



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL  
CASERÍO DE UCRU DEL CENTRO POBLADO DE  
JAUTAN PONGAR, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,  
PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ÁNCASH– 2020  
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**AUTOR:**

**GENEBROSO VALLE, EDGARD BERINZON**

**ORCID: 0000-0002-1953-9773**

**ASESORA:**

**ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE**

**ORCID: 0000-0001-9495-0100**

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ucru, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash– 2020

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Genebroso Valle Edgard Berinzon

ORCID: 0000-0002-1953-9773

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú.

### **ASESOR**

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Facultad de Ciencias e  
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **JURADO**

#### **PRESIDENTE**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

**ORCID ID:** 0000-0001-9298-4059

#### **MIEMBRO**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

**ORCID ID:** 0000-0002-8238-679X

#### **MIEMBRO**

Mgtr. Iázaro Díaz, Saúl Heysen

**ORCID:** 0000-0002-7569-9106

### **3. Hoja de firma del Jurado y Asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Zárate Alegre, Giovana Marlene

Asesora

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

A Dios, por darme la vida, salud y bendiciones que me brinda a diario y que me permite cumplir todas las metas que me he planteado.

A mis padres, Edgar Genebroso Ávila y Epifania Valle Torres, por su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera porque siempre supieron orientarme y aconsejarme a tomar las mejores decisiones en mi vida.

A mi esposa Zaira Vásquez Rodríguez y a mis hermanas por siempre brindarme su cariño y apoyo en los momentos complicados.

A los ingenieros y docentes que día a día se esfuerzan por brindarnos los conocimientos que contribuirán en mi perfil profesional como futuro Ingeniero Civil.

##### **Dedicatoria**

A mi familia pues cada uno de ellos siempre me impulsaron a lo largo de mi carrera para culminarla satisfactoriamente, en especial a mis padres Edgar Genebroso Ávila y Epifania Valle Torres por ser los motores que siempre me apoyaron y dieron amor y educación

## 5. Resumen y Abstract

### Resumen

Este proyecto de investigación fue realizado a través de la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, donde se tiene como **objetivo** general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash– 2020. Se aplicó la **problemática**: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash– 2020?, la **metodología** empleada fue descriptiva, nivel cualitativo y diseño no experimental. La técnica que se aplicó fue la observación directa y los instrumentos utilizados fueron las encuestas, fichas técnicas y protocolos. Dentro de los resultados obtuve: Captación de concreto, 20 años de antigüedad, en estado “regular”; línea de conducción de 50 m de longitud, con tubería diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; reservorio en estado “regular” pues no tiene estructura ni caseta de cloración; línea de aducción de 40 m de longitud con tubería de diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; red de distribución en estado “regular”. Por lo mencionado, se **concluyó** que presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable y por ello tienen una condición sanitaria en estado Regular.

**Palabras clave:** captación, condición sanitaria, evaluación, línea de conducción, mejoramiento del sistema de agua potable.

## **Abstract:**

This research project was carried out through the research line: Drinking water supply system, where the general **objective** is to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition in the hamlet of Ucu, Independence District, Huaraz Province, Incash Department – 2020. The **problem** was applied: The evaluation and improvement of the drinking water supply in the hamlet of Ucu, Independence District, Huaraz Province, Incash Department, will improve the health condition of the population - 2020? The **methodology** used was descriptive, qualitative level and non-experimental design. The technique that was applied was direct observation and the instruments used were surveys, technical sheets and protocols. Among the **results** I obtained: Concrete capture, 22 years old, in "fair" condition; 50 m long pipeline, with 2.00 in diameter PVC pipe, class 7.50, in a "low" state; A reservoir in a "regular" state since it has no structure or chlorination house; 40 m long adduction line with 2.00 in diameter pipe, PVC, class 7.50, in a "low" condition; distribution network in "regular" state. Therefore, it was **concluded** that it presents many deficiencies with respect to the components of its drinking water supply system and therefore they have a sanitary condition in Regular state.

**Keywords:** catchment, sanitary condition, evaluation, improvement of the drinking water system, pipeline.

## 6. Contenido

### Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract .....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de figura, tablas .....	x
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura.....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	15
2.2.3 Condición sanitaria .....	25
<b>III. Hipótesis .....</b>	<b>26</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>26</b>
4.1. Tipo de investigación.....	26
4.2. Nivel de investigación .....	26
4.3. Diseño de la investigación .....	26
4.4 Población y muestra.....	28

4.4.1. Población.....	28
4.4.2. Muestra.....	28
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	29
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
4.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	31
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos .....	31
4.7. Plan de análisis .....	31
4.7. Principios éticos.....	35
4.7.1. Ética para inicio de la evaluación.....	35
4.7.2. Ética de la recolección de datos .....	35
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable .....	35
<b>V. Resultados .....</b>	<b>35</b>
5.1. Resultados.....	35
5.2. Análisis de resultados .....	45
5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente.....	45
5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema .....	47
<b>VI. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>52</b>
<b>VII. Anexos .....</b>	<b>61</b>

## 7. Índice de figura, tablas

### Índice de Figura

Figura 1: captación (tipo ladera) .....	17
Figura 2: línea de conducción .....	19
Figura 3: parte interna .....	22
Figura 4: parte externa .....	22
Figura 5: Se observa la vista panorámica del caserío .....	75
Figura 6: .....	75
figura 07: .....	76
figura 8: .....	76

## Índice de tablas

<b>Tabla 1 : Definición y operacionalización de variables e indicadores.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 2. Matriz de consistencia.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 3. Evaluación de la cámara de captación. ....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 4. Evaluación de la línea de conducción .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 5. Evaluación del reservorio de almacenamiento .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 6. Evaluación de la línea de aducción .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 7. Evaluación de la red de distribución .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 8. Cálculo hidráulico de la captación de manantial de fondo .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 9. Cálculo hidráulico de línea de conducción. ....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 10. Cálculo hidráulico reservorio.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 11. Cálculo hidráulico de la línea de aducción .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 12. Cálculo hidráulico de la red de distribución .....</b>	<b>44</b>

## I. Introducción

Actualmente, el tema de la esterilización esencial del agua potable , en el mundo es una de las dificultades más importantes para mejorar la satisfacción personal y asistencia gubernamental del individuo; para ello existen varias asociaciones, por ejemplo, Naciones Unidas (ONU), Organización Mundial de la Salud (OMS), y diferentes asociaciones; Asimismo, dentro de nuestra nación tenemos una establecimiento gubernamental responsable del segmento de esterilización esencial que es el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) que planifica, avanza y ejecuta estrategias estatales que se suman al giro regional de los acontecimientos práctico; A pesar de los esfuerzos realizados para mejorar la naturaleza de la beber y filtrar agua no es suficiente y, de nuevo, vemos las restricciones plan financiero de numerosos gobiernos cercanos, que con frecuencia permanecen inactivos con respecto a la naturaleza del agua y el marco de filtración; con el argumento de que no tienen un gasto para estas cosas.

El reconocimiento del actual emprendimiento de fiscalización se considera significativo, ya que se podrá determinar la **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Ucru, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población – 2020? Para lo cual se plantará como **objetivo general**: Fortalecer la evaluación y mejoramiento del marco de agua potable de manera flexible y su efecto sobre el estado limpio en el caserío Ucru, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, - 2020. De igual manera, el examen será apoyado por las deficiencias que presenta lo trabajado en dicho foco poblacional, ya que se hace con exactitud y no tuvo la supervisión de un arquitecto estructural, posteriormente, con motivo de este examen, se intenta para mejorar

las condiciones de vida del foco de atención de los habitantes de la localidad del caserío de Ucru, así como motivo de un futuro examen.

La **metodología** se comparará con el género gráfico correlacional, **nivel** cuantitativo y subjetivo y plan no experimental que se aplicará de manera cruzada. La **población** estará conformada por el marco de agua potable con gracia en territorios provinciales y el ejemplo estará conformado por la disposición flexible de agua potable en el caserío Ucru, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, - 2020. El **espacio** Está delimitado por el en el caserío Ucru, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, y el **tiempo** va desde octubre de 2020 a diciembre de 2021. Es importante llamar la atención que para el surtido de información utilizaremos el método de percepción directa mediante visitas al lugar de estudio instrumentos utilizaré las encuestas, estudios y fichas especializadas.

En lo que respecta al tipo de exploración, es subjetivo, atractivo, sin pruebas y área transversal; Según su nivel de medición, el examen será subjetivo y exploratorio. Siendo el universo y el ejemplo del presente investigar el marco fundamental de esterilización; "El marco del agua potable ", en el caserío de Ucru. El examen actual cuenta con unas estrategias que nos permitirán adquirir información (valoración visual o encuesta o investigación de observación, encuesta e informe narrativa), siendo los instrumentos la hoja de surtido de información especializada y la visión general; Según el Plan de Análisis, se hará utilizando las estrategias interesantes ideas para retratar los factores que se examinan (el marco de esterilización fundamental y condición limpia); para esto se tomará en surtido de información de cuenta en el campo.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

El Salvador, **Batres et al. (1)**, 2010. En su tesis que fue Titulada: *“Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango”*, para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad de El Salvador. El **objetivo** de la investigación es contribuir al desarrollo del municipio de San Luis del Carmen, del departamento de Chalatenango, efectuando los estudios necesarios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable, de la red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias de la zona urbana del municipio de San Luis del Carmen. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a la siguiente **conclusión**: Con el rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de San Luis Del Carmen se resuelve satisfactoriamente el desabastecimiento existente en la zona alta del municipio, podemos garantizar que la red podrá dar cumplimiento a la demanda proyectada, para un periodo de diseño de 20 años.

En Colombia, **Luis. (2)**, 2018 En su tesis que fue Titulada: *“Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia”*,

para optar por el título de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad de los Andes ,cuyo **Objetivo** General es ,evaluar los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia.

Llegando a la **conclusión**: Los proyectos evaluados tienden a cumplir parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por la ley y no cumplen con parámetros que, aunque no son obligatorios, si son importantes para suplir las necesidades cambiantes de las comunidades en los temas de saneamiento básico y agua potable.

En Ecuador, Alvarado (3), 2013. En su tesis que fue Titulada:

*“Estudios y diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”*, para optar por el título de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Técnica Particular de Loja. El **objetivo** de la investigación fue realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo exploratorio, nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a las siguientes **conclusiones**: La realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país; el presente estudio

se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

En **Ecuador**, Según **Quevedo** (4), 2016. La tesis de Pre grado que fue titulada: *“Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto hidroeléctrico Victoria.”* Dado como **Objetivo general** Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja; dándose para este estudio de investigación la **metodología** se entendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y transversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; Se llegó a la **conclusión** Con la construcción de la nueva línea de conducción de agua cruda de 1700 metros aproximadamente a la planta de tratamiento de agua potable, se logrará abastecer del agua necesaria a la planta permitiendo tener la cantidad necesaria para dotar a la población, para lo cual se abastecerá de 1.87 lt/s con un diámetro de 63mm requeridos por la población. Sin embargo, se necesitan obras complementarias para poder brindar el servicio adecuado a los pobladores de Cuyuja, por lo que se ha previsto la recuperación de la red de

distribución de agua potable y el mejoramiento de la planta potabilizadora.

En **Ecuador**, según **Chávez, et al** (5), 2019. La tesis de Pre grado que fue titulada: *“Evaluación de la calidad de la fuente de captación del sistema de agua potable del Cantón Crnel. Marcelino Maridueña provincia de Guayas.”* Para optar por el título de pre grado de ingeniero civil, sustentó en la Universidad de Guayaquil, tuvo como **objetivo general** evaluar la calidad de la fuente de captación del sistema de agua potable para la gestión de abastecimiento a la población, a fin de presentar una propuesta a las autoridades, la **metodología** es de tipo descriptivo ya que se recopiló información secundaria de tesis, información facilitada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Marcelino Mari dueña, llegó a **la conclusión** de que en los estudios realizados se observaron que los análisis de las aguas subterráneas de los dos pozos comparados con la norma NTE INEN 1108 (2014) cumplen los requisitos para ser potabilizada.

#### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En **Ayacucho**, según **Huaranca** (6), 2019. En su tesis que fue Titulada: *“Evaluación y mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la localidad de Pichiurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”*, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha,

provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Después de haber desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a las siguientes **conclusiones**: La comunidad de localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado; los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población; la condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

En **Piura**, según **Pasapera** (7), 2018. En su tesis que fue Titulada: *“Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque”*, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación fue determinar y evaluar el diseño técnico ingenieril de un sistema de agua potable para la zona rural del Caserío de Ranchería Ex cooperativa Carlos Mariátegui – Lambayeque. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Después de haber

desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a las siguientes **conclusiones**: la conformación geo eléctrica del subsuelo en toda la zona tiene características similares, en todos los casos se encuentran intercaladas capas geo eléctricas de baja y alta mineralización (agua dulce y agua salobre - salada), que se encuentran separadas por capas impermeables naturales.

En **Ayacucho**, según **Berrocal** (8), 2019. En su tesis que fue Titulada: *“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica, y su incidencia en la condición sanitaria de la población”*, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se priorizó en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a las siguientes **conclusiones**: La comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia

de Angaraes, departamento de Huancavelica cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio; los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población; la condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

En el **Perú**, según **Chaiña** (9), 2018, La tesis de Pre grado que fue titulada: *“Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable frente al crecimiento demográfico y solicitudes extraordinarias en la comunidad de Canchi - Huañingora, distrito de Caracoto – San Román – Puno.”* El desarrollo de la investigación, permitió la evaluación integral del sistema de abastecimiento de agua potable existente y resolver la problemática existente para lo cual se realizará la modelación del sistema de abastecimiento con WaterGEMS con el cual será posible reconocer las zonas en las que el agua no llega con un caudal y una presión adecuada en la comunidad de Canchi Huañingora. Otro **objetivo** es el mejoramiento del sistema de agua potable existente, en la actualidad con modificaciones en el sistema que sean económicas y efectivas de las zonas detectadas como deficientes, la **metodología** de investigación tiene un eje temático orientada

al área de hidráulica, con un nivel explicativo, con un enfoque cuantitativo, y de tipo cuasiexperimental, como **conclusión** se dio que las variaciones en las distintas distribuciones de los diámetros en todo el tramo, el empleo del software WaterGEMS se logró una mejora del 60% de la capacidad de desempeño actual a un 100% de su capacidad para la dotación de agua potable a toda la población y para el crecimiento demográfico con nuevas instalaciones domiciliarias de por los menos el 20% del total de los beneficiarios actuales, el análisis de agua realizado (Físico, Químico y Bacteriológico) se puede observar y concluir que está de acuerdo a los parámetros según la N.T.P. 339.088, es apto para el consumo

En **Perú**, según **Puelles** (10), 2019. La tesis de Pre grado que fue titulada: *“Evaluación y Mejoramiento Hidráulico de los servicios de agua potable en los caseríos Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel Del Faique – Huancabamba – Piura.”* para optar el título de ingeniero civil, sustentado en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, tuvo como **objetivo principal** fue evaluar y mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba - Piura., la **metodología** de la investigación fue de tipo descriptiva, explorativa y no experimental, llego a la **conclusión** que el sistema de agua potable para los diferentes caseríos está cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda

solicitada por todos los pobladores de cada caserío.

### 2.1.3. Antecedentes locales

En Nuevo Chimbote, Revilla (11), 2017. En su tesis Titulada: *“El Sistema de Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote”* para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad César Vallejo. El **objetivo** de la investigación es Determinar la incidencia del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo No Experimental. – Descriptivo. Después de a ver desarrollado el diagnóstico se llegó a las siguientes **conclusiones**: La incidencia del sistema de agua potable, se diseñó un servicio de saneamiento donde los pobladores no tengan malas condiciones de higiene y enfermedades respiratorias, digestivas y parasitarias, y cuenten con un buen servicio y una buena calidad de vida; de las encuestas aplicadas a los pobladores se pudo detectar en ellos, que respecto a los conocimientos sobre la utilización adecuada del recurso sus conocimientos son escasos, es así que la población deben conocer los hábitos sobre el uso adecuado del agua, siendo así lavar sus recipientes de almacenamiento de agua, porque hay familias con bajos recursos que almacenan el agua varios días si ningún cubrimiento que pueda tapar los recipientes de agua que consumen diariamente, es por ello que luego viene seguidamente las enfermedades.

En Chimbote, Mejía (12), 2019. En su tesis Titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”* para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación es Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo y su incidencia en la condición sanitaria de la población. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo Cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptivo. Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a la siguiente **conclusión**, la evaluación y mejoramiento incide me manera positiva en a la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y continuidad de servicio.

En Chimbote, Granda (13), 2019. En su tesis Titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019”* para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación es Evaluar y mejorar el actual sistema de abastecimiento de

agua potable del centro poblado de Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo No Experimental. – Descriptivo Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a la siguiente **conclusión**, se logró hacer un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua para el centro poblado de Muña Alta. Se propuso el diseño de la captación de tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Se hizo el diseño de la Línea de Conducción exclusivamente para el centro poblado de Muña Alta, un nuevo recorrido por donde se evite las oscilaciones de subidas y bajadas profundas de la línea, con tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1.5”, se incorporaron cámaras de purga y de aire así también se eliminaron las derivaciones.

En Nuevo Chimbote, Yovera (14), 2017. En su tesis titulada:

*“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”* para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad César Vallejo. El **objetivo** de la investigación es Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo. Después de a ver desarrollado la evaluación y mejoramiento se llegó a la siguiente **conclusión**, que el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Santa Ana presentaba un mal

abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH<sub>2</sub>O que se presentan en el nudo 3 (9 mH<sub>2</sub>O) y nudo 5 (6 mH<sub>2</sub>O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio

En Chimbote, Bravo (15), 2019. En su tesis titulada:  
*“Evaluación del sistema de agua potable del caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Áncash, 2019. Propuesta de Mejora”* para optar por el título de Pre grado de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad César Vallejo. El **objetivo** de la investigación es Evaluación del sistema de agua potable en el caserío de Virahuanca, distrito de Moro. En la **metodología** de la investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo no experimental, cuantitativo. Después de haber desarrollado la evaluación se llegó a la siguiente **conclusión**, la red está hecha de manera artesanal, donde el agua es traída por gravedad de manera directa a la red de distribución, la cual también es de tipo ramificado con diámetro de tubería de 2” y está hecha de manera artesanal. En la actualidad se mantiene operativa y en buen estado la línea de conducción, la misma que tiene un diámetro de 2” pero que solo cuenta con una llave control, encontrándose al inicio de la red, además de ello, la población sufre de desabastecimiento de agua, no contando todos con el recurso diariamente, siendo los beneficiarios solo 101 viviendas del total.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Sistema de agua potable**

Según **Cárdenas et al.** (16), descubre que el marco de agua potable con gracia se caracteriza como una reunión de segmentos esenciales que ayudarán a atrapar, mover, dispersar y disgregar el agua de una fuente característica, ya sea poco profunda o subterránea hasta llegar a las casas de los ocupantes que serán apoyados con el marco. Para una reacción superior de los ocupantes, por ejemplo una indicación de cumplimiento con la administración, la prosperidad y su progresión, se requiere una disposición correcta del agua con gracia una estructura razonable para la utilización humana. Por lo tanto, una estructura flexible de agua consumible debe reconocer las normas y normas de reconocimiento para garantizar su funcionamiento genuino.

### **2.2.2. Evaluación y Mejoramiento**

Según **Pérez** (17), menciona que es el acto y resultado de evaluar, por tanto, nos hace posible el hecho de apreciar, indicar, calcular, establecer y valorar el rendimiento de una determinada cosa u objeto.

Según **Ucha** (18), nos hace referencia que mejorar se define como corregir aspectos exteriores de una cosa que se encontraba en un estado regular o bueno para llegar a un estadio superior.

#### **2.2.2.1 Población de diseño**

Según **Pérez et al.** (19) es el total de individuos con necesidades que viven en un sitio puntual. Se realizará el cálculo de una población futura para así poder obtener la población de diseño.

- **Método Comparativo**

Según **Pérez et al.** (19) Consiste en calcular el número de habitantes de una ciudad en comparación con otras que tienen atributos comparables y un desarrollo predominante.

- **Método Racional**

Según **Pérez et al.** (19) Esta técnica se basa en las medidas del individuo que fomentará la empresa. se realiza una investigación financiera del lugar, se estudia el desarrollo vegetativo, el desplazamiento y la población a la deriva, definiciones

$$P_f = P_o \left( 1 + \frac{r}{1000} \right)^T$$

**P<sub>f</sub>**: Población futura

**P<sub>o</sub>**: Población actual

**r**: Coeficiente de crecimiento

**T**: Tiempo en año

- **Método Lógico**

Según **Narváez** (20) se pretende comunicar numéricamente esta declaración de restricción patrimonial realizada por T. Malthus.

$$P = K \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

**P**: Población a calcular

**K**: Captación de carga del modelo

**r**: Tasa de crecimiento

### 2.2.2.2 Captación

Según **Agüero (21)** nos dice que la captación es aquel sistema donde se va almacenar el agua. Una vez que se elige la fuente de agua y vista como el primer punto del sistema de agua potable (afloramiento), se elabora el sistema de captación donde se almacenará el agua para que luego se transporte a través de tuberías de conducción en dirección al reservorio.

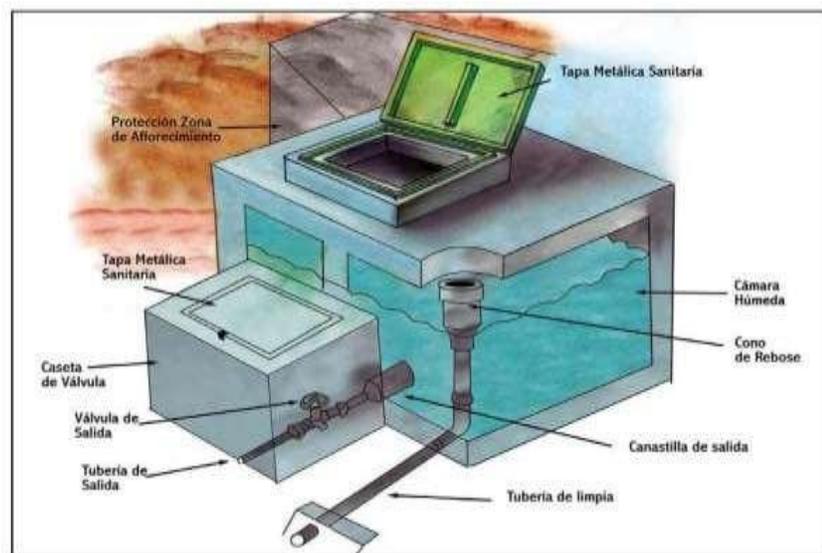


Figura 1: captación (tipo ladera)

### Fórmula para el diseño hidráulico y dimensionamiento

Calculo de distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

$$L = 3.33 \left( h_0 - \frac{1}{\frac{5600^2}{2}} \right)$$

$h_0$  = altura de tubería de ingreso a cámara húmeda a punto de afloramiento (se recomienda valores de 0.4 a 0.5m).

$v_1$ =velocidad de salida recomendable menor a 0.60m/s

### Calculo de ancho de pantalla

$$A = \frac{Q_{max}}{C_d * V}$$

Cd=coeficiente de descarga (0.6 a 0.8m)

V=velocidad de descarga ≤ 0.6 m/s

Q max= caudal máxima de manantial m<sup>3</sup>/s

A=área total de las tuberías de salida.

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \quad d = \left( \frac{4A}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$N_a = \frac{A \cdot i}{A \cdot i}$$

$$b = (9 + 4 * N_a) * D \text{ asumido}$$

### Altura de la cámara de humedad

$$H_t = A + B + C + D + E$$

A = altura mínima para permitir la sedimentación de áreas mínimas a 10 cm.

B = se considera la mitad de diámetro de la canastilla de salida.

C = altura de agua para que el gasto de salida de la captación de la línea aducción (altura mínima 30 cm).

D = desnivel mínimo entre el nivel de ingreso de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm).

E = borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

$$E = \frac{1.56 V^2}{2g}$$

$$\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond =$$

$$\frac{\diamond\diamond\diamond}{A\diamond\diamond} A\diamond\diamond$$

=

$\pi$

$\diamond$

2

4

### 2.2.2.3. Línea de conducción

Según Jiménez (22), nos dice que la supuesta "línea de conducción" es ese segmento que resultados de la recolección de estructuras electromecánicas y comunes, cuya capacidad es mover el agua de la toma al depósito, donde debe haber una planta de tratamiento de agua, o a una zona de regularización. Es básico tomar nota de que este segmento tiene varias carencias en la mayoría de los marcos de abastecimiento a la luz del hecho de que hay una distancia creciente entre lo que es la toma y el repositorio (punto de tratamiento).



Figura 2: línea de conducción

Fuente 2: CARE Perú (2001)

**Línea de Conducción por gravedad:** El que ocurre en situaciones donde la subida del agua a la causa de la gracia es

sobre la altura que se requiere en el lugar de dar el agua. La topografía es necesaria aquí, por lo que esta conducción se realiza sin la ayuda de equipos de bombeos y con un grado decente de peso.

### Diseño de la línea de conducción

#### Calculo de población de diseño

$$P_f = P_o (1 + r * t)$$

#### Calculo de caudal promedio

$$Q = \frac{100 * 2496}{86400}$$

#### Carga disponible

$$C_d = \text{cota captación} - \text{cota reservorio}$$

#### Gasto de diseño

$$Q_{md} = (Q_m) 1.3$$

#### Perdida de carga unitaria

$$h_f = \frac{L}{C^{1.49} R^{4.75} S^{4.75}}$$

#### Diámetro de tubería

$$D = \left( \frac{Q}{0.000464 C^{0.54} h_f} \right)^{1/2.64}$$

C = 150 (PVC)

Q = caudal máximo diario (gasto de diseño).

hf = perdida de carga unitaria

## Calculo de velocidad (m/s)

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

**Q** = cauda máximo diario (gasto de diseño)

**D** = diámetro

**V mínima** = 0.60 m/s

**V máxima** = 5 m/s

**Perdida de carga unitaria (m/m)**

$$H_f = \left( \frac{Q}{0.000464 * D^5} \right)^{1/0.54}$$

**Perdida de carga por tramo (Hf)**

$$H_f = H_f * L$$

$$H_f$$

**L** = longitud de la captación

**Hf** = perdida de carga unitaria

**Cota Piezometrica**

$$H_{total} = H_{static} + H_f$$

$$H_{total} = H_{static} - H_f$$

**Presión final**

$$P_f = H_{total} - H_f$$

$$H_{total}$$

#### 2.2.2.4. Reservorio

Según el Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento (23), nos dice que es un centro de distribución de estructura fija (sólido) cuya capacidad es almacenar y tratar el agua que se dará a la red, y en consecuencia garantiza la accesibilidad persistente en un tiempo más extendido concebible.



Figura 3: parte interna

Fuente 3: programa buena gobernanza



Figura 4: parte externa

Fuente 4: programa buena gobernanza

### Diseño de reservorio

### Calculo de población de diseño

$$P = P_0(1 + r * t)$$

### Calculo de población de futuro

$$P_n = \frac{P_0 * (1 + i)^n}{1000}$$

### Volumen contra incendio

$$V_i = V$$

### Volumen de reservorio

$$V_{res} = 33\% (V_i + V)$$

$$V_{res} = \frac{V}{24} (24)$$

### Volumen del reservorio

$$V_A = V_i + V + V_{res}$$

#### 2.2.2.5. Línea de Aducción

Según la Guía Ambiental para sistemas de acueducto (24), subraya que la aducción es este componente mediante métodos para los que se transporta agua bruta, ya sea bajo tensión o corriente libre. Cuando hay aducciones abiertas, la comprobación consistente es importante para distinguir algunos focos que pueden manchar el agua movida. En el caso de que haya aducciones a través de canales o tubos de peso, es importante comprobar los destinos provocados por articulaciones y anclajes, codos y válvulas.

## Diseño de línea de aducción

### Calculo de población de diseño

$$P_d = P_0(1 + r)^n$$

### Calculo de caudal promedio

$$Q = \frac{100 * 2449}{86400}$$

### Carga disponible

$$C_d = H_{total} - H_{sumatoria}$$

### Gasto de diseño

$$Q_d = (C_d)^2$$

### Perdida de carga unitaria

$$h_f = \frac{K Q^{1.85}}{C^{1.49} D^{4.75}}$$

### Diámetro de tubería

$$D = \left( \frac{K Q^{1.85}}{C^{1.49} h_f} \right)^{1/2.64}$$

C=150 PVC

Q=caudal máximo diario (gasto de diseño)

**hf**=perdida de carga unitaria

#### **2.2.2.6 red de distribución**

Según **Moliá R. (25)**, nos dice que una red de transporte de agua potable es la reunión de oficinas que cada organización necesita con gracia para pasar del surtido y el tratamiento al territorio de utilización, es decir, llegar a la flexibilidad del ocupante las mejores condiciones y, en consecuencia, abordar sus problemas.

### **2.2.3 Condición sanitaria**

Según la **Organización Mundial de la Salud (26)**, se refiere a contar con todos los servicios básicos referidos a higiene, acceso y calidad de las infraestructuras de agua potable y saneamiento, mejoras de infraestructura del hogar, gestión de residuos o basura con el fin de prevenir enfermedades.

#### **2.2.2.1. Calidad**

Según Chang (27), se refiere al conjunto de propiedades y criterios físico, químico y bacteriológico que debe tener el agua, que van a permitir la aceptabilidad de la población para sus diversos empleos.

#### **2.2.2.2. Continuidad**

Según Rubina (28) nos dice que es la disponibilidad de agua durante un tiempo. Va a depender del clima de la zona, en el caso de zonas rurales tiene importancia la recurrencia de lluvia para que así no haya dificultades en el consumo de agua en el año.

#### **2.2.2.3. Cantidad**

Según Rubina (29) menciona que es el total de agua que se tiene para abastecer a toda una población y así se logre satisfacer las necesidades de los pobladores, por tanto, se requiere que la cantidad de agua sea suficiente. Es necesario tener la disponibilidad del agua para que así se pueda valorar los niveles de servicio de un sistema de abastecimiento de agua potable.

### **III. Hipótesis**

En este examen no habrá Hipótesis ya que no será factible exhibir la ejecución del plan que se propone realizar.

Según Supo (30) nos dice que, al ser un trabajo descriptivo, no se plantea hipótesis dado que, no se busca establecer relaciones entre dos o más variables, se pretende realizar estimaciones a partir de una muestra representativa.

### **IV. Metodología**

#### **4.1. Tipo de investigación**

El tipo de examen propuesto se refiere a un estudio de exploración

**Según carrasco (31)** nos dice que, el tipo de exploración donde se reconoce por tener propósitos rápidos obvios, por ejemplo, para actuar, cambiar, ajustar o lograr cambios en un área determinada del mundo real.

#### **4.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación propuesta en la tesis será de estudio “descriptivo”

**Según sabino (32)** nos dice que, los exámenes inconfundibles permiten detallar circunstancias y ocasiones, es decir, los medios por los cuales una maravilla específica se muestra y tratar de determinar propiedades significativas de individuos, reuniones, redes o cualquier otra maravilla que se someta a investigación.

#### **4.3. Diseño de la investigación**

Esta Investigación corresponde a un estudio del tipo descriptivo ya que nos ayuda a describir el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua

potable. El nivel de investigación es de carácter cualitativo y cuantitativo porque nos va a caracterizar y a su vez nos dará cifras para poder calificar a cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable.

El diseño de la investigación sobre evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Ucu, será no experimental de tipo transversal, ya que aplicará nuestras técnicas, sin alterar las variables de estudio, se observarán los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para posteriormente ser examinadas.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda del diseño:

$M_i$ : Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash

$X_i$ : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

$O_i$ : Resultados.

$Y_i$ : Incidencia en la condición sanitaria de la población

## **4.4 Población y muestra**

### **4.4.1. Población**

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable.

**Según D'Angelo (38)**, descubre que es la reunión de gente, componentes, artículos o maravillas en las que se puede introducir una marca específica apta para ser examinada

### **4.4.2. Muestra**

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucru, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash

Según Díaz (39), nos dice que, el retrato total de las cualidades de la población o el universo. El ejemplo se pondrá cuando a partir de ahora hagamos la mejora del stock de la villa la maravilla como indican las diversas evaluaciones de los ocupantes de querer mejorar el marco de abastecimiento de agua potable.

#### 4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Tabla 1 :** Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Dimension	Definición operacional	indicadores	Referencias bibliograficas
<b>Sistema de abastecimiento de agua potable</b>	Mundial de la Salud (OMS), que nos establece la cantidad de sales minerales desintegradas que el agua debe necesitar para lograr la calidad del consumo de agua potable. No obstante, se caracteriza como uno que puede ser "apto para la utilización humana", por ejemplo, es concebible beberlo sin causar dolencia u otros daños. Para la totalidad de lo antes mencionado, es básico que conozcamos la naturaleza del agua que se propone ser utilizada para la gracia a una red.	Captacion	Según Jiménez (22), caracteriza la cuenca como un nombre similar demuestra, el territorio donde el agua será capturada y de esta manera sería capaz de ser proporcionado a la población. Además, se supone que es el comienzo de un marco de agua. La cantidad de manantiales no es de interés, la principal necesidad es que juntos se obtiene la medida de agua que la población requiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudal máximo de la fuente.</li> <li>- Antigüedad.</li> <li>- Clase de tubería.</li> <li>- Cerco perimétrico.</li> <li>- Cámara húmeda.</li> <li>- Material de construcción.</li> <li>- Caudal máximo diario.</li> <li>- Tipo de tubería.</li> <li>- Diámetro de tubería.</li> <li>- Cámara seca.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	Jiménez J. Manual para el diseño de Sistemas de Agua Potable y alcantarillado sanitario. Veracruz: Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería Civil [Internet]. [Citado 01 de junio 2021].  Disponible en:  <a href="https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf">https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf</a>
		Linea de conduccion	Según la Organización Panamericana de la Salud , también dice que en un marco de gravedad, es ese canal el que transporta agua desde la zona de la toma hasta el suministro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de línea de conducción.</li> <li>- Tipo de tubería.</li> <li>- Diámetro de tubería.</li> <li>- Antigüedad.</li> <li>- Clase de tubería.</li> <li>- Válvulas.</li> </ul>	Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua. Lima: Organización Mundial de la Salud [Internet]; 2005. [Citado 01 de junio 2021]. Disponible en: <a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf</a>
		Reservorio	Según el Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento , nos dice que es un centro de distribución de estructura fija (sólido) cuya capacidad es almacenar y tratar el agua que se dará a la red, y en consecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de reservorio.</li> <li>- Material de construcción.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Tipo de tubería.</li> <li>- Diámetro de tubería.</li> <li>- Cerco perimétrico.</li> <li>- Forma de reservorio.</li> <li>- Antigüedad.</li> </ul>	Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento. [Internet].; 2019 [Citado 01 de junio 2021]. Disponible en: <a href="https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf">https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf</a> .

			garantiza la accesibilidad persistente en un tiempo más extendido concebible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumen.</li> <li>- Clase de tubería.</li> <li>- Caseta de cloración.</li> <li>Caseta de válvulas.</li> </ul>	
		Linea de aducción	Según Fernández , alude a aquellos donde el agua pasa por la red en cualquier sentido, que es la razón, cada sitio en la tubería puede ser proporcionado por diferentes líneas. Su diseño es marco o malladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de línea de conducción.</li> <li>- Tipo de tubería.</li> <li>- Diámetro de tubería.</li> <li>- Antigüedad.</li> <li>- Clase de tubería.</li> <li>Válvulas.</li> </ul>	Fernández A. Redes de Distribución en Abastecimiento de Agua Potable. España: Sitio Web Empresas Construcción .[Internet].; 2014 [citado 15 de octubre de 2020]. Disponible en: <a href="http://www.empresasconstruccion.es/redes-de-distribucion-agua-potable/">http://www.empresasconstruccion.es/redes-de-distribucion-agua-potable/</a>
		Red de distribución	Según Moliá R. (32), nos dice que una red de transporte de agua potable es la reunión de oficinas que cada organización necesita con gracia para pasar del surtido y el tratamiento al territorio de utilización, es decir, llegar a la flexibilidad del ocupante las mejores condiciones y, en consecuencia, abordar sus problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de sistema de red.</li> <li>- Clase de tubería.</li> <li>- Diámetro de tubería.</li> <li>- Tipo de tubería.</li> <li>- Antigüedad.</li> </ul>	Moliá R. Redes de Distribución. Módulo de Abastecimiento y saneamiento urbano. Escuela de Negocios, Departamento de Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua .1987.

**fuentes 1 :** elaboración propia 2021

## **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Según Cuba (40), se llevará a cabo por medio del uso de la observación directa, lo que no llevo a indagar más en el estado en la condición que estaba funcionando el reservorio a la población, para la cual se pasó recoger datos por medio de fichas técnicas, protocolo y encuestas. Como siguiente paso se comenzó a realizar la muestra del agua de la captación para proseguir con su estudio, en la cual se efectuar un análisis donde se obtendrá todos los datos correspondientes.

Se aplicó el uso de la observación directa, para identificar la problemática a través de encuestas, fichas técnicas y protocolos. Determinaremos así el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento, se realizó el estudio del contenido del agua proveniente de la fuente, el levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno y la mecánica de suelos, para determinar las propiedades del suelo.

### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Según Quipas (46), nos define en 3 partes confiabilidad de un indtrumento para medición que correspondan a la realidad que se pretendan conocer.

## **4.7. Plan de análisis**

Se determinó el caudal de la fuente mediante el método volumétrico, se censo a la población, se realizó el levantamiento topográfico, luego se aplicó encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar así el estado en el que se encuentran la cámara de captación, línea de conducción y

reservorio como también su condición de salud, los cuadros de evaluación presentados son los que responderán a nuestro primer objetivo, los cálculos y la propuesta de mejora darán por respuesta a nuestro segundo objetivo, los cuadros de operacionalización nos especificaran las dimensiones, indicadores y escala de medición de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio, las conclusiones resultantes del análisis fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio un lugar al inicio de la investigación

## 7.8. Matriz de Consistencia

Tabla 2. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE UCURU DEL CENTRO POBLADO DE JATUN PONGAR, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p><b>Caracterización del problema:</b> En la actualidad lamentablemente el agua se ha vuelto un recurso insuficiente para las necesidades de la población, debido a su mala explotación y sobre todo mala distribución por ser un bien natural indispensable para la vida. En el caserío de Ucuru que se encuentra situada a 1 hora de Huaraz, distrito de Independencia, se encontró una problemática que se viene dando desde hace mucho tiempo, como en la gran mayoría de zonas rurales del Perú, no cuenta con el correcto abastecimiento de agua potable.</p>	<p><b>Objetivo general</b> Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ucuru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> - Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucuru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash para la mejora de la condición</p>	<p>Diagnóstico Población Agua Agua potable Agua potable salubre Potabilización de agua Acceso al agua potable En el mundo En el Perú Manantial Clasificación de los manantiales Puquio Sistema de abastecimiento de agua potable Alternativas viables para abastecer de agua potable a una población Diámetro Presión Velocidad Línea de aducción Línea de conducción Afloramiento</p>	<p>La investigación es de tipo descriptivo correlacional ya que el investigador recogerá los datos en campo sin alterarlos. El nivel de investigación, será de carácter cualitativo y cuantitativo porque iniciará con un proceso, que comienza con el análisis de los hechos, lo empírico, y en el proceso desarrollará una teoría que la afiance, su enfoque se basará en métodos de recolección y no se manipularán las variables. El diseño de la presente investigación sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucuru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, será no experimental.</p>	<p>Batres J, Flores D, Quintanilla A. Rediseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el Municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil. El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura [Internet]; 2010. [Citado 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <a href="http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/1/Redise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable.%20dise%C3%B1o%20del%20alcantarillado%20sanitario%20y%20de%20aguas%20lluvias%20par%20el%20municipio%20de%20San%20Luis%20del%20Carmen.pdf">http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/1/Redise%C3%B1o del sistema de abastecimiento de agua potable, dise%C3%B1o del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias par el municipio de San Luis del Carmen,.pdf</a></p>

<p>Los pobladores del caserío de Ucru refieren tener el servicio de agua potable, pero las conexiones tienen más de 20 años de antigüedad y según los pobladores no han sido mejorados, motivo por el cual tienen que recolectar agua de los canales de irrigación más cercanos que pasan alrededor de algunas casas, siendo fuente de contaminación muy peligrosos para su salud.</p> <p><b>Enunciado del problema</b> ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?</p>	<p>sanitaria de la población – 2020.</p> <p>- Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>- Determinar el estado de la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ucru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2020.</p>	<p>Cámara de captación</p> <p>Tipos de captación Cámara rompe presión Reservorio Red de distribución Conexiones sanitarias Condición sanitaria Inequidades sanitarias Topografía Estudios de suelos</p>	<p>El universo y muestra de la investigación estará compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucru, distrito de Intendencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>Pasapera K. Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2018. [Citado 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640</a></p> <p>Revilla L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [Citado 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <a href="http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10232?show=full">http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10232?show=full</a></p>
--	--	---	--	---

**Fuente 2:** Elaboración propia-2021

## **4.7. Principios éticos**

### **4.7.1. Ética para inicio de la evaluación**

Debido a las visitas que se hicieron en el lugar, fue necesario obtener el permiso de las autoridades del centro poblado para poder realizar el estudio, fue necesario que firmen un consentimiento informado. Se le detalló a cada poblador los objetivos de nuestra investigación de manera respetuosa y responsable, luego de ello se evaluó visualmente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

### **4.7.2. Ética de la recolección de datos**

Al momento de recolectar los datos, al momento de evaluar el sistema se hizo de manera responsable y honesta, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado.

### **4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable**

Se presentaron los resultados de la evaluación de las muestras, así se tomaron en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificaron que los cálculos concuerden con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

## **V. Resultados**

### **5.1. Resultados**

#### **1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico:**

Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado en el caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash– 2021.

#### **a) Captación**

**Tabla 3. Evaluación de la cámara de captación.**

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Captación manantial de fondo	Es una caja de concreto cuya área es de 0.85 cm de largo x 0.85 cm de ancho y de altura 0.40 cm. realizado por los mismos pobladores.
	Material de construcción	Concreto	Dato obtenido por la observación directa.
	Caudal máximo de fuente	1.20 L/s	Dato obtenido aplicando el método volumétrico
	Caudal máximo diario	0.51 L/s	Según reglamento este caudal de diseño debe de ser entre los valores (0.50 - 1.00 y 1.50l/s), se encuentra dentro de los parámetros.
	Antigüedad	20 años	Es antiguo, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra dentro de cajas de concreto.
	Clase de tubería	7.50	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Cámara húmeda	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Cámara seca	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Cerco perimétrico	Sí cuenta	Elaborado con mallas de fierro, las cuales están sostenidas por pequeñas columnas. Pero en general se encuentra en regular estado de conservación.

Fuente 3: Elaboración propia – 2021.

## b) Línea de conducción

Evaluación de línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 4. Evaluación de la línea de conducción**

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	Tipo de línea de conducción	Por Gravedad	Este sistema es aplicado debido a que la captación se encuentra a una diferencia de altura al centro poblado. Con una longitud de 50 m.
	Antigüedad	7.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra cubierto con la misma tierra del terreno.
	Clase de tubería	7.50	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.
	Válvulas	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

**Fuente 4:** Elaboración propia – 2021

## c) Reservorio

Evaluación del reservorio del sistema del abastecimiento de agua potable

**Tabla 5. Evaluación del reservorio de almacenamiento**

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RESERVORIO</b>	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2.95 m de ancho x 2.95 m largo y de 1.46 m alto
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma del reservorio es rectangular.
	Material de construcción	Concreto	Dato obtenido visualmente.

	Antigüedad	8.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Accesorios	Solo cuenta con algunos accesorios	Se determinará en el mejoramiento del reservorio.
	Volumen	12.7 m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra cubierto con la misma tierra del terreno.
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento del reservorio.
	Cerco perimétrico	Sí cuenta	A base de mallas de fierro sostenidas por maderas gruesas.
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio.

**Fuente 5:** Elaboración propia – 2021

#### d) Línea de conducción

Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 6. Evaluación de la línea de aducción**

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
		RECOLECTADOS	
<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	7.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192. Con una longitud de 40 m.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesto al ambiente.
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción.

**Fuente 6:** Elaboración propia – 2021.

**e) Red de distribución**

Evaluación de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 7. Evaluación de la red de distribución**

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas.
	Antigüedad	15.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesto al ambiente.
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución.

**Fuente 7:** Elaboración propia – 2021.

## 2. Dando como respuesta a mi segundo objetivo específico:

Elaborar la propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021.

### a) Captación

Diseño de la captación del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 8. Cálculo hidráulico de la captación de manantial de fondo**

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	RESULTADOS	UNIDAD
<b>Tipo de Captación</b>		<b>Manantial de Fondo</b>	
Caudal Máximo de la Fuente (diseño)	Obtenido	1.15	lts/seg
Caudal Maximo Diario	Obtenido	0.44	lts/seg
<b>Tipo de Tubería</b>		PVC	---
<b>Diámetro de Tubería de Entrada</b>	$\frac{Q}{785 * C * h_f^{0.54}})^{\frac{1}{2.63}}$	2	plg
Clase de Tubería	---	10	---
Caseta de Válvulas		0.80x0.90x0.85	m
Cerco Perimétrico	---	2.50x2.50x2.00	m
Distancia del Afloramiento y la cámara húmeda	$\frac{h_{\diamond}}{0.30}$	1.34	m
Ancho de Pantalla Húmeda	$2*(6D)+NA*D+3D*(NA-1)$	1.00	m
Altura de la Cámara Húmeda	HD	1.00	m
Diámetro del Orificio de Pantalla	$\frac{(\pi * D^2)}{4}$	2.00	plg

Diámetro de Rebose y Limpieza	$\frac{0.71 * \sqrt[3]{Q}^{0.38}}{h^{0.21}}$	2.00	plg
Número de Ranuras	$\frac{A}{A}$	30	und
Diámetro de la Canastilla	2 Dr	2.00	plg

Fuente 8: Elaboración propia – 2021.

### b) línea de conducción

Diseño de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 9. Cálculo hidráulico de línea de conducción.

DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADOS	UNIDAD
Caudal de Diseño	Diseño	0.42	lts/seg.
Tipo de Tubería	Recomendado	PVC	
Clase de Tubería	Recomendado	10	
Tramo 1	Obtenido	550	m
Cota de Inicio	Hallado	2400	m.s.n.m
Cota Final	Hallado	2350	m.s.n.m
Desnivel	Obtenido	45	m
Velocidades	$4 * \sqrt[2]{\frac{Q}{\pi * D}}$	0.62	m/seg.
Diámetro en Ambos Tramos	$\frac{Q}{(0.2785 + C * h^{0.54})^{2.63}}$	1	plg.
Perdida de Cargas	$(\frac{Q}{(0.2785 + C * D^{2.63})^{0.54}})^2$	18.21	m
Presiones	Ctppiozfinal		

Ctterrefinal

27.60

m



1

**Fuente 9:** Elaboración propia – 2021.

**c) Reservorio**

Diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 10. Cálculo hidráulico reservorio**

DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Altitud	—	3337	m.s.n.m
Forma		RECTANGULAR	
Volumen de reservorio (estimado)	$V_{reg} + V_{res}$	13	m <sup>3</sup>
Volumen de reservorio (asumido)	—	10	m <sup>3</sup>
Tipo de reservorio		APOYADO	
Ancho interno	dato	2.95	m
Largo interno	dato	2.95	m
Borde libre	dato	1.46	m
Altiura total del agua	—	1.65	m
Altiura neta	$H = ha + bl$	1.80	m
Diametro de rebose	dato	1 "	plg
Diametro de limpia	dato	1 "	plg
Cerco perimétrico	—	4.00 X 4.80 X 2.00	m

Fuente 10: Elaboración propia – 2021.

#### d) Línea de conducción

Diseño de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 11.** Cálculo hidráulico de la línea de aducción

DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Caudal de diseño	Recomendado	0.53	Lit/seg
Tipo de tubería	Recomendado	PVC	m.s.n.m
Clase de tubería	Recomendado	10.00	
Cota de inicio	Hallado	1278.00	m.s.n.m
Cota final	Hallado	1248.00	m.s.n.m
Tramo I	Obtenido	52.00	m
Desnivel	Obtenido	9.00	m.c.a
Velocidad	$4 * \sqrt{\frac{H}{\pi * D^5}}$	0.61	m/seg
Diámetro	-----	1.00	pulg
Pérdida de carga	-----	1.60	m
Presión	Ctpiezfinal - Ctterrefinal	7.30	m

**Fuente 11:** Elaboración propia – 2021.

#### e) Red de distribución

Diseño de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable

**Tabla 12.** Cálculo hidráulico de la red de distribución

DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Caudal de diseño	Recomendado	0.53	Lit/seg
Caudal unitario	Qmh/Viv	0.0017	Lit/seg
<b>Tipo de red de distribución</b>			
	-----	RED RAMIFICADA	
<b>Viviendas</b>			
	Datos	47	m
<b>Diámetro principal</b> $\diamond$	$\diamond$	1	
<b>Diámetro ramal</b> = (	0.38	$\frac{3}{4}$	pulg
	$0.0004264 \times \diamond \times h_{\diamond}^{0.54}$		
<b>Tipo de tubería</b>	Recomendado	PVC	
<b>Clase de tubería</b>	Recomendado	10	
<b>Presión mínima (nodo)</b>		9.10	
<b>Presión máxima (nodo)</b>	Ctpiezfinal - Ctterrefinal	36.00	m
<b>Presión mínima (vivienda)</b>	Ctpiezfinal - Ctterrefinal	10.0	m
<b>Presión máxima(vivienda)</b>		32.70	
<b>Velocidad mínima (tubería)</b>		0.24	
<b>Velocidad máxima (tubería)</b>	-----	1.02	m/s
<b>Caudal de diseño</b>	Recomendado	0.53	Lit/seg

**Fuente 12:** Elaboración – 2021.

## **5.2. Análisis de resultados**

### **5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente**

#### **a) Cámara de captación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 1, este componente se determinó en un estado “regular” ya que no cuenta con la implementación de sus accesorios

Correspondientes, necesarios para una buena función dentro del sistema de abastecimiento de agua potable. Según Briceño (7), su captación cuenta con un cerco perimétrico en estado deteriorado además de no contar con los accesorios, lo cual hace que se califique todo su sistema en regular estado. Por tanto, se muestra una realidad similar a la captación que tiene el caserío de Ucru, pues en general no se hace un mejoramiento en ambas captaciones por tanto presentan deficiencias en su funcionamiento.

#### **b) Línea de conducción**

También de acuerdo a los resultados en el gráfico 1, la línea de conducción se determinó en un estado “bajo”, pues en su estructura no cuenta con el diseño necesario para ser parte de un correcto sistema de abastecimiento de agua potable, como se mencionó no cuenta con una cámara rompe presión, ni válvulas de purga y de aire. Según Quiliche (11), su línea de conducción se encuentra en un proceso de deterioro debido a que se encuentra totalmente expuesta y con falta de válvulas en su recorrido. De esta forma comparando ambos resultados, nos damos cuenta que coinciden en las estructuras faltantes, por tanto, ambas necesitan un mejoramiento, debido a que se encuentran en un estado ineficiente.

### **c) Reservorio**

Según el gráfico 1, se determinó este componente en estado “regular”, pues no cuenta con los accesorios necesarios, cerco perimétrico en buen estado, ni caseta de cloración, para un abastecimiento óptimo de agua potable salubre. Según Mejía (13), su reservorio obtuvo la puntuación más baja, clasificándolo como “Malo”, el cual pertenece a la categoría de “No sostenible” y requiere ser mejorado, debido a que no cuenta con cerco perimétrico ni los accesorios. Al comparar ambos reservorios nos damos cuenta que tienen gran semejanza pues no cuentan con caseta de cloración que pueda mantener un agua potable salubre, por tanto, ambos necesitan un mejoramiento.

### **d) Línea de aducción y red de distribución**

En el gráfico 1 se determinó la línea de aducción en un estado “bajo”, requiere ser mejorada, pues no está apta para realizar correctamente su función en el sistema de abastecimiento de agua potable debido a las características con las que se encuentra (expuesta totalmente, con fisuras en su trayecto debido a la antigüedad). La red de distribución se encuentra en estado “regular” pues llega a conectar a un 60 % de viviendas. Según Quiroz (8), su línea de aducción se encuentra totalmente deteriorada por la antigüedad y falta de mantenimiento. Además, nos dice que su red de distribución se clasifica como malo por tanto no sostenible que requiere ser mejorado debido a que no conecta a toda su población. De esta forma se concluye que existe similitud entre ambas líneas de aducción debido a su mal estado por la misma antigüedad y peor con la

exposición total que presentan a lo largo de su recorrido así mismo también existe coincidencia en ambas redes de distribución pues no llegan a conectar a todas las viviendas y abastecer así a sus pobladores.

## **5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema**

### **a) Cálculo hidráulico de captación**

Para el diseño de la captación se tuvo resultados obtenidos en campo, aplicando el conocido método volumétrico en la fuente, en tiempo de estiaje dándonos el caudal mínimo de 1.05 lt/s, en tiempo de lluvia dándonos el caudal máximo de la fuente de 1.15 lt/s y un caudal máximo diario de 0.44 lt/s, se obtuvo una cámara húmeda de ancho, largo 1.00 m y una altura de 1.00 m, cámara seca de ancho 0.80 m y largo de 0.90 m y alto de 0.85 m, un cerco perimétrico y tubería de rebose y limpieza de 2.00 plg.

En la tesis de Pasapera “Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque”, se usó el mismo método para hallar los caudales, así también se usan la fórmula de Hazen y Williams, logrando dimensiones tanto similares.

### **b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción**

La línea de conducción se realizó con un caudal de 0.42 L/s, arrojándonos datos como una tubería de diámetro de 1.50 pulg. tipo

PVC, clase 10, velocidad del tramo Captación – CRP-06 de 0.64 m/s, velocidad del tramo CRP-06 – Reservorio de 0.62 m/s cumpliendo así con el reglamento de la Resolución Ministerial n° 192, que nos señala que las velocidades no deben ser menores a 0.60 m/s ni mayores a 3.00 m/s, en el tramo completo de la línea de conducción se tuvo un carga disponible de 20.56 m.c.a , el cual cumple con el reglamento donde se establece que la presión máxima es de 50 m.c.a, esto se debe a que cuenta con cámara rompe presión y válvulas de aire y purga, se propone darle mantenimiento a estos componentes de la línea de conducción o diseñar nuevas estructuras ya que no cuentan con tapas sanitarias y están expuestas a contaminación y peligros. En la tesis de Quesquén titulada

“Mejoramiento de un sistema de agua potable en la localidad de Piyay, distrito de Pataypampa, Provincia de Grau – región Apurímac, aplica una presión máxima de 50 m.c.a. en su línea de conducción debido a la orografía del terreno, donde se optó por diseños de cámaras rompe presión tipo – 06.

#### **b) Cálculo hidráulico de reservorio**

Se propone que el reservorio rectangular apoyado de 13 m<sup>3</sup> de volumen, debe contar con los componentes establecidos según reglamento, así mismo con un cerco perimétrico para mayor seguridad de la infraestructura y con una caseta para la cloración del agua por goteo, los pobladores deberían de ser capacitados para encargarse del mantenimiento y el cuidado de todos los componentes del sistema ya que es el motivo por el que se encuentran deteriorados, la falta de mantenimiento y seguridad. En la tesis de Chaupin titulada

“Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de

Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población” el componente del reservorio necesita de una caseta de cloración por goteo, así mismo el empleo de accesorios establecidos de acuerdo al volumen y un cerco perimétrico para evitar daños o contaminación de la estructura.

#### **c) Cálculo hidráulico de la línea de aducción**

El diseño de la línea de aducción cuenta con un tramo de 40.00 m de longitud con una tubería de 1.00 plg, tipo PVC, clase 10.00, la velocidad hallada es 0.61 m/s respetando lo que indica el reglamento de la Resolución Ministerial n°192, el cual debe de estar velocidad en el rango de 0.60 m/s hasta 3.00 m/s.

En la tesis de Melgarejo titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018”, se determinó los mismos parámetros para el diseño, cumpliendo con las velocidades, presiones y pérdidas de carga.

#### **d) Cálculo Hidráulico de la Red de distribución**

La Resolución Ministerial n° 192 nos indica los tipos de tuberías con las que tenemos que diseñar, por ello el diseño de la red del caserío de Ucru cumple con lo recomendado, ya que la tubería principal cuenta con un diámetro de 1.00 plg, ramales o tuberías secundarias de 3/4 de plg, el tipo de sistema es de red ramificada,

debido que las viviendas se encuentran dispersadas, se abastecerá a 47.00 viviendas, el caudal que se depositara en cada vivienda será el caudal unitario, cuyo valor será hallado y el caudal máximo horario entre todas las viviendas del caserío de Ucu.

**e) Determinación de la incidencia en la condición sanitaria** Se determinó la cantidad, cobertura y continuidad de agua en un estado “regular” se podría decir “medianamente sostenible” y la calidad del agua se determinó en un estado “Muy bajo” y se le clasificó como “ineficiente”. En la tesis de Chaupín titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población” nos menciona que los sistemas de saneamiento básico se encontraban en condiciones ineficientes por tanto se mejoró el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria.

### **5.2.3. Obtener el índice de condición sanitaria.**

La condición sanitaria del caserío de Ucu, evaluando la cantidad, calidad, cobertura y continuidad del agua, de manera general se determinó en un estado Bajo – Regular; se le clasificó como “ineficiente”, afectando así a la calidad de vida de la población. En la tesis de Ayala “Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Carampa, distrito de Alcamenca, provincia de Víctor fajardo, región Ayacucho - 2019”, el sistema de saneamiento de la

comunidad no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que están deterioradas, el cual índice directamente en la condición sanitaria de la población, disminuyendo la calidad de vida de los pobladores.

## **VI. Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

1. Se concluye que, en la actualidad el caserío de Ucu presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable, entre éstas puedo mencionar a la captación pues no cuenta con los accesorios requeridos y un cerco perimétrico bien hecho que garantice la seguridad de la misma; la línea de conducción debido a que no cuenta con la clase y diámetro indicado de tubería, además no tiene válvulas en su trayecto; el reservorio pues no cuenta con los accesorios necesarios ni con una caseta de cloración ni mucho menos con un cerco perimétrico adecuado que pueda garantizar la seguridad del mismo; la línea de aducción que corre un grave riesgo debido a que se encuentra expuesto al aire libre y además no cuenta con el diámetro y clase de tubería indicado; la red de distribución llega a conectar a casi todas las viviendas del centro poblado. Todas las deficiencias antes mencionadas están dadas debido a que fueron realizadas por los mismos pobladores, quienes no cuentan con los conocimientos correctos para realizar un diseño y a la vez manejo de un sistema de abastecimiento de agua potable, además de no haber aplicado el diseño correcto que establece el RM – 192.
2. Se concluye en el caserío de Ucu, mediante la propuesta de mejora tendrá un mejor funcionamiento y abastecimiento de agua de su sistema de agua potable, mejorando así el índice de su condición sanitaria.
3. Se determinó que la condición sanitaria en el caserío de Ucu se encuentra de manera general en un estado “Bajo-Regular”, el cual se evaluó y determinó a través de estudios y fichas reglamentados, respecto a la cobertura “Regular” pues logra abastecer a la mayoría de pobladores del centro poblado, en lo que refiere a cantidad de agua “Regular”, una continuidad de servicio “Regular” debido a que el agua es constante por algunas horas, sin secarse, pero en lo

que respecta a calidad de agua está en un estado “Muy bajo”, ya que no cuenta con una caseta de cloración que pueda hacer tratamiento al agua.

### **Recomendaciones**

1. Para evaluar un sistema de abastecimiento de agua potable se debe ver cada componente. Respecto a la evaluación de una captación, se debe ver si el material utilizado para su infraestructura es el correcto, si sus tuberías tienen el diámetro y tipo adecuados, así también identificar si tiene un cerco perimétrico; en lo que refiere a la línea de conducción y aducción se necesita conocer si el tipo, diámetro y clase de tubería son los adecuados, para así también luego darnos cuenta el tipo de cámara rompe presión que se necesitará y así mismo verificar si el trayecto de la tubería está enterrada o a la intemperie, luego también determinar si tendrá válvulas de aire o de purga; en lo que respecta al reservorio es importante determinar su dimensión para así poder conocer el volumen del mismo, ver si su ubicación es estable, y también determinar si cuenta con las tuberías con diámetro y tipo adecuados, además de contar con los accesorios requeridos y un cerco perimétrico correcto; y en el caso de las redes de distribución se debe verificar si tiene en su estructura las válvulas de control y si con ese sistema se logra llegar a todas las viviendas de los pobladores.
2. Para establecer el estado de los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable es necesario darle un mantenimiento continuo a cada componente, además de su evaluación periódica pues así se evitarán problemas futuros.
3. Para determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población, es necesario conocer el nivel de satisfacción de cada poblador del centro poblado.

## Referencias Bibliográficas

1. Batres J, Flores D, Quintanilla A. Rediseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el Municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil. El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura [Internet]; 2010. [Citado 22 de mayo 2021]. Disponible en: [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/1/Redise%C3%B1o\\_del\\_sistema\\_de\\_abastecimiento\\_de\\_agua\\_potable,\\_dise%C3%B1o\\_del\\_alcantarillado\\_sanitario\\_y\\_de\\_aguas\\_lluvias\\_par\\_el\\_municipio\\_de\\_\\_San\\_Luis\\_del\\_Carmen,.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/1/Redise%C3%B1o_del_sistema_de_abastecimiento_de_agua_potable,_dise%C3%B1o_del_alcantarillado_sanitario_y_de_aguas_lluvias_par_el_municipio_de__San_Luis_del_Carmen,.pdf)
2. Alvarado P. Estudios y Diseños del sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Titulación de Ingeniería Civil. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2013. [ Citado 22 de mayo 2021]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
3. Huaranca E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la Localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Ayacucho: Universidad Católicas Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2019. [ Citado 22 de mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>
4. Pasapera K. Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2018. [ Citado 22 de mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640>

5. Berrocal C. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Huancavelica: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2019. [ Citado 30 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10712>
6. Revilla L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [ Citado 30 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10232?show=full>
7. Mejia V. Propuesta de Diseño del Sistema de Agua Potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017. Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [ Citado 30 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12195>
8. Rey C. Internalización de los costes ambientales generados por el uso del agua a través de instrumentos fiscales. Aplicación a la comunidad foral de Navarra. Tesis propuesta para el Doctorado Interdepartamental. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medio Ambiente [Internet]; 2006. [citado 8 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/7498/>
9. SUNASS. Análisis de la calidad del Agua Potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003. Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [Internet]; 2004. [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis\\_agua\\_potable.pdf](http://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf)

10. Naciones U. Agua. Sitio Web de las Naciones Unidas. [Internet]. [ citado 8 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>
11. OMS. Agua, Saneamiento y Salud. Sitio Web Mundial. [Internet].; 2019 [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
12. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua. Lima: Organización Mundial de la Salud [Internet]; 2005. [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043\\_dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf)
13. Perú E. Perú Ecológico. [Internet].; 2012 [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c4\\_t06.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c4_t06.htm)
14. Franket J. El Caudal mínimo medioambiental del tramo inferior del río Ebro. Grupo de investigación eumednet. [Internet]. [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009b/564/AFORO%20DEL%20AGUA.htm>
15. Programa Integral de red de agua. Medición del caudal. Colombia: Manual Piragüero [Internet]; 2014.[ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://www.piraguacorantioquia.com.co/wp-content/uploads/2016/11/3.Manual\\_Medici%C3%B3n\\_de\\_Caudal.pdf](http://www.piraguacorantioquia.com.co/wp-content/uploads/2016/11/3.Manual_Medici%C3%B3n_de_Caudal.pdf)
16. Chang J. Calidad de Agua. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar. [Internet]. [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6145/2/Calidad%20de%20Agua%20Unidad%201%2C2%2C3.pdf>
17. Quintero E. Ecología Agrícola. EcuRed [Internet]. [ citado 08 de octubre de 2020]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Ciclo\\_del\\_agua](https://www.ecured.cu/Ciclo_del_agua)

18. OMS. La Meta de los ODM relativa al Agua Potable y Saneamiento: El reto del decenio para zonas urbanas y rurales. Suiza: Organización Mundial de la Salud, Biblioteca de la OMS [Internet]; 2007. [ citado 09 de octubre de 2020]. Disponible en:[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmp2006/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2006/es/)
19. INEI. Sitio Web del Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Internet].; 2016 [ citado 09 de octubre de 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf).
20. Cárdenas D, Patiño F. Estudios y Diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, provincia del Azuay. Tesis Previa a la Obtención del Título de Ingeniero Civil. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2010. [ citado 09 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/725>
21. Jiménez J. Manual para el diseño de Sistemas de Agua Potable y alcantarillado sanitario. Veracruz: Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería Civil [Internet]. [ citado 09 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
22. Barrios C, Torres R. Guía de Orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de Municipios Rurales y pequeñas comunidades. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales [Internet]. [ citado 09 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078\\_guia\\_alcaldes\\_SB/Guia\\_alcaldes\\_2009.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078_guia_alcaldes_SB/Guia_alcaldes_2009.pdf)
23. Organización Panamericana de la Salud. Fuentes de Agua. U.S.A.: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>
24. Organización Panamericana de la Salud. Guía de Diseño para captación del agua de lluvia. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet].

2004. [ citado 10 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>
25. Agüero R. Agua Potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales [Internet]; 1997. [ citado 10 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
26. Sánchez J. Captaciones de Agua. España: Universidad de Salamanca, departamento de Geología [Internet]. [ citado 10 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://hidrologia.usal.es/temas/Tipos\\_de\\_captaciones.pdf](http://hidrologia.usal.es/temas/Tipos_de_captaciones.pdf)
27. Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para Sistemas de Acueducto Bogotá: El Ministerio [Internet]; 2002. [ citado 10 de octubre de 2020]. Disponible en: [http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8200&shelfbrowse\\_itemnumber=8649](http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8200&shelfbrowse_itemnumber=8649)
28. Comisión Nacional del Agua de México. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Conducciones. Mexico: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. [Internet]. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro10.pdf>
29. Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento. [Internet].; 2019 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.
30. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. 2004. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/038\\_dise%C3%B1o\\_y\\_construccion\\_reservorios\\_apoyados/dise%C3%B1o\\_y\\_construccion\\_reservorios\\_apoyados.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/038_dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados/dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf)

31. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de Redes de Distribución en Sistemas Rurales de Abastecimiento de Agua. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. 2005. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043\\_dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf)
32. Moliá R. Redes de Distribución. Módulo de Abastecimiento y saneamiento urbano. Escuela de Negocios, Departamento de Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua .1987.
33. Fernández A. Redes de Distribución en Abastecimiento de Agua Potable. España: Sitio Web Empresas Construcción .[Internet].; 2014 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en:<http://www.empresasconstruccion.es/redes-de-distribucion-agua-potable/>
34. SENASBA. Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado sanitario.[Internet].; 2008 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: [http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2016/05/M%C3%B3dulo-8-Conexiones-domiciliarias1\\_opt.pdf](http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2016/05/M%C3%B3dulo-8-Conexiones-domiciliarias1_opt.pdf)
35. Dean A. Un diagnóstico comunitario: Analizar la comunidad, identificar problemas y establecer metas. Guía. Estados Unidos: Instituto Nacional de Coaliciones Comunitarias [Internet]; 2005. [Citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.manantiales.org/pdf/prevencion/Un%20diagn%C3%B3stico%20comunitario%20\(CADCA\).pdf](https://www.manantiales.org/pdf/prevencion/Un%20diagn%C3%B3stico%20comunitario%20(CADCA).pdf)
36. OMS. Cobertura Sanitaria Universal. [Internet].; 2012 [citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/features/qa/universal\\_health\\_coverage/es/](https://www.who.int/features/qa/universal_health_coverage/es/)
37. Suárez P. Población de Estudio y Muestra. Curso de Metodología de la Investigación. Asturias.; Unidad Docente de MFyC [Internet]; 2011. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en:

[http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia\\_Investigacion/Presentaciones/4\\_%20poblacion%26muestra.pdf](http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion%26muestra.pdf)

38. D'Angelo S. Población y Muestra. [Internet]. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en:

[https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACION%20Y%20MUESTRA%20\(Lic%20D'Angelo\).pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACION%20Y%20MUESTRA%20(Lic%20D'Angelo).pdf).

39. Márquez R. Estudios topográficos para la introducción del agua potable, Instituto Politécnico Nacional escuela superior de Ingeniería y Arquitectura [Internet]; 2009.

[Citado el 04 de junio del 2019] disponible en:

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14735/Estudios%20Topograficos%20para%20la%20introduccion%20de%20agua%20potable.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

40. Gutierrez J. Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Universidad Los Ángeles de

Chimbote, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [Internet]; 2009. [Citado el 04 de junio del 2019] disponible en:

[http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion\\_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14.\\_Impacto\\_ambiental\\_lectura\\_2009\\_.pdf](http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf)

41. Cuba M. Estudio de suelos expansivos en Talara [Internet]; 1992. [Citado el 4 de junio

del 2019] disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4072>

## VII. Anexos

### Anexo 1: Cronograma de actividades

N°	Actividades	Cronograma de trabajo															
		Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	consultan nuevas referencias bibliográficas de acuerdo a las variables de investigación del marco teórico – conceptual y los antecedentes, y lo guardan en Mendeley																
1	Revisión del Instrumento de Recolección de datos con las dimensiones e indicadores de la matriz de operacionalización del proyecto de investigación.																
2	Validación del instrumento de recolección de datos por juicio de expertos. (3 a 5 expertos)																
3	Remitir carta a la Institución u organización para la recolección de datos.																
4	Ejecutar la prueba piloto para verificar la confiabilidad del instrumento de recolección de datos.																
5	Recolección de los datos acorde a la muestra de estudio.																
6	Suscripción del consentimiento informado según el tamaño de la muestra.																
7	Tabulación de la información recolectada.																
8	Procesamiento de los datos en tablas y gráficos estadísticos.																
9	Análisis de las tablas y gráficos estadísticos.																
10	Realización de la prueba de hipótesis																
11	Redacción del análisis de los resultados comparandolos con los antecedentes y marco teórico.																
12	Redacción de las conclusiones y recomendaciones.																
13	Sustentación																
14																	

Fuente: Elaboración propia-2020

## Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto Desembolsable ( Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
• Impresiones	0.30	85	25.50
• Fotocopias	0.10	10	1.00
• Empastado	3.00	1	3.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	0.10	90	9.00
<b>Servicios</b>			
• Uso de turnitin	50.00	2	100.00
<b>Sub total</b>			138.50
<b>Gastos de viaje</b>			
• Pasajes para recolectar información	30.00	2	60.00
• Hospedaje	20.00	2	40.00
• Movilidad	15.00	2	30.00
• Comida	20.00	2	40.00
<b>Sub total</b>			170.00
<b>Total presupuesto desembolsable (1)</b>			308.50
<b>Presupuesto No Desembolsable ( Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
<b>Sub total</b>			400.00
<b>Recurso humano</b>			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
<b>Sub total</b>			252.00
<b>Total presupuesto desembolsable (2)</b>			652.00
<b>Total (S/.) (1) + (2)</b>			960.50

Fuente: Elaboración propia-2020

**Anexo 3: Instrumento de recolección de datos**



FICHA N° 01

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	
<b>TEMA</b>	<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE UCRU DEL CENTRO POBLADO DE JATUN PONGAR, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020</b>
<b>ENCUESTADOR</b>	
<b>DOCENTE TUTOR</b>	<b>Ms. Gonzalo León De los Ríos</b>

**A. CAPTACIÓN ESTADO DE LOS COMPONENTES:**

CÁMARA DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	CARACTERÍSTICA
1	Cerco perimétrico			
2	Cámara de recolección			
3	Cámara húmeda			
4	Ventana			
5	Canastilla			
6	Tubo de rebose			
7	Válvula de salida			
8	tubería de salida			
9	tapa sanitaria			
	cerco perimétrico			

**TIPO DE CAPTACIÓN**

1. Determine el tipo de captación

DESCRIBCIÓN
-------------

Captación tipo ladera

--

Captación tipo caisson

Captación tipo barraje

Captación de manantial |

### CLASE DE TUBERÍA

1. Determine la clase de tubería usada

Tubería de clase 5 Tubería clase 10

Tubería de clase 7.5 Tubería clase 15

### CAUDAL DE FUENTE

1. Caudal de la captación por el método volumétrico

Balde  litros Tiempo  segundos

### DIÁMETRO DE TUBERÍA

1. Diámetro de tubería de salida para la línea de conducción

Diámetro  plg

### ANTIGÜEDAD

1. Cuantos años deservicio tiene la captación

	CAPTACIÓN 1	CAPTACIÓN 2
Tiempo de año de uso del servicio de captación		

## MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

1. Indicar de que material está construido la captación

Concreto armado

Madera

Concreto ciclópeo

## B. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

### Tipo de sistema de línea de conducción

Por gravedad

Por bombeo

### Estado de la tubería

1. Como se encuentra la tubería de la línea de conducción

Enterrada de forma parcial

Malograda

Enterrada totalmente

### **Materiales de la tubería**

- Tubería galvanizada
- Tubería PVC
- Tubería de acero inoxidable
- Tubería de poli cloruro

### **Diámetro de tubería**

1. Tipo de válvula que cuentas en la línea de conducción

Diámetro  plg.

### **Válvulas**

1. Tipo de válvulas que cuenta en la línea de conducción

Válvula de purga

Válvula de aire

No cuenta

### **Antigüedad**

1. **Cuantos años de servicio tiene la línea de conducción**

5 Años       10 años      15 años       20 años

## C. RESERVORIO

### COMPONENTES

ÍTEM	RESERVORIO	si	no	CARACTERÍSTICAS
1	Tanque de almacenamiento			
2	tapa sanitaria			
3	cerco perimétrico			
4	tubo de ventilación			
7	escalera de acceso			
8	tubería de limpieza			
9	cono de reboso			
10	canastilla			
11	caseta de válvula			
12	válvula de entrada			
13	válvula de paso			
14	válvula de salida			
15	válvula de desagüe			
16	caseta de cloración			

## **Peligros**

1. cuales son los peligros que presenta el reservorio

Huayco	<input type="checkbox"/>
Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/>
Contaminación del agua de lluvia	<input type="checkbox"/>
No presenta	<input type="checkbox"/>

## **Materiales de construcción**

1. Indicar de que material esta construido de la captación

Concreto armado	<input type="checkbox"/>
Concreto ciclópeo	<input type="checkbox"/>

## **Forma de la estructura**

1. Indicar la forma de reservorio

Rectangular	<input type="checkbox"/>	Circulo	<input type="checkbox"/>	Cuadrado	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------

## **Volumen**

1. el volumen del reservorio es:

Volumen  m<sup>3</sup>

### **Diámetro de tubería de salida**

1. Diámetro de tubería de salida

Diámetro  plg.

### **D. LÍNEA DE ADUCCIÓN**

#### **Tipo de línea de aducción**

1. Tipo de sistema en lo cual es conducida e agua

Sistema de gravedad

Sistema de bombeo

#### **Estado de tubería**

1. Como se encuentra la tubería de la línea de aducción

Enterrada de forma parcial

Malograda

Enterrada totalmente

### Clase de tubería

1. Determine la clase de tubería usada en la línea de aducción

Tubería de clase 5	<input type="checkbox"/>	Tubería clase 10	<input type="checkbox"/>
Tubería de clase 7.5	<input type="checkbox"/>	Tubería clase 15	<input type="checkbox"/>

### Material de la tubería

Tubería galvanizada	<input type="checkbox"/>
Tubería PVC	<input type="checkbox"/>
Tubería de acero inoxidable	<input type="checkbox"/>
Tubería de poli cloruro	<input type="checkbox"/>

### Diámetro de tubería

1. Diámetro de tubería de la línea de aducción

Diámetro  plg.

### Válvulas

1. Tipo de válvulas que cuenta en la línea de aducción.

Válvula de purga	<input type="checkbox"/>
Válvula de aire	<input type="checkbox"/>
No cuenta	<input type="checkbox"/>

## **E. RED DE DISTRIBUCIÓN**

### **Estado de tubería**

1. Como se encuentra la tubería de la línea de aducción

Enterrada de forma parcial

Malograda

Enterrada totalmente

### **Clase de tubería**

1. Determine la clase de tubería usada en la línea de aducción

Tubería de clase 5  Tubería clase 10

Tubería de clase 7.5  Tubería clase 15

### **Material de la tubería**

Tubería galvanizada

Tubería PVC

Tubería de acero inoxidable

Tubería de poli cloruro

### **Diámetro de tubería**

1. Diámetro de tubería de la red de distribución

Diámetro  plg.

### **Válvulas**

1. Tipo de válvulas que cuenta en la línea de aducción.

Válvula de purga

Válvula de aire

No cuenta

### **ANTIGÜEDAD**

1. cuantos años de servicio tiene la red de distribución

Tiempo de año uso del servicio de la red de distribución  años.

### **Tipo de sistema de línea de la red de distribución**

1. Tipo de sistema en lo cual es conducido el agua

Sistema cerrado

Sistema abierto

Sistema mixto



FICHA N° 01

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POBLACIÓN	
TEMA	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE UCRU DEL CENTRO POBLADO DE JATUN PONGAR, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020
ENCUESTADOR	
DOCENTE TUTOR	Ms. Gonzalo León De los Ríos

1. ¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población mejorara la cobertura del servicio?  
SI  NO  NO OPINAN
2. ¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población mejorara la cantidad del agua?  
SI  NO  NO OPINAN
3. ¿Cree usted que va mejorar la condición de vida de cada familia con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable??  
SI  NO  NO OPINAN
4. ¿Con el estudio físico químico y bacteriológico del agua usted se sentiría seguro de consumir el agua ya que con esto no existiría riesgos para su salud?  
SI  NO  NO OPINAN
5. ¿Cómo calificarías la cantidad del agua?  
BUENO  REGULAR  MALO  MUY MALO
6. ¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua mejorara la cobertura del agua?  
SI  NO  NO OPINAN

7. ¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población mejorara la calidad del agua?

SI  NO  NO OPINAN

8. ¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua mejorara la calidad del agua?

SI  NO  NO OPINAN

9. ¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua mejorara la continuidad del agua?

SI  NO  NO OPINAN

10. Se realiza la cloración de agua que consume

SI  NO  NO OPINAN

11. cree que la calidad de agua que consume es saludable

SI  NO  NO OPINAN

12. el servicio del sistema es constante

SI  NO  NO OPINAN

13. la población participa del mantenimiento de reservorio

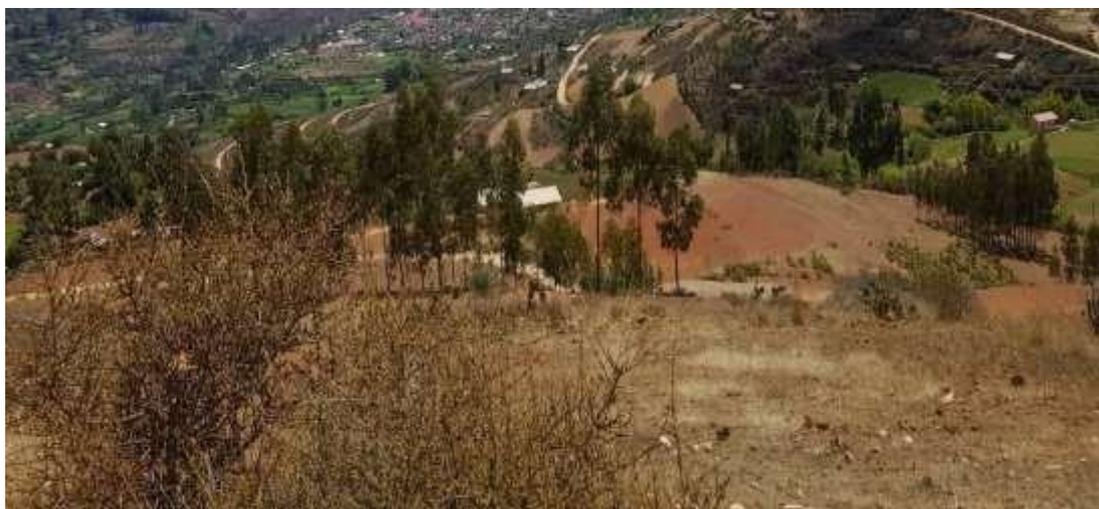
SI  NO  NO OPINAN

14. ¿Qué tipo de sistema cuenta la red de distribución de agua?

Pileta publica  conexión a domicilio

Cargan con balde

#### **Anexo 4: Evidencia**



**Figura 5:** Se observa la vista panorámica del caserío

**Fuente 5:** Elaboración propia



**Figura 6:** Se observa la cámara de captación y el puquio del caserío de Ucu,

**Fuente 6:** Elaboración propia



**figura 07:** Se observa el reservorio del caserío de Ucu,

**Fuente 7:** Elaboración propia



**figura 8:** Se observa mi persona con el presidente del caserío de Ucu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2020

**Fuente 8:** Elaboración propia

# GENEBROSO\_VALLE\_EDGARD\_BERINZON.docx

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

15%

★ 46.210.197.104.bc.googleusercontent.com

Fuente de Internet

---

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo