenidas en el canal matriz existente, para regar los terrenos de la zona, hace 24 años se construyeron varios canales de tierra mediante faenas con una longitud de 1000 m. La mayor parte de los cultivos se realizan en época de lluvia, dado que el agua se logra conducir, a pesar de ser significativa con 35 l/s, se pierde a través de los canales provisionales de tierra por efecto de infiltración logrando únicamente regar áreas aledañas a los canales, con una muy reducida eficiencia, a través del método de inundación.

Dentro del área del proyecto en la actualidad solo se riegan unas 04 Has aproximadamente en el sector adyacente al trazo del canal de tierra, desde la progresiva 0+500 hasta la progresiva 1+000, una franja de 100 m adyacentes al mencionado canal de tierra. El restante de área (30 Ha aproximadamente de las 35 Ha disponibles), que está disponible solo se aprovecha en cultivos de secano, principalmente para cultivo de pastos y papa.

Se verifica también instalación de pastos en áreas reducidas, para mantenimientos de ganado mejorado, los terrenos beneficiarios por el proyecto, corresponden a un terreno comunal parcelado arbitrariamente por los comuneros, que no tiene un propietario fijo, sino que es de uso rotativo en periodos anuales, con el fin

que todos se beneficien de las bondades de algunas áreas más privilegiadas, respecto a otras con condiciones más desfavorables, en especial respecto al recurso hídrico, de allí el requerimiento y necesidad de los beneficios de contar con la ejecución del proyecto. Los terrenos agrícolas son encontrados por todo el largo de la parte baja de los terrenos de la comunidad, esto debido a la altura donde se encuentran los terrenos, que son más adecuados para el cultivo de pastos mejorados y por lo tanto la actividad pecuaria.

Ubicación Política - El proyecto a analizar “Pequeño Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro”, se encuentra ubicado en:

- Lugar : Jucki
- Com. Campesina : San Pedro de K’acha
- Distrito : San Pedro
- Provincia : Canchis
- Departamento : Cusco
- Región : Cusco

Limites - Los límites político administrativos del distrito son:

- POR EL ESTE : Con el Distrito de San Pablo.
- POR EL OESTE : Con la Comunidad de Qquea.
- POR EL NORTE : Con la Comunidad de Cuchuma.
- POR EL SUR : Con la Comunidad de Pichura.

Vías de Acceso

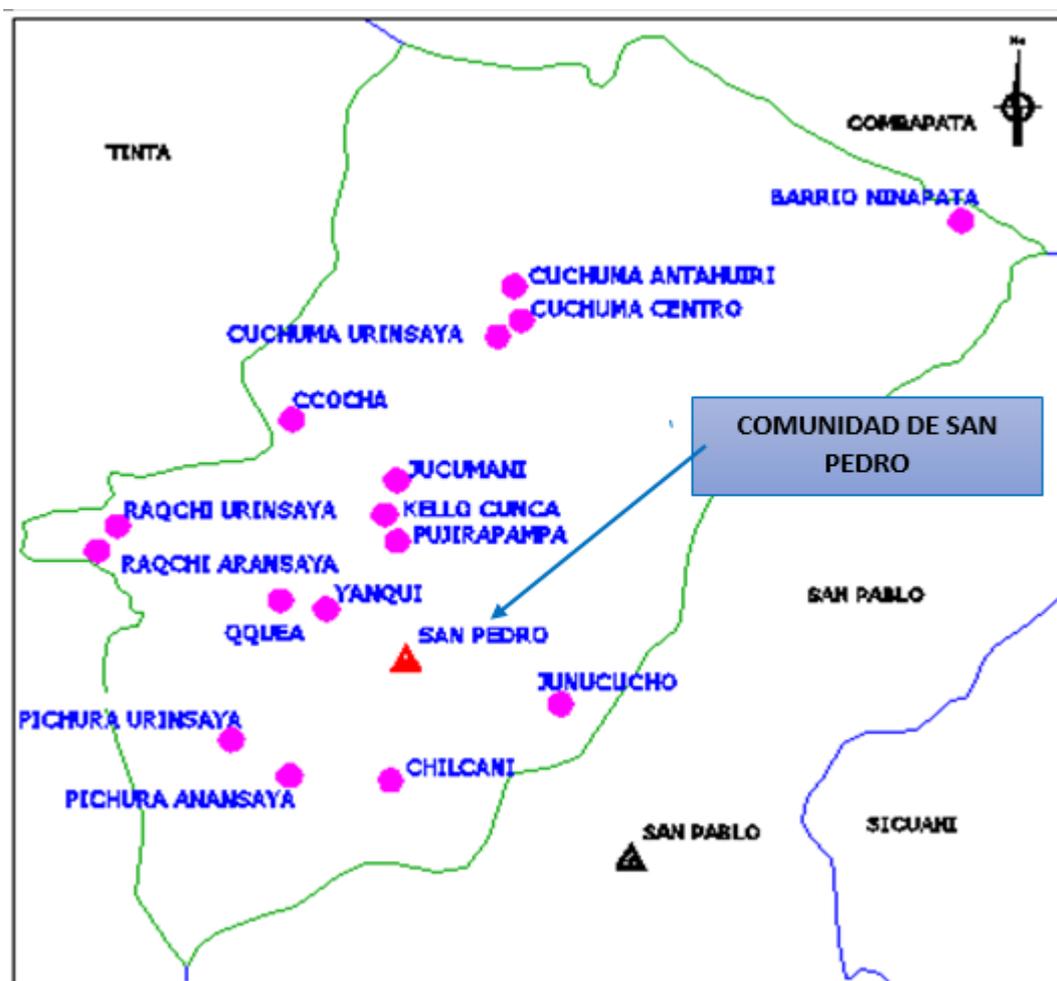
Se define en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 3: Vías de Acceso**

Ruta	Tipo de Acceso	Tiempo	Distancia
Cusco – San Pedro	Carretera asfaltada	2.5 horas	120 km.
San Pedro – San Pedro de K’acha	Carretera afirmada	0.5 horas	8 km.
San Pedro de K’acha – zona de trabajo	Camino de herradura	0.5 horas	1 km.

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Figura 3: Mapa de San Pedro



Fuente: INEI (2011)

### Información del Area de Investigación

El problema principal se genera en el ámbito del proyecto, son los bajos rendimientos de los cultivos en consecuencia a la baja producción agropecuaria, se centró en que los pobladores enfrentan bajas producciones agropecuarias por la falta de recurso hídrico, el cual limita fronteras agrícolas y pecuarias, esto debido a su ubicación geográfica en zona alto andina, existen extensiones de terrenos potenciales para el riego, con buenas propiedades edafológicas y con una topografía ondulada a llano, en las zonas de los cauces de los ríos, la topografía es muy accidentada con laderas rocosas y abruptas.

Las causas directas principales son: Débil Organización de los beneficiarios, Tierras agrícolas deficientemente aprovechadas, Tierra agrícola sin riego, Escasa capacitación a los productores, Escasa participación en eventos de organización comunal, baja rentabilidad de cultivos, y tierras agrícolas sin infraestructura de riego.

Mediante estas causas los efectos generados fueron: Bajos niveles de oferta de los productores agropecuarios, bajos ingresos económicos de los productores, la actividad agropecuaria se desarrolla con las técnicas tradicionales, y vulnerabilidad alimentaria. Se verifico las viabilidades sociales, técnica, ambiental y económica, por lo cual en el tiempo de la ejecución del proyecto resulto viable.

De acuerdo al padrón de beneficiarios del comité de usuarios de agua San Pedro, son 200 usuarios, en el presente proyecto de investigación se consideró 50 familias, con 04 miembros promedio por familia, los cuales son:

**Cuadro 4: Población de la Comunidad de San Pedro**

POBLACION DE LA COMUNIDAD DE SAN PEDRO	
DESCRIPCION	NUMERO DE HABITANTES
<b>Poblado de San Pedro</b>	1372
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>1372</b>

**Fuente: Plan Concertado (2018)**

La población del distrito de San Pedro de acuerdo al Censo 2017 dato otorgado por el INEI es como se detalla en el cuadro N° 5:

**Cuadro 5: Población del Distrito de San Pedro**

Población	Urbana			Rural					
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres			
Distrito San Pedro	2974	1440	1534	1520	759	761	1454	681	773
Porcentaje	100%	48.42%	51.58%	51.11%			48.89%		

**Fuente: Plan Concertado (2018)**

Por su lado los pobladores mantienen la costumbre de realizar trabajos de cooperación comunal como el ayni y la minka; métodos de trabajo comunitario que proporcionarían trabajos ligados a la mano de obra no calificada.

### Topografía

Los terrenos presentan una regular a buena aptitud agronómica, también cuentan con sistemas de irrigación de canales de tierra que no están en buen estado de conservación, por lo que se plantea el sistema de riego por aspersión para mejorar la producción agrícola en la zona.

La fisiografía a lo largo de todo el valle del Vilcanota se pueden observar colinas altas y medias, llanuras, así como laderas con pendiente leve, la población de San Pedro se encuentra en el valle de Vilcanota en una depresión mínima.

Es necesario indicar que la población de San Pedro se encuentra a unos 3490 – 3500 m.s.n.m., también la comunidad posee terrenos en las partes altas de las montañas donde se pueden observar pastizales y pajonales que se encuentran a más de los 3 700 m.s.n.m.

La hidrografía del distrito está definida por una cuenca, la cuenca del río Vilcanota y una micro cuenca lateral del río Ccayllamayo que entregan sus caudales al río Vilcanota. Ambos sistemas hídricos constituyen recursos importantes para la planificación y construcción de sistemas de riego y agua potable en el distrito de San Pedro.

### Servicios básicos

En la Salud, la población de San Pedro acude al Puesto de Salud de San Pedro que se encuentra en la misma población, derivando los casos de salud complicados a la ciudad de Sicuani y Cusco.

En la Educación, la Comunidad Campesina de San Pedro cuenta con un centro de Educación Inicial, primaria y secundaria; los escolares migran hacia, Sicuani, Arequipa, Cusco, donde pueden encontrar más posibilidades educativas en los diferentes niveles.

En las Viviendas, son de material rústico, mayormente de adobe con techo de calamina o teja, la mayor parte solo cuenta con un ambiente multiuso en la zona existen 240 familias.

En el transporte, la única vía de transporte de San Pedro hacia el sector de Juqui parte alta es una trocha carrozable que se encuentra en regulares condiciones.

### Condiciones Climáticas del área del proyecto

En la Temperatura, tomando como referencia la estación meteorológica de Cusco Kayra, de cuyos registros promedio a lo largo de 10 años se observa una temperatura promedio de la localidad de unos 13 °C; cuya temperatura media mensual tiene variaciones a lo largo del transcurso del año, entre 05 y 20 °C Con referencia a la humedad relativa, se observa que esta tiene una variación que supera el 50% de humedad a lo largo del año.

En la Precipitación, la Comunidad de San Pedro tiene una precipitación pluvial media de 310 mm/año, se halla dentro de la zona de mediana precipitación. El periodo de lluvias se da entre los Meses de enero a marzo y en el mes de febrero se da mayor precipitación.

En las Heladas y Granizadas, afectan en mayor proporción a la agricultura y se da en los meses de mayo a noviembre; y las granizadas en los meses de enero a marzo.

### Principales Actividades Económicas

Desarrollan una economía de subsistencia en gran porcentaje para el autoconsumo, la principal actividad que desarrollan es la agricultura en un 75% y la ganadería en un 25%, todo esto dentro de un marco de condiciones desfavorables y con mayor intensidad estos últimos años que se están presentando cambios climático severos. Lluvias, Heladas, sequias, como consecuencia del calentamiento global de la tierra, según a lo detallado en el cuadro N° 6:

**Cuadro 6: Principales Actividades Económicas**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	TOTAL	%	GRANDES GRUPOS DE EDAD						
			SIN NIVEL	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUP. NO UNIV. INCOMPLETA	SUP. NO UNIV. COMPLETA	SUP. UNIV. INCOMPLETA	SUP. UNIV. COMPLETA
<b>Distrito SAN PEDRO</b>	<b>1317</b>		<b>158</b>	<b>535</b>	<b>425</b>	<b>39</b>	<b>106</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
Agric., ganadería, caza y silvicultura	776	58.92	138	401	198	12	19	6	2
Explotación de minas y canteras	5	0.38			4				1
Industrias manufactureras	177	13.44	6	61	96	6	3	3	2
Construcción	31	2.35		7	18	3		2	1
Comerc. rep. veh. autom. motoc. efecto. pers.	107	8.12	5	30	50	4	8	5	5
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc.	6	0.46			3		2		1
Comercio al por mayor	7	0.53	1	1	1	1		1	2
Comercio al por menor	94	7.14	4	29	46	3	6	4	2
Hoteles y restaurantes	34	2.58	2	9	14	2	4	1	2
Trans. almac. y comunicaciones	32	2.43		5	20	2	4	1	
Intermediación financiera	1	0.08							1
Actv. Inmóvil., empres. y alquileres	4	0.30			2	1			1
Admin. Pub. y defensa, p. seg. soc. afil.	29	2.20		2	9	4	10	2	2
Enseñanza	61	4.63				3	50		8
Servicios sociales y de salud	10	0.76			4		2		4
Otras actv., serv. Común soc. y personales	15	1.14	1	2	4	1	4	2	1
Hogares privados con servicio doméstico	5	0.38	1	3	1				
Actividad económica no especificada	30	2.28	5	15	5	1	2	2	

**Fuente: INEI - Censos Nacionales (2017)**

## **Desarrollo del Procedimiento**

### **ETAPA I: Etapa preliminar**

Para la etapa preliminar, realizo las acciones siguientes:

- ❖ En la revisión y recopilación del proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL PEQUEÑO SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCKI – SAN PEDRO, CANCHIS, CUSCO”, se buscaron datos según al tipo del proyecto en base a su ingeniería, donde contengan la información de la estructura de riego, por lo que se utilizó el expediente proporcionado físicamente por la institución ejecutora que es la Municipalidad Distrital de San Pedro.
- ❖ Para la obtener el permiso de realizar los trabajos de investigación, se presentó una solicitud, al comité de regantes mediante su presidente de la comunidad de San pedro ANEXO 07.
- ❖ Antes de realizar los trabajos de campo se obtuvieron los siguientes instrumentos y materiales para toma de datos: manómetro y sus accesorios, balde de 20 litros, GPS, estación total, cámara fotográfica, cronometro, flexómetro de 5 m, wincha de 100 m, 03 aspersores con sus respectivas mangueras y accesorios.

***Foto N° 1: Instrumentos para la Investigación***



***Foto N° 2: Materiales usados para la Investigación***



## ETAPA II: Etapa de campo

- Se realizó el reconocimiento preliminar de campo con representantes del comité de regantes de la comunidad de San Pedro, para la ubicación de las obras de arte, hidrantes, línea de distribución, línea de conducción y sectores de riego.

**Foto N° 3: Reconocimiento Preliminar de Campo**



**Foto N° 4: Toma de datos de hidrantes**



- Se realizó el levantamiento topográfico del sistema de riego y toda la zona involucrada con estación total y GPS.

**Foto N° 5: Levantamiento Topográfico con Estación Total**



- Para el aforo del caudal de agua en la línea de conducción se utilizó el método volumétrico que consiste en determinar el tiempo que tarda una corriente de agua en llenar un recipiente de volumen conocido. En este caso se utilizó un balde de 20 litros de capacidad, un celular con cronometro y una libreta de campo. se tomó cinco aforos en la cámara de carga y posteriormente se tomó cinco aforos en las CRP 01, CRP 02, CRP 03, CRP 04 y CRP 05. Los cuales se anotaron en la libreta de campo.

**Foto N° 6: Aforo en la Cámara Rompe Presión**



- Para el aforo del caudal de agua en la línea de distribución al igual que en la línea de conducción, se utilizó el método volumétrico. utilizando un balde de 20 litros de capacidad, un celular con cronometro y una libreta de campo. se tomó cinco aforos en el último hidrante de cada ramal de la línea de distribución.

**Foto N° 7: Aforo de Hidrantes en la Línea de Distribución**



- Se realizó la prueba hidrostática en todos los hidrantes utilizando un manómetro de presión y anotando todas las lecturas en la libreta de campo.

**Foto N° 8: Presión del aspersor utilizando un Manómetro**



### **ETAPA III: Etapa de gabinete**

#### **Determinación de demanda de agua**

Para el diseño agronómico se tomó en cuenta el cultivo de alfalfa el más representativo de la zona en estudio, con la siguiente información:

Sector	Jucki
Cultivo	alfalfa
Profundidad Radicular (Pr)	0.80 m
Textura del Suelo	franco limoso
Densidad Aparente (Da)	1.30 gr/cc
Capacidad de campo (CC)	25 %
Punto de Marchitez Permanente (PMP)	12 %
Velocidad de Infiltración Básica (mm/hr)	13.00 mm/h
Eficiencia de Aplicación de riego por Aspersión (%) (Ef).	75%

a) Lámina Neta (Ln):

$$Ln = 10000 \times Pr \times Da \left( \frac{CC - MPM}{100} \right)$$

$$Ln = 10000 \times 0.80 \times 1.30 \left( \frac{25 - 12}{100} \right)$$

$$Ln = 1352.00 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$Ln = 135.20 \text{ mm}$$

b) Lámina Bruta (Lb):

$$Lb = \frac{Ln}{Ep}$$

$$Lb = \frac{135.20 \text{ mm}}{0.80}$$

$$Lb = 169 \text{ mm}$$

c) Tiempo de Riego (Tr):

$$Tr = \frac{Lb}{Iasp}$$

$$Tr = \frac{169 \text{ mm}}{7.15 \text{ mm/h}}$$

$$Tr = 23.64 \text{ h}$$

d) Consumo Hídrico Diario (Cd):

$$Cd = \frac{Eto}{\text{dia.mes}}$$

$$Cd = \frac{108.68 \text{ mm}}{31 \text{ dias.}}$$

$$Cd = 3.51 \text{ mm/dia}$$

e) Frecuencia de Riego ( $Fr$ ):

$$Fr = \frac{Ln}{Cd}$$

$$Fr = \frac{135.20 \text{ mm}}{3.51 \text{ mm/dia}}$$

$$Fr = 38.56 \text{ dias}$$

f) Caudal Requerido ( $Qr$ ):

$$Qr = \frac{10 \times A \times Cd}{Ef \times Tr}$$

$$Qr = \frac{10.35 \text{ ha} \times 3.51 \text{ mm/dia}}{0.75 \times 23.64 \text{ h/dia}}$$

$$Qr = 69.22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Qr = 19.23 \text{ Lts/seg}$$

### Determinación de oferta hídrica

La oferta actual de agua está dada por el canal existente el cual ofrece una oferta mínima de 35 l/s y una máxima de 70 l/s en una distancia de 1km de canal, el cual fue propuesto como fuente hídrica.

### Análisis oferta demanda

En el balance hídrico oferta – demanda, es el requerimiento del agua para los cultivos existentes, teniendo un área de 35 ha con una demanda máxima de 19.23 l/s, y una oferta de hidráulica de 35 l/s. se determinó el superávit y/o déficit.

$$\text{superávit } y/o \text{ déficit} = Q_{ofertado} - Q_{demanda}$$

$$\text{superávit } y/o \text{ déficit} = 35 \text{ l/s} - 19.23 \text{ l/s}$$

$$\text{superávit} = 15.77 \text{ l/s}$$

**Eficiencia de la línea de conducción (Efc)**, se necesitarán los datos de Efc (Eficiencia de Conducción), Qp (Caudal a la entrada a la línea de conducción), Qt (Caudal de llegada a la línea de distribución); se determinó con el aforo de entrada y salida de la línea de conducción, se utilizará la formula siguiente:

$$Efc = \frac{Qp}{Qt} * 100$$

$$Efc = \frac{3.69}{4.09} * 100$$

$$Efc = 90 \%$$

**En la eficiencia de la Línea de Distribución (Efd)**, se necesitarán los datos Efd (Eficiencia de Conducción), Qo (Caudal a la entrada a la línea de distribución), y Qr (Caudal de llegada de la línea de distribución), se determinará con el aforo de entrada y salida de la línea de conducción, se utilizará la formula siguiente:

$$Efd = \frac{Qo}{Qt} * 100$$

$$Efd = \frac{0.42}{0.47} * 100$$

$$Efd = 89 \%$$

**En la eficiencia del sistema de riego (Efr)**, se utilizó para verificar la eficiencia de riego está compuesta por la eficiencia de conducción en la línea de conducción, eficiencia de distribución en la línea de distribución y la eficiencia de aplicación a nivel de parcela, el producto de estas tres eficiencias nos determina la eficiencia de riego de un sistema, y se necesitaran los datos de Eficiencias conducción (Efc), Eficiencia de distribución (Efd) y Eficiencia de aplicación (Efa), para la fórmula de:

$$Efr = Efc \times Efd \times Efa$$

#### **ETAPA IV: Evaluación de resultados**

Finalmente se evaluaron los resultados obtenidos.

## RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

### VARIABLE INDEPENDIENTE: ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO

Se recalca, que todos los datos y cuadros por interpretar son mediante la validación de los instrumentos por parte de los especialistas, y con el asesoramiento técnico continuo del docente detallado por la Universidad Cesar Vallejo, del cual se encuentran debidamente certificados en el Anexo 05, también los resultados se presentaran según a los indicadores de la matriz de consistencia para mejor análisis y detalla en la investigación, del cual se detalla a continuación:

#### Para la Variable Independiente: Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado.

En la dimensión “Demanda Hidráulica” y el Indicador “Cedula de Cultivo”

**Cuadro 7: Calculo de la demanda de agua por cultivo**

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA POR CULTIVO														
PROYECTO	PEQUEÑO SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCKI-SAN PEDRO						UBICACIÓN	Loc: Jucki/ Dist: San Pedro/ Prov: Canchis/Dpto: Cusco						
CTE. PRODUC	JUCKI						FICIENCIA DE RIEGO POR ASPERSIÓ	75%	Incidencia		AREA A IRRIGAR	35	Ha	
FECHA	26-oct-07						JORNADA DE RIEGO	14	Horas					
Meses variables	155%	area	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	Área cultivada por mes (Has)			35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Coficiente ponderado de Kc			0.68	0.60	0.75	0.87	1.03	0.97	0.85	0.71	0.92	0.93	0.92	0.93
Evapotranspiración potencial EPT (mm)			97.75	89.06	96.45	90.90	91.67	80.46	108.68	92.59	97.85	95.00	106.49	104.01
Evapotranspiración real ETR (mm)			66.76	53.12	72.34	79.90	94.65	78.04	72.62	65.41	89.53	101.08	97.97	96.62
Precipitación confiable o depend. PD (mm)			288.08	228.98	199.80	152.93	42.30	26.10	6.98	27.83	64.95	106.13	180.98	157.95
Demanda unitaria neta (mm)			-	-	-	-	52.35	51.94	65.65	37.59	24.58	-	-	-
Requerimiento (m3/Ha)			-	-	-	-	523.51	519.41	656.49	375.89	245.81	-	-	-
Demanda de agua a nivel de campo (m3/Ha)			-	-	-	-	698.01	692.55	875.32	501.19	327.74	-	-	-
Volumen de demanda requerida (m3)			-	-	-	-	24430.39	24239.31	30636.27	17541.75	11470.98	-	-	-
Demanda total de agua del Proyecto (l/seg)			-	-	-	-	15.64	16.03	19.23	11.23	7.59	-	-	-

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del Cuadro N° 7, el requerimiento de mayor caudal fue el mes de julio con 875.32 ltrs/seg y con un requerimiento de 656.49 ltrs/seg, del cual cumple con las expectativas dadas con el proyecto, según a su concepción y del inicio de la evaluación.

En la dimensión “Análisis de la Oferta Hidráulica” y el Indicador “Aforo de la Fuente de Riego (Ltrs/Seg)”

**Cuadro 8: Aforo de la fuente de riego (Ltrs/seg)**

Fuente Hídrica	Q l/s			Distancia (km)	Observación
	Q min	Q max	Q prom		
CANAL MATRIZ JUCKI	35.00	70.00	52.50	1.00	Canal propuesto como fuente hídrica

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del Cuadro N° 8, la oferta actual de agua está dada por el canal existente el cual ofrece una oferta mínima de 35 l/s. el siguiente cuadro detalla las fuentes y los caudales disponibles.

En la dimensión “Análisis Oferta – Demanda” y el Indicador “Balance Hídrico (Ltrs/Seg)”

**Cuadro 9: Análisis Oferta Demanda**

BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO				
OFERTA	ÁREA	MÓDULO DE RIEGO	DEMANDA	SUPERÁVIT Y/O DÉFICIT
35.00	35.00	0.65	19.23	15.77

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del Cuadro N° 9, se verifica la oferta de 35ltrs/seg, y la demanda de 19.23 Ltrs/seg, cumple con lo requerido mínimamente, para las necesidades de la comunidad, ya que el superávit se verifica positivamente con un 15.77, por lo tanto, el proyecto es apto para su operación.

**Para la Variable Dependiente: Evaluación Técnica y Económica.**

En la dimensión “Evaluación Técnica” y el Indicador “Eficiencia de línea de Conducción (%)”

**Cuadro 10: Eficiencia de la Línea de Conducción (%)**

Tramo		longitud (m)	Longitud Acumulada (m)	Caudal (lts/seg)		Perdida en el tramo (lts/seg)	Eficiencia (%)
DE	A			Entrada	Salida		
camara de carga	CRP 1	198.68	198.68	4.09	4.00	0.09	97.80%
CRP 1	CRP 2	339.55	538.23	4.00	3.89	0.11	97.25%
CRP 2	CRP 3	66.07	604.30	3.89	3.81	0.08	97.94%
CRP 3	CRP 4	44.86	649.16	3.81	3.75	0.06	98.43%
CRP 4	CRP 5	41.78	690.94	3.75	3.69	0.06	98.40%
TOTAL		690.94				0.40	90%

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del cuadro N° 10, con los datos recabados, se verifica una pérdida de caudal en la línea de conducción de 0.4 lts/seg. Esto representa una eficiencia del 90% en una longitud de 690.94m, en promedio del cual, sobresale con las expectativas de evaluación del proyecto. Se acepta la hipótesis planteada, La Eficiencia de la línea de conducción influye en forma favorable en el sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021. Porque se tienen un alto porcentaje de eficiencia.

En la dimensión “Evaluación Técnica” y el Indicador “Eficiencia de línea de Distribución (%)”

**Cuadro 11: Eficiencia de la Línea de Distribución**

Línea de Distribución	Longitud	Caudal en el tramo (lts/seg)		Perdida en el tramo	Eficiencia (%)	Características del tramo	Observaciones
	(m)	Entrada	Salida	(lts/seg)			
R 01	392.29	0.47	0.41	0.06	87%	Diametro de tubería de 2" a 1"	
R 02	349.74	0.44	0.39	0.05	89%	Diametro de tubería de 2" a 1"	
R 03	401.28	0.42	0.38	0.04	90%	Diametro de tubería de 2" a 1"	
R 04	498.38	0.39	0.33	0.06	85%	Diametro de tubería de 2" a 1"	presenta fuga de agua en el hidrante N°26
R 05	551.82	0.48	0.42	0.06	88%	Diametro de tubería de 2" a 1"	
TOTAL				0.27	89%		

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del cuadro N° 11 obtenida, con los datos recabados, se verifica una eficiencia de la línea de distribución del 89% equivalente a una pérdida del caudal de 0.24 l/s. teniendo mayor pérdida de caudal en el ramal 04 de 0.06 l/s con una eficiencia de

85%, Se acepta la hipótesis planteada La Eficiencia de la línea de distribución influye en forma favorable en el sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro – 2021.

En la dimensión “Evaluación Económica” y el Indicador “Análisis de Ingresos del Productor (S)”

**Cuadro 12: Análisis de Ingresos del Productor**

Personal	Gasto	Total	Mejora del 50%
Mano de Obra No Calificada	Mes	S/ 360.00	S/ 540.00
Herramientas	Mes	S/ 225.00	S/ 337.50
Gastos por Adm. Del comité de Regantes.	Mes	S/ 360.00	S/540.00
		S/ 945.00	S/ 1417.50

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

Del cuadro N° 12, obtenida según a las entrevistas dadas, por los beneficiarios del proyecto se obtuvo un 50% de mejora con la implementación del proyecto, por lo tanto, según a los datos antes mencionados se considera una mejora considerable, y es apto el proyecto para seguir continuando, aplicando la capacitación de usuarios para el mantenimiento de dicho proyecto, mejorando las carnes de ganado ovino, vacuno y camélidos.

En la dimensión “Evaluación Económica” y el Indicador “Análisis de Financiero de la Inversión (S)”

En los gastos del proyecto se consideró, los estudios básicos, la infraestructura, gastos generales y las capacitaciones del proyecto, y son datos obtenidos según al comité de regantes del sector:

**Cuadro 13: Resumen Aproximado del Presupuesto de la Infraestructura**

	Rubros	Und.	Cant.	Parc.	Total
01	Obras Preliminares				997.27
02	Canal de Derivación				606.15
03	Desarenador				1,595.33
04	Cámara de Carga y Rompe Presión T-07				10,724.38
05	Válvula de Control y Purga				3,753.92

06	Hidrantes de Riego Presurizado				8,731.33
07	Sistemas de conducción y distribución				90,153.17
08	Módulo de riego Móvil por aspersión				7,440.40
09	Pases enterrados en carreteras				1,923.92
10	Mitigación de Impacto Ambiental				7,061.22
11	Control de Calidad en Obra				331.20
12	Flete Terrestre				6,900.00
<b>IGV (18%)</b>					<b>17,536.11</b>
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>157,754.37</b>
	GASTOS GENERALES	Glb	1.00	23,680.00	23,680.00
	<b>COSTO DE OBRA</b>	<b>Glb</b>			<b>181,434.37</b>
	GASTOS DE ESTUDIO DE VIABILIDAD	Glb	1.00	3,000.00	3,000.00
	EXPEDIENTE TECNICO	Glb	1.00	9,000.00	9,000.00
	GASTOS DE CAPACITACION	Glb	1.00	5,360.00	5,360.00
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>S/ 198,794.37</b>

Fuente: Elaboración Propia (2021)

**Cuadro 14: VAN y TIR**

<b>Sistema de Riego Presurizado Jucki</b>	
<b>TIR</b>	<b>11%</b>
<b>VAN</b>	<b>S/ 14,319.50</b>

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Del cuadro N° 12, obtenida mediante estos datos, sacaremos el Van y Tir, según a los 03 meses del proyecto; mediante una TNA de inversión alternativa del 4%, en un periodo de 10 años, con un flujo de gastos desde -50,000.00 en inversión hasta ganancias de S/ 2500.00, se obtuvo los datos siguientes:

Del cuadro N° 14, se verifica la conveniencia al invertir con las tasas obtenidas en el proyecto antes mencionado, por lo tanto, se recomienda siempre hacer la evaluación de rentabilidad del proyecto; que se obtuvieron por el flujo, del cuadro N°15, detallado a continuación:

### Cuadro 15: Flujo de Fondos

<b>Nombre del proyecto:</b>	<b>Sistema de Riego Presurizado Jucki</b>
<b>TNA de inversión alternativa</b>	<b>4%</b>
<b>Cantidad de Años</b>	<b>10</b>

<b>AÑOS</b>	<b>FLUJO DE FONDOS</b>	
0	-S/	<b>50,000.00</b>
1	S/	10,000.00
2	S/	10,000.00
3	S/	25,000.00
4	S/	5,000.00
5	S/	5,000.00
6	S/	5,000.00
7	S/	5,000.00
8	S/	5,000.00
9	S/	2,500.00
10	S/	2,500.00

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

## **V. DISCUSIÓN**

## **PRIMERA DISCUSIÓN: EFICIENCIA DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

Para la eficiencia del proyecto por la línea de conducción, fue del 90%, mediante un caudal de 3.69 ltrs/s mínimo. Dicho esto, los resultados anteriormente mencionados, son semejantes al estudio de Flores (2019), con su tesis titulada “Evaluación de la eficiencia del sistema de riego en el sector de tasta, comunidad de Huarapite, Ayacucho – 2018”, quien con sus resultados “La eficiencia de aplicación se evaluó por dos métodos; el primero según (Vázquez et al 2017) por diseño un sistema de riego por melgas, donde siguiendo los procedimientos se determinó una eficiencia de aplicación de 70,68% que es un resultado solo de diseño en donde se acondicionan las pendientes del terreno, nivelación respectiva y un manejo del agua por un personal durante todo el tiempo de riego. Mientras según el otro método la determinar de la eficiencia de aplicación, fue en una parcela instalada con pastos cultivados, para una superficie de 2500,00 m<sup>2</sup>; regando un tiempo de 1 hora con 5 minutos; suministrando un caudal de 8,0 l/s a la parcela; con lo cual se determinó una eficiencia”, del cual son diferentes.

## **SEGUNDA DISCUSIÓN: EFICIENCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**

Para la eficiencia del proyecto por la línea de distribución, fue del 89%, mediante un caudal de 0.33 ltrs/s mínimo. Dicho esto, los resultados anteriormente mencionados, son semejantes al estudio de Flores (2019), con su tesis titulada “Evaluación de la eficiencia del sistema de riego en el sector de tasta, comunidad de Huarapite, Ayacucho – 2018”, quien con sus resultados “La eficiencia de aplicación se evaluó por dos métodos; el primero según (Vázquez et al 2017) por diseño un sistema de riego por melgas, donde siguiendo los procedimientos se determinó una eficiencia de aplicación de 80.11% que es un resultado solo de diseño en donde se acondicionan las pendientes del terreno, nivelación respectiva y un manejo del agua por un personal durante todo el tiempo de riego. Mientras según el otro método la determinar de la eficiencia de aplicación, fue en una parcela instalada con pastos cultivados, para una superficie de 2500,00 m<sup>2</sup>; regando un tiempo de 1 hora con 5 minutos; suministrando un caudal de 8,0 l/s a la parcela; con lo cual se determinó una eficiencia”, del cual son diferentes.

### **TERCERA DISCUSIÓN: ANÁLISIS DEL INGRESO DEL PRODUCTOR Y ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN**

Según la Investigación, se obtuvo financieramente el análisis del proyecto con S/ 14,319.50 anual de VAN, y un 11% de TIR, por lo cual es factible el proyecto, también según las encuestas realizadas se verifico que el productor tubo un aumento de sus ingresos del 50%. Dicho esto, los resultados anteriormente mencionados, son semejantes al estudio de Marroquín (2004), con su tesis titulada: “En el análisis financiero se obtuvo el proyecto un Q335,388.32 de VAN de, un 29.82% de TIR, en una relación de 2.09 en b/c, lo que se considerara factible, para el análisis de la sensibilidad de escenarios incremento un 10% de costos, reducción 10% de los ingresos y la combinación de estos, demuestra que el proyecto es factible en estas condiciones”, del cual es diferente.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones analizaremos según a los objetivos del presente trabajo de investigación:

- Para la Objetivo General, determinar los resultados de la evaluación técnica y económica de los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki -San Pedro, se verifica en la evaluación técnica, se verifico una eficiencia de 89% para el sistema de distribución y un 90% para el sistema de conducción; en el caso de la evaluación económica, se verifico mediante las entrevistas que con el proyecto, se concretó un aumento del 50% en los ingresos mensuales de los pobladores.
- Para el objetivo específico 01, determinar la Eficiencia de la línea conducción en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro, se verifica que la eficiencia del sistema de conducción cumple en un 90% de su capacidad y supera con creces las expectativas del proyecto, dado su antigüedad, por lo que se recomienda el continuo mantenimiento para que sea constante su operación.
- Para el objetivo específico 02, determinar la Eficiencia de la línea de distribución en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro, se verifica que la eficiencia del sistema de conducción cumple en un 89% de su capacidad y supera con creces las expectativas del proyecto, dado su antigüedad, por lo que se recomienda el continuo mantenimiento para que sea constante su operación.
- Para el objetivo específico 03, determinar el análisis de ingresos del productor en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro, según a las entrevistas dadas, se verifica que el ingreso por productores se aumentó un 50% del básico mensual que percibían.
- Para el objetivo específico 04, determinar el Beneficio costo en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki – San Pedro, se verifica en proyecto según a la evaluación propia del investigador, tiene un TIR de 11%, y un VAN anual de S/ 14,319.50 soles, por lo cual es recomendable invertir en dicho proyecto.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda, continuar mejorando la infraestructura de riego presurizado para la zona, ya que dicho proyecto se verifican mejoras en su operación para el sector de Jucki – San Pedro, con los requisitos mínimos actuales normalizados en la elaboración de expedientes técnicos.
- Se recomienda, continuar con los talleres de mantenimiento de infraestructura, apoyando con la calidad de vida de los agricultores de la zona.
- Se recomienda, continuar con las evaluaciones técnicas y financieras de proyectos anteriores, para verificar su rentabilidad a la fecha.
- Para futuras investigaciones, se recomienda los siguientes puntos:
  - ❖ Verificación de posibles canteras, para materiales de uso en mantenimientos de carreteras.
  - ❖ Procedimientos de control de buenas prácticas en el uso del agua.
  - ❖ Mejoramiento de áreas de cultivo, mediante mejora de infraestructura para mayor área de uso.

## **REFERENCIAS**

1. SALTOS, Diego. El Agua de Riego y su Incidencia en la Producción Agrícola de un Terreno en la Parroquia Santa Rosa de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Técnica De Ambato, Facultad Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera: Ingeniería Civil, 2011.
2. El Riego y sus Tecnologías por Santos Luis [et al.]. Lisboa: Editorial Europa-América, 2010. 296 pp.
3. CAMACHO, Doris y CAMACHO, Yon. Evaluación Técnica Y Económica De La Instalación De Riego Tecnificado En La Comunidad De Sambara Y Alto, Centro, Margaritayoc E Isilluvoc, Distrito De Santa Ana, Provincia La Convención. Tesis (Título profesional de Ingeniero Agrónomo Tropical). Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional De Agronomía Tropical, 2015
4. ARGUMEDO, Francisco. Optimización de una cédula de cultivo mediante el algoritmo de Karmarkar en el subsector de riego Bajo Caplina (Tacna). Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: universidad nacional de ingeniería, 2001
5. CUISANO, Jhonatan y LUJAN, James. Diseño hidráulico de reservorio con fines de riego en el Caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash - 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil) Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019).
6. LOPEZ, Carmen. Limitaciones del Riego Artesanal y Diseño de un Sistema de Riego por Aspersión en el Fundo Tauca-Tarma. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018.
7. FLORES, Carlos. Evaluación de la eficiencia del sistema de riego en el sector Tasta, comunidad de Huarapite, Ayacucho – 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Agrícola). Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, 2019.
8. MÉRIDA, Hector. Análisis de la Eficiencia de Distribución de Agua del Sistema de Riego por Aspersión de la Aldea Quilenco, Chiantla, Huehuetenango. Tesis (Posgrado Maestría en Gerencia de la Agricultura Sostenible y los Recursos Naturales). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, 2017.

9. MARROQUÍN, Víctor. Estudio de Factibilidad de la Introducción de un Sistema de Riego Gravedad-Aspersión en el Caserío Corral de Piedra, Concepción Tutuapa, San Marcos. Tesis (Investidura como Ingeniero Agrónomo). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto De Investigaciones Agronómicas, 2004.
10. LUZA D., Y ROJAS C, Diseño de sistemas de riego presurizado (aspersión y Goteo), CENTRO AGUA, Universidad Mayor de San Simón Bolivia, Facultad de ciencias agrícolas y pecuarias, Cochabamba, enero de 2006.
11. ANTEN M y WILLET H. (2000), “Diseño de pequeños sistemas de riego por aspersión en ladera”, PRONAMACHCS – Cajamarca –Perú.
12. Saldarriaga, J. Hidráulica de tuberías. Edit Alfaomega, 2008
13. Pinilla, J. (2007). Preparacion y Evaluacion de Proyectos de Inversion Area Industrial. Vitacura, RM, CHILE: USM.
14. PINEDA, Beatriz; DE ALVARADO, Eva Luz; DE CANALES, Francisca 1994 Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de person al de salud, Segunda edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington
15. López, pedro POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Artículo punto cero v.09 n..08 cochabamba 2004
16. MATA, María Cristina; 1994 Cómo conocer la audiencia de una emisora, los son deos de audiencia. Cuadernos de investigación No. 3. ALER, Quito
17. FIDIAS G. ARIAS el proyecto de investigación – introducción a la metodología científica 7ª edición universidad central de Venezuela 2016.
18. ARANGO TOBON JULIO C. (1998), “Manual se Operación y Mantenimiento para los sistemas de riego en ladera”, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín - Colombia.
19. CARLOS A. BENÍTEZ CASTRO. “Sistemas Hidráulicos de riego/diseño y construcción”, Editorial UNAS Arequipa – Perú.
20. CÉSPEDES P. R. (2005). “Aplicaciones de Balance Hídrico en Riego”, Centro Andino para la Gestión de Agua (Centro Agua) Cochabamba-Bolivia.
21. C. BROUWER, J.P.M. y HOEVENAARS (1994), “Necesidades y abastecimiento de agua de los sistemas de riego”, Dirección de fomento de tierras y aguas, FAO – Roma.

22. CONFIEP/ALDESEP (2006). "Políticas de Estado sobre Desarrollo y Gestión Ambiental" y "Metodología para la zonificación ZEE y Ordenamiento territorial", plan acondicionamiento territorial, Lima - Perú.
23. CENTRO ANDINO PARA LA GESTION DE USO DE AGUA – CENTRO AGUA (2005) "Ajuste de Coeficiente de Cultivo Kc a condiciones locales", Programa de postgrado en Gestión Integral de Recursos Hídricos de la Escuela Universitaria de postgrado de la Universidad Mayor de San Simón y Programa Nacional de Riego PRONAR, Cochabamba – Bolivia.
24. VASQUEZ V. ABSALON (1992). "El Riego, Principios Básicos", Tomo I, Lima-Perú.
25. HIJMANS D. ROBERT J, (2000), "El uso de Información Geográfica en la planificación del manejo de los Recursos Naturales", Internacional Potado Center CIP – CONDESAN, Lima Perú.
26. FAO (1967), "Índice de Storie", Sistema de evaluación de parámetros de capacidades de uso. Roma.
27. FUENTES YAGUE J.L. (1998). "Técnicas de Riego", Ediciones Mundi Prensa, Madrid - España.
28. INRENA, y Ministerio de Agricultura (2000), "Proyecto inventario y evaluación de andenes", resultados preliminares de la Provincia de "La Unión"- Departamento de Arequipa.
29. ISRAELSEN O. y HANSEN V.E. (1975). "Principios y Aplicaciones de Riego", Editorial Revete S.A. 2da. Edición España.
30. LOUIS FRANSSSEN y REINALDO V. "Riego Comunitario Andino y Organización de Usuarios", Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo SNV, Univ. Nac. de Loja UNL, 1ra. Edición agosto de 1994.
31. LUZA D., Y ROJAS C, Diseño de sistemas de riego presurizado (aspersión y Goteo), CENTRO AGUA, Universidad Mayor de San Simón Bolivia, Facultad de ciencias agrícolas y pecuarias, Cochabamba, enero de 2006.
32. MEGH R. GOYAL "Manejo de Riego Por Goteo", Ingeniería Agrícola y Biomédica, Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez, PO Box 5984, Mayagüez, Puerto Rico 00681-5984.
33. MICHEL ANTEN y HASWILLET "Guía para el Diagnostico enfocado al Sistema de Riego", PRONAMACHCS – SNV, 1ra. Edición año 2002, Lima Perú.

34. OLARTE M. WALTER. (1987), "Manual de Riego por gravedad", serie manual técnica N° 1, comisión de coordinación tecnológica Andina Lima - Perú.
35. ROJAS A. VICTOR. (1984), "Proyecto regional de ordenamiento espacial y desarrollo integrado de valles alto andinos", Corporación Departamento de Arequipa – Perú.
36. SANCHEZ R. CRISTIAN (2005). "Sistemas de Riego", Edit. Ripalme Lima-Perú.
37. TORRES H. ALBERTO (2006), "Estudio Edafológico de la Sub Cuenca Cotahuasi-La Unión- Arequipa" estudio realizado a través de AEDES, Arequipa Perú.
38. [www.rle.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/bpa](http://www.rle.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/bpa), "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas del FAO".
39. Torres, R. L. 2016. Diseño y propuesta económica de un sistema de riego a presión para el parque "Los bomberos" en el distrito de Cieneguilla-Lima. Tesina Ing, Agrícola. Lima, Perú. 97 p.
40. UCCE (University of California Cooperative Extension). 2000. A Guide To Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California. EE. UU, California. 160 p.
41. USAC (Universidad De San Carlos). Manual de operación y mantenimiento de sistemas de riego a presión. Guatemala. 27 p.
42. Meza, C., K-B. 2014. Planeamiento, diseño y evaluación técnico económico del sistema de riego del programa de frutales-fundo en la universidad nacional agraria la molina. Lima, Perú, 199 p.

## **ANEXOS**

## ANEXOS 01 – Matriz de Operacionalización de Variables

variable	definición conceptual	definición operacional	Dimensiones	indicadores	escala/ niveles de medición
Aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado	<p><b>LUZA D. (2006)</b>, Expresa que el riego presurizado, es un sistema de riego a presión, que consiste en la aplicación de agua a través de un aspersor o gotero, es decir a gran velocidad de chorros de agua dispersa en el aire.</p> <p><b>ANTEN y WILLET H. (2000)</b>, En el riego presurizado se pueden distinguir muchas diferentes modalidades, siendo las tres más relevantes para la sierra, el riego por Goteo, riego micro aspersion y riego por aspersion.</p> <p><b>SALDARRIAGA (2008)</b>. En el diseño de un sistema de riego los cálculos hidráulicos se realizan posteriormente al diseño agronómico. El comportamiento hidráulico de aspersores, la tolerancia de caudales y de presiones, el coeficiente de uniformidad de riego, la eficiencia de aplicación, son conceptos importantes en los aspectos básicos relacionados al diseño hidráulico.</p>	<p>se recolectará información de campo para luego ser procesados y medidos en función de cada uno de los indicadores y dimensiones como la demanda hidráulica, análisis de oferta hidráulica y posteriormente el análisis de oferta - demanda</p>	Demanda hidráulica	Cedula de cultivo (lts/seg)	razón
			Análisis de la oferta hidráulica	Aforo de la fuente de riego (lts/seg)	razón
			Análisis Oferta - Demanda	Balance hídrico (lts/seg)	razón
VD = Evaluación técnica y económica	<p>Según <b>(Pinilla, 2007)</b>, el estudio técnico es un estudio en el cual se describe el proceso de cómo se hará el producto o de cómo se procederá a entregar el servicio al cliente. Se propone y analiza diferentes alternativas del proyecto para producir el bien y/o servicio que se desea entregar, viendo todas las variables para así proveer información para cuantificar los montos de inversión y costos necesarios para continuar con el estudio.</p> <p><b>Según (Pinilla, 2007)</b>, el estudio económico abarca aspectos de financiamiento de los inversionistas, como también las fuentes de financiamiento, los beneficios tributarios y los costos financieros asociados. El estudio económico presenta muchas relaciones con la evaluación económica del proyecto, ya que en cuanto a elementos conceptuales y de análisis están presentes en ambos, por lo que se presenta una misma base para ambos. Después de tener todos los estudios pertinentes para la evaluación del proyecto se procede a realizar la evaluación económica, tratando de determinar cuan bueno es el proyecto dependiendo de los indicadores con los cuales se tomarán las decisiones pertinentes.</p>	<p>se determinarán los caudales de ingreso y salida para determinar la eficiencia de la línea de conducción y la eficiencia de la línea de distribución y con los datos anteriores se determinará la eficiencia de riego. se tomarán la presión en los hidrantes para determinar la presión estática de los hidrantes y para la evaluación económica se recolectará datos mediante encuestas para el análisis de ingreso del productor, análisis financiero de la inversión y el beneficio costo</p>	Evaluación técnica	Eficiencia de línea de conducción (%)	razón
				Eficiencia de línea de distribución (%)	razón
				razón	
			Evaluación económica	Análisis de ingresos del productor (S/.)	razón
razón					

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

## ANEXOS 02 – Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR
<b>PROBLEMAS GENERALES</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES</b>	<b>HIPÓTESIS GENERALES</b>	Variable independiente: <b>Aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b>	Demanda hidráulica	Cedula de cultivo (lts/seg)
¿Cuáles son los resultados de la <b>evaluación técnica y económica</b> de los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar los resultados de la <b>evaluación técnica y económica</b> de los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021	Los aspectos hidráulicos influyen significativamente en los resultados de la <b>evaluación técnica y económica del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021		Análisis de la oferta hidráulica	Aforo de la fuente de riego (lts/seg)
				Análisis Oferta - Demanda	Balance hídrico (lts/seg)
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>	Variables dependientes: <b>Evaluación técnica y económica</b>	Evaluación técnica	Eficiencia de línea de conducción (%)
¿Cómo influye la <b>Eficiencia de la línea de conducción</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar la <b>Eficiencia de la línea de conducción</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021.	La <b>Eficiencia de la línea de conducción</b> influye en forma favorable en el <b>sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021.			Eficiencia de línea de distribución (%)
¿Cómo influye la <b>Eficiencia de la línea de distribución</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar la <b>Eficiencia de la línea de distribución</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021.	La <b>Eficiencia de la línea de distribución</b> influye en forma favorable en el <b>sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021.		Evaluación económica	Análisis de ingresos del productor (S/.)
¿Cómo influye el <b>análisis de ingresos del productor</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar el <b>análisis de ingresos del productor</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021.	el <b>análisis de ingresos del productor</b> es favorable en la evaluación económica del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.			Análisis financiero de la inversión (S/.)
¿Cómo influye el <b>Beneficio costo</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar el <b>Beneficio costo</b> en los <b>aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado</b> Jucki - San Pedro - 2021	el <b>Beneficio costo</b> es favorable en la evaluación económica del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.			

**Fuente: Elaboración Propia (2021)**

### ANEXOS 03 – Cronograma de Ejecución del Proyecto

		SEMANA 10						SEMANA 11						SEMANA 12						SEMANA 13									
ETAPAS	ACTIVIDADES	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>ETAPA PRELIMINAR</b>	Compilación, bosquejo y análisis de información existente.	1	1	1	1	1	1	1																					
<b>ETAPA DE CAMPO</b>	reconocimiento preliminar de campo					1	1	1																					
	obtención de permisos de los usuarios del riego presurizado, para la toma de datos y verificación del sistema de riego								1																				
	obtención de instrumentos y materiales para toma de datos									1	1																		
	Levantamiento topográfico de parcelas											1	1	1	1														
	Aforo del caudal de agua de la fuente															1													
	prueba hidrostática en línea de conducción															1	1												
	prueba hidrostática en línea de distribución															1	1	1	1										
	prueba hidrostática en hidrantes																		1	1	1								
	determinación de demanda de agua																						1	1					



## ANEXOS 04 – Recursos y Presupuesto

*Recursos Humanos*, para la culminación del presente trabajo de investigación, se deberá contar como recursos humanos a las siguientes personas:

**Tabla 3. Recursos Humanos**

Datos Personales	Cargo	Cantidad
Quiñones Soto, Adriel Evelio	Investigador	01
Dr. Tello Malpartida, Omart Demetrio	Asesor de Tesis	01

**Fuente: Elaboración Propia.**

*Presupuesto*

**Tabla 4. Presupuesto**

Ítem	Descripción	Und	Cant	PU (S/)	ST(S/)
<b>1.</b>	<b>Recursos Humanos</b>				<b>0.00</b>
1.1	Investigadores	glb	01	0.00	0.00
1.2	Asesor de Tesis	glb	01	0.00	0.00
<b>2.</b>	<b>Equipos y bienes duraderos</b>				<b>3870.00</b>
2.1	Computadora	Und	01	3800.00	3800.00
2.5	Norma Técnica Peruana (Actualizada)	Und	01	35.00	70.00
<b>3.</b>	<b>Materiales e insumos, asesorías especializadas y servicios, gastos operativos</b>				<b>2206.00</b>
3.1.1	Asesoramiento Externo	Glb.	01	1100.00	1100.00
3.2.1	Paquete de Datos – Internet (Metodología y Desarrollo), fotocopias y luz eléctrica	mes	03	176.00	528.00
3.2.4	Transporte (Para ir a realizar los ensayos)	Viaje	03	30.00	90.00
3.2.5	Movilidad de Materiales e imprevistos	Viaje	05	40.00	200.00
3.2.8	Alimentación	Und	48	6.00	288.00
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>					<b>6076.00</b>

**Fuente: Elaboración Propia (2021).**

## ANEXOS 05 – Validación de Expertos de los Instrumentos



Cusco, 01 de Marzo del 2021

CARTA 001 – 2021

SEÑOR: Mo. Ing. Juan Pedro Luciano Ortiz Vargas

Presente

**ASUNTO:** SOLICITO OPINIÓN PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en mi condición de egresado de la escuela profesional de ingeniería civil, en calidad de alumno del curso de tesis de la Universidad César Vallejo, vengo realizando el trabajo de investigación cuyo título es:

**Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro - 2021.**

Por tal razón, recuro a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompaño a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación
- Matriz de operacionalización de variables
- Instrumentos

Agradezco por anticipado su aceptación a la presente, quedando de Ud. muy reconocido.

Atentamente,

Recibido  
el 10/03/2021

Dr. Guisónes Soto Adriel Evelio  
ORCID: 0000-0002-5366-8967



ANEXO 01  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**  
**TÍTULO: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021**

PROBLEMAS GENERALES	OBJETIVOS GENERALES	HIPÓTESIS hipótesis generales	VARIABLES	CATEGORÍAS	INDICADORES
¿Cuáles son los problemas de la red de riego y cuáles son los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar los aspectos hidráulicos, económicos, técnicos y ambientales de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Las partes hidráulicas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021, que afectan a las pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios, influyen en la eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Variable: pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios.	Demanda de riego Análisis de la oferta hídrica Análisis de la oferta económica	Deficiencia de eficiencia de riego Alto de la oferta de riego (litros/m <sup>2</sup> ) Relaciones técnicas (litros/m <sup>2</sup> )
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> ¿Cómo influyen los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021? ¿Cuáles son los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021? ¿Cuáles son los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> Determinar la eficiencia de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021. Determinar los aspectos técnicos de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021. Determinar los aspectos económicos de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b> La eficiencia de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021, que afecta a las pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios, influyen en la eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021. La eficiencia de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021, que afecta a las pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios, influyen en la eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021. La eficiencia de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021, que afecta a las pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios, influyen en la eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Variable: pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios.	Deficiencia de la oferta de riego Deficiencia de la oferta económica Deficiencia de la oferta técnica	Deficiencia de la oferta de riego (litros/m <sup>2</sup> ) Deficiencia de la oferta económica (litros/m <sup>2</sup> ) Deficiencia de la oferta técnica (litros/m <sup>2</sup> )
¿Cómo influyen los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021? ¿Cuáles son los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021? ¿Cuáles son los problemas de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar el análisis técnico de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	El análisis técnico de la red de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021, que afecta a las pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios, influyen en la eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Variable: pérdidas de energía por fricción y pérdidas de carga por accesorios.	Deficiencia de la oferta de riego	Análisis Técnico de la oferta de riego (litros/m <sup>2</sup> )



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TÍTULO: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki - San Pedro - 2021\*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Unidad de medida	Unidad medida de esta dimensión
<p>Operacionalización de datos de riego presurizado</p>	<p>LUZIO, (2006). Expone que el riego presurizado, es un sistema de riego a presión, que consiste en la aplicación de agua a través de un aspersor a presión, es decir a gran velocidad de choques de agua dispersados en aire.</p> <p>AMENY Y WILLET IL. (2000). En el riego presurizado se pueden distinguir muchas diferentes modalidades, que abarca técnicas relevantes para la tierra, el riego por Goteo, riego en faja aspersión y riego por aspersión.</p> <p>SALDARRIAGA (2008). En el diseño de un sistema de riego los datos hidráulicos se convierten en un elemento de diseño fundamental. El comportamiento hidráulico de un sistema, la relación de caudales y de presiones, el coeficiente de uniformidad de riego, la eficiencia de aplicación, son conceptos importantes en los aspectos básicos relacionados al diseño hidráulico.</p>	<p>se recabará información de campo para luego ser procesada y meditada en función de cada una de las medicaciones y dimensiones como la distancia horizontal, así como de otras variables y se comparará con el análisis de oferta - demanda</p>	<p>Demanda Hidráulica</p> <p>Análisis de sistema Hidráulica</p> <p>Análisis Oferta - Demanda</p>	<p>Técnica agrícola (Presión)</p> <p>altura de la zona de riego (m) (H<sub>z</sub>)</p> <p>Balance hídrico (H<sub>z</sub>) (m)</p>	<p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p>
<p>OTI y Subestación Hidroeléctrica</p>	<p>Según (Ghella, 2007), el estudio hidrológico es el estudio en el cual se describe el proceso de cómo se maneja el agua y se analiza el procedimiento a seguir en el estudio de dicho. Se propone y analiza diferentes alternativas de proyecto para producir el bien y/o servicio que se desea entregar, además de evaluar los costos de inversión y costos de operación para continuar con el estudio.</p> <p>Según (Pineda, 2007), el estudio económico abarca aspectos de financiamiento de un proyecto, como también las fuentes de financiamiento, los beneficios sociales y los costos sociales del proyecto. El estudio económico abarca muchos aspectos con la aplicación económica del proyecto, ya que en cuanto a los costos conceptuales y de análisis económico en un estudio, por lo que se necesita una misma base para ambos. Después de tener todos los datos es pertinente para la evaluación del proyecto, se propone realizar la evaluación económica, teniendo de determinar cual buena es el proyecto de inversión de los hidroeléctricas con los cuales se elabora los estudios de proyectos.</p>	<p>se determinarán las caudales de ingreso y salida para determinar la eficiencia de riego, se formará la estación de la altura de la zona de distribución y con los datos anteriores se determinará la relación de riego, se formará la estación con los elementos para determinar la presión estática de los hidroeléctricas para la evaluación económica se recabará datos mediante entrevistas para el análisis de ingresos del productor, análisis financiero de la inversión y el beneficio neto total</p>	<p>Estación Hidroeléctrica</p>	<p>altura de zona de riego con (H<sub>z</sub>)</p> <p>altura de zona de distribución (H<sub>z</sub>)</p> <p>Análisis de ingresos del productor (SI)</p> <p>Análisis de ingresos del productor (SI)</p> <p>costo de inversión de la obra (m<sup>2</sup>)</p>	<p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p> <p>metro</p>



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juchí - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Investigador: Br. Quiñones Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos: *M. Ing. Juan Pedro Leonora Cortez Vargas*

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*procede*

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*procede*

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*procede*

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*Agregar y Ponerse Datos*

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

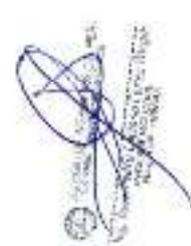
Procede su aplicación   
Debe corregirse

  
Firma  
*M. Ing. Juan Pedro Leonora Cortez Vargas*  
DNI: *7200192*  
Teléfono: *981601410*

ANEXO 04

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

		FICHA TÉCNICA N° 02 : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCO - SAN PEDRO - 2021									
		TÍTULO DE LA TESIS:		INDICADOR:		PROYECTO:		INVESTIGADOR		FECHA	
		: EFICIENCIA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		: PEQUEÑO SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCO - SAN PEDRO		: QUIÑONES SOTO ADRIEL EVELIO		: 15 DE MARZO DEL 2021		LUGAR DE TOMA DE DATOS	
		: APCA		: SAN PEDRO		: SAN PEDRO		: CAÑARIS		: CUSCO	
		: CUSCO		: CUSCO		: CUSCO		: CUSCO		: CUSCO	
Línea de Distribución	Longitud (m)	Caudal en el tramo (l/s)		Pérdida en el tramo (m/s)	Eficiencia (%)	Características del tramo	Observaciones				
		Entrada	Salida								



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurtizado Jucki – San Pedro – 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA N° 02 EFICIENCIA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Investigador: Sr. Quiñonas Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos *Dr. Ing. Juan Pedro Llanusa Cortez Vargas*

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

4. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*Procede*

5. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*Procede*

6. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*procede*

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*Añadir y Pagar Datos*

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse



*Dr. Ing. Juan Pedro Llanusa Cortez Vargas*  
Firma  
DNI: *47008113*  
Teléfono: *981601910*

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

Título del trabajo de investigación: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021

Nombre del encuestado: ..... EDAD: .... DNI: .....

Nombre de la unidad familiar: ..... Hsa .....

N° de hijos presentes: ..... Otros miembros: .....

**1.- CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA**

tenencia	N° pisos	N° habitaciones	Pared	Techo	Piso	Acabados
						Si ( ) No ( )
Tipo combustible para cocinar	Fogón de piedra y barro	Fogón mejorado	Cocina gas	Fogón y gas	Ubicación de la vivienda	
					C Poblado ( )	Chacra ( )
Ailuminado de la vivienda		Electricidad ( )	Vela ( )	Otros ( )		

**2.- SERVICIOS A LA QUE ACCEDE**

Servicios básicos	marque	Estado actual	Distancia: m, Km al servicio	Observaciones
Agua potable				
Sistema de desagüe				
Letrina, pozo ciego				
Servicios de Salud				
Institución educativa Inicial ( ), prim( ), sec( )				
Trocha carrozable ( )				
Teléfono fijo ( )		Celular ( )		



### 3.- INGRESOS

#### a. Actividad agrícola

Cultivos	Area cultivada Has	N° años plantación	Requerimiento (qq, Kg, @, cientos)	Precio chacra S/.	Ingresos S/.
papa					
maíz					
Pastos instalados					
cebada					

Forma de trabajo: familiar ( ) Ayni ( ) Costo S/ ..... con alimentación SI( ) NO( )

N° de trabajadores: ..... Costo: ..... en que épocas: .....

#### b. Actividad Pecuaria

especies	cantidad	Sexo		destino		Ingresos	Observaciones
		M	H	% consumo	% comercial		
vacunos							
cerdos							
ovinos							

### 4.- COMERCIALIZACIÓN

Cultivos	% autoconsumo	% venta	Lugar de venta	A quienes se vende	Precio qq, Kg, @.	observaciones
papa						
maíz						
Pastos instalados						
cebada						

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN  
 INEC  
 Calle 10 de Agosto 1001, Lima 10

**5.- COSTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

cultivos	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn	Jorn
	siembra	deshierbo	poda	riego	cosecha	semina	trabajo en las	fertilizant	pastoreo	reco	Tarifa de
papa											
maiz											
Pastos instalados											
cebada											

**6.- ACCESO A CRÉDITO Y ASISTENCIA TÉCNICA**

credito	Banco y financieras		Otras fuentes	Para que actividad		Monto \$/
	MINAG	cooperativa	municipio	otros	Con que frecuencia	
Asistencia técnica (en qué actividad)						
Tecnología	Use semillas mejoradas	SI ( ) NO ( )	Plantones injertados	SI ( ) NO ( )	Cantidad	
Abono y fertilizantes	1		1			
	2		2			
	3		3			

INIA  
INSTITUTO NACIONAL DE EXTENSIÓN RURAL  
PERU

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Preburizado Jucki - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: ENCUESTA ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PRODUCTOR

Investigador: Br. Quiñones Soto Adriel Evaldo (ORCID: 0000-0002-5366-6887)

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombres y Apellidos: *M. Ing. Juan Pedro Leonardo Cortez Vargas*

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

7. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*prácticamente*

8. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*prácticamente*

9. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*prácticamente*

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:

*Aplicar y Procegar Datos*

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Debe corregirse



Firma  
*M. Ing. Juan Pedro Leonardo Cortez Vargas*  
DNI: *47008192*  
Teléfono: *981601412*

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Judo - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN

Investigador: Br. Quiñones Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombres y Apellidos: *Ab. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas*

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

10. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*procede*

11. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*procede*

12. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*procede*

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:

*Añadir y Revisar Datos*

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Debe corregirse



Firma

*Ab. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas*

DNI: *47002192*

Teléfono: *982601410*

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación: "Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos

Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juchí – San Pedro – 2021"

Investigador: Br. Quiñones Soto Adrián Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos técnicos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

 Procede su aplicación 

 Debe corregirse 

 PROMEDIO: 84 %

 Firma  
 No. Inv. Juan Pedro Quiñones Soto  
 DNI: 47003191  
 Teléfono: .....

Cusco, 01 de Marzo del 2021

CARTA 002 – 2021

SEÑOR: MGR. ING. ANTONIO LUIS FLORES CORTES

Presente

**ASUNTO:** SOLICITO OPINIÓN PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en mi condición de egresado de la escuela profesional de ingeniería civil, en calidad de alumno del curso de tesis de la Universidad César Vallejo, vengo realizando el trabajo de investigación cuyo título es:

**Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juckl – San Pedro - 2021.**

Por tal razón, recorro a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompaño a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de recolección de datos.
- Instrumentos.

Agradezco por anticipado su aceptación a la presente, quedando de Ud. muy reconocido.

Atentamente,

*Recibido*  
  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil  
Universidad César Vallejo  
Cusco, Perú

  
Br. Quirónes Soto Adriel Evelio  
ORCID: 0000-0002-5388-8887



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ANEXO D1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**  
**TÍTULO: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021\***

PROBLEMA PROBLEMA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS OBJETIVOS GENERALES	HIPÓTESIS HIPÓTESIS GENERALES	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuáles son los requisitos de la tecnología técnica y económica de un sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar los requisitos de tecnología técnica y económica de un sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Los aspectos hidráulicos influyen significativamente en los resultados de la producción técnica y económica del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Variables independiente: Almacenamiento del sistema de riego presurizado.	Demanda Hidráulica  Análisis de la oferta hidráulica  Análisis Oferta - Demanda	Cadales esculifica (Pa, Paq)  Módulo de la función de trabajo (Pa, Paq)  Balanceo hidráulico (Pa, Paq)
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>			
¿Cómo influye la distancia de la línea productora en la eficiencia hidráulica del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar la distancia de la línea productora en los aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	La eficiencia del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021 influye en el sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.			Eficiencia del sistema de conducción (Pa)
¿Cómo influye la distancia de la línea productora en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar la distancia de la línea productora en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	La distancia de la línea productora influye en el sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.		Evaluación técnica	Eficiencia del sistema de distribución (Pa)
¿Cómo influye el número de registros del productor en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar el número de registros del productor en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	El número de registros del productor influye en el sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	Variables dependientes: <b>Evaluación técnica y económica</b>		Análisis técnico del productor (Pa)
¿Cómo influye el número de registros del productor en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021?	Determinar el número de registros del productor en los aspectos económicos del sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.	El número de registros del productor influye en el sistema de riego presurizado Jucki - San Pedro - 2021.		Evaluación económica	Análisis financiero de la inversión (Pa)

Yessica Patricia Cordero  
 Autores: Yessica Cordero  
 2021. 07. 11. 20. 0



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO 02

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

TÍTULO: "Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021"

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumentos	Indicadores	Escalas/intervalos de medición
Aspectos hidráulicos del sistema de riego presurizado	<p>LUNA B. (2006). Expresa que el riego presurizado, es un sistema de riego a presión, que consiste en la aplicación de agua a través de un aspersor o giratorio, al decir a gran velocidad de chorros de agua (operando en el aire).</p> <p>ANTEN y WILLET H. (2006). En el riego presurizado se pueden utilizar muchas diferentes modalidades, siendo las tres más relevantes para la sierra, el riego por gotero, riego micro-aspersión y riego por aspersión.</p> <p>SALDARRIAGA (2006). En el diseño de un sistema de riego los cálculos hidráulicos se realizan por lo general al diseño agronómico. El comportamiento hidrológico de riego, la tolerancia de caudales y de presiones, el coeficiente de uniformidad de riego, la eficiencia de aplicación, son conceptos importantes en los aspectos básicos relacionados al diseño hidráulico.</p>	<p>Se recopilará información de campo para luego ser procesada y reportada en función de cada una de las indicaciones y dimensiones como la demanda hidráulica, análisis de oferta hidráulica y posterior mente al análisis de oferta - demanda</p>	<p>Demanda hidráulica</p> <p>Análisis de la oferta hidráulica</p> <p>Múltiples ofertas - Demandas</p>	<p>Caudal de cultivo (lt/h/ha)</p> <p>Oferta de la Aspersión de riego (lt/h/ha)</p> <p>Balanza hidráulica (lt/h/ha)</p>	<p>razón</p> <p>razón</p> <p>razón</p>
<p>Según (Pineda, 2007), el estudio técnico es un estudio en el cual se describe el proceso de cómo se hará el producto o de cómo se procederá a entregar el servicio al cliente. Se propone y analiza diferentes alternativas del proyecto para producir el bien y/o servicio que se desea entregar, viendo todas las variables para así asegurar información para cuantificar los costos de inversión y costos necesarios para concluir con el estudio.</p> <p>Según (Pineda, 2007), el estudio económico abarca aspectos de financiamiento de los inversiones, como también las fuentes de financiamiento, los beneficios tributarios y los costos financieros asociados. El estudio económico presenta muchas relaciones con la evaluación económica del proyecto, ya que en cuanto a elementos económicos y de análisis está presente en ambos, por lo que se presenta una misma base para ambos. Después de tener todos los estudios pertinentes para la evaluación del proyecto se procede a realizar la evaluación económica, tomando en cuenta el buen o mal es el proyecto dependiente de los indicadores con los cuales se tomarán las decisiones pertinentes.</p>	<p>Se determinarán los caudales de ingreso y salida para determinar la eficiencia de la línea de conducción y la eficiencia de la línea de distribución y con los datos anteriores se determinará la eficiencia de riego, se tomarán la presión en las hidrantes para determinar la presión en estática de las hidrantes y con la evaluación económica se recolectará datos estadísticos para el análisis de ingreso del productor, así como el monto de la inversión y el beneficio costo</p>	<p>Evaluación técnica</p> <p>Evaluación económica</p>	<p>Diferencia de línea de conducción (m)</p> <p>Eficiencia de línea de distribución (%)</p>	<p>razón</p> <p>razón</p> <p>razón</p> <p>razón</p>	

Ver - Evaluación Técnica y Económica

José Luis Rodríguez
   
 Ingeniero Hidráulico
   
 No. 4747604
   
 3





**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Investigador: Dr. Quiñones Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5368-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos .....

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*Es conforme* .....

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*Es conforme* .....

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*Es conforme* .....

**IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*ninguna* .....

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación   
Debe corregirse

*[Handwritten Signature]*  
Firma

DNI: 738945927  
Teléfono: 984-734671

ANEXO 04

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO DE LA TESIS:		: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCHI-SAN PEDRO - 2021					
INDICADOR:		: EFICIENCIA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		LUGAR DE TOMA DE DATOS			
PROYECTO:		: PEQUEÑO SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCHI - SAN PEDRO		SECTOR			
INVESTIGADOR:		: QUIJÓNES SOTO ADRIEL EVELIO		DISTRITO			
FECHA:		: 15 DE MARZO DEL 2021		PROVINCIA			
				DEPARTAMENTO			
	Longitud (m)	Caudal en el tramo (l/ses-g)		Perdida en el tramo (l/ses-g)	Eficiencia (%)	Características del tramo	Observaciones
		Entrada	Salida				

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Oscar Quijónes Soto  
 Asociado Profesional Guayaquil  
 1988

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA N° 02 EFICIENCIA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Investigador: Dr. Quiñones Soto Ariel Evelio (ORCID: 0000-0002-5386-8987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos.....

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

4. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*Es confiable*

5. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*Es confiable*

6. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*Es confiable*

**IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*Ninguna*

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Daba corregir

  
Firma

RUT: FEY... 8123456789... 123456789

DNI: 238944927

Teléfono: 984-234671

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

Título del trabajo de investigación: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021

Nombre del encuestado: ..... EDAD: ..... DNI: .....

Nombre de la unidad familiar: ..... Has .....

N° de hijos presentes: ..... Otros miembros: .....

**1.- CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA**

tenencia	N° pisos	N° habitaciones	Pared	Techo	Piso	Acabados
						Si ( ) No ( )
Tipo combustible para cocinar	Fogón de piedra y barro	Fogón mejorado	Cocina gas	Fogón y gas	Ubicación de la vivienda	
					C. Poblado ( )	Chakra ( )
Alumbrado de la vivienda		Electricidad ( )	Vela ( )	Otros ( )		

**2.- SERVICIOS A LA QUE ACCEDE**

Servicios básicos	marque	Estado actual	Distancia: m, Km al servicio	Observaciones
Agua potable				
Sistema de desagüe				
Letrina, pozo ciego				
Servicios de Salud				
Institución educativa inicial ( ), prim( ), sec( )				
Trocha carrozable ( )				
Teléfono fijo ( )		Celular ( )		



ANEXO N° 01  
 Ambrosio Mamani López  
 REG. N° 41106

### 3.- INGRESOS

#### a. Actividad agrícola

Cultivos	Area cultivada Has	N° años plantación	Requerimiento (qq, Kg, @, cientos)	Precio chacra S/.	Ingresos S/.
papa					
maiz					
Pastos instalados					
cebada					

Forma de trabajo: familiar ( ), Ayri ( ), Costo S/..... con alimentación SI( ), NO( )

N° de trabajadores.....Costo..... en que épocas.....

#### b. Actividad Pecuaria

especies	cantidad	Sexo		destino		Ingresos	Observaciones
		M	H	% consumo	% comercial		
vacunos							
cerdos							
cuyes							

### 4.- COMERCIALIZACIÓN

Cultivos	% autoconsumo	% venta	Lugar de venta	A quienes se vende	Precio qq, Kg, @,	observaciones
papa						
maiz						
Pastos instalados						
cebada						

  
 Ministerio de Agricultura e Irrigación  
 Oficina Ejecutiva de Promoción Rural  
 Lima, Perú

5.- COSTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Cultivos	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	Jorn.	TOTAL
	Rozos	siembra	deshierbo	poda	riego	coseccha	semilla	herramientas	fertilizantes	pesticidas	Tanja de riego	
Papa												
Maiz												
Pastos Instalados												
Cebada												

6.- ACCESO A CRÉDITO Y ASISTENCIA TÉCNICA

crédito	Banco y financieras		Otras fuentes	Para que actividad		Monto S/.	
Asistencia técnica (en qué actividad)	MINAG	cooperativa	municipio	otros		Con qué frecuencia	
Tecnología	Use semillas mejoradas	SI ( )	NO ( )	Plantones mejorados	SI ( )	NO ( )	Cantidad
Abonos y fertilizantes	1.			1.			
	2.			2.			
	3.			3.			

  
 INCENTIVO CIVIL S. R. L. S.  
 Ambrosio Pimentel C. C. C. S.  
 REG. N° 41204  
 BSM

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucla – San Pedro – 2021"

Nombre del instrumento: ENCUESTA ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PRODUCTOR

Investigador: Br. Quiñones Soto Adriel Evello (ORCID: 0000-0002-5386-8987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos: .....

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

7. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*Es conforme* .....

8. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

*Es conforme* .....

9. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*Es conforme* .....

**IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*Ninguna* .....

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

  
Firma

ING. ING. SERGIO RAMIRO COTIPI

DNI: 238918927

Teléfono 984-234621



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**Título del trabajo de investigación:**

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presunzado Juchí - San Pedro - 2021"

**Nombre del instrumento:** ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN

**Investigador:** Br. Quiñones Soto Adrián Evelio (ORCID: 0000-0002-5386-8987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos.....

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

**10. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)**

*Es confiable* \_\_\_\_\_

**11. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)**

*Es confiable* \_\_\_\_\_

**12. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)**

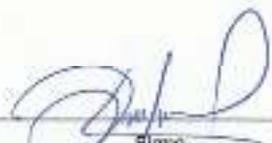
*Es confiable* \_\_\_\_\_

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

*Ninguna* \_\_\_\_\_

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación   
Debe corregirse

  
Firma  
DGT. ING. ANTONIO PASTORAL CUTIPA  
DNI: 728918977  
Teléfono: 984-234621

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

**Título del trabajo de Investigación:** "Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jucki – San Pedro – 2021"

**Investigador:** Br. Quiñones Soto Adrián Evelio (ORCID: 0000-0002-5386-6987)

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. RELEVANCIA	Los indicadores e ítems están relacionados considerando los alcances necesarios.				70	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				70	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en construcciones observables.				70	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			60		
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.			60		
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.			60		
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				70	
	8. CONSISTENCIA	Se trata en aspectos técnicos consistentes de la investigación educativa.				70	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicaciones, dimensiones y variables.				70	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				70	

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**
**PROMEDIO: 67 %**

 Precede su aplicación 

 Debe corregirse 

  
 Firma  
 BR. QUIÑONES SOTO ADRIÁN EVELIO  
 DNI: 73294622  
 Teléfono: 981-734622

Cusco, 01 de Marzo del 2021

CARTA 003 – 2021

SEÑOR: ING. WILLINGTON AROSQUIPA QUISPE

Presente

ASUNTO. SOLICITO OPINIÓN PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en mi condición de egresado de la escuela profesional de ingeniería civil, en calidad de alumno del curso de tesis de la Universidad César Vallejo, vengo realizando el trabajo de investigación cuyo título es:

**Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Preurizado Jucki – San Pedro - 2021.**

Por tal razón, recuro a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompaño a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de operacionalización de variables
- Instrumentos

Agradazgo por anticipado su aceptación a la presente, quedando de Ud. muy reconocido.

Atentamente,

  
-----  
Br. Guillermo Soto Adnel Evelio  
(ORCID: 0000-0002-5366-6987)

*Recibido*  
  
-----  
Willington Arosquipa Quispe  
INGENIERO CIVIL  
CP. 15204

**ANEXO 01  
MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN  
TÍTULO: "Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021"**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
¿El sistema de riego actual es adecuado para las condiciones de riego y producción de la zona de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021?	Objetivo: Evaluar la eficiencia de riego y la capacidad de riego del sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	Los sistemas de riego actuales, que se utilizan en la zona de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021, no son adecuados para las condiciones de riego y producción de la zona de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Indicadores de eficiencia de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.
¿Cómo influye la distribución de la presión en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021?	Objetivo: Evaluar la influencia de la distribución de la presión en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	La distribución de la presión en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021, influye en la eficiencia de riego y la capacidad de riego del sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Indicadores de eficiencia de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.
¿Cómo influye la distribución de la temperatura en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021?	Objetivo: Evaluar la influencia de la distribución de la temperatura en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	La distribución de la temperatura en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021, influye en la eficiencia de riego y la capacidad de riego del sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Indicadores de eficiencia de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.
¿Cómo influye la distribución de la humedad en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021?	Objetivo: Evaluar la influencia de la distribución de la humedad en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	La distribución de la humedad en el sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021, influye en la eficiencia de riego y la capacidad de riego del sistema de riego Pneuflizado Jucki - San Pedro - 2021.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Características técnicas de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.	Indicadores de eficiencia de riego, capacidad de riego, eficiencia de riego, producción de riego, etc.





ANEXO 03

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO DE LA TESIS:		EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIESGO PRESURIZADO (JUCB) - SAN PEDRO, 2021								
INDICADOR:		EFICIENCIA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN:				LUGAR DE TOMA DE DATOS:				
PROYECTO:		PEQUEÑO SISTEMA DE RIESGO PRESURIZADO (JUCB) - SAN PEDRO				SECTOR:				
INVESTIGADOR:		EDIFICACIONES SOTO ABRIL EVELIO				DISTRITO:				
FECHA:		: 25 DE MARZO DEL 2021				PROVINCIA:				
						DEPARTAMENTO:				
						: CUSCO				
Tramo	DE	A	Longitud Acumulada (m)	Caudal (litros/seg)		Pérdida en el tramo (litros)		Eficiencia (%)	Características del tramo	Observaciones
				Entrada	Salida	Entrada	Salida			
TOTAL										

*[Firma]*  
 M. Sc. Víctor A. Amador Quiroz  
 INGENIERO CIVIL



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jacki - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Investigador: Fr. Quiñones Solo Adria Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos: Ing. Wilington Anaya Quispe

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

Procede

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Procede

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Procede

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

Añadir y Recoger Datos

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

Wilington Anaya Quispe  
INGENIERO S.C.  
C.P. 18110

Firma

Wilington Anaya Quispe

DNI: 21.70.2997

Teléfono: 953.77.86.81

ANEXO 04

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO DE LA TESIS:		FICHA TÉCNICA N° 02						
INDICACIONES:		: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO AJICK-SAN PEDRO-2021						
PROYECTO:		: EFICIENCIA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		LUGAR DE TOMA DE DATOS				
INVESTIGADOR:		: PROYECTO SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO IJACO - SAN PEDRO		SECTOR		JUNO		
FECHA:		: QUIRÓNES SOTO ADRIL EVELIO		PROVINCIA		SAN PEDRO		
		: 25 DE MARZO DEL 2021		DEPARTAMENTO		CANCHE		
				DEPARTAMENTO		CUSCO		
Línea de Distribución	Longitud (m)	Caudal en el tramo (l/s/mg)		POTENCIAL DE RIEGO		Eficiencia (%)	Características del tramo	Observaciones
		Entrada	Salida	Inicio	Fin			



M. Sc. *[Signature]*  
 MSc. JORGE ESTEBAN OLIVERA  
 992 48 40 2346  
 097 967 943



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juchí - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: FICHA TÉCNICA N° 02 EFICIENCIA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Investigador: Br. Cutilones Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos: Ing. Wellington Proaño Quispe

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

4. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

Procede

5. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Procede

6. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Procede

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

Delimitar y Resaltar Datos

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

Firma

Wellington Proaño Quispe

DNI: 24707397

Teléfono: 953770681



## ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

Título del trabajo de Investigación: Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hídricos del Sistema de Riego Presurizado Jacki – San Pedro – 2021

Nombre del encuestado: ..... EDAD: .... DNI: .....

Nombre de la unidad familiar: ..... Has .....

N° de hijos presentes: .....Otros miembros: .....

## 1.- CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

tenencia	N° pisos	N° habitaciones	Pared	Techo	Piso	Acabados
						SI ( ) No ( )
Tipo combustible para cocinar	Fogón de piedra y barro	Fogón mejorado	Cocina gas	Fogón y gas	Ubicación de la vivienda	
					C. Poblada { }	Chacra { }
Alumbrado de la vivienda		Electricidad ( )	Vela ( )	Otros ( )		

## 2.- SERVICIOS A LA QUE ACCEDE

Servicios básicos	marque	Estado actual	Distancia: m, Km al servicio	Observaciones
Agua potable				
Sistema de desagüe				
Letrina, pozo ciego				
Servicios de Salud				
Institución educativa inicial ( ), prim( ), sec( )				
Trocha carrozable ( )				
Teléfono fijo ( )		Celular ( )		

  
Miguel Ángel Chávez  
SERVIDOR PÚBLICO  
D.F. 10113

### 3.- INGRESOS

#### a. Actividad agrícola

Cultivos	Area cultivada Has	N° años plantación	Requerimiento (qq, Kg, @ clientes)	Precio chacra \$/.	Ingresos \$/.
papa					
maíz					
Pastos Instalados					
cebada					

Forma de trabajo: familiar ( ), Ayá ( ), Costo \$/.....con alimentación \$/ ( ), NO ( )

N° de trabajadores.....Costo.....en que época.....

#### b. Actividad Pecuaria

especies	cantidad	Sexo		destino		Ingresos	Observaciones
		M	H	% consumo	% comercial		
vacunos							
cerdos							
cuyes							

### 4.- COMERCIALIZACIÓN

Cultivos	% autoconsumo	% venta	Lugar de venta	A quienes se vende	Precio qq, Kg, @.	observaciones
papa						
maíz						
Pastos instalados						
cebada						

  
 Wladimir Antonio...  
 INGENIERO EN...  
 QUITO

**5.- COSTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

cultivos	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.	Jom.
	siembra	siembra	deshierbo	siembra							
prosa											
maíz											
Plantas instaladas											
siembra											

**6.- ACCESO A CRÉDITO Y ASISTENCIA TÉCNICA**

crédito	Banco y financieras		Otras fuentes	Para que actividad		Monto \$.
	MINAG	cooperativa	municipio	otras		Con que frecuencia
Asistencia técnica (en qué actividad)						
Tecnología	Usa semillas mejoradas	SI ( ) NO ( )	Plantones injertados	SI ( ) NO ( )		Cantidad
Abonos y fertilizantes	1.		1.			
	2.		2.			
	3.		3.			

*[Firma]*  
 M. Sc. Wilson Acosta  
 INGENIERO EN AGRICULTURA  
 QUITO, ECUADOR



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Jacki - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: ENCUESTA ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PRODUCTOR

Investigador: Dr. Cuñones Soto Adriel Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

**II. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombres y Apellidos: Eng. Wellington Acuña Quiroz

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021

**III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

**7. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)**

Buena

**8. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento, Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)**

Buena

**9. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)**

Buena

**IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

Aplicar y Revisar datos

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Proceda su aplicación

Debe corregirse



Firma  
Wellington Acuña Quiroz  
DNI: 29707947  
Teléfono: 952778081



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de Investigación:

"Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juki - San Pedro - 2021"

Nombre del instrumento: ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN

Investigador: Dr. Guirónes Solo Adrial Evelio (ORCID: 0000-0002-5366-6937)

**VI. DATOS DEL EXPERTO:**

Nombre y Apellido: Ing. Wellington Arzopuza Quispe

Lugar y fecha: 01 de Marzo del 2021.

**VII. OBSERVACIONES EN CUANTO A:**

**10.FORMA:** (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

Buena

**11.CONTENIDO:** (Coherencia en torno al instrumento, Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Buena

**12.ESTRUCTURA:** (Profundidad de los ítems)

Buena

**VIII. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:**

añadir y Recolección datos

**LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación   
Debo corregirlo

Wellington Arzopuza Quispe  
INGENIERO CIVIL  
CP. 8814

Firma: Wellington Arzopuza Quispe  
DNI: 24707967  
Teléfono: 953778621

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

Título del trabajo de investigación: "Evaluación Técnica y Económica de los Aspectos

Hidráulicos del Sistema de Riego Presurizado Juchí - San Pedro - 2021"

Investigador: Dr. Guillermo Gato Adría Echele (ORCID: 0000-0002-5366-6987)

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores se formó según redactados con el uso de los números necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje simple.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al estado de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos técnicos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Falta coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La metodología de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

 PROMEDIO: 84 %

 Procede su aplicación 

 Debe corregirse 


Wilington Anzoraga Quispe

C.E. 1014

Firma

Wilington Anzoraga Quispe

 DNI: 81707997

 Teléfono: 723276661

# ANEXOS 06 – Certificados de Calibración de Maquinas Usadas



**Emei Perú**  
Estados Unidos S Ingeniería Perú EIRL

SERVICIO TECNICO  
CALIDAD Y GARANTIA

LA EMPRESA, EQUIPOS MAQUINARIA E INGENIERIA PERU EIRL, OTORGA:



## Certificado de Calibración

EP 2020 ET 194

CLIENTE:	LUIS DOSPE HJAMAH	NÚMERO:	10727603140
ORIGEN:	EDUINORO SALLAC S/N, LARCOS, CUSCO	FECHA:	16/06/2024 11:14
DESCRIPCIÓN:	ESTACION TOTAL LEICA MODEL: T502	OTRO:	1401806

EN CUMPLIMIENTO A LAS NORMAS TÉCNICAS DEL FABRICANTE Y LA NORMA EN 18721 SEGUN LOS ESTANDARES INTERNACIONALES

RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO CALIBRADO		VALOR REAL	
	INICIAL	FINAL	
ANGULO DE	187°00'00"	Dist	187°00'00"
ANGULO V.	107°00'00"	Dist	107°00'00"
ANGULO H.	140°00'00"	Dist	140°00'00"
ANGULO D.	140°00'00"	Dist	140°00'00"

VALOR REAL		VALOR	
	INICIAL	FINAL	
COMPEN.	+ 00'00"	+ 00'00"	
	+ 00'18"	+ 00'00"	

PRUEBA FINAL DE MEDICIÓN ESTABILIZADO

20° ANTRON (H)	0.07 (Mm)	ESTABILIZADO (H)
200 (M)	200 (M)	VALOR

EQUIPOS MAQUINARIA E INGENIERIA PERU EIRL, CERTIFICA EN CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN 18721, SEGUN EL ESTANDAR INTERNACIONAL ESTABLECIDO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO SEGUN EL FABRICANTE

Precisión del Estacionamiento:	Precisión Angular:	Rango medición con prism:
Método con prism: 1.0mm+1.0ppm x D	Secura Minima: 1'00" (100")	Rango medición sin prism: 1500
Método sin prism: 1.0mm+1.0ppm x D	Reflejo: 8-almirante	Tiempo de medición: 1-2s
Constante Instrumental: 100m	Puntera total: 5	Rango de temperatura: 0 a 50°C
Telescopio: Nagler, 30x	Prismas Laser: 5	Método: Automatizado
Paralela: Aluminio Negro H8	Luz roja: 5	Velocidad media: 30.000 rpm

RESULTADOS DE VERIFICACIÓN Y AJUSTES DEL INSTRUMENTO

CONDICIÓN FÍSICA	CONDICIÓN MECÁNICA	TELESCOPIO
CONDICIÓN FÍSICA	CONDICIÓN MECÁNICA	MARCH DEL TELESCOPIO
TORNILLOS DEL TELAJO	VUELTO CIRCULAR	RETICULA
MARCAS DEL TELAJO	TORNEO INFLUENTE	PARTICULAR DEL TELESCOPIO

MECÁNICA DEL EQUIPO	REVISIÓN Y PRECISIÓN	ESTADO VISUAL DEL INSTRUMENTO
BASES	PUNTERA TOTAL	LUBRIFICACIÓN
NIVEL HORIZONTAL	RETICULA	LUBRIFICACIÓN
NIVEL VERTICAL	PRISMAS LASER	ESTADO FÍSICO MECÁNICO
TORNEO DOWNEY	ALMIRANTE	MARCAS

PATRON DE MEDIDAS ANGULARES	MEDICIONES DE PATRON
ANGULO HORIZONTAL (H)	ANGULO HORIZONTAL (H)
ANGULO VERTICAL (V)	ANGULO VERTICAL (V)
ANGULO DE ELECCIÓN	ANGULO TOTAL
ANGULO DE DEPRESIÓN	ANGULO TOTAL



Av. Los Olivos 832 Of. 208 Miraflores - Lima
www.emei.com.pe
Call: +51 01 88844700 - Fax: 01 88844701

VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO			VALOR A CORREGIR			VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO CALIBRADO		
	INICIAL	FINAL		GRANDE MENOR DE SECCIONES			INICIAL	FINAL
ÁNGULO α	90°00'00"	90°00'00"	ÁNGULO α	00	00	00	ÁNGULO α	90°00'00"
ÁNGULO β	90°00'00"	90°00'00"	ÁNGULO β	00	00	00	ÁNGULO β	90°00'00"
MUÑONES V	120°00'00"	120°00'00"	MUÑONES V	00	00	00	MUÑONES V	120°00'00"
MUÑONES H2	180°00'00"	180°00'00"	MUÑONES H2	00	00	00	MUÑONES H2	180°00'00"

PRECISIÓN ANGULAR			DEVIACIÓN ANGULAR TOTAL		
GRANDE	MINOR	SECCIONES		Δ	SE
+ 00	00	0"	ÁNGULO α	Δ	00
- 00	00	0"	ÁNGULO β	Δ	00
			MUÑONES V	Δ	00
			MUÑONES H2	Δ	00

CERTIFICAMOS QUE EL EQUIPO EN MEDICIÓN, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y CALIBRADO, SEGUN NORMA ISO 18722

REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DEL DISTANCIÓMETRO					
DISTANCIA INICIAL (m)	DISTANCIA PATRON (m)	SARDO A CORREGIR (mm)	DISTANCIA FINAL (m)	DEVIACIÓN (mm) (mm)	
60.000	60.000	0.001	60.001	0.001	
120.000	120.000	-0.001	119.999	-0.001	
180.000	180.000	0.001	180.001	0.001	

**CONDICIONES AMBIENTALES DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN**

Lugar: Taller de Servicio Técnico de EMEI PERÚ  
 Temperatura: Proximidad de 23 grados C, con variación de +/- 5 grados C. Humedad relativa de 30% con variación de +/- 5%

**TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACIÓN**

**Equipo utilizado:** Set de Calibradores metálicos Denavit Serie N°1016-1111, con Certificación de calidad emitida en Enero del 2020  
**Como patrón:** Toldador Metálico Wild modelo T1A, Serie N° 20453, con Certificado de Calibración N° 2020-005  
 Nivel Automático Topcon modelo AT 82, Serie N° 80837, con Certificado de Calibración N° 2020-008  
 Medidor de placas por ondas Sonix modelo OMS, con Serie N° 7001860  
**Referencias:** Colimador Leica modelo W43D-37 con telescopio de 32x cuyo retículo enfocado de cerca y a la vista con ajuste micrométrico consta de 03 alfileres cada uno con retículo que funciona en plataforma fija, con distancia de enfoque infinito, distancia focal de 420mm, apertura efectiva de 4.5mm y 2" de campo de visión, que es mirado perpendicularmente por un Teodolito Wild T1A (precisión 1") y con método de lectura directa invertida y retrolectura con un nivel automático Topcon Modelo AT 82 de tipo con micrómetro de Rutas Paralelas Soberio de Precisión 6. Nivel, reflexión doble de 180°

Fecha de Calibración: **26/08/2020**

ESTE INSTRUMENTO ASISTE BY S.A. WILSON INSTRUMENTOS TÉCNICOS HA SIDO EXAMINADO, VERIFICADO, CALIBRADO Y SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO AL MOMENTO DE SU VERIFICACIÓN Y COMO TAL LAS MEDICIONES ESTARÁN HECHAS POR EL INGENIERO CALIBRADO DA D. VARGAS DE CUARDIA DE LA EMPRESA REGISTRADA EN EL PRESENTE DOCUMENTO, SON VALIDAS ÚNICAMENTE PARA LA CANTIDAD MEDIDA CALIBRADO Y SE REFERIR AL INSTRUMENTO Y CONDICIONES DE LA CERTIFICACIÓN DE SU RESPONSABILIDAD. EL AGENTE CALIBRADO Y VERIFICADO, ESTA EMPRESA NO SE RESPONSABILIZA POR DAÑOS DE CUALQUIER TIPO A LA MESA MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

EMEI PERÚ CONFORME



**Emei Perú**  
Equipo Medición & Ingeniería Perú S.R.L.

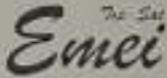
**SERVICIO TÉCNICO**  
FECHA: 26 / 08 / 2020



**Emei Perú**  
Equipo Medición & Ingeniería Perú S.R.L.

Rubén Hermada González  
INGENIERO

COMPRA PRODUCTO Y SERVICIOS CON CONTROL DE CALIDAD  
 GARANTÍA, RESULTADOS Y SERVICIO TÉCNICO LOCAL  
 MARCA REGISTRADA POR EMEI PERÚ  
 PRODUCTOS TOTALY, YODOLOGOS, NIVELES AUTOMÁTICOS, NIVELINGTAS  
 NIVEL LASER, DISTANCIÓMETROS, ACCESORIOS DE CENTRO



## ANEXOS 07 – Solicitud de Permiso al Presidente de la Comisión de Regantes

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

**SOLICITO:** Permiso para realizar trabajo de investigación

**SEÑORA: UBALDINA ASLLA AROSQUIPA**  
**PRESIDENTA DEL COMITÉ DE USUARIOS DE AGUA SAN PEDRO.**

Yo, QUIÑONES SOTO ADRIEL EVELIO, identificado con DNI N° 46611308, con domicilio Calle Revolución S/N del distrito de San Pedro. Previo un cordial saludo ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional de INGENIERÍA CIVIL y continuando con la especialización en la Universidad Cesar Vallejo de Lima, me es necesario presentar un trabajo de investigación en la línea de "Diseño de obras hidráulicas y saneamiento", motivo por el cual solicito a Ud. Permiso para realizar trabajo de investigación en el sistema de riego por aspersión en el sector de Juquí de la comunidad de San Pedro de K'acha, por el motivo antes expuesto.

**POR LO EXPUESTO:**

ruego a usted acceder a mi solicitud.

San Pedro, 12 de Marzo del 2021.

  
-----  
QUIÑONES SOTO ADRIEL EVELIO  
DNI: 46611308

Recibido  
12-03-21

## ANEXOS 08 – Confiabilidad

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
1	1	1	2	1	0	0	3	1	2	2	2	1	0	0	0	0	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	2	0	1	1	43	
2	2	2	2	1	1	0	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	40	
3	1	2	2	1	0	0	3	7	7	1	1	7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	7	1	44
4	3	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	52	
5	1	2	1	2	2	1	3	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	50	
6	1	1	0	5	3	1	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	58	
7	1	3	2	0	0	0	2	3	2	1	0	2	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	0	45		
8	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	45		
9	1	1	2	3	1	1	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	2	1	1	2	53	
10	1	2	0	3	1	1	3	3	1	0	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	73	
11	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	0	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	
12	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
13	2	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	52	
14	1	1	2	1	1	0	3	2	1	0	2	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	51	
15	1	1	1	1	2	1	3	3	3	1	0	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	81
16	2	2	2	1	1	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	
17	2	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
18	1	1	1	2	1	1	3	3	2	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	
19	1	1	0	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
20	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	
21	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	62	
22	1	1	0	3	3	3	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71	
23	1	3	1	1	1	0	3	1	2	1	0	2	1	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	51	
24	1	1	1	3	1	1	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53	
25	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	59	
26	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	
27	3	3	1	2	1	1	3	3	3	1	2	2	1	1	0	1	1	1	2	1	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	
28	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50	
29	2	3	3	2	1	0	3	3	2	1	0	2	1	0	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	
30	1	3	1	1	1	0	1	1	3	0	0	3	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Var	0.49	0.83	0.62	0.72	0.30	0.71	0.60	0.53	0.45	0.34	0.41	0.17	0.37	0.23	0.29	0.78	0.74	0.96	0.36	0.46	0.46	0.52	0.81	0.66	0.78	0.52	0.46	0.51	0.51	0.51	0.40	0.33	0.59	0.53	0.41	0.51	0.60	89.40		

## ANEXOS 09 – Panel Fotográfico

*Foto N° 9: Acceso Vehicular a la derivación del canal*



*Foto N° 10: Levantamiento Topográfico con Estación Total y GPS Navegador*



**Foto N° 11: Canal de Derivación, Desarenador y Cámara de Carga**



**Foto N° 12: Interior de Cámara de Carga**



**Foto N° 13: Cámara Rompe Presión Tipo 7 en la Línea de Conduccion**



**Foto N° 14: Línea de Conducción: Tubería PVC de 4" la cual está expuesta con presencia de fuga en el empalme**



**Foto N° 15: Presencia de Maleza en las Cajas de Válvulas de Control en la Línea de Distribución**



**Foto N° 16: Aforo en la Cámara de Carga por el Método Volumétrico**



**Foto N° 17: Aforo en la Cámara Rompe Presión en la Linea de Conduccion**



**Foto N° 18: Aforo en la Cámara Rompe Presión en la Linea de Conduccion**



**Foto N° 19: Medición de la Presión Estática en los Hidrantes**



**Foto N° 20: Medición de la Columna de Agua**



**Foto N° 21: Medición de la Presión en los Aspersores**



**Foto N° 22: Prueba de Aspersores en el Ultimo Hidrante**



**Foto N° 23: Reparación de Tuberías en la Línea de Distribución**



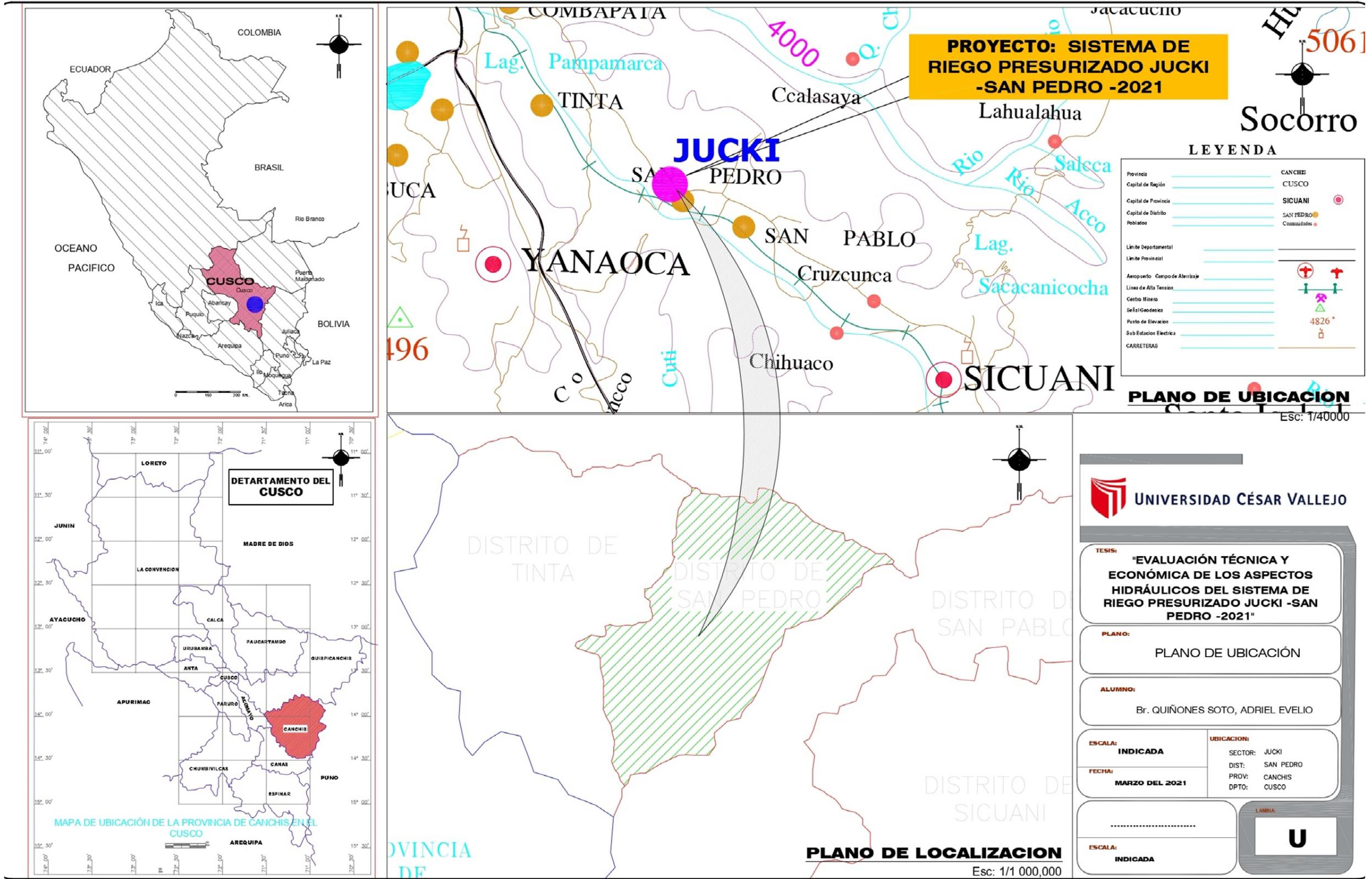
**Foto N° 24: Presencia de Hidrantes Sin Tapa Metálica y Válvulas**

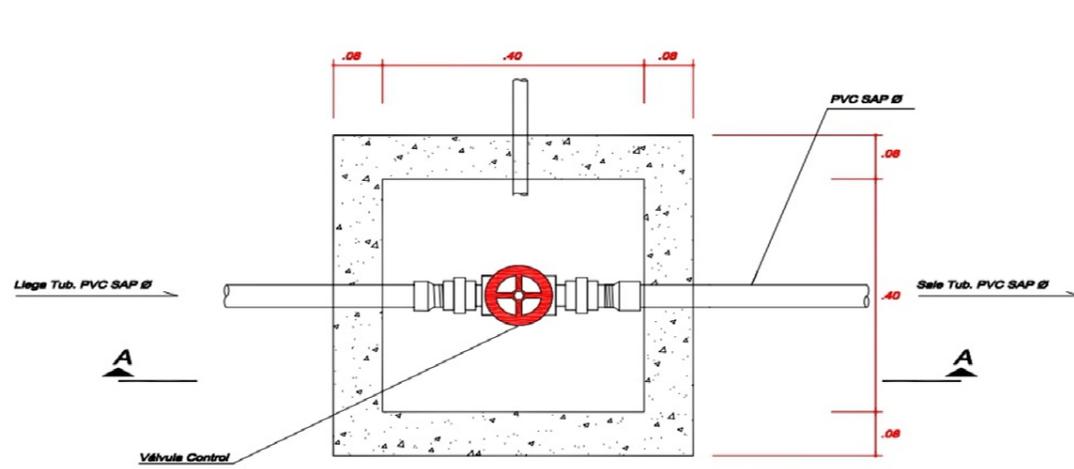


**Foto N° 25: Falta de Mantenimiento en Hidrantes**

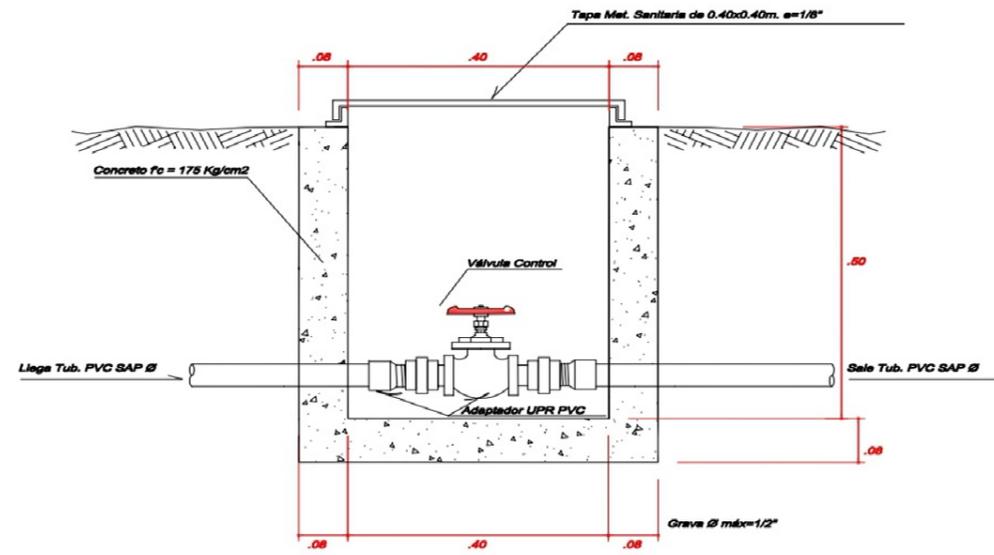


ANEXOS 11 - Planos



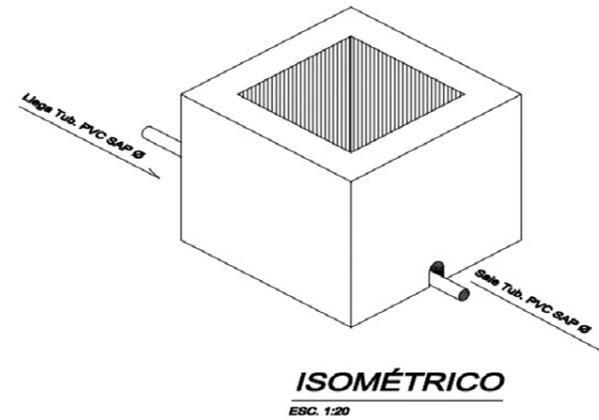


**PLANTA**  
ESC. 1:10



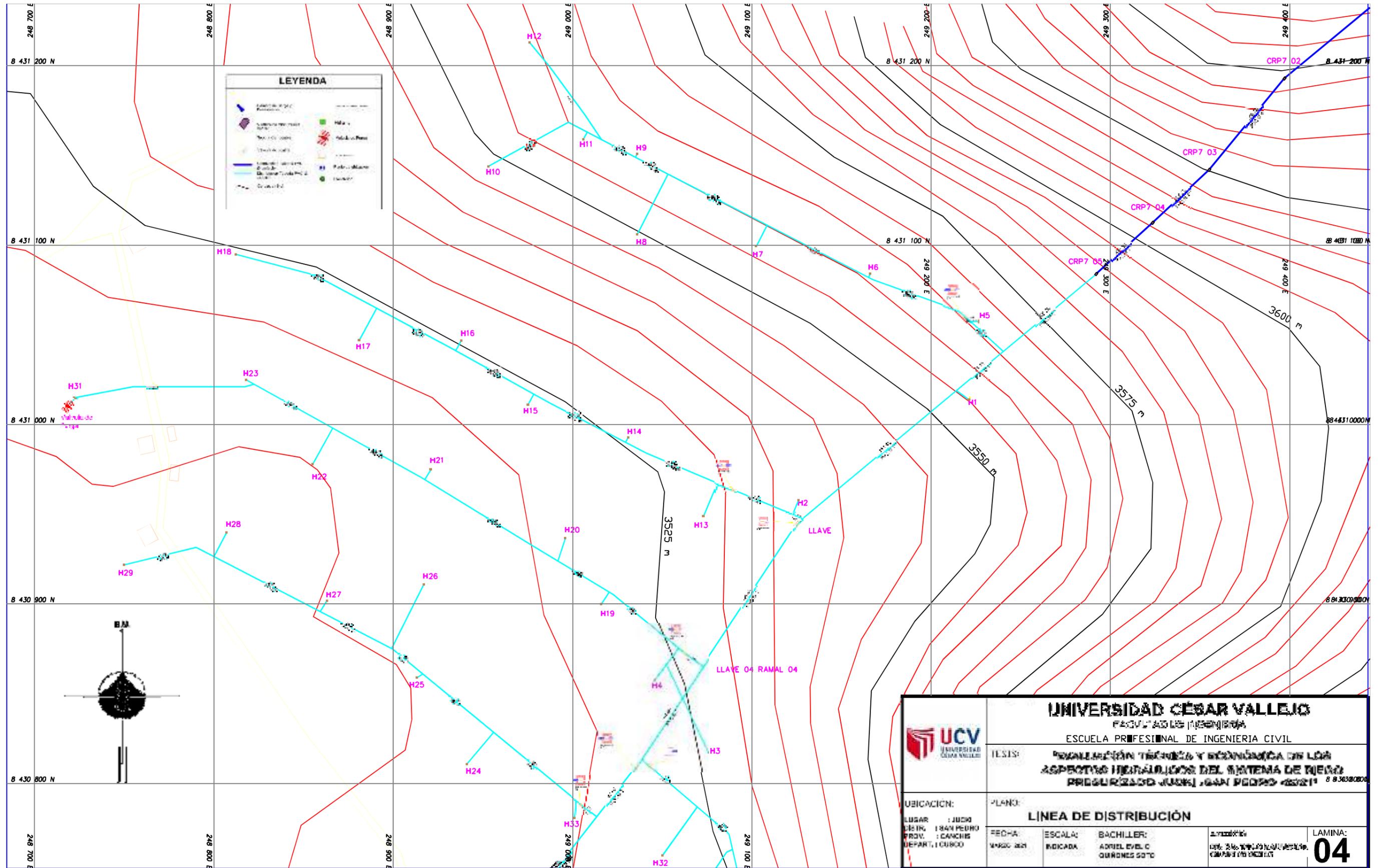
**CORTE A-A**  
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO</b>	
C* SIMPLE $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$	
<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>	
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.	
<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>	
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepódica	



	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
	TESIS: <b>"EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO JUCKI -SAN PEDRO -2021"</b>			
UBICACIÓN: LUGAR : JUCKI DISTR. : SAN PEDRO PROV. : CANCHIS DEPART. : CUSCO	PLANO: <b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL</b>			
FECHA: MARZO 2021	ESCALA: INDICADA	BACHILLER: ADRIEL EVELIO QUIÑONES SOTO	ASESOR: DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMART DEMETRIO	LAMINA: <b>02</b>





**LEYENDA**


	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
	TESIS: <b>REALIZACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS ASPECTOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE TIENDAS PRODUZIDAS JUKA, SAN PEDRO DE CAJAMARCA</b>				
UBICACIÓN: LUGAR : JUKA DISTR. : SAN PEDRO PROV. : CAJAMARCA DEPART. : CURCO	PLANO: <b>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN</b>			BACHILLER: ADRIEL EVELIO QUIONES SOTO	LAMINA: <b>04</b>