



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS  
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL  
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE  
SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH -  
2023**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA  
SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA  
ORCID: 0009-0004-0481-1887**

**ASESOR  
DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS  
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**CHIMBOTE, PERÚ  
2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0130-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **23:40** horas del día **21** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN** Presidente  
**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO** Miembro  
**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER** Miembro  
**Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Presentada Por :**  
(0101100046) **SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniera Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN**  
Presidente

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Miembro

**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER**  
Miembro

**Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES**  
Asesor



## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023 Del (de la) estudiante SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA , asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 06 de Octubre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## Dedicatoria

Con gran emoción y gratitud, dedico esta tesis a cada uno de ustedes, quienes han sido pilares fundamentales en mi camino hacia el logro de esta meta.

A ti, Dios, te agradezco por tu guía divina y por ser mi fuente de fortaleza en cada paso de esta travesía. Tu amor incondicional y tu sabiduría han iluminado mi camino, inspirándome a perseverar incluso en los momentos más difíciles. Gracias por ser mi refugio y mi apoyo constante.

A mi familia, mi roca y mi mayor inspiración, les agradezco por su amor incondicional, apoyo y aliento inquebrantable. Su confianza en mí y su constante motivación han sido el motor que me impulsó a superar obstáculos y a alcanzar mis metas. Cada uno de ustedes ha sido una parte esencial de mi crecimiento personal y académico.

A mis queridas tías, quienes siempre han estado presentes en mi vida, quiero agradecerles por su amor, sabios consejos y por ser mis modelos a seguir. Su ejemplo de tenacidad y determinación me ha inspirado a esforzarme y a nunca rendirme. Gracias por su apoyo incondicional y por ser una fuente constante de inspiración en mi vida.

A mi amado esposo, mi compañero de vida y mi mayor apoyo, quiero expresar mi profundo agradecimiento. Tu amor, paciencia y comprensión han sido fundamentales en este camino académico. Gracias por creer en mí, por ser mi roca en los momentos de incertidumbre y por celebrar cada logro a mi lado.

## Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, a mi querida abuelita Teresa Castillo y a mi amada hija Myrcela Vásquez Solís por su inmenso amor, apoyo y guía en la realización de esta tesis.

A Dios, agradezco por su presencia constante en mi vida, por ser mi fortaleza y mi inspiración. Gracias por guiarme en este camino académico, por infundirme esperanza y por darme la sabiduría necesaria para enfrentar los desafíos. Tu amor y bendiciones han sido mi luz en los momentos de dificultad y mi motivación para alcanzar mis metas.

A mi abuelita Teresa Castillo, agradezco por tu amor incondicional, sabiduría y apoyo constante. Tu presencia en mi vida ha sido un faro de inspiración y fortaleza. Siempre has creído en mí y me has alentado a perseguir mis sueños. Tus palabras de aliento y tus valores me han guiado en cada paso de este camino. Gracias por ser un ejemplo de perseverancia y sabiduría.

A mi hija Myrcela Vásquez Solís, mi mayor motivación y fuente de alegría, agradezco por tu amor incondicional y por ser mi mayor inspiración. Tu presencia en mi vida ha sido un recordatorio constante de por qué me esfuerzo cada día. A través de tus ojos, veo el futuro y deseo construir un mundo mejor para ti. Tu dulzura y tu sonrisa han sido mi combustible para superar cualquier obstáculo en el camino hacia la realización de esta tesis.

## Índice General

Caratula.....	i
Jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice General.....	vi
Lista de Tablas.....	viii
Lista de Figuras .....	ix
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Bases teóricas .....	9
2.3. Hipótesis.....	23
III. METODOLOGÍA .....	24
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	24
3.2. Población y Muestra.....	25
3.3. Variables. Definición y Operacionalización .....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	28
3.5. Método de análisis de datos .....	29
3.6. Aspectos Éticos .....	29
IV. RESULTADOS .....	32
4.1. Discusión.....	39
V. CONCLUSIONES .....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	47

ANEXOS .....	51
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	52
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	53
Anexo 03. Validez de instrumento .....	60
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento .....	70
Anexo 05. Formato de Consentimiento informado .....	75
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información .....	78
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos) .....	81

## Lista de Tablas

Tabla 1: Diámetro de tuberías .....	16
Tabla 2: Variables, Definición y Operacionalización .....	26
Tabla 3: Evaluación de la Captación .....	32
Tabla 4: Evaluación de la línea de conducción .....	33
Tabla 5: Evaluación del Reservorio.....	33
Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción .....	34
Tabla 7: Evaluación de la red de distribución .....	35
Tabla 8: Evaluación estructural de la Captación .....	36
Tabla 9: Evaluación estructural del Reservorio.....	37
Tabla 10: Mejoramiento de la Captación .....	37
Tabla 11: Mejoramiento del Reservorio .....	38
Tabla 12: Matriz de consistencia .....	52

## Lista de Figuras

Figura 1: Captación de ladera.....	10
Figura 2: Cerco perimétrico.....	10
Figura 3: Cámara húmeda.....	12
Figura 4: Reservorio apoyado.....	13
Figura 5: Sistema de cloración .....	15
Figura 6: Sistema de abastecimiento .....	17
Figura 7: Línea de conducción .....	18
Figura 8: Línea de aducción .....	19
Figura 9: Red de distribución de agua .....	21
Figura 11: Cámara de captación del caserío de Puyuguero.....	82
Figura 12: Cámara húmeda interior.....	82
Figura 13: Cámara seca – llave de paso .....	83
Figura 14: Cerco perimétrico de palos y alambre de púas .....	83
Figura 15: Reservorio del caserío Puyuguero.....	84
Figura 16: Cerco perimétrico del reservorio.....	84
Figura 17: Caseta de cloración y su cerco perimétrico.....	85

## Resumen

El sistema de abastecimiento de agua en el caserío de Puyugüero ha sido evaluado en detalle, su **problemática** fue: ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyugüero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023? Su **objetivo** general es: Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyugüero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023. Su **metodología** es descriptiva de nivel aplicativo. Los **resultados**, se dará mantenimiento a la estructura de la captación y reservorio, como también pintar las tapas metálicas. Se **concluye** que el sistema está en buen estado y funciona correctamente, respaldado por la durabilidad y resistencia de las estructuras y materiales utilizados a lo largo de sus 13 años de antigüedad. Los accesorios asociados también se encuentran en buen estado, sin daños visibles. Además, se han implementado medidas de seguridad, como cercos perimétricos y candados, para proteger las instalaciones. La evaluación de la línea de conducción, la línea de aducción y la red de distribución confirma que el sistema está en buen estado y operativo, utilizando tuberías de PVC de alta calidad y sin fugas detectadas. Se proponen mejoras específicas para optimizar el funcionamiento y la seguridad del sistema, como reemplazar los cercos perimétricos por malla metálica, pintar las estructuras con pintura anticorrosiva y realizar mantenimiento periódico a los accesorios.

**Palabras claves:** Componentes de un sistema de abastecimiento, Estructuras hidráulicas, sistema de abastecimiento de agua potable.

## Abstract

The water supply system in the village of Puyuguero has been evaluated in detail, its problem was: How to evaluate and improve the hydraulic structures to improve the drinking water supply system for the village of Puyuguero, district of Sihuas, Sihuas province, Ancash Region – 2023? Its general objective is: To carry out the evaluation and improvement of the hydraulic structures to improve the drinking water supply system for the Caserío de Puyuguero, district of Sihuas, province of Sihuas, Ancash Region - 2023. Its methodology is descriptive of an application level. It is concluded that the system is in good condition and works correctly, supported by the durability and resistance of the structures and materials used throughout its 13 years of existence. Associated accessories are also in good condition with no visible damage. In addition, security measures have been implemented, such as perimeter fences and padlocks, to protect the facilities. The evaluation of the conduction line, the adduction line and the distribution network confirm that the system is in good condition and operational, using high-quality PVC pipes and with no detected leaks. Specific improvements are proposed to optimize the operation and safety of the system, such as replacing the perimeter fences with metal mesh, painting the structures with anticorrosive paint and performing periodic maintenance on the accessories.

**Keywords:** Components of a water supply system, Hydraulic structures, potable water supply system.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

A nivel Internacional la ONU (1), menciona que, A medida que la temperatura global aumenta en 1°C, se prevé una reducción del 20% en la disponibilidad de agua potable, lo que puede resultar en la falta de acceso a este recurso esencial para aproximadamente el 7% de la población y sus cultivos. La escasez de agua es un desafío crítico que demanda la atención y colaboración de todos. Sin embargo, al tomar medidas para proteger y preservar el agua, podemos garantizar un futuro sostenible y saludable para todos.

A nivel Nacional, Agraria (2), menciona que, la gestión inadecuada del recurso hídrico en América del Sur ha resultado en una deficiente administración del agua. La falta de planificación y el crecimiento desordenado de la población han generado desafíos significativos en cuanto a la demanda de agua. Estos son desafíos que la región debe abordar de manera efectiva para proporcionar una mejor calidad de vida a sus habitantes.

El Caserío de Puyugüero se encuentra en el distrito y provincia de Sihuas, en la Región de Áncash, en Perú. Es una pequeña localidad rural ubicada en las tierras altas de la región, rodeada de hermosos paisajes naturales y montañas. En cuanto al clima, dado que el caserío se encuentra en las tierras altas de la Región de Áncash, generalmente presenta un clima frío y templado. Las temperaturas pueden variar según la estación del año, pero en promedio oscilan entre los 10 °C y los 20 °C durante el día. Las noches suelen ser más frescas, con temperaturas que pueden descender por debajo de los 10 °C. El tiempo de viaje desde Sihuas hasta el Caserío de Puyugüero puede variar dependiendo de las condiciones del camino y el medio de transporte utilizado. Por lo general, se estima que el trayecto en vehículo toma alrededor de 1 a 2 horas, considerando una distancia aproximada de 40 a 60 kilómetros, dependiendo de la ruta específica que se tome.

### 1.2. Formulación del problema

#### 1.2.1. Problema general

¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyugüero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Se logrará una mejora en el suministro de agua potable al llevar a cabo la evaluación hidráulica en la comunidad de Puyuguero, dentro del distrito de Sihuas, en la provincia de Sihuas, región Ancash, durante el año 2023?

¿Se espera una optimización en el sistema de abastecimiento de agua potable al realizar la evaluación estructural en el caserío de Puyuguero, perteneciente al distrito de Sihuas, ubicado en la provincia de Sihuas, región Ancash, en el año 2023?

¿Se anticipa una mejora en el sistema de suministro de agua potable al llevar a cabo la realización de mejoras en las estructuras hidráulicas en la localidad de Puyuguero, que forma parte del distrito de Sihuas, situado en la provincia de Sihuas, región Ancash, en el año 2023?

### **1.3. Justificación**

Este proyecto de investigación se justifica por la necesidad de la población de Puyuguero de contar con un nuevo sistema de abastecimiento, el actual supera los 13 años de antigüedad, contando con muchas fallas desde la captación hasta la red de distribución, por eso se realizará una evaluación para luego proponer un mejoramiento, con esto la población podrá contar con un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable.

#### **1.3.1. Justificación metodológica**

Según Gutiérrez (3), “la justificación metodológica del sistema de abastecimiento de agua potable se basa en la aplicación de métodos y técnicas adecuadas para asegurar una gestión eficiente y sostenible del recurso hídrico. Esta metodología incluye etapas como la evaluación de la disponibilidad de agua, el análisis de la demanda, la selección de tecnologías de tratamiento, el diseño de redes de distribución y la implementación de programas de monitoreo y mantenimiento. Al utilizar un enfoque metodológico apropiado, se logra optimizar los recursos disponibles y asegurar la operación eficiente del sistema”.

La justificación metodológica del sistema de abastecimiento de agua potable se basa en la aplicación de enfoques y técnicas adecuadas para garantizar la planificación, diseño, implementación y operación eficiente del sistema. Una metodología sólida implica la realización de estudios hidrológicos, análisis de

demanda, selección de tecnologías de tratamiento, diseño de redes de distribución y evaluación de impacto ambiental, entre otros aspectos. Al utilizar un enfoque metodológico apropiado, se puede optimizar la inversión de recursos, maximizar la eficiencia del sistema y asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

### **1.3.2. Justificación práctica**

Según Fernández et al. (4), “la justificación práctica de un sistema de abastecimiento de agua potable radica en la necesidad de asegurar el suministro de agua potable de calidad a la población. Este tipo de sistema permite satisfacer las necesidades básicas de las personas, como el consumo doméstico, la higiene personal y la preparación de alimentos”.

La justificación práctica de un sistema de abastecimiento de agua potable radica en la necesidad de garantizar el acceso a agua de calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la población. Un sistema de abastecimiento eficiente y confiable proporciona agua potable segura, promoviendo la salud y el bienestar de las personas. Además, contribuye al desarrollo socioeconómico al facilitar actividades como la higiene personal, la preparación de alimentos y el desarrollo de la industria y el comercio.

### **1.4. Objetivo general**

- Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023.

### **1.5. Objetivo específicos**

- Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023.
- Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedente Internacionales

En **Argentina**, Traba (5) 2020, en su tesis que lleva por título: **“Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la Provincia de Santa Fe”**, Para optar el grado de doctor en ciencia y tecnología ambiental, sustentó en la Universidad da Coruña. Tuvo como **objetivo** general: Evaluar el estado de la Seguridad Hídrica en la Provincia de Santa Fe (Argentina) en materia de abastecimiento de agua potable, en particular en cuanto a los pequeños y medianos prestadores, e identificar las posibles líneas de acción en un marco de la gobernanza del agua que minimicen los niveles de riesgo en este sentido. Su **metodología** influirá Como se señaló en la descripción de la problemática, esta Tesis está centrada en la determinación del estado de situación de la Seguridad Hídrica en una de sus dimensiones específicas, cual es el abastecimiento de agua potable en un sector importante geográficamente de la Provincia de Santa Fe. **Concluye** que el desarrollo de esta investigación ha permitido determinar el nivel de Seguridad Hídrica en la Provincia de Santa Fe (Argentina) con respecto al abastecimiento de agua potable, objetivo de la presente Tesis. Como corolario general se puede afirmar que, en materia de abastecimiento de agua potable, la Provincia de Santa Fe (Argentina) se encuentra en una suerte de estado de equilibrio inestable, fundamentalmente debida a la incierta sustentabilidad de un servicio que presenta los déficits de gestión que se han presentado en este trabajo.

En **España**, Martins (6) 2020, en su tesis que lleva por título: **“La Capacidad Hidráulica En Las Redes De Agua Potable Y Su Influencia En El Proceso De Sectorización”**, Para optar el grado de doctor en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, sustentó en la Universidad Politécnica de Valencia. Tuvo como **objetivo** principal: Evaluar el efecto de incluir restricciones de capacidad hidráulica en la sectorización de redes. Su **metodología** En los procesos de sectorización puede emplearse algoritmos de clústering debido a la analogía existente entre los agrupamientos de los diferentes elementos de los SAAPs con los principios aplicados en las técnicas de agrupamiento de datos. Debido a la gran diversidad de técnicas existentes y

a las diferencias en cuanto a la manera en cómo realizan los agrupamientos. **Concluye** que La existencia de diferentes indicadores que permitan estimar la capacidad de la red hace que, algunas veces, no sea clara la elección del indicador adecuado, debido a que la mayoría de ellos estima la capacidad de forma indirecta por lo cual obtenemos valores abstractos. Esto dificulta interpretar cómo es el funcionamiento general de la red y, además, no aporta información de cómo será el comportamiento de la red bajo diferentes condiciones de operación y demanda.

En **España**, Melgarejo et al. (7) 2020, en su tesis que lleva por título: **“Definición y caracterización de una metodología para el estudio de sistema hidráulicos antiguos, aplicando al abastecimiento de agua a cartagena por the carthagena mining & wáter company”**, Para optar el grado de doctor en agua y desarrollo sostenible, sustento en la Universidad de Alicante. Su **objetivo** principal es, la definición de una metodología que permita aplicar a cualquier sistema hidráulico que se desee estudiar tanto los pasos seguidos en este trabajo como las herramientas utilizadas. La **metodología** para el estudio de sistemas hidráulicos antiguos es la posibilidad de que su aplicación sea lo más general posible, es decir que el marco de desarrollo del estudio sea abierto con el fin de que su implementación sea independiente de los recursos disponibles, pudiéndose desarrollar en cualquier de los diferentes niveles de ámbito de la investigación. Las **conclusiones** obtenidas después de la investigación realizada permiten comprobar si los objetivos establecidos al principio se han cumplido en todo su alcance y, a su vez, establecen los puntos de partida para futuros trabajos encaminados a poner en práctica y a desarrollar la metodología establecida con el fin último de profundizar en el conocimiento de los sistema hidráulicos utilizados en épocas antiguas.

#### **2.1.2. Antecedente Nacional**

En **Junín**, Mejía (8) 2022, En su tesis que lleva por título **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022”**. Para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Civil,

sustentado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. se propuso como **objetivo** general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La **metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería pvc clase 10, el reservorio con un volumen de 10m<sup>3</sup>, la línea de aducción y red de distribución con tubería pvc clase 10 de diámetro de ½ hasta 1. Se **concluyo** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chuchuhuain, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

En **Ucayali**, Rojas (9) 2022, En su tesis que lleva por título “**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022**”. Para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Civil, sustentado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. se propuso como **objetivo** general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La **metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería PVC clase 10, el reservorio con un volumen de 10m<sup>3</sup>, la línea de aducción y red de distribución con tubería PVC clase 10 de diámetro de ½ hasta 1. Se **concluyo** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

En **Junín**, Rojas (10) 2022, En su tesis que lleva por título “**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Rio Oso, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022**”. Para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Civil, sustentado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. se propuso como **objetivo** general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Rio Oso, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La **metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería pvc clase 10, el reservorio con un volumen de 10m<sup>3</sup>, la línea de aducción y red de distribución con tubería pvc clase 10 de diámetro de ½ hasta 1. Se **concluyo** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Rio Oso, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

### **2.1.3. Antecedente Locales o regionales**

En **Chimbote**, Chirinos (11) 2019, en su tesis que lleva por título: “**Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2019**”, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, tuvo como **objetivo** realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2019, aplicándose una **metodología** no experimental, descriptivo. Se obtuvo un resultado de realizar el diseño de abastecimiento de agua potable para 204 habitantes donde la demanda para este proyecto es 100 lt/hab/día, con aportes en época de estiaje es de 0.84 lt/seg. Por consiguiente, el Caudal es 0.37 lt/seg; caudal necesario para el diseño de la captación, línea de conducción y Reservorio. También se diseña para 204 habitantes la red y alcantarillado. La discusión se trabajó en base a sus trabajos previos encontrados de tesis. La

**conclusión**, es que la fuente tiene la capacidad de cubrir la demanda, se diseñó la red de alcantarillado de tal forma que la carga orgánica termine en un biodigestor.

En **Chimbote**, Melgarejo (12) 2019, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2019”**, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, tuvo como **objetivos**: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Ancash - 2019. Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Ancash - 2019. Se aplica una **metodología** es descriptiva, no experimental. Se obtuvo un resultado para cada estudio y evaluación tales como la calidad de agua, estudio de suelos, el sistema de agua potable, las redes del sistema de agua potable, estudio topográfico, el sistema de alcantarillado, las redes del sistema de alcantarillado y la calidad del efluente final. Se llegó a la **conclusión** Se logró realizar la evaluación del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado logrando así identificar las falencias de dicho sistema ante la realidad problemática presentada. Se logró elaborar la propuesta en el sistema de agua potable y alcantarillado, basado en los resultados hallados de la evaluación, plantando mejoras para su adecuado funcionamiento.

En **Chimbote**, Cruz (13) 2019, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash”**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el presente proyecto de investigación, tuvo como **objetivo** general evaluar y plantear una propuesta de mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable, así como también determinar si hay incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; para esto fue necesario realizar una evaluación de cada componente del actual sistema de abastecimiento de

agua potable. La **metodología** utilizada hizo uso de los instrumentos: observación insitu y ficha técnica donde se recolectó todos los datos posibles para la evaluación. Los resultados muestran que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: dos captaciones de agua de manantial tipo ladera que tiene problemas de obstrucción y diseño respectivamente, la línea de conducción de aproximadamente 2,282m y 107m. con tubería de 2" tiene fugas y falta de accesorios, tiene dos reservorios rectangulares de 12 m<sup>3</sup> y 9.40m<sup>3</sup> de capacidad, que es compartido para tres centros poblados, una línea de aducción de 1513m y 2044m y una red de distribución que abastece a 131 viviendas, habiendo aun 20 familias de las zonas alejadas que no cuentan con el líquido elemento; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Jaihua conduce muy poco caudal, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, y no existe cobertura ni continuidad del servicio; lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar su condición sanitaria.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Estructuras hidráulicas

Citando a Ricardos (14), Las estructuras hidráulicas son construcciones diseñadas para el manejo y control del agua en distintos contextos, como ríos, embalses, canales o sistemas de abastecimiento. Estas estructuras permiten regular el flujo del agua, almacenarla, distribuirla, proteger áreas de inundación, generar energía hidroeléctrica y realizar otras actividades relacionadas con la gestión hídrica.

#### 2.2.1.1. Captación

Citando a Silva (15), La captación es el proceso de recolección y obtención de agua desde una fuente natural, como un río, un lago, un manantial o un pozo, para su posterior uso y aprovechamiento. Implica la construcción de estructuras y dispositivos que permiten captar y dirigir el agua hacia sistemas de abastecimiento, sistemas de riego u otros usos específicos.

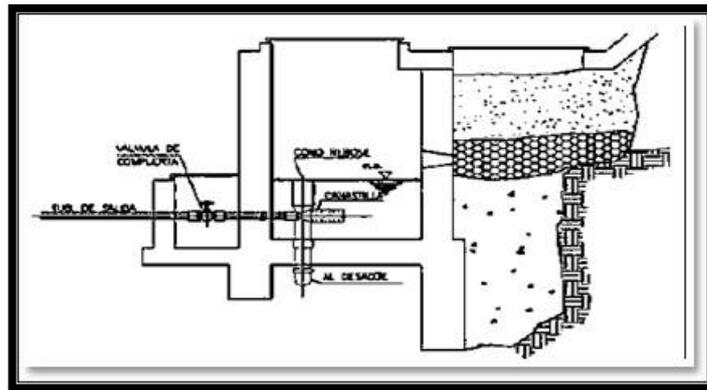


Figura 1: Captación de ladera  
Fuente: Guía de saneamiento básico

### A. Tipo de captación

Citando a Gómez (16), El tipo de captación se refiere al método o diseño utilizado para recolectar el agua de una fuente. Puede incluir captaciones superficiales, que se realizan en ríos o lagos, o captaciones subterráneas, que se obtienen a través de pozos o manantiales.

### B. Cerco perimétrico

Es una estructura o barrera que rodea y delimita el área circundante de un punto de captación de agua, como un pozo, embalse o fuente. Este cerco tiene la función de proteger y resguardar la zona, controlando el acceso de personas no autorizadas, animales u objetos que puedan interferir con la calidad y seguridad del suministro de agua. (10)



Figura 2: Cerco perimétrico  
Fuente: Proyectos, obras de saneamiento

### **C. Clase de tubería**

Citando a Torres (17), Se trata de una categorización o descripción que establece las cualidades y propiedades físicas de una tubería en relación a su composición, resistencia, capacidad de soporte y otras características. Este sistema de clasificación facilita la determinación del uso adecuado de la tubería en distintas situaciones, como en sistemas de abastecimiento de agua, redes de saneamiento, conductos de gas, y otras aplicaciones.

### **D. Tipo de tubería**

El término clase de tubería se emplea para categorizar las tuberías de acuerdo a sus materiales, diseño o propósito particular. Estas categorías pueden diversificarse según el material empleado en su fabricación (como PVC, acero, cobre), su función (suministro de agua potable, drenaje de aguas residuales, conducción de gas) o incluso su estructura (tubos con formas circulares, cuadradas o rectangulares). (17)

### **E. Diámetro de tubería**

La noción de "dimensión de tubería" alude a la evaluación de la abertura interna de una tubería, cuyo valor influye en su aptitud para el flujo y transporte de sustancias líquidas o gaseosas. Suele expresarse en unidades de medida longitudinales, como pulgadas o centímetros, y puede diferir conforme al tipo de tubería y su aplicación específica. El diámetro emerge como un elemento esencial en la eficacia y capacidad operativa de un sistema de tuberías en la tarea exitosa de transportar fluidos. (17)

### **F. Tapa sanitaria**

Citando a Organización Panamericana de la salud (18), La tapa sanitaria es una estructura o cubierta diseñada para cerrar y proteger la abertura de una captación de agua, como un pozo o una toma superficial. Su objetivo es prevenir la contaminación del agua por agentes externos, como la suciedad, los desechos o la entrada de organismos indeseables.

### G. Cámara seca

Citando a Chirinos (11), La cámara seca es una estructura construida en una captación subterránea, como un pozo, para proteger y facilitar el acceso al equipo de bombeo y otras instalaciones necesarias. Proporciona un espacio cerrado y seco donde se ubican los elementos de control y monitoreo del pozo, permitiendo un mantenimiento adecuado.

### H. Cámara húmeda

Citando a Castillo (19), La cámara húmeda es una estructura ubicada en una captación subterránea, como un pozo, que permite el acceso al nivel freático o al agua subterránea. Se utiliza para la medición del nivel del agua, el monitoreo de la calidad del agua y el muestreo, así como para realizar ajustes en el sistema de bombeo.

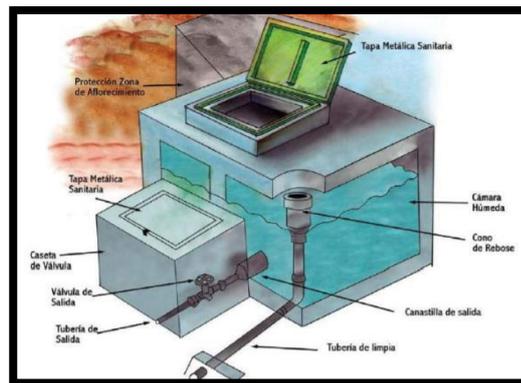


Figura 3: Cámara húmeda  
Fuente: Guía de manual o operación

### I. Accesorios

Citando a Gonzales (20), Los accesorios en el contexto de las estructuras hidráulicas son elementos complementarios utilizados en las captaciones y otros sistemas de conducción de agua. Estos accesorios incluyen válvulas, compuertas, medidores, filtros, conexiones y otros dispositivos que se utilizan para controlar y regular el flujo de agua, asegurar la calidad del agua y facilitar el mantenimiento de los sistemas.

### 2.2.1.2. Reservoirio

Citando a Torres A. (17), Un reservorio de almacenamiento es una estructura que se utiliza para acumular y almacenar agua en grandes cantidades. Estos reservorios son fundamentales para garantizar el suministro continuo de agua durante períodos de alta demanda o escasez. Pueden tener diferentes formas y tamaños, y se construyen para mantener una reserva estratégica de agua disponible para el abastecimiento de la población.

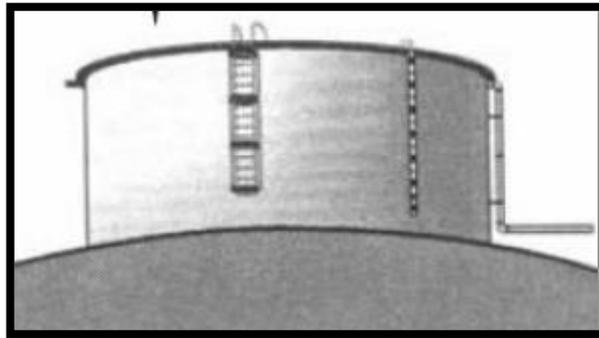


Figura 4: Reservorio apoyado

Fuente: Mantenimiento de un reservorio

#### A. Tipo de reservorio

Es un depósito de almacenamiento de agua en función de sus características, diseño, material de construcción y propósito. Los diferentes tipos de reservorios pueden incluir aquellos elevados, enterrados, de superficie, circulares, rectangulares, de concreto armado, entre otros, cada uno adaptado para satisfacer necesidades específicas de almacenamiento y distribución de agua. (17)

#### B. Tanque de almacenamiento

Es una estructura diseñada para acumular y retener una cantidad determinada de agua en un lugar específico. Los tanques de almacenamiento pueden variar en tamaño, forma y material, y su propósito principal es mantener una reserva de agua disponible para su uso en momentos de alta demanda o escasez, contribuyendo a garantizar un suministro continuo y confiable. (17)

### **C. Tipo de reservorio**

Citando a Hernández C. (21), El tipo de reservorio se refiere a la clasificación o categorización de los reservorios de almacenamiento de agua en función de su diseño, uso y ubicación. Los diferentes tipos de reservorios incluyen embalses, represas, tanques elevados, aljibes subterráneos y estanques, entre otros.

### **D. Forma de reservorio**

Citando a Gómez R. (22), La forma del reservorio se refiere a la configuración geométrica o morfología del reservorio de almacenamiento de agua. Puede variar desde formas rectangulares, circulares, ovals hasta irregulares, y se elige en función de aspectos como la topografía del terreno, la capacidad de almacenamiento requerida y los materiales utilizados en la construcción.

### **E. Capacidad**

Citando a Gonzales (20), La capacidad de un reservorio de almacenamiento se refiere a la cantidad máxima de agua que puede contener. Es importante dimensionar correctamente la capacidad del reservorio para satisfacer la demanda de agua durante períodos de baja disponibilidad o interrupciones en el suministro.

### **F. Material de construcción**

Citando a Morales J. (23), El material de construcción se refiere al tipo de material utilizado para la construcción del reservorio de almacenamiento. Los materiales comunes utilizados incluyen concreto armado, acero, mampostería, geomembranas y plásticos reforzados, entre otros. La elección del material depende de diversos factores, como el costo, la durabilidad, la disponibilidad local y las características del terreno.

### **G. Cerco perimétrico**

Citando a Martínez J. (24), El cerco perimétrico es una estructura que rodea el reservorio de almacenamiento para delimitar su área y brindar protección. Este cerco puede estar

compuesto por materiales como alambre de púas, malla metálica o cercas de concreto. Su objetivo es restringir el acceso no autorizado al reservorio y garantizar la seguridad de la infraestructura.

#### **H. Caseta de válvulas**

Citando a Chirinos (11), La caseta de válvulas es una estructura que alberga las válvulas de control y regulación ubicadas en el reservorio de almacenamiento. Esta caseta proporciona un espacio protegido donde se encuentran las válvulas y permite un acceso fácil y seguro para su mantenimiento y operación.

#### **I. Caseta de cloración**

Citando a López A. (25), La caseta de cloración es una estructura utilizada en sistemas de tratamiento de agua para agregar cloro u otros desinfectantes al agua antes de ser distribuida a la población. Esta caseta alberga los equipos de dosificación y control de cloro, así como los sistemas de seguridad necesarios para garantizar una desinfección eficaz y segura del agua.

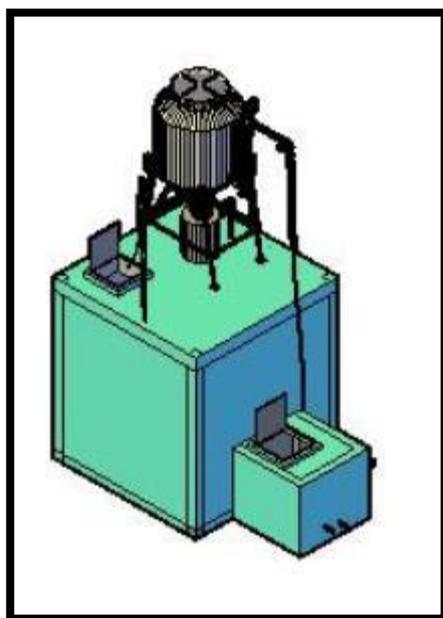


Figura 5: Sistema de cloración  
Fuente: Juan Mendoza

## J. Tipo de tubería

Según Escobar (26), Hace referencia a la categorización o clasificación de una tubería en función de diversos atributos, como el material de construcción, la aplicación específica, la forma o el diseño. Los tipos de tuberías pueden variar en términos de su composición (por ejemplo, PVC, acero, cobre), su uso (agua potable, aguas residuales, gas) o su estructura (tubos redondos, cuadrados, etc.). Esta clasificación ayuda a identificar y seleccionar la tubería adecuada para un propósito particular.

## K. Clase de tubería

Según Contreras (27), Se refiere a la categoría o especificación que define las características y propiedades físicas de una tubería en términos de su material, resistencia, capacidad de carga y otros atributos. Esta clasificación ayuda a identificar el uso apropiado de la tubería en diferentes aplicaciones, como sistemas de suministro de agua, redes de alcantarillado, conducciones de gas, entre otros.

Tabla 1: Diámetro de tuberías

Clase	Presión Máxima de prueba (m)	Presión Máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Norma O.S. 0.10

## L. Diámetro de tubería

Según Sotelo (28), Es la medida de la apertura interna de una tubería, que determina su capacidad de flujo y transporte de fluidos. Suele expresarse en unidades de longitud (como pulgadas o centímetros) y puede variar según el tipo de tubería y su aplicación. El diámetro es un factor crucial en la eficiencia y capacidad de un sistema de tuberías para transportar fluidos de manera efectiva.

## 2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Tchobanoglous (29), el sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a un conjunto de estructuras, procesos y servicios destinados a proporcionar agua apta para el consumo humano a una determinada población. Este sistema comprende la captación del agua de fuentes naturales, como ríos o acuíferos, su tratamiento para eliminar impurezas y agentes patógenos, su almacenamiento en tanques o depósitos, y su distribución a través de una red de tuberías hasta los usuarios finales.

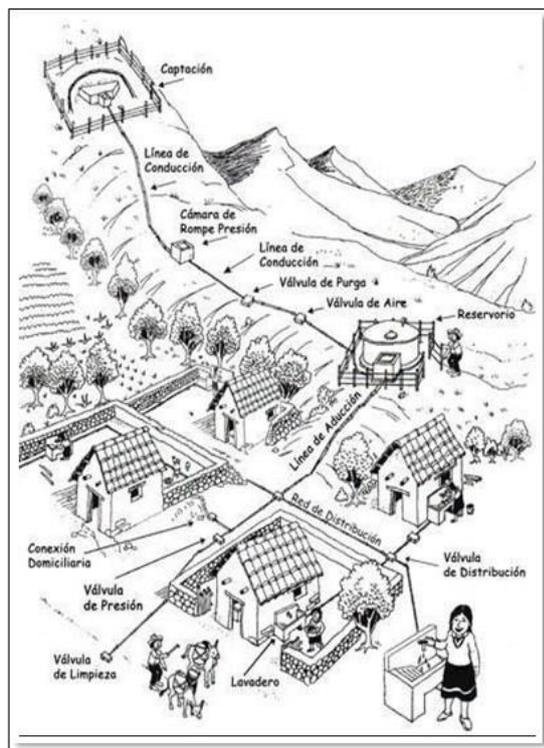


Figura 6: Sistema de abastecimiento  
Fuente: Manual y mantenimiento de sistema

### 2.2.2.1. Línea de conducción

Citando a Pizarro (30), La línea de conducción se refiere a las tuberías, canales o cañerías utilizadas para transportar el agua desde la captación hasta los puntos de consumo o almacenamiento. Estas líneas de conducción pueden ser de diferentes tipos, materiales y dimensiones, dependiendo de las características del proyecto y las necesidades de distribución del agua.

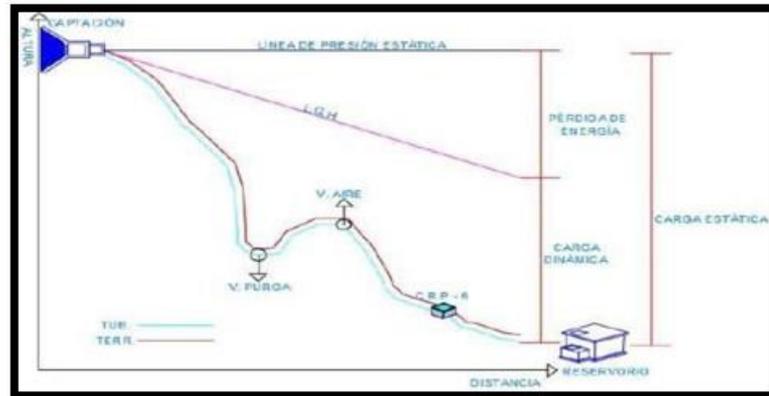


Figura 7: Línea de conducción

Fuente: Agüero pittman

### A. Tipo de línea de conducción

El tipo de línea de conducción se refiere a la clasificación o categorización de las tuberías o canales utilizados para transportar el agua en función de su material, diseño y características hidráulicas. Los diferentes tipos de líneas de conducción incluyen tuberías de PVC, acero, concreto, polietileno, así como canales a cielo abierto, entre otros. (28)

### B. Diámetro de tubería

El diámetro de la tubería es una medida importante que determina la capacidad de transporte de agua de una línea de conducción. Se refiere al tamaño interno de la tubería y puede variar dependiendo de la cantidad de agua que se espera transportar y las características del sistema. (11)

### C. Clase de tubería

Esta categorización facilita la determinación de la aptitud de la tubería en variadas condiciones y usos, asegurando su conformidad con los requisitos particulares de cada contexto. La categoría de tubería provee información esencial para la elección y planificación adecuadas de sistemas de tuberías en distintas áreas industriales y sectores. (11)

### D. Tipo de tubería

El tipo de tubería se refiere al material y las características constructivas utilizadas en la fabricación de las tuberías de la línea

de conducción. Puede incluir tuberías de PVC, acero, hierro fundido, polietileno, entre otros materiales, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones en términos de resistencia, durabilidad y costo. (8)

### E. Válvulas

Citando a Ramírez (31), Las válvulas son dispositivos utilizados en la línea de conducción para controlar el flujo de agua, permitiendo su apertura, cierre o regulación. Las válvulas son fundamentales para el funcionamiento adecuado del sistema, ya que permiten la interrupción del flujo, el control de la presión y la dirección del agua en la línea de conducción.

#### 2.2.2.2.Línea de aducción

La línea de aducción es una parte del sistema de conducción de agua que transporta el agua desde la fuente de abastecimiento hasta el punto de tratamiento o distribución. Esta línea de tuberías es responsable de transportar el agua en grandes volúmenes y debe ser diseñada para garantizar un flujo continuo y eficiente. (10)

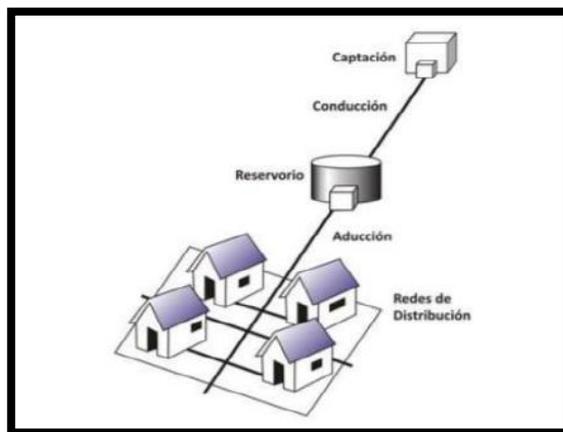


Figura 8: Línea de aducción  
Fuente: Obras de saneamiento

### A. Tipo de tubería

El tipo de tubería utilizado en la línea de aducción puede variar dependiendo de las condiciones específicas del proyecto, como el caudal, la presión, la composición del agua y los factores económicos. Algunos tipos comunes de tuberías utilizadas

incluyen PVC, acero, hierro dúctil y polietileno de alta densidad (HDPE). (11)

### **B. Pérdida de carga**

La pérdida de carga en un sistema de tuberías se refiere a la disminución de la presión del fluido a medida que fluye a través de la tubería debido a la fricción y a otros factores como cambios en la dirección del flujo y obstáculos en el camino. Esta pérdida de presión puede resultar en una reducción de la velocidad del flujo y afectar la eficiencia del sistema. (11)

### **C. Válvula de aire**

Según Gutiérrez (32), Una válvula de aire, también conocida como válvula de purga de aire o válvula de alivio de aire, es un componente utilizado en sistemas de tuberías para eliminar o liberar el aire acumulado en la tubería o en las partes altas del sistema. Su función es prevenir la acumulación de bolsas de aire que podrían afectar el flujo del fluido, causar ruidos o incluso dañar el sistema. Las válvulas de aire permiten que el aire sea expulsado de manera controlada, garantizando un funcionamiento eficiente y evitando problemas de aireación en el sistema.

### **D. Presión de agua**

Citando a Mendoza R. (33), La presión en la línea de aducción se refiere a la fuerza ejercida por el agua en el interior de la tubería mientras se transporta desde la fuente de abastecimiento hasta el punto de tratamiento o distribución. La presión adecuada es necesaria para garantizar un flujo constante y suficiente del agua a lo largo de la línea de aducción.

### **E. Antigüedad**

La antigüedad de la línea de aducción se refiere al período de tiempo desde su instalación inicial. La antigüedad puede influir en el estado y la eficiencia de la tubería, ya que el desgaste y la corrosión pueden afectar su rendimiento y durabilidad. Es importante realizar inspecciones y mantenimiento regular para

garantizar un funcionamiento adecuado de la línea de aducción a lo largo del tiempo. (22)

### 2.2.2.3. Red de distribución

La red de distribución es el sistema de tuberías y accesorios que lleva el agua desde el punto de tratamiento o almacenamiento hasta los usuarios finales, como hogares, comercios e industrias. Esta red de tuberías se encarga de distribuir el agua de manera equitativa y eficiente, asegurando un suministro continuo y confiable a toda la población servida. (7)

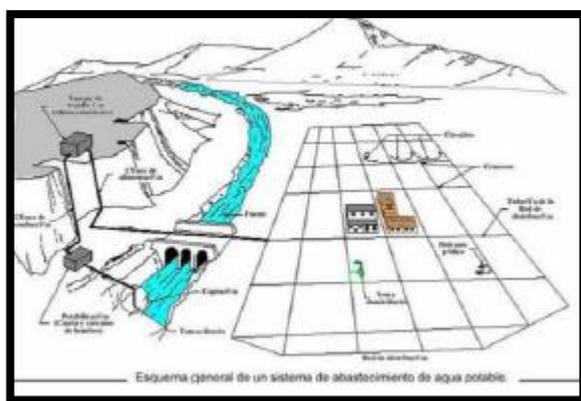


Figura 9: Red de distribución de agua

Fuente: Saneamiento básico

#### A. Tipo de red de distribución

Se refiere a la configuración y diseño específico de cómo se distribuye y suministra el fluido (generalmente agua) desde una fuente central o planta de tratamiento hacia los puntos de consumo, como hogares, empresas y otros usuarios. Los tipos de red de distribución pueden variar, incluyendo sistemas ramificados, en anillo, en bucle, entre otros, cada uno con sus propias características y ventajas dependiendo de las necesidades y características locales. (12)

#### B. Conexiones domiciliarias

Son los enlaces o uniones que conectan las redes de distribución de fluidos (como agua, gas o electricidad) con los edificios o viviendas individuales. Estas conexiones permiten el suministro de servicios desde la red principal hasta los puntos de

consumo dentro de cada domicilio. Las conexiones domiciliarias pueden incluir tuberías, cables y accesorios que aseguran la entrega del fluido a cada usuario. (6)

### **C. Válvula de control**

Es un dispositivo utilizado en sistemas de tuberías para regular o controlar el flujo de fluido a través de la tubería. Las válvulas de control pueden ajustar la cantidad de flujo permitido, detenerlo por completo o redirigirlo a diferentes direcciones. Estas válvulas son esenciales para mantener el control y la eficiencia del sistema, permitiendo la regulación precisa del flujo según las necesidades operativas y de consumo. (25)

### **D. Tipo de tubería**

El tipo de tubería utilizado en la red de distribución puede variar dependiendo de las necesidades y características del sistema. Algunos tipos comunes de tuberías utilizadas en la red de distribución incluyen PVC, polietileno de alta densidad (HDPE), hierro dúctil y acero. (27)

### **E. Clase de tubería**

La clase de tubería se refiere a las características y propiedades específicas de una tubería en términos de su capacidad de resistir la presión del agua y su durabilidad. Las tuberías se clasifican en diferentes clases según su resistencia y capacidad para soportar ciertos niveles de presión. (30)

### **F. Presión de agua**

La presión de agua en la red de distribución se refiere a la fuerza ejercida por el agua en el interior de las tuberías. La presión adecuada es esencial para garantizar un flujo constante y suficiente del agua a los usuarios finales. El control y la regulación de la presión de agua son aspectos importantes en el diseño y la operación de la red de distribución. (31)

### 2.3. Hipótesis

Esta investigación no cuenta con hipótesis por ser una investigación descriptiva.

Según Diaz M. (34), En una tesis de estructuras hidráulicas, la hipótesis podría estar centrada en aspectos como el rendimiento hidráulico de una determinada infraestructura (por ejemplo, una presa o un sistema de distribución de agua), la resistencia de un material utilizado en la construcción de estructuras hidráulicas o la relación entre variables como caudal, velocidad del flujo y presión en un conducto.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

##### 3.1.1. Nivel de investigación

Según Segura (35). Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Transporte y Disposición Final de Aguas Residuales. Los niveles de investigación pueden variar desde exploratorios, descriptivos y correlacionales, hasta experimentales o explicativos, dependiendo de los objetivos y las preguntas de investigación planteadas.

El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo, recopilaremos datos sin alterar las variables a estudiar

##### 3.1.2. Tipo de investigación

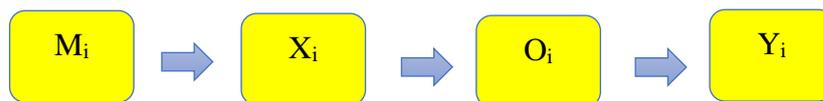
El tipo de investigación se refiere a la naturaleza y propósito del estudio que se lleva a cabo. Es una clasificación que permite identificar el enfoque y los métodos utilizados para obtener los datos y responder a las preguntas de investigación. Los tipos de investigación pueden ser exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa o mixta. (35)

La investigación es de tipo descriptivo correlacional, con esto nos ayudará a identificar las fallas del sistema de abastecimiento.

##### 3.1.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere al plan o estrategia general que se utiliza para abordar las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados. Es la estructura que guía la recolección y análisis de datos, así como la interpretación de los resultados. (35)

El diseño que se aplicará para el presente proyecto será tipo visual y única. Se copilará datos manualmente y se apoyará de un software para el mejoramiento.



Leyenda de diseño:

Mi: Estructuras Hidráulicas

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Puyugüero

Oi: Resultados

Yi: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

### 3.2. Población y Muestra

#### **3.2.1. Población**

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Puyugero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash.

#### **3.2.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Puyugero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash.

### 3.3. Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 2: Variables, Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CALIDAD O VALOR
VARIABLE 1 ESTRUCTURA HIDRAULICA	Según Gutiérrez (4), una estructura hidráulica es un componente físico diseñado y construido dentro de un sistema de abastecimiento de agua potable o alcantarillado para cumplir una función específica relacionada con el flujo, control o manejo del agua. Estas estructuras pueden incluir captaciones de agua, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, cámaras de inspección, entre otros elementos.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de captación</li> <li>- Cerco perimétrico</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- Tapa sanitaria</li> <li>- Cámara seca</li> <li>- Cámara húmeda</li> <li>- Accesorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> </ul>	Las valoraciones criterios utilizados en la investigación de calidad
		Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de reservorio</li> <li>- Tanque de almacenamiento</li> <li>- Tipo de reservorio</li> <li>- Forma de reservorio</li> <li>- Capacidad</li> <li>- Material de construcción</li> <li>- Cerco perimétrico</li> <li>- Caseta de válvulas</li> <li>- Caseta de cloración</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Diámetro de tubería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> </ul>	

<p>VARIABLE 2</p> <p>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</p>	<p>Según Roldan (37), el sistema de abastecimiento de agua potable se define como el conjunto de obras, instalaciones y actividades destinadas a la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua de calidad adecuada para el consumo humano. Estos sistemas involucran elementos como las fuentes de agua, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, redes de distribución y conexiones domiciliarias.</p>	Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de línea de conducción</li> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Válvulas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>
		Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Perdida de carga</li> <li>- Válvula de aire</li> <li>- Presión de agua</li> <li>- Antigüedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>
		Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de red de distribución</li> <li>- Conexiones domiciliarias</li> <li>- Válvula de control</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Presión de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Según Llanca (36), Técnicas e instrumentos de recolección de información:

Estos términos se refieren a los métodos y herramientas utilizados para recopilar datos y obtener información en una investigación o estudio.

Las técnicas pueden incluir enfoques como entrevistas, encuestas, observaciones y análisis de documentos, mientras que los instrumentos son los medios concretos utilizados para llevar a cabo estas técnicas, como cuestionarios, escalas de medición y dispositivos de registro.

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Estas son estrategias específicas utilizadas para recopilar información relevante y precisa en un estudio. Pueden abarcar métodos cualitativos, como entrevistas en profundidad y grupos focales, así como métodos cuantitativos, como encuestas y experimentos, que permiten capturar datos numéricos para su posterior análisis. (36)

La recolección de datos se realizará de manera directa, con el apoyo de encuestas, fichas técnicas y protocolos.

##### a. Encuestas

Las encuestas son una técnica de recolección de datos que involucra la formulación de preguntas específicas a un grupo de individuos para obtener información sobre sus opiniones, actitudes, comportamientos u otras variables de interés. (36)

Luego de realizar la encuesta, se pudo determinar en qué estado se encontraba el sistema de abastecimiento de agua potable.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Es el conjunto de herramientas concretas utilizadas para recopilar información en un estudio. (36)

Estos términos se refieren a los métodos y herramientas utilizados para recopilar datos y obtener información en una investigación o estudio.

##### a. Ficha técnicas

Es un documento que proporciona detalles específicos sobre un instrumento de recolección de datos, como un cuestionario o una escala de medición. (36)

En la visita que se realizará se copilaron datos que se adjuntaran en el proyecto, de tal manera se pueda realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío platanal bajo.

#### **b. Protocolo**

En el contexto de la investigación, un protocolo es un plan detallado que establece los procedimientos y pasos a seguir en un estudio. (36)

Presentación formal de los hallazgos del estudio, respaldados por las evaluaciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua en la cuenca. Además, se llevaron a cabo investigaciones sobre la mecánica del suelo en cuencas hidrográficas, presas y sistemas de distribución.

### **3.5. Método de análisis de datos**

En el trabajo de gabinete, se analizarán y evaluarán todas las fichas de recolección de datos recopiladas. Estas fichas se utilizan para obtener información precisa sobre la ubicación, medidas y componentes del sistema de saneamiento básico en evaluación. El procesamiento de los datos se realizó mediante cuadros descriptivos, y su interpretación se llevó a cabo a través de estos cuadros para obtener una evaluación completa del sistema de saneamiento básico en cuestión. Para examinar los resultados de la evaluación, se aplicaron las normas técnicas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones del MINSA y se consultaron manuales relacionados con el saneamiento. De esta manera, se pudo elaborar una propuesta para mejorar el sistema de saneamiento básico del centro poblado.

### **3.6. Aspectos Éticos**

Según Código de Ética para la investigación (37), Se refiere a las cuestiones morales y valores que deben ser considerados en la toma de decisiones y acciones en un determinado contexto. Implica evaluar qué es lo correcto y lo incorrecto desde un punto de vista moral y cómo se deben abordar situaciones de manera ética.

Estos se refieren a los principios y valores morales que guían el comportamiento humano en diversas situaciones, considerando el impacto de las acciones en los demás y en la sociedad en general.

#### **3.6.1. Protección de la persona**

La ética en la investigación o experimentación se relaciona con la responsabilidad moral de salvaguardar la dignidad, autonomía y derechos

fundamentales de los individuos participantes, asegurando su protección y cuidado tanto en términos físicos como psicológicos. (37)

Esta designación parece referirse a una sección específica dentro de un documento o informe que trata sobre la seguridad, bienestar y salvaguardia de los individuos involucrados en un proyecto, investigación o actividad.

#### 3.6.2. Libre participación y derecho a estar informado

La libre participación implica que los individuos tienen el derecho de decidir de manera voluntaria si desean formar parte de una investigación, sin estar sujetos a coerción o amenazas. (37)

Por otro lado, el derecho a estar informado se refiere al derecho de los participantes a recibir información completa y comprensible sobre la investigación, incluyendo los posibles riesgos y beneficios, así como los procedimientos involucrados. Esta información les permite tomar una decisión informada sobre su participación en base a su autonomía y conocimiento de la situación.

#### 3.6.3. Beneficencia y no-maleficencia

La beneficencia en la investigación implica la responsabilidad de los investigadores de buscar y maximizar los beneficios para los participantes, al tiempo que se minimizan los riesgos y daños potenciales. (37)

Esto implica tomar todas las medidas necesarias para garantizar el bienestar de los sujetos y promover resultados positivos. Por otro lado, la no-maleficencia implica el deber de los investigadores de evitar causar daño o sufrimiento innecesario a los participantes. Esto implica adoptar precauciones adecuadas para prevenir cualquier tipo de daño físico, psicológico o emocional durante el desarrollo de la investigación.

#### 3.6.4. Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad

La responsabilidad ética de los investigadores en relación con los impactos ambientales y la conservación de la biodiversidad se refiere a la necesidad de considerar y mitigar los posibles efectos negativos que su investigación pueda tener en el entorno natural. (37)

Esto implica tomar medidas para minimizar la degradación ambiental, conservar los ecosistemas y preservar la diversidad biológica durante el desarrollo de la investigación. Los investigadores deben tener en cuenta el

principio de sostenibilidad ambiental y buscar un equilibrio entre los objetivos científicos y la protección del medio ambiente, promoviendo prácticas responsables y respetuosas con la naturaleza.

#### 3.6.5. Justicia

La justicia en el contexto de la investigación implica que los participantes deben ser tratados de manera equitativa e imparcial, sin ningún tipo de discriminación o sesgo. (37)

Esto implica que los criterios de selección y reclutamiento de los sujetos deben ser justos y transparentes, asegurando que todas las personas elegibles tengan igual oportunidad de participar. Además, los beneficios y riesgos de la investigación deben ser distribuidos de manera equitativa, evitando cualquier forma de explotación o trato injusto. La justicia también implica que los resultados de la investigación sean utilizados de manera justa y equitativa en beneficio de la sociedad en general.

#### 3.6.6. Integridad científica

La integridad científica se refiere a la responsabilidad ética de los investigadores de mantener altos estándares en su trabajo, tanto desde el punto de vista ético como científico. (37)

Esto implica actuar con honestidad, transparencia y responsabilidad en todas las etapas de la investigación. Los investigadores deben ser honestos en la presentación de sus datos y resultados, evitando la manipulación o falsificación de información. También deben ser transparentes en cuanto a los métodos utilizados, permitiendo la reproducción y verificación de los resultados por parte de otros científicos.

#### IV. RESULTADOS

1. Para dar respuesta a mi primer objetivo específico: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023.

Tabla 3: Evaluación de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Ladera concentrada	Se encuentra en total funcionamiento
	Antigüedad de la captación	13 años desde su ejecución	Se encuentra dentro del periodo de diseño
	Tipo de tubería salida	PVC por su resistencia y durabilidad	La tubería se observó que se encontraba en buen estado
	Clase de tubería	Clase de tubería 10	Se utilizo una clase de 10 para un perfecto funcionamiento y durabilidad
	Tubería de salida	Es de diámetro 2 pulgadas	La diámetro de la tubería es de 2 pulgadas esta información nos proporciono el teniente alcalde
	Cámara húmeda	Si cuenta, su medida es .80 x .80	Se observo que la tubería de rebose y limpia, y la canastilla de salida, se encontraban en perfecto estado
	Cámara seca	Si cuenta, su medida es .60 x .60	Se encuentra en perfecto estado y funcionamiento

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el contexto de esta investigación, se examinó una captación de tipo ladera concentrada que se encuentra en pleno funcionamiento después de 13 años desde su construcción, lo cual se sitúa dentro del período de diseño previsto. La tubería de salida, fabricada en PVC debido a su resistencia y durabilidad, fue observada en buen estado, siendo de clase 10 para asegurar un óptimo rendimiento y longevidad. La tubería de salida tiene un diámetro de 2 pulgadas según la información proporcionada por el teniente alcalde. Tanto la cámara húmeda, con dimensiones de 0.80 x 0.80, como la cámara seca, con medidas de 0.60 x 0.60, se encontraron en perfecto estado y funcionamiento durante la inspección, mostrando la tubería de rebose y limpieza, así como la canastilla de salida en condiciones adecuadas. Estos hallazgos respaldan la eficiencia y durabilidad de la captación en estudio, reforzando su validez como componente funcional en el sistema analizado.

Tabla 4: Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>	Tipo de línea de conducción	Sistema por Gravedad	El agua por la misma gravedad recorre toda la línea de conducción hasta llegar al reservorio
	Tiempo de uso	13 años desde su ejecución	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño
	Tipo de tubería	De material PVC	La tubería de la línea de conducción se encontró totalmente enterrada.
	Diámetro de tubería	2 pulgadas	El diámetro de la tubería de entrada del agua y de salida es de 2 pulgada
	Clase de tubería	De clase 10	Se empleo una clase 10 por su resistencia y durabilidad de esta.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La línea de conducción examinada se caracteriza por ser un sistema por gravedad, permitiendo que el agua fluya a lo largo de todo el conducto mediante el efecto de la gravedad, un mecanismo que ha demostrado su eficacia durante un período de uso de 13 años desde su implementación, manteniéndose aún dentro del marco del periodo de diseño estimado. La tubería empleada en esta línea de conducción está construida con material PVC y se encontró completamente enterrada, lo que asegura su protección y estabilidad. Con un diámetro de 2 pulgadas tanto en la entrada como en la salida del agua, esta tubería de clase 10 fue seleccionada por su reconocida resistencia y durabilidad, aspectos cruciales para su funcionamiento a lo largo del tiempo. Estas características resaltan la robustez y el desempeño confiable de la línea de conducción en cuestión, validando su papel esencial en el sistema evaluado.

Tabla 5: Evaluación del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>RESERVORIO</b>	Tipo de reservorio	Enterrado parcialmente	Se aprecio que el reservorio se encontraba semi enterrada
	Forma del reservorio	Cuadrada	Por vista directa se tomo la medida del reservorio y era 2.5 de ancho por 2.5 largo por 1.8 de alto
	Canastilla	Si tiene	La canastilla se observo e buenas condiciones, fue cambiado hace 5 meses

Accesorios	Si cuenta	Los accesorios se apreciaron en buen estado, funcionando correctamente
Antigüedad del reservorio	13 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño
Capacidad	10 m <sup>3</sup>	Cuenta con un reservorio de gran capacidad
Tipo de tubería	De material PVC	La tubería se apreció en buen estado
Diámetro de tubería	2 pulgadas	Tubería adecuada para el reservorio
Caseta de cloración	Si cuenta, con una cisterna que sirve de cloración	Cuenta con un mecanismo de goteo que elimina los microorganismos presentes en el agua, garantizando así su purificación.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El reservorio estudiado presenta una configuración parcialmente enterrada con una forma cuadrada, específicamente con dimensiones de 2.5 metros de ancho por 2.5 metros de largo y una altura de 1.8 metros, como se constató visualmente. La canastilla, un componente presente en el sistema, se encontraba en buen estado durante la inspección y había sido reemplazada hace 5 meses. Los accesorios asociados al reservorio se observaron en condiciones adecuadas y funcionando sin problemas. Con 13 años de antigüedad, el reservorio aún se encuentra dentro del periodo de diseño planificado y tiene una capacidad de 10 metros cúbicos, evidenciando su capacidad de almacenamiento significativa. La tubería utilizada para la entrada y salida de agua en el reservorio, fabricada en PVC y con un diámetro de 2 pulgadas, fue inspeccionada y se encontró en buen estado. Además, se destacó la presencia de una caseta de cloración que incorpora una cisterna, utilizando un mecanismo de goteo para la purificación del agua al eliminar microorganismos presentes. Estas observaciones validan la integridad funcional y el diseño apropiado del reservorio, subrayando su importancia como componente esencial para la distribución y tratamiento de agua en el sistema analizado.

Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>LINEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	13 años desde su ejecución	Aún se encuentra dentro de su periodo de diseño
	Cruce aéreo	No tiene	No es necesario ya que no hay desvío ni cruce de río

Diámetro	2'' pulgadas	Dato obtenido por información dada por el teniente alcalde.
Tipo de tubería	De pvc	La tubería empleada es PVC por su resistencia

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La línea de aducción, con una antigüedad de 13 años desde su construcción, se mantiene dentro de su período de diseño planificado. No se encontró ningún cruce aéreo en la línea, lo cual es coherente dado que no hay necesidad de desvíos ni cruces de ríos en este tramo. El diámetro de la tubería de aducción es de 2 pulgadas, según la información proporcionada por el teniente alcalde. Esta tubería está construida en PVC, seleccionado por su resistencia, lo que confirma su idoneidad para esta función en el sistema. Estas características resaltan la coherencia del diseño y la implementación de la línea de aducción en relación con los requisitos y condiciones específicas del entorno.

Tabla 7: Evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de sistema de red	Ramificado	Conecta a todas las viviendas
	Conexión domiciliaria	Todas la viviendas cuentan con su respectiva conexiones	Se observo una válvula de salida de la conexión domiciliaria en buen estado y funcionamiento
	Presión	La presión es la adecuada ya que no se apreció fuga de agua	La presión del agua es adecuada para la clase de tubería
	Tipo de tubería	De material PVC	Se escogió una tubería pvc por su resistencia con una clase de 10
	Diámetro de tubería	El diámetro es $\frac{3}{4}$	El diámetro de la tubería es de 1 pulgadas, estos datos se obtuvieron del mismo teniente alcalde.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La red de distribución se configura como un sistema ramificado que abarca todas las viviendas, asegurando conexiones individuales para cada una de ellas. Las conexiones domiciliarias están presentes en todas las viviendas y se pudo verificar el buen estado y funcionamiento de las válvulas de salida de estas conexiones durante la inspección. La presión del agua en la red es adecuada, ya que no se detectaron fugas de agua, y esta presión se encuentra en consonancia con la clase de tubería utilizada. La elección de tuberías de PVC, con una clase de 10 para garantizar resistencia y durabilidad, resulta coherente con

la selección de materiales. El diámetro de la tubería en la red de distribución es de 1 pulgada, información proporcionada por el teniente alcalde, y esta medida es adecuada para el propósito de la distribución de agua en el sistema. Estas características refuerzan la eficiencia y funcionalidad de la red de distribución, asegurando una conexión confiable y adecuada para todas las viviendas conectadas.

2. Para dar respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023.

Tabla 8: Evaluación estructural de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	Estructura de la captación	Es estructura no cuenta con fallas	La estructura se apreció en buen estado
	Estructura de la cámara húmeda	La estructura de la cámara húmeda no se halló filtración de agua	La estructura se apreció en buen estado, no presenta agrietamiento ni filtración de agua
	Estructura de la cámara seca	La cámara seca no presenta falla ni rajaduras en su estructura	La condición de la estructura lucía favorable, sin evidencia de grietas ni filtración de líquidos.
	Cerco perimétrico	Si cuenta con un cerco perimétrico	Tiene un cerco de alambre sostenido por palos
	Tapa metálicas	Si cuenta con sus tapas metálicas	Las tapas metálicas se apreciaron pintadas, no presentan oxidación

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En relación a la captación, se pudo constatar que tanto la estructura de la captación misma como la de la cámara húmeda se encontraban en buen estado, sin indicios de agrietamientos ni filtraciones de agua. Similarmente, la estructura de la cámara seca también mostró una condición positiva, evidenciando la ausencia de grietas o filtraciones de líquidos. Además, se identificó la presencia de un cerco perimétrico compuesto por alambre sostenido por palos alrededor de la zona. Las tapas metálicas presentaron un buen estado, mostrándose pintadas y sin signos de oxidación. Estos hallazgos contribuyen a asegurar la integridad y funcionalidad de la captación y sus componentes asociados, respaldando así la eficacia del sistema en su conjunto.

Tabla 9: Evaluación estructural del Reservoirio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	EVALUACIÓN
<b>RESERVORIO</b>	Estructura del reservorio	La estructura en la visita técnica se observó en buen estado	La estructura se encontraba en óptimas condiciones, sin mostrar grietas ni filtraciones de agua.
	Tapa sanitaria	Si cuenta con su tapa metálica de hierro fundido	La tapa se aprecia pintada con pintura de esmalte para evitar la oxidación
	Cerco perimétrico	Si cuenta con su cerco perimétrico	Cuenta con un cerco de alambre sostenidos por palos
	Caseta de válvula	La caseta su estructura se halló en buen estado	La caseta no se aprecia falla en su estructura

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En relación al reservorio, se pudo constatar que la estructura del mismo se encontraba en óptimas condiciones, sin presentar grietas ni filtraciones de agua. La tapa sanitaria estaba presente y había sido pintada con esmalte para prevenir la oxidación. Asimismo, se identificó la existencia de un cerco perimétrico compuesto por alambre sostenido por palos alrededor de la zona. La caseta de válvula se encontraba en buen estado, sin evidencia de fallas en su estructura. Estos hallazgos corroboran la integridad y la funcionalidad del reservorio, junto con sus elementos asociados, reforzando la fiabilidad y eficacia del sistema en su totalidad.

3. Para dar respuesta a mi tercer objetivo específico: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023.

Tabla 10: Mejoramiento de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	MEJORAMIENTO
<b>CAPTACIÓN</b>	Estructura de la captación	Pintado	Se recomienda pintar cada año la estructura de la captación evitando el desgaste de esta
	Cerco perimétrico	Pintado	Se recomienda cambiar todo el cerco perimétrico por una malla metálica tipo cuadrada
	Tapa sanitaria	Pintado	Se recomienda seguir pintando la tapa sanitaria
	Cámara húmeda	Pintado	Se recomienda pintar la parte exterior de la cámara húmeda, como también pintar la tapa sanitaria con pintura para metal anticorrosiva.

Cámara seca	Pintado	Se recomienda pintar la parte exterior de la cámara húmeda, como también pintar la tapa sanitaria con pintura para metal anticorrosiva.
-------------	---------	---

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: En lo que respecta a la captación, se sugiere aplicar una capa de pintura anualmente en la estructura de la captación con el propósito de prevenir su desgaste. Para el cerco perimétrico, se recomienda reemplazarlo por una malla metálica tipo cuadrada para una mayor durabilidad y eficacia. En cuanto a la tapa sanitaria, se aconseja continuar con el proceso de pintura para mantenerla protegida contra la corrosión. Para la cámara húmeda y la cámara seca, se recomienda pintar la parte exterior de ambas estructuras, además de aplicar pintura para metal anticorrosiva en la tapa sanitaria. Estas recomendaciones buscan asegurar la prolongada vida útil y el óptimo funcionamiento de los componentes de la captación, contribuyendo así a la integridad y eficacia continuada del sistema.

✓ **Mejoramiento de la línea de conducción**

No se efectuará un mejoramiento a la línea de conducción al no encontrarse totalmente enterrada, y no se apreció falla en todo el tramo.

Tabla 11: Mejoramiento del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	MEJORAMIENTO
<b>RESERVORIO</b>	Tapa sanitaria	Pintado	Se recomienda pintar cada año la tapa sanitaria con pintura anti corrosiva, que sirva de protección a la intemperie
	Estructura del reservorio	Pintado	Se recomienda pintar todo el exterior del reservorio
	Cerco perimétrico	Mantenimiento	Se recomienda cambiar todo el cerco perimétrico por una malla metálica tipo cuadrada
	Caseta de cloración	Mantenimiento	Se recomienda periódicamente limpiar la cisterna que sirve como caseta de cloración, para evitar acumulación de tierra u otro elemento.
	Caseta de válvulas	Mantenimiento	Se recomienda limpiar el interior de la caseta de válvulas, para evitar acumulación de barro o maleza en su interior.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: En relación al reservorio, se aconseja aplicar una capa de pintura anti corrosiva a la tapa sanitaria anualmente para brindar protección contra las condiciones climáticas. Se recomienda también pintar el exterior de la estructura del reservorio para

mantener su integridad. En cuanto al cerco perimétrico, se sugiere cambiarlo por una malla metálica tipo cuadrada con el fin de mejorar su durabilidad y eficacia. Para la caseta de cloración, se recomienda realizar limpiezas periódicas en la cisterna que cumple esta función, para prevenir la acumulación de tierra u otros elementos. Asimismo, en la caseta de válvulas, se aconseja llevar a cabo mantenimientos para limpiar el interior y evitar la acumulación de barro o maleza. Estas recomendaciones buscan garantizar la funcionalidad continua y la vida útil prolongada de los diferentes componentes del reservorio, contribuyendo a un sistema eficiente y confiable.

✓ **Mejoramiento de la línea de aducción**

No se efectuará un mejoramiento a la línea de aducción al no encontrarse totalmente enterrada, y no se apreció falla en todo el tramo.

✓ **Mejoramiento de la red de distribución**

No se ejecutará un mejoramiento a la red de distribución al no encontrarse falla en el sistema.

#### 4.1. Discusión

1. Según mi primer objetivo específico de, realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023. En este estudio exhaustivo, se evaluaron diversos componentes de un sistema de abastecimiento de agua, incluyendo captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución. La captación, una estructura de ladera concentrada, se encontró en óptimas condiciones después de 13 años de funcionamiento, con tuberías de PVC en buen estado y cámaras de almacenamiento sin grietas ni filtraciones. La línea de conducción, basada en gravedad, demostró eficacia a lo largo de 13 años, con tuberías PVC de 2 pulgadas enterradas y en buen estado. El reservorio, parcialmente enterrado y con capacidad de 10 metros cúbicos, mostró estructuras intactas, accesorios en buen estado y una caseta de cloración eficiente. La red de distribución, ramificada y con conexiones domiciliarias, garantizó presión adecuada gracias a tuberías de PVC clase 10 de 1 pulgada. En conjunto, estos resultados validan la durabilidad, eficacia y diseño adecuado de cada componente,

respaldando la funcionalidad y confiabilidad del sistema de abastecimiento de agua evaluado.

- ✓ La tesis de **Criollo** (4), Se han obtenido los resultados de la evaluación de la situación actual del sistema de suministro de agua, el cual carece de una planta de tratamiento adecuada. Como resultado, se ha realizado un cálculo hidráulico que cumple con los parámetros permitidos. Este cálculo incluye una estructura de captación con un caudal de 0,89 litros por segundo, y un caudal de conducción diseñado de 1,22 litros por segundo. La planta de tratamiento está compuesta por un sedimentador, dos filtros de arena descendente, una caseta de cloración y un tanque de reserva, junto con la correspondiente red de distribución.
  - ✓ La tesis de **Milán** (5), Después de llevar a cabo una evaluación, se determinó que las condiciones sanitarias de la comunidad Nitiluisa Rumipamba son de 49.53/100 entre sus habitantes, debido a la falta de servicios básicos como agua potable, alcantarillado sanitario, línea telefónica y sistema de recolección de desechos sólidos. Como resultado, se evidencia que el agua de consumo no cumple con las normas establecidas por el INEN para agua potable. En conclusión, los residentes de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, ubicada en la parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, se encuentran insatisfechos debido a la falta de un sistema de agua potable y la ausencia de medidores domiciliarios en todas las viviendas.
  - ✓ La tesis de **Valenzuela** (6), tras analizar el agua proveniente del manantial, se concluye que cumple con 4 de los estándares establecidos por la normativa chilena para agua potable. Sin embargo, se detectaron niveles de pH fuera de los límites permitidos en dos áreas específicas. No se encontraron otros parámetros que excedieran los límites establecidos para el agua potable. Estos resultados respaldan los análisis realizados por la empresa sanitaria ESSAL S.A. No obstante, se destaca la necesidad de mejorar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comuna de Castro.
2. Según mi segundo objetivo específico de, Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023. Los resultados obtenidos de la evaluación de la captación revelan que tanto la estructura

de la captación como las cámaras húmeda y seca se encontraban en condiciones óptimas, sin grietas ni filtraciones. La presencia de un cerco perimétrico y el buen estado de las tapas metálicas fortalecen la integridad funcional de la captación y sus componentes. En cuanto al reservorio, se constató que su estructura se mantenía en excelente estado, sin señales de daños o fugas, y la tapa sanitaria, protegida con esmalte para evitar oxidación. La presencia de un cerco perimétrico y la condición adecuada de la caseta de válvula refuerzan la fiabilidad y eficacia del reservorio y sus elementos adyacentes. Estos hallazgos respaldan la solidez y funcionamiento eficiente del sistema en su conjunto.

- ✓ La tesis de **Poma et al** (7), Los cálculos realizados para estimar la Población de Diseño arrojaron los siguientes resultados: el manantial de ladera, una línea de conducción de 3/4", un reservorio de 15m<sup>3</sup>, una línea de aducción de 1 1/2" y redes de distribución de agua potable que varían entre 1/2" y 3/4". Como conclusión, se llevó a cabo el diseño hidráulico de la línea de conducción, aducción y red de distribución en el caserío La Hacienda utilizando el programa WaterCad. Además, se implementó un componente de capacitación y concientización dirigido a la población beneficiaria.
- ✓ La tesis de **Diaz et al** (8), Se ha verificado que los Parámetros de Diseño, como la velocidad, pendiente y pérdida de carga, cumplen con los límites establecidos en el contexto del R.N.E para las redes de distribución de agua. Como resultado, se ha llegado a la conclusión de que la infraestructura de agua potable proyectada contribuirá a mejorar el nivel de vida y las condiciones de salud de los habitantes. Se han realizado verificaciones y simulaciones de presiones, pérdidas de carga, velocidades y otros parámetros de las redes de agua potable utilizando herramientas como hojas de Excel y EPANET.
- ✓ La tesis de **Concha et al** (9), Los resultados obtenidos indican que el diseño del nuevo sistema se está planificando a una profundidad específica, considerando que el nivel estático se encuentra a 33.64 metros y el acuífero saturado tiene un espesor suficiente para soportar variaciones piezométricas. Esto permitirá tener un pozo con mejores oportunidades de explotación y sostenibilidad a largo plazo. El coeficiente de almacenamiento "S" se estima en un 08%, basándose en la naturaleza y características litológicas del acuífero de la zona, ya que no ha sido posible calcular este coeficiente con exactitud. En

conclusión, se ha calculado un caudal de diseño de 52.65 litros por segundo y se ha observado, a través de la prueba de verticalidad, que el pozo IRHS 07 presenta una ligera desviación. La tubería ciega se encuentra deteriorada debido al tiempo de vida del pozo. Además, mediante un método geofísico, se ha determinado que el basamento rocoso comienza a partir de los 100 metros, lo que sugiere que el pozo existente podría ser profundizado hasta los 90 metros. Las pruebas realizadas confirman que la zona cuenta con un acuífero adecuado para la extracción de aguas subterráneas, asegurando un suministro constante de agua. Para cubrir la demanda de una futura urbanización, se estima un caudal de bombeo de 60 litros por segundo durante un período de bombeo de 24 horas.

3. Según mi tercer objetivo específico de, Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, Región de Áncash - 2023. En el análisis de la captación, se sugiere realizar mantenimientos regulares como la aplicación anual de pintura en la estructura y componentes, como el cerco perimétrico, para prevenir desgaste y corrosión. Además, se recomienda pintar la parte exterior de las cámaras húmeda y seca, así como aplicar pintura anticorrosiva en la tapa sanitaria. Estas acciones contribuirán a mantener la funcionalidad y longevidad de la captación. En el caso del reservorio, se aconseja pintar anualmente la tapa sanitaria con pintura anticorrosiva, pintar el exterior del reservorio y cambiar el cerco perimétrico por malla metálica. También se recomienda llevar a cabo limpiezas periódicas en la caseta de cloración y la caseta de válvulas para asegurar su eficiencia. Estos ajustes buscan mantener un sistema confiable y eficiente. Por otro lado, en la línea de conducción y red de distribución no se proponen mejoras debido a la ausencia de fallas evidentes en los tramos inspeccionados.

- ✓ La tesis de **Chirinos** (10), Se ha obtenido un resultado que consiste en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para una población de 204 habitantes. La demanda estimada para este proyecto es de 100 litros por habitante por día, con un aporte durante la época de sequía de 0.84 litros por segundo. En consecuencia, se determinó que el caudal necesario para el diseño de la captación, línea de conducción y reservorio es de 0.37 litros por segundo. Además, se realizó el diseño de la red de alcantarillado para cubrir las

necesidades de los 204 habitantes. Durante la discusión, se tuvo en cuenta trabajos previos encontrados en tesis relacionadas. En conclusión, se determinó que la fuente de agua tiene la capacidad suficiente para cubrir la demanda establecida, y se diseñó la red de alcantarillado de manera que la carga orgánica se dirija hacia un biodigestor.

- ✓ La tesis de **Melgarejo** (11), Se han obtenido resultados para cada estudio y evaluación realizados, incluyendo la calidad del agua, estudio de suelos, sistema de agua potable, redes del sistema de agua potable, estudio topográfico, sistema de alcantarillado, redes del sistema de alcantarillado y calidad del efluente final. Como conclusión, se logró evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, lo que permitió identificar las deficiencias del sistema frente a la problemática existente. A partir de los resultados de la evaluación, se pudo elaborar una propuesta para el sistema de agua potable y alcantarillado, con el objetivo de implementar mejoras para garantizar su adecuado funcionamiento.
- ✓ La tesis de **Cruz** (12), Los resultados indican que los componentes del sistema de agua potable actual presentan diversas problemáticas. Se han identificado dos captaciones de agua de manantial en pendiente, que presentan obstrucciones y deficiencias en su diseño. La línea de conducción, con una longitud aproximada de 2,282 metros y 107 metros, presenta fugas y falta de accesorios. Además, existen dos reservorios rectangulares con capacidades de 12 m<sup>3</sup> y 9.40 m<sup>3</sup>, los cuales son compartidos por tres centros poblados. La línea de aducción tiene longitudes de 1513 metros y 2044 metros. La red de distribución abastece a 131 viviendas, dejando a 20 familias en zonas alejadas sin acceso al servicio de agua potable. En conclusión, se determinó que el sistema de agua potable en el centro poblado de Jaihua tiene una baja capacidad de conducción, la calidad del agua en los grifos de las viviendas es deficiente y no se cuenta con una cobertura ni continuidad adecuada del servicio. Por tanto, se hace necesario mejorar el sistema de abastecimiento de agua para mejorar las condiciones sanitarias.

## V. CONCLUSIONES

Es respuesta al objetivo general, concluyo que el abastecimiento de agua en el caserío de Puyuguero opera en excelentes condiciones y cumple su función de manera adecuada. Las estructuras hidráulicas, respaldadas por materiales duraderos como el concreto armado y tuberías de PVC, han demostrado su resistencia durante 13 años. Componentes clave, incluyendo válvulas, tuberías de rebose y canastillas, están en óptimo estado. Las medidas de seguridad, como cercos perimétricos y candados, contribuyen a la protección de las instalaciones. Estos resultados indican una gestión y mantenimiento efectivos del sistema, asegurando un suministro confiable de agua para la comunidad de Puyuguero. Además, las propuestas de mejoras específicas para las estructuras hidráulicas prometen aumentar la eficiencia y seguridad, asegurando una distribución de agua aún más efectiva y segura.

1. En conclusión, la evaluación hidráulica ha proporcionado una comprensión profunda de los componentes clave en el sistema de abastecimiento de agua. Los resultados obtenidos respaldan la integridad y la eficacia de cada elemento examinado. La captación, concebida como una estructura de ladera concentrada, ha demostrado su capacidad para resistir el paso del tiempo, con tuberías de PVC en condiciones óptimas y cámaras de almacenamiento que no presentan signos de deterioro. La línea de conducción, basada en un enfoque gravitacional, ha mantenido su funcionalidad a lo largo de 13 años, gracias a tuberías PVC enterradas que se encuentran en buen estado. El reservorio, con su disposición parcialmente enterrada y una capacidad de 10 metros cúbicos, ha evidenciado estructuras intactas, accesorios en buen estado y una caseta de cloración eficiente, elementos cruciales para garantizar la calidad del agua almacenada. La red de distribución, caracterizada por conexiones domiciliarias y tuberías PVC de alta calidad, ha asegurado una presión adecuada en la entrega de agua a las viviendas.
2. En conclusión, la evaluación estructural ha confirmado la excelencia de la estructura de la captación y las cámaras húmeda y seca, todas exentas de daños. El cerco perimétrico y las tapas metálicas en buen estado han reforzado su integridad. El reservorio se mantiene en condiciones sobresalientes, sin indicios de deterioro en su estructura ni fugas, y la tapa sanitaria, protegida contra la oxidación, está en buen estado. La presencia de un cerco perimétrico y una caseta de válvula adecuada ha fortalecido la fiabilidad del reservorio. Estos resultados validan la robustez y el funcionamiento efectivo del sistema en su totalidad, respaldando su integridad y confiabilidad.

3. En conclusión, este estudio destaca la importancia de implementar estrategias de mejora en el sistema de abastecimiento de agua. Se recomienda un mantenimiento regular en la captación, incluyendo la aplicación anual de pintura en estructuras y componentes, así como la pintura de las cámaras húmeda y seca y la aplicación de pintura anticorrosiva en la tapa sanitaria. En el caso del reservorio, se sugiere un enfoque similar con la pintura anual de la tapa sanitaria y el exterior del reservorio, junto con la sustitución del cerco perimétrico por malla metálica y limpiezas periódicas en las casetas de cloración y válvulas. Estas recomendaciones buscan asegurar un sistema confiable y eficiente, optimizando su funcionamiento y prolongando su vida útil. A pesar de la ausencia de fallas evidentes en la línea de conducción y red de distribución, este análisis reafirma la importancia de la supervisión constante y la implementación de acciones preventivas para garantizar un suministro de agua seguro y continuo para la comunidad.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda establecer un programa de mantenimiento anual que incluya pintura anticorrosiva en las estructuras de captación, cámaras húmeda y seca, así como en la tapa sanitaria del reservorio, para garantizar su durabilidad. Adicionalmente, se sugiere reemplazar los cercos perimétricos por mallas metálicas en la captación y el reservorio, realizar limpiezas periódicas en casetas de cloración y válvulas, y mantener una supervisión continua en la línea de conducción y red de distribución. Asimismo, se insta a planificar futuras mejoras en la infraestructura y brindar capacitación sobre el uso eficiente del agua para asegurar un sistema confiable y eficiente, respaldando la calidad del suministro de agua en el caserío de Puyuguero.
2. Establecer un programa de mantenimiento preventivo para la captación, que incluya la aplicación anual de pintura en las estructuras y componentes, así como inspecciones regulares de las tuberías de PVC y cámaras de almacenamiento para detectar posibles desgastes o daños. Implementar medidas para fortalecer la protección de la captación, como la sustitución del cerco perimétrico por una malla metálica duradera.
3. Desarrollar un plan integral de conservación para el reservorio, que contemple la pintura anual de la tapa sanitaria y el exterior, así como la sustitución del cerco perimétrico por una malla metálica resistente. Mantener inspecciones periódicas en las casetas de cloración y válvulas para asegurar su eficiencia y correcto funcionamiento.
4. Establecer un enfoque de gestión proactiva para la línea de conducción y red de distribución, que involucre inspecciones regulares y un programa preventivo para abordar cualquier problema potencial antes de que se convierta en una falla. Mantener una vigilancia constante y realizar mantenimientos preventivos en estas áreas para asegurar su rendimiento continuo y seguro a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ONU. El cambio climático pondrá en jaque el acceso al agua potable en la región paneuropea. [Internet]; 2022 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2022/05/1509072>
2. Agraria. Escasez de agua habría provocado reducción de 39% en la exportación de palta en Áncash. [Internet]; 2022 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://agraria.pe/noticias/escasez-de-agua-habria-provocado-reduccion-de-39-en-la-export-27809#:~:text=trimestre%20del%20a%C3%B1o-,Escasez%20de%20agua%20habr%C3%ADa%20provocado%20reducci%C3%B3n%20de%2039%25%20en,exportaci%C3%B3n%20de%20palta%20en%20%C3%81ncash&text=Escasez%20del%20recurso%20h%C3%ADrico%20se,agr%C3%ADcola%E2%80%9D%2C%20sostuvo%20el%20Sedir.>
3. Gutiérrez, R. (2018). Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Distribución y Recolección de Aguas Residuales. Editorial Reverte.
4. Fernández, R., López, M., & Sánchez, J. 2019. Ingeniería Sanitaria: Tratamiento de Aguas Residuales, Abastecimiento de Agua Potable y Reutilización de Aguas. Editorial Paraninfo.
5. Traba. Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la provincia de Santa Fe (Argentina). [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=261545>
6. Martins. La capacidad hidráulica en las redes de agua potable y su influencia en el proceso de sectorización. [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=293103>
7. Pérez. Definición y caracterización de una metodología para el estudio de sistemas hidráulicos antiguos. Aplicación al abastecimiento de agua a Cartagena por The Carthage Mining & Water Company. [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/113874>
8. Mejía. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30053>

9. Rojas. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29810>
10. Pirca. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Rio Oso, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29779>
11. Chirinos. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. [Título profesional]. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo. [Citado el 30 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12193>
12. Melgarejo. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018. [Tesis para el título profesional]. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo. [Citado el 30 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23753>
13. Cruz. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash - 2019. [Tesis para el título profesional]. Chimbote - Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. [Citado el 30 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14910>
14. Ricardos R. Ingeniería Hidráulica para América Latina. Ciudad de México: Ediciones del Sur; 2018.
15. Silva A. Gestión del agua y saneamiento en América Latina: Retos y perspectivas. Lima: Ediciones del Sur; 2020.
16. Gómez C. Gestión de recursos hídricos en América Latina: Enfoques y desafíos. Revista del Agua. 2022;26(2):45-60.
17. Torres A. Hidrología aplicada para ingenieros en América Latina. Bogotá: Ediciones del Sur; 2019.

18. Organización Panamericana de la Salud. Normas para la construcción de sistemas de agua potable en comunidades rurales. Washington, D.C.: OPS; 2017.
19. Castillo J. Hidrogeología Aplicada en América Latina. Santiago: Ediciones del Sur; 2019.
20. González J. Diseño y construcción de sistemas de captación de agua para comunidades rurales en América Latina. *Revista de Ingeniería Hidráulica*. 2021;30(2):45-60.
21. Hernández C. Tipos de reservorios y su aplicación en proyectos de agua potable. *Revista de Ingeniería Hidráulica*. 2023;40(2):80-95.
22. Gómez R. Diseño óptimo de la forma de los reservorios de almacenamiento de agua. *Revista de Ingeniería Civil*. 2021;47(1):90-105.
23. Morales J. Comparación de materiales de construcción para reservorios de agua en zonas rurales. *Revista de Ingeniería Civil*. 2023;48(3):120-135.
24. Martínez J. Diseño y seguridad de reservorios de agua potable. Santiago: Ediciones del Sur; 2021.
25. López A. Diseño y operación de sistemas de tratamiento de agua potable. Ciudad de México: Ediciones del Sur; 2022.
26. Escobar, F. 2020. Ingeniería de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Editorial Universidad de los Andes.
27. Contreras, J. 2014. Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Editorial Universidad Técnica de Ambato.
28. Sotelo, H. 2014. Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Transporte y Disposición Final de Aguas Residuales. Editorial Trillas.
29. Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. 2014. *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill Education.
30. Pizarro, H., Bustamante, J., & Canto, M. 2017. Sistema de abastecimiento de agua potable. En: Pizarro, H. (Ed.), *Ingeniería Sanitaria y Ambiental: Tratamiento, Transporte y Disposición Final de Aguas Residuales* (pp. 117-133). Editorial Universidad de Concepción.
31. Ramírez J. Hidráulica de redes de distribución de agua potable en zonas urbanas. Ciudad de México: Ediciones del Sur; 2020.
32. Gutiérrez, A., Alcalá, G., & Novoa, C. 2017. *Manual de Ingeniería Sanitaria*. Universidad de Costa Rica.

33. Mendoza R. Diseño y operación de sistemas de abastecimiento de agua potable. Ciudad de México: Ediciones del Sur; 2023.
34. de Miguel Díaz, M. 2000. La evaluación de programas sociales. Fundamentos y enfoques teóricos. Revista de investigación educativa, 18(2), 289-317.
35. Segura Mendoza NS, Montoya Gutierrez JF. Implementación de mantenimiento productivo total para mejorar la disponibilidad de máquinas en una empresa Metal Mecánica, 2023.
36. Llanca Milla YY. Principios de la arquitectura biofílica aplicada en la integración paisajística del centro de salud I-4, Tarica-Huaraz 2023.
37. Código de ética para la investigación, V.04. Universidad católica los ángeles de Chimbote. Publicado el 13 de enero del 2021. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf#:~:text=El%20C%C3%B3digo%20de%20C%89tica%20para%20la%20Investigaci%C3%B3n%20tiene,honestidad%20e%20integridad%20por%20parte%20de%20los%20investigadores.>

## ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Tabla 12: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Se logrará una mejora en el suministro de agua potable al llevar a cabo la evaluación hidráulica en la comunidad de Puyuguero, dentro del distrito de Sihuas, en la provincia de Sihuas, región Ancash, durante el año 2023?</p> <p>¿Se espera una optimización en el sistema de abastecimiento de agua potable al realizar la evaluación estructural en el caserío de Puyuguero, perteneciente al distrito de Sihuas, ubicado en la provincia de Sihuas, región Ancash, en el año 2023?</p> <p>¿Se anticipa una mejora en el sistema de suministro de agua potable al llevar a cabo la realización de mejoras en las estructuras hidráulicas en la localidad de Puyuguero, que forma parte del distrito de Sihuas, situado en la provincia de Sihuas, región Ancash, en el año 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2023.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2023.</li> <li>➤ Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2023.</li> <li>➤ Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Puyuguero, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región de Áncash – 2023.</li> </ul>	<p>No aplica hipótesis por ser una investigación descriptiva</p>	<p><b>Variable 1: Estructura Hidráulica</b> <b>Dimensiones:</b> Captación Reservorio</p> <p><b>Variable 2: Sistema de Abastecimiento</b> <b>Dimensiones:</b> Línea de conducción Línea de aducción Red de distribución</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental transversal</p> <p><b>Población y Muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Puyuguero</p> <p><b>Técnica Instrumental:</b> Técnica de recolección de datos: La observación directa</p> <p><b>Instrumentos:</b> Ficha de observación</p>

Fuente: Elaboración propia 2023.

## Anexo 02. Instrumento de recolección de información

Encuesta Poblacional			
Proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023		
Autora:	Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA		
Asesor:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS		
Zona de estudio:		Fecha de aplicación	
Distrito:		Día:	
Provincia:		Mes:	
Región:		Año:	
Datos Generales		Población	
	Zona de estudio		
Acceso:		N° de familias:	
Tiempo:		N° de viviendas	
Costo de transporte		Población actual:	
Altura		Población futura:	
Agricultura		Clima	
	Zona de estudio		Zona de estudio
Animales:		Tipo de clima:	
Criaderos o granjas:		Periodo de lluvias:	
Cultivos:		Intensidad de lluvias:	
Tipo de riego:		Periodo de sequías:	

  
 MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
  
 Luis Enrique Méndez Cotto  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú en 1978  
 Registro de Colegiados Cotes N° 1217

  
  
 Giovana Mariene Zúrate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 71271

Mejoramiento Hidráulico de la Captación					
Proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023				
Autora:	Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA				
Asesor:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS				
Zona de estudio:	Fecha de aplicación				
Distrito:			Día:		
Provincia:			Mes:		
Región:			Año:		
Mejoramiento Hidráulico de la Captación					
Datos para el Mejoramiento		Cálculo de valores para Mejoramiento		Cálculo de la cámara húmeda	
Dotación:		Consumo promedio diario anual:		Altura de afloramiento:	
Población futura:		K1:		Velocidad de paso por el orificio:	
Consumo promedio diario anual:		Consumo máximo diario:		Pérdida de carga en el orificio:	
Cota 1:		K2:		Pérdida de carga en el afloramiento:	
Coefficiente de rugosidad (PVC):		Consumo máximo horario:		Distancia entre afloramiento y orificio:	
Coefficiente de descarga (orificio):		Cota 2:		Diámetro del material de filtro:	
Cálculo de la pantalla		Cálculo de la tubería de limpieza:		Cálculo de la tubería de salida	
Distancia entre afloramiento y orificio:		Fórmula de Mejoramiento		Fórmula de Mejoramiento:	
Diámetro del orificio:		Caudal de salida		Caudal de salida:	
Velocidad de salida:		Pendiente:		Pendiente	
Velocidad de entrada:		Velocidad de paso por el orificio:		Velocidad de paso por el orificio:	
Área del orificio		Rugosidad PVC:		Rugosidad de PVC:	
Número de orificios:		Diámetro de la tubería		Diámetro de la tubería:	



  
 MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
  
 Luis Enrique Melendez Coto  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 61111  
 Registro de Consultor Datos N° 23114

  
  
 Giovana Marlene Castro Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 712271

Mejoramiento Hidráulico de la línea de conducción																							
Título:		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023																					
Autora:		Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA										Fecha:											
Asesor:		DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS										Período:											
Región:												Provincia:											
Distrito:												Localidad:											
Mejoramiento Hidráulico de la línea de conducción																							
Datos para el Mejoramiento:																							
Tramo	Longitud tomada	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Cota Terreno		Diferencia de cotas	Longitud de Mejoramiento	Total de tuberías	Q (caudal)		Diámetro nominal	Diámetro interno	Tipo de tubería	Coeficiente de rugosidad	Pérdida de carga (hf)	Velocidad	Cota piezométrica		Cota dinámica		Cota estática		Observaciones
				Inicial	Final				Mejoramiento								Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
E	P.O.	(m)	(unid.)	(unid.)	(m)	(m)	(m)	(m)	(unid.)	(L/s)	(pulg.)	(pulg.)			(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	

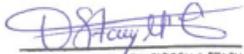
  
 MELENDEZ CALDERON FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
  
 Luis Enrique Melendez Colón  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 04110  
 Registro de Coleccionador N° 02117

  
  
 Giovana Mariene Zarate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 312271

Mejoramiento Hidráulico del reservorio de almacenamiento				
Proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023			
Autora:	Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA			
Asesor:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS			
Zona de estudio:		Fecha de aplicación		
Distrito:		Di:		
Provincia:		Mes:		
Región:		Año:		
Mejoramiento Hidráulico del reservorio de almacenamiento				
Datos para el Mejoramiento		Cálculo del volumen del reservorio		Dimensiones del reservorio
Dotación:		Consumo máximo		Tipo:
Población futura:		Volumen de regulación		Forma:
Consumo promedio diario anual:		Volumen contra-incendio		Altura:
Periodo de Mejoramiento:		Volumen de reserva:		Diámetro:
Consumo máximo diario:		Volumen total del reservorio:		Ancho:
Consumo máximo horario:		Caseta de válvulas:		Largo:



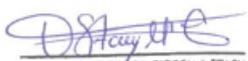
  
 MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209



  
 Luis Enrique Meléndez Colón  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú (C.I.P.)  
 Registro de Coleccionistas N° 2517

  
 Giovana Mariene Zarate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 312271

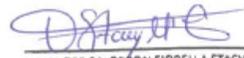
Mejoramiento Hidráulico de la línea de aducción																						
Título:		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023																				
Autora:		Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA										Fecha:										
Asesor:		DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS										Período:										
Región:												Provincia:										
Distrito:												Localidad:										
Mejoramiento Hidráulico de la línea de aducción																						
Datos para el Mejoramiento:																						
Tramo	Longitud tomada	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Cota Terreno		Diferencia de cotas	Longitud de Mejoramiento	Total de tuberías	Q (caudal) Mejoramiento	Diámetro nominal	Diámetro interno	Tipo de tubería	Coeficiente de rugosidad	Pérdida de carga (hf)	Velocidad	Cota piezométrica		Cota dinámica		Cota estática		Observaciones
				Inicial	Final											Inicial	Final	Inicial	Final			
E	P.O.	(m)	(unid.)	(unid.)	(m)	(m)	(m)	(unid.)	(L/s)	(pulg.)	(pulg.)			(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	

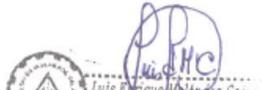
  
 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
  
 Luis Enrique Méndez Coto  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú distrito  
 Registro de Consultor Obras N° 12517

  
 Giovana Mariene Zárate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 312271

Mejoramiento Hidráulico de la red de distribución																						
Título:		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023																				
Autora:		Bach. SOLIS RAMOS, YESENIA MELISSA								Fecha:												
Asesor:		DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS								Período:												
Región:										Provincia:												
Distrito:										Localidad:												
Mejoramiento Hidráulico de la red de distribución																						
Datos para el Mejoramiento:																						
Tramo	Longitud tomada	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Cota Terreno		Diferencia de cotas	Longitud de Mejoramiento	Total de tuberías	Q (caudal)	Diámetro nominal	Diámetro interno	Tipo de tubería	Coeficiente de rugosidad	Pérdida de carga (hf)	Velocidad	Cota piezométrica		Cota dinámica		Cota estática		Observaciones
				Mejoramiento	Inicial				Final							Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
E	P.O.	(m)	(unid.)	(unid.)	(m)	(m)	(m)	(m)	(L/s)	(pulg.)	(pulg.)			(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	

  
 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
  
 Luis Enrique Hernández Coto  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros de Perú en Huancayo  
 Registro de Consultor Obras N° 2317

  
  
 Giovanna Marlene Zapate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 712271

### Anexo 03. Validez de instrumento

**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Giovana Marlene Zarate Alegre

N° DNI: 40644072

Edad: 42

Email: marlenix\_ing@hotmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría:  Doctorado: .....

**Especialidad:**

Maestría en Transporte y Conservación Vial

**Institución que labora:**

Independiente

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA  
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO  
DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH –

2023

**AUTOR:**

Solis Ramos Yesenia Melissa

**Programa académico**

Ingeniería civil



## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Giovana Marlene Zarate Alegre

**Presente.** -

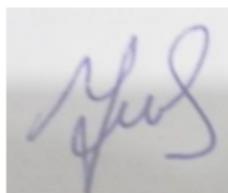
**Tema:** PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Solís Ramos Yesenia Melisaa estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023”** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.  
Atentamente,



---

Firma de estudiante  
DNI: 47309725

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGION DE ANCASH - 2023

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable ( x )   Aplicable después de modificar (   )   No aplicable (   )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre       DNI: 40644072



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Luis Enrique Meléndez Calvo

N° DNI: 18041053

Edad: 64

Email: ing\_melendez\_calvo@outlook.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría:  Doctorado: .....

**Especialidad:**

Docencia Curricular

**Institución que labora:**

Universidad Cesar Vallejo

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA  
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO  
DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH –  
2023

**AUTOR:**

Solis Ramos Yesenia Melissa

**Programa académico**

Ingeniería civil



## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Luis Enrique Meléndez Calvo

**Presente.** -

**Tema:** PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

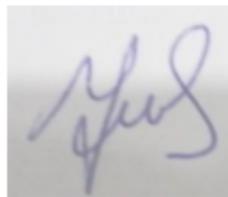
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Solis Ramos Yesenia Melissa estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma de estudiante  
DNI: 47309725

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGION DE ANCASH - 2023

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable ( x )   Aplicable después de modificar (   )   No aplicable (   )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Luis Enrique Meléndez Calvo   DNI: 18041053



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Fiorella Stacy Meléndez Calderón

Nº DNI: 71307363

Edad: 26

Email: stacy\_mc\_1997@gmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: X Doctorado: .....

**Especialidad:**

Gestión Publica

**Institución que labora:**

Independiente

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA  
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO  
DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH –  
2023

**AUTOR:**

Solis Ramos Yesenia Melissa

**Programa académico**

Ingeniería civil

  
MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP Nº 243209

## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Fiorella Stacy Meléndez Calderón

**Presente.** -

**Tema:** PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

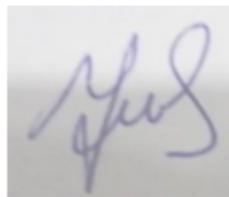
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Solís Ramos Yesenia Melissa estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023”** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



---

Firma de estudiante  
DNI: 47309725

**FICHA DE VALIDACIÓN**  
**TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ANCASH - 2023**

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable (x)   Aplicable después de modificar (   )   No aplicable (   )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgr. Fiorella Stacy Meléndez Calderón      DNI: 71307363

  
 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Responsable: Solís Ramos Yesenia Melissa**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				x
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.			x	
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				x
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				x
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				x
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.			x	

**Apellidos y Nombres del experto: Giovana Marlene Zarate Alegre**

**Fecha: 16/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**

Giovana Marlene Zarate Alegre  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 912271



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Responsable: Solís Ramos Yesenia Melissa**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.			x	
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.			x	
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			x	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				x
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				x
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				x

**Apellidos y Nombres del experto: Luis Enrique Meléndez Calvo**

**Fecha: 16/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Responsable: Solís Ramos Yesenia Melissa**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				x
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.			x	
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			x	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				x
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				x
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				x

**Apellidos y Nombres del experto: Fiorella Stacy Meléndez Calderón**

**Fecha: 16/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**

  
MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP N° 243209

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

N°	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.	4	3	4	11	92%
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	3	3	3	9	75%
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	3	3	10	83%
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	4	4	12	100%
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	4	12	100%
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	3	4	4	11	92%
<b>TOTAL</b>						542%

**VALIDADO POR:**

*Experto 1:* Giovana Marlene Zarate Alegre

*Experto 2:* Luis Enrique Meléndez Calvo

*Experto 3:* Fiorella Stacy Meléndez Calderón

La interpretación tiene una validez de  $\frac{542}{6} = 90.33 \%$

**Interpretación:** De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 90.33 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.

Anexo 05. Formato de Consentimiento informado



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

y es dirigido por Solís Ramos Yesenia Melissa, investigador de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Poder elaborar un sistema de abastecimiento de agua potable para poder brindar una óptima condición sanitaria para toda la población del caserío de Puyuguero, así como también cuenten con agua casi permanentemente.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara **5 minutos** de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del numero de celular 931542508. Si desea, también podrá escribir al correo [yeseniamelissas@gmail.com](mailto:yeseniamelissas@gmail.com) para recibir más información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Solís Ramos Yesenia Melissa

Fecha: 01/07/2023

Firma del participante:



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**  
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Solís Ramos Yesenia Melissa, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023**

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [yeseniamelissas@gmail.com](mailto:yeseniamelissas@gmail.com) o al número 931542508 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Velásquez Córdova Alver
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	01/07/2023

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



## ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

Velásquez Córdova Alver

Sr(a)

Presente

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludos e informarle que soy estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme yo **Solis Ramos Yesenia Melissa** con código de matrícula 0101100046 de la carrera profesional de ingeniería civil, quien solicito a su persona autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023**

Durante los meses de mayo, junio, julio, agosto del presente año.

Por este motivo, agradeceré que me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación, la misma que redundara en beneficio de su institución.

En espera de su amable atención y aceptación.

Atentamente:

Solis Ramos Yesenia Melissa

## CARTA DE ACEPTACION

Puyugero, 01 de junio del 2023

Presente

**Atención:** Solís Ramos Yesenia Melissa

**REFERENCIA:** AUTORIZACION PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EL CASERÍO DE PUYUGUERO, DISTRITO DE SIHUAS, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023

**ASUNTO:** RESPUESTA A LA ACTA DE PRESENTACION PARA EL DESARROLLO DE SU TRABAJO DE INVESTIGACION

De mi mayor consideración. –

Para mi Velásquez Córdova Alver representante del caserío de Puyugero, es grato dirigirme a usted con fin de hacerle llegar mi cordial saludo y a la vez hacer propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con mi autorización para poder realizar su trabajo de investigación en el caserío de Puyugero, así mismo indicarle que pude realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación, dándole respuesta a lo solicitado:

1. Visitar al caserío de Puyugero y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar al caserío de Puyugero para la realización de encuestas y conteo de habitantes.
3. Visitar y evaluar cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable.
4. Realizar las evaluaciones y/o estudios correspondientes.

Habiendo resaltado los siguientes puntos, se concluyo que se aceptan sus condiciones.

Agradeciendo por la atención al presente, sin otro particular me despido de usted.

Atentamente:

Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)



Figura 11: Cámara de captación del caserío de Puyugüero



Figura 12: Cámara húmeda interior



Figura 13: Cámara seca – llave de paso



Figura 14: Cerco perimétrico de palos y alambre de púas



Figura 15: Reservorio del caserío Puyuguero



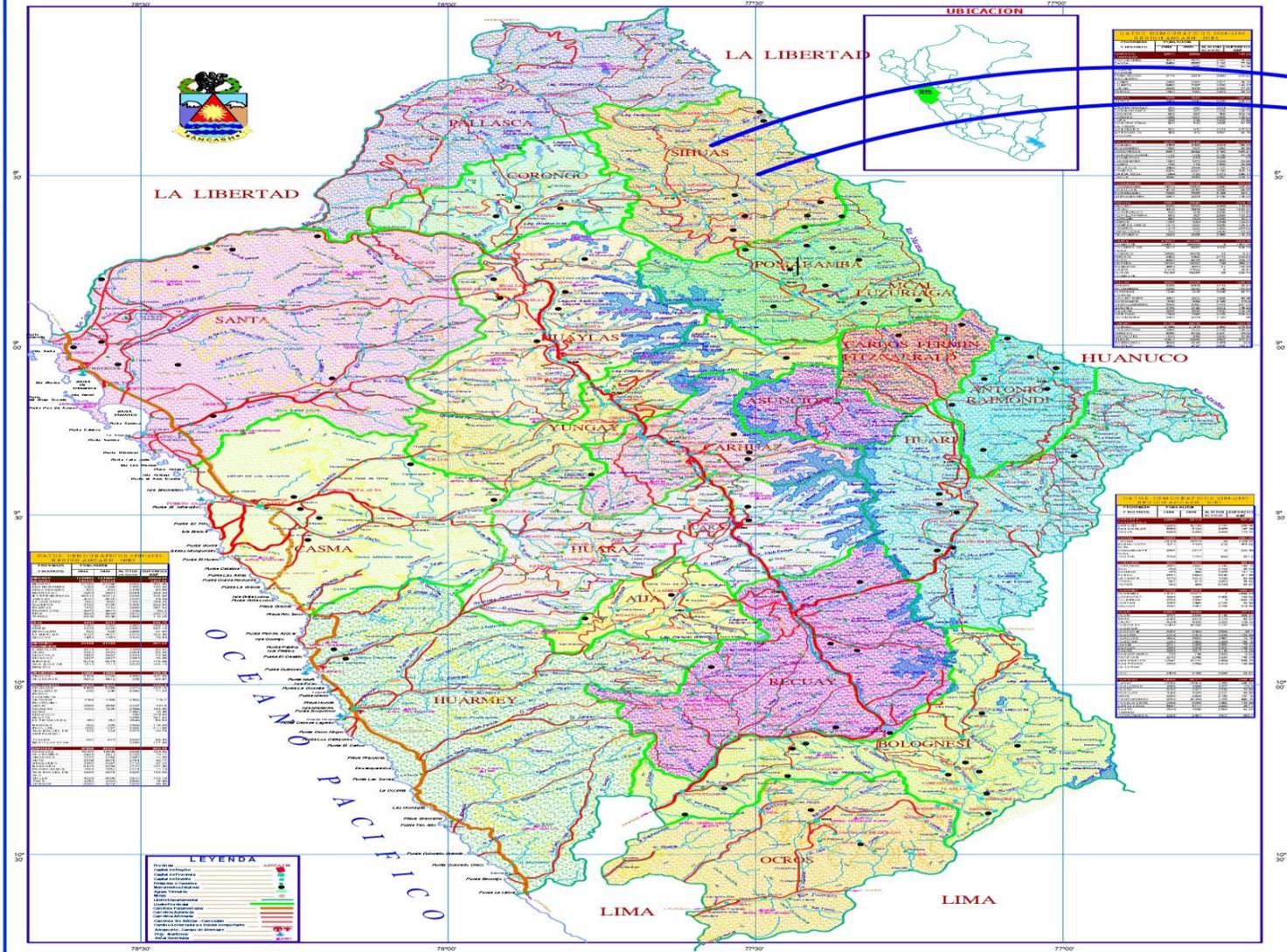
Figura 16: Cerco perimétrico del reservorio



Figura 17: Caseta de cloración y su cerco perimétrico

## PLANOS TOPOGRAFICOS

# REGION ANCASH



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHIMBOTE**  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

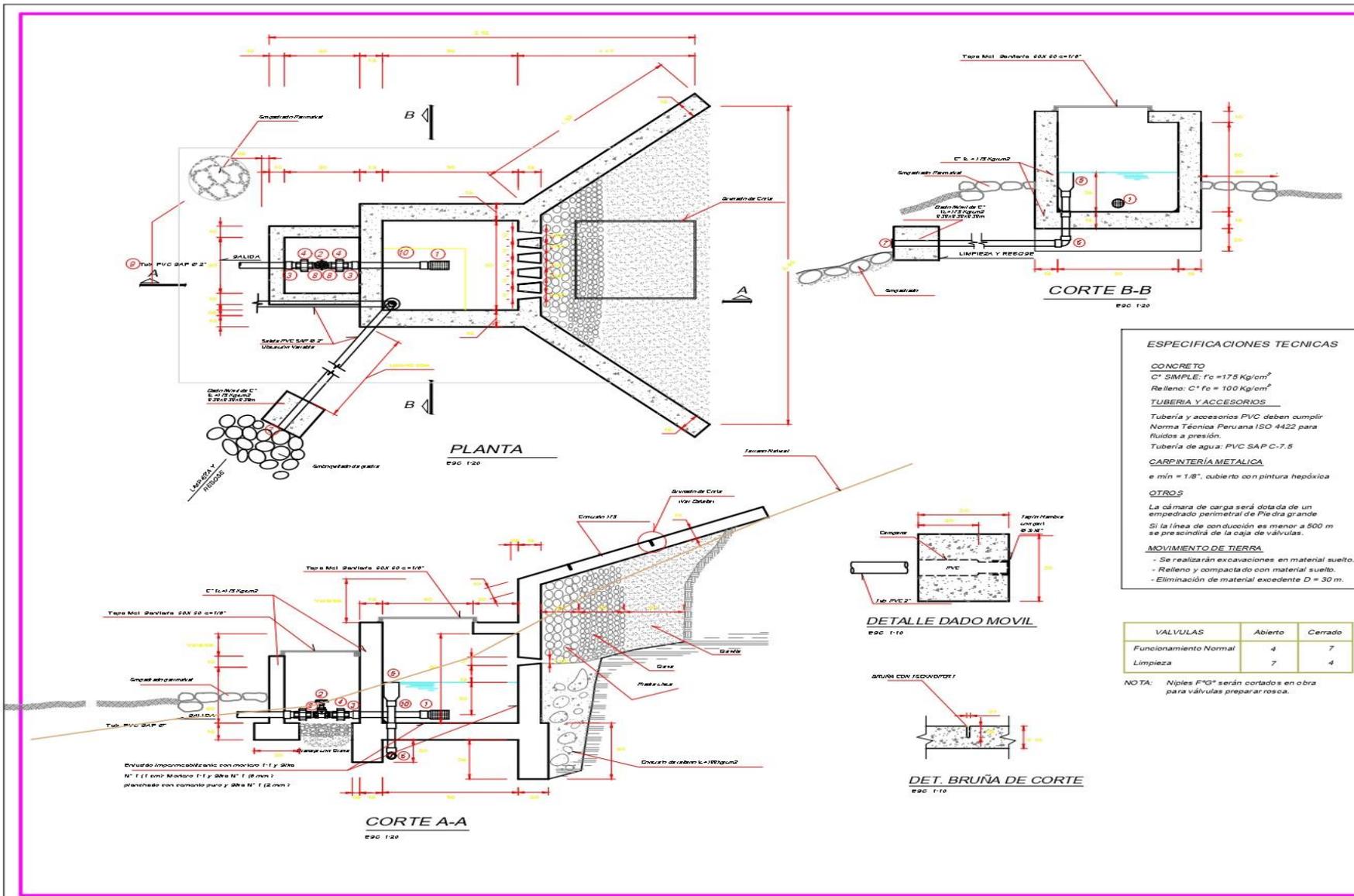
UBICACION: REGION: ANCASH      Distrito: SIHUAS      Centro: PUYUGUA

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

ASESOR: DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES      CURSO: TALLER DE TOPOGRAFIA

TESISTA: SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA

ESCALA: INDICADA      FECHA: 05/07/2023



**RECO**  
 La captación es eficiente  
 Mayores caudales req  
 y mayor número de orificios de entrada de  
 El nivel de reboso s  
 orificios de entrada de  
 Los orificios de e  
 irán por de bajo del nivel  
 Se planteará la Bruña  
 en una zona de mucha  
 limpiar el filtro de la ca  
 de la bruña.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
 C\* SIMPLE:  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
 Relleno: C\*  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
 Tubería y accesorios PVC deben cumplir  
 Norma Técnica Peruana ISO-4422 para  
 fluidos a presión.  
 Tubería de agua: PVC SAP C-7.5  
 e mín = 1.8", cubierto con pintura hepóxica

**CARPINTERÍA METALICA**  
**OTROS**  
 La cámara de carga será dotada de un  
 empedrado perimetral de Piedra grande  
 Si la línea de conducción es menor a 500 m  
 se prescindirá de la caja de válvulas.

**MOVIMIENTO DE TIERRA**  
 - Se realizarán excavaciones en material suelto.  
 - Relleno y compactado con material suelo.  
 - Eliminación de material excedente  $D = 30 \text{ m}$ .

**CUADR**

N°	AC
SALIDA	
1	Canastilla de
2	Válvula Com
3	Adaptador res
4	Unión Univer
5	Niple de F" G
6	Niple de F" G
7	Tuberia de su
8	Tuberia de su
9	Tuberia de su
10	Tuberia de su
REGULACION	
10	Niple de F" G

VALVULAS	Abierto	Cerrado
Funcionamiento Normal	4	7
Limpieza	7	4

NOTA: Niples F" G serán cortados en obra para válvulas preparatorias.

**ESPECIFICAC**

**RECURRIMIENTOS**  
 MINIMOS:  
 LOSA SUPERIOR  
 LOSA DE FONDO  
 MURD 5-20cm

**TRASLAPES:**  
 Ø 14" = 0.30c  
 Ø 38" = 0.40c  
 Ø 12" = 0.50c

**REVOQUES:**  
 - INTERIOR CA  
 TARRAJEAR  
 CON EL AGU  
 DE 2cm DE  
 FINO UTILIZ  
 A LAS RECO  
 - INTERIOR CA  
 TARRAJEAR

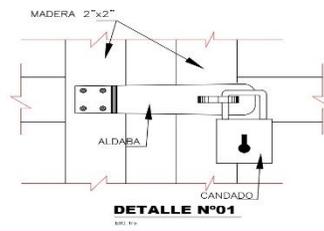
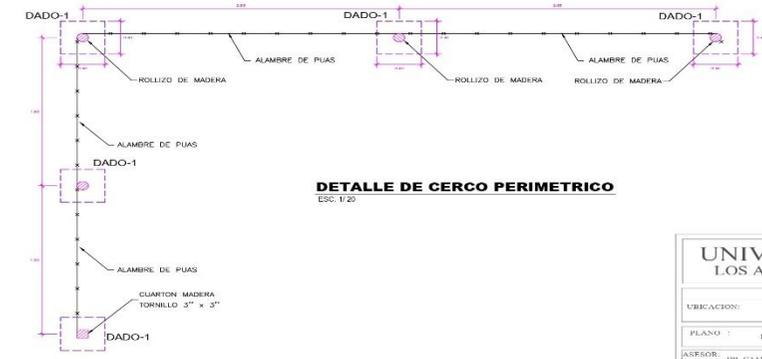
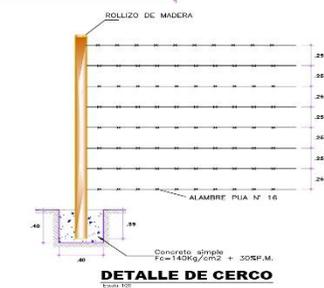
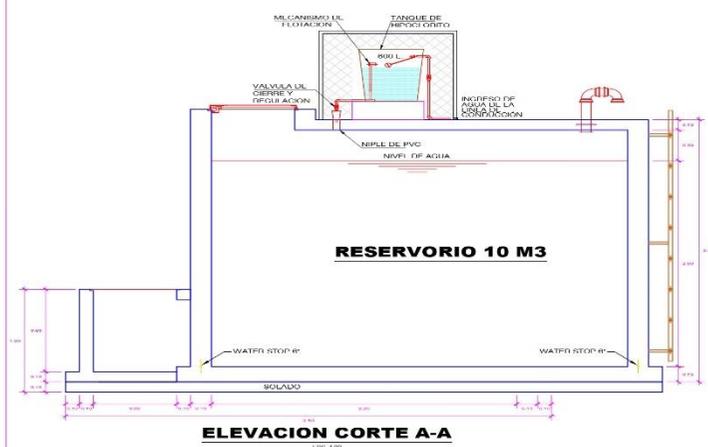
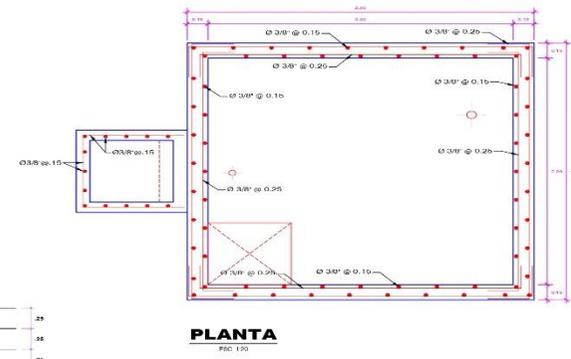
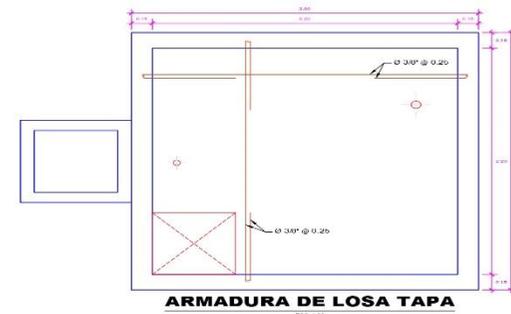
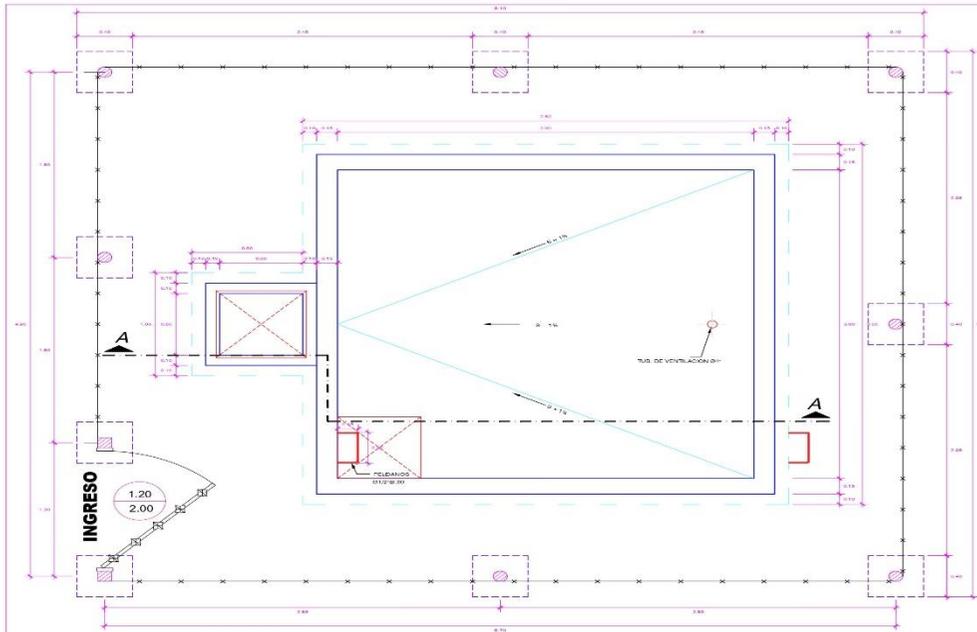
**CEMENTO:**  
 PORTLAND

**ACERO:**  
 fy=4200Kg/c

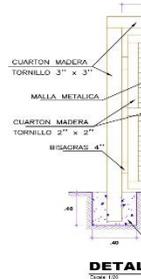
NOTA:  
 -LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE P  
 PARA FLUIDOS A PRESION.

**UNIVERSIDAD**  
**LOS ANGELES DE**

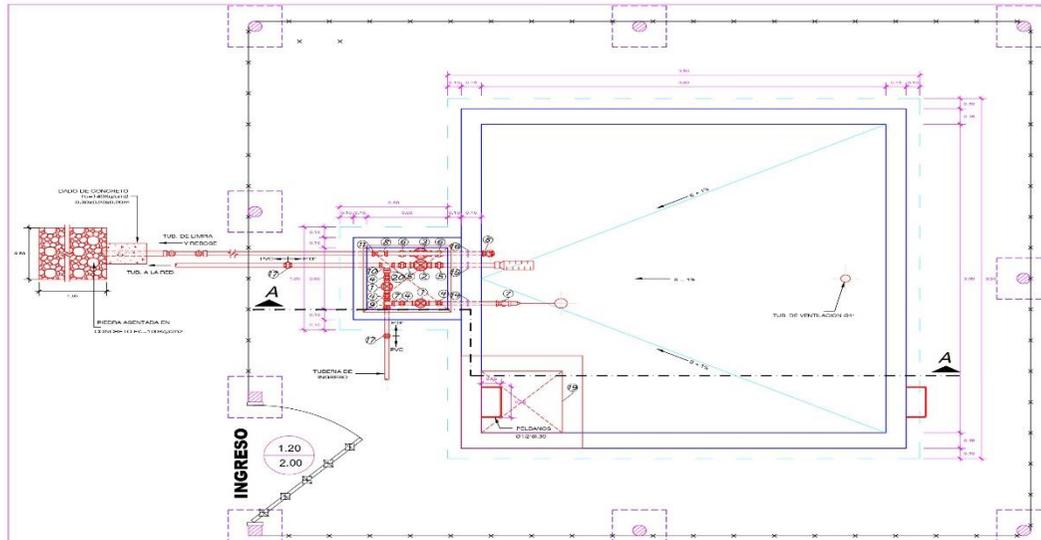
PROYECTO	FECHA



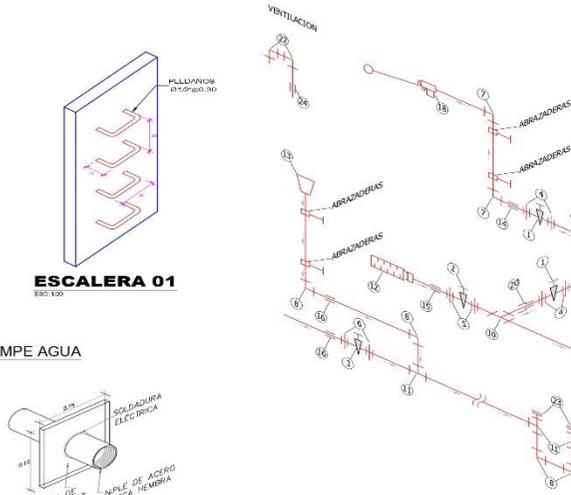
- ESPECIFICACIONES**
- CONCRETO: C20 Armado
- ACERO: RECUERDA REFORZADO
- TRAZADO: 1:100
- TUBERIA: 1/2" x 3/8"
- CERCO PERIMETRICO: 1/2" x 3/8"
- RECC: 1/2" x 3/8"



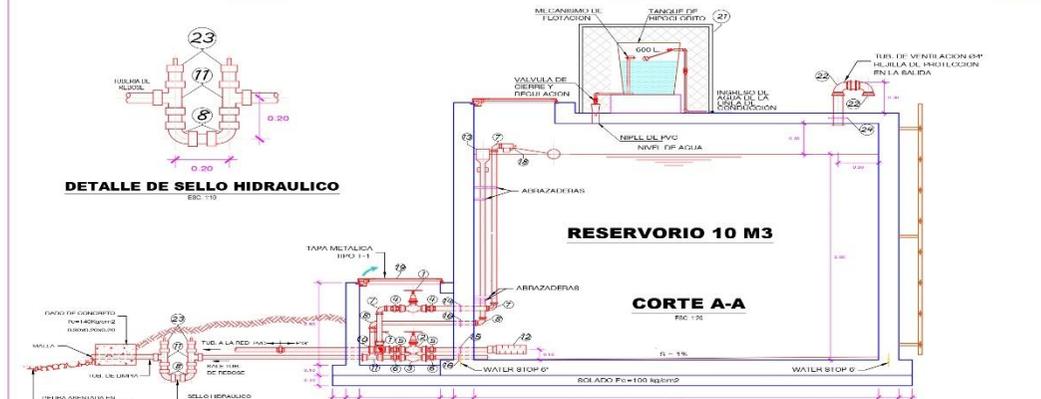
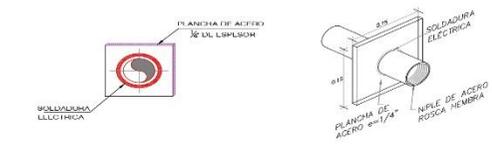
<b>UNIVERSIDAD CA LOS ANGELES DE CHIMBORAZO</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
UBICACION: REGION: ANCAHUE	DIRECCION: NARANJA
PLANO: RESERVORIO - ARQUITECTURA 1	
ANFOR: DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	TUBOS: 1/2" x 3/8"
TESISTA: SOTIS RAMOS YEPENTA MPEBISA	
ESCALA: INDICADA	FOLIO: 1



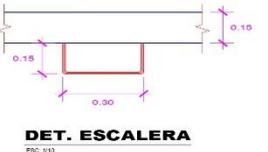
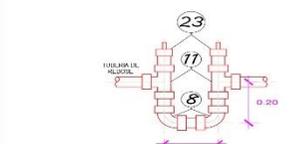
ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA COMPLETA ø=1"	2
2	VALVULA COMPLETA ø=1/2"	1
3	VALVULA COMPLETA ø=2"	1
4	UNION (BRIDA) 1/2" ø=1"	6
5	UNION (BRIDA) 1/2" ø=1 1/2"	2
6	UNION (BRIDA) 1/2" ø=2"	2
7	COXON 1/2" ø=1"	3
8	COXON 1/2" ø=2"	2
9	TIF 1/2" ø=1"	1
10	TIF 1/2" ø=1 1/2"	1
11	TIF 1/2" ø=2"	2
12	CONJUNTO FLU. EXT. 1/2" ØRØCIL	1
13	CONJUNTO ROMPE AGUA 1/2"	1
14	BRIDA ROMPE AGUA PARA TUB. DE 1"	1
15	BRIDA ROMPE AGUA PARA TUB. DE 1 1/2"	1
16	BRIDA ROMPE AGUA PARA TUB. DE 2"	2
17	UNION MOTA	2
18	VALVULA FLOTADORA 1"	1
19	TAPA METALICA TUB. DE 1 1/2" ØRØCIL	2
20	EXPANSION 1/2" x 1" ØRØCIL	1
21	BRIDILLA DEL TUBO CANTONER PARA ØRØCIL	1
22	COXON 1/2" ø=1"	2
23	BRIDA ROMPE AGUA PARA TUB. DE 4"	1



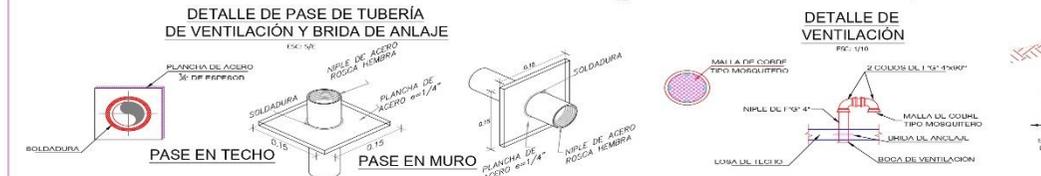
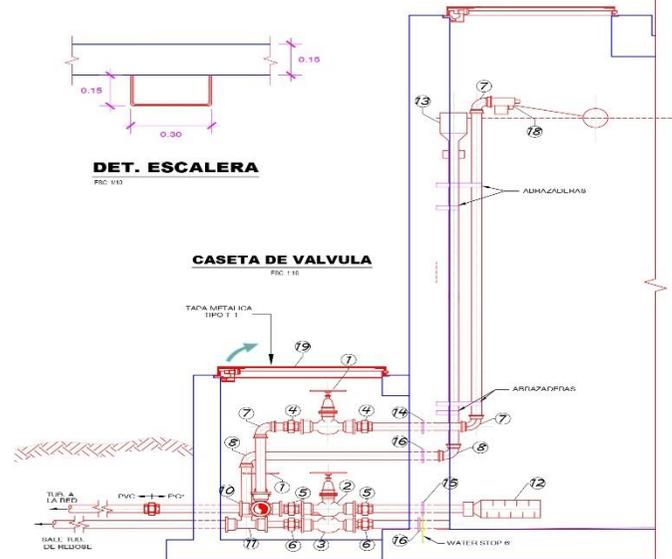
DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA  
ESC: 20x



DETALLE DE SELLO HIDRAULICO  
ESC: 10x



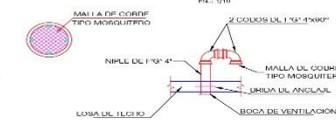
CASETA DE VALVULA  
ESC: 10x



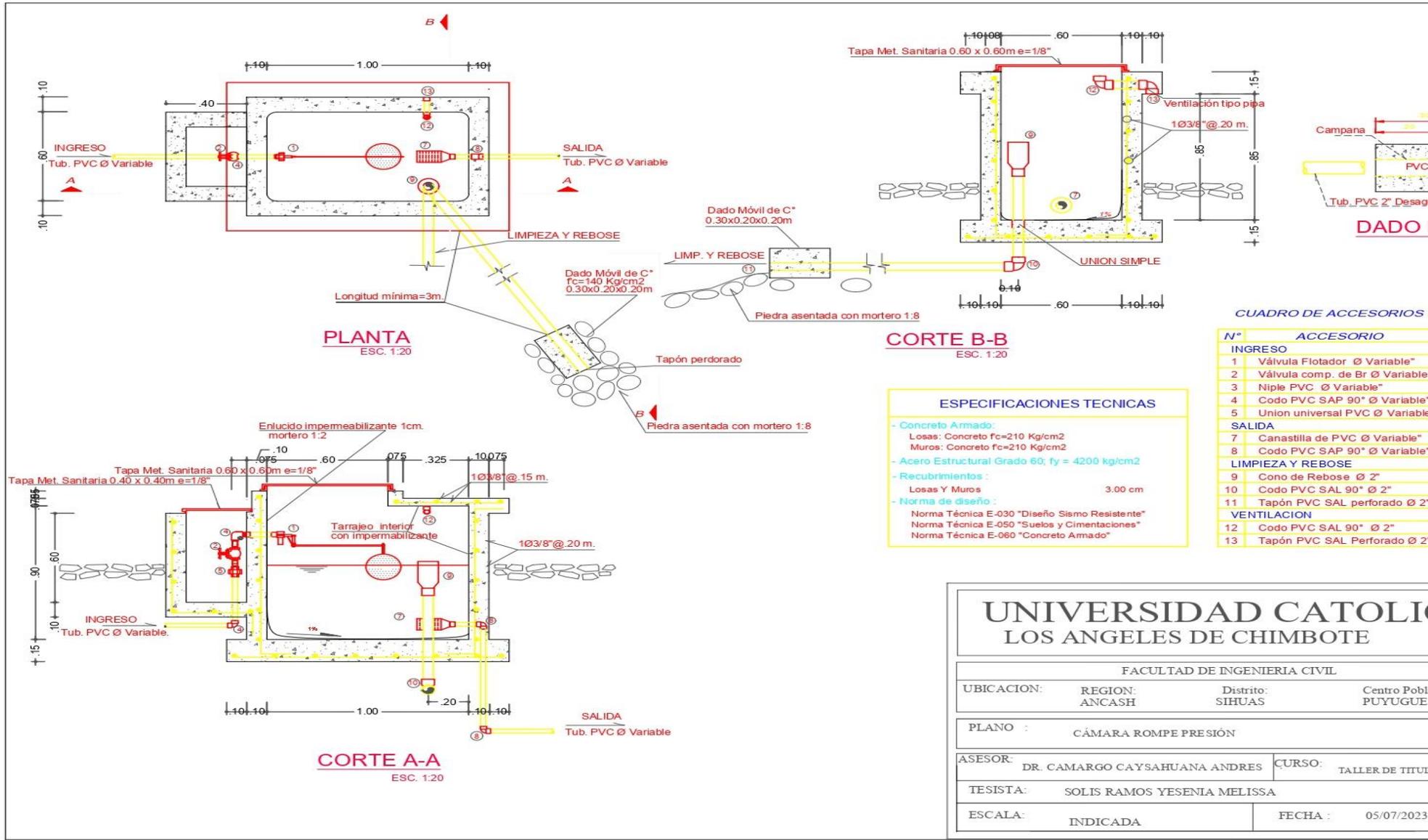
PASE EN TECHO

PASE EN MURO

DETALLE DE VENTILACION  
ESC: 10x



UNIVERSIDAD CA LOS ANGELES DE CHIMBO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACION:	REGION:	DISTRIC:	PROVINCIA:
	ANCAHU	SURTAS	
PLANO:	RESERVOIRIO - ARQUITECTURA 2		
ASESOR:	DR. CAMARGO CAYABUANA ANDRES	TITULO:	
DESIGNA:	SOLIS RAMOS YEBENA MELISSA		
DESCRIP:	INDICADA	FECHA:	



# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

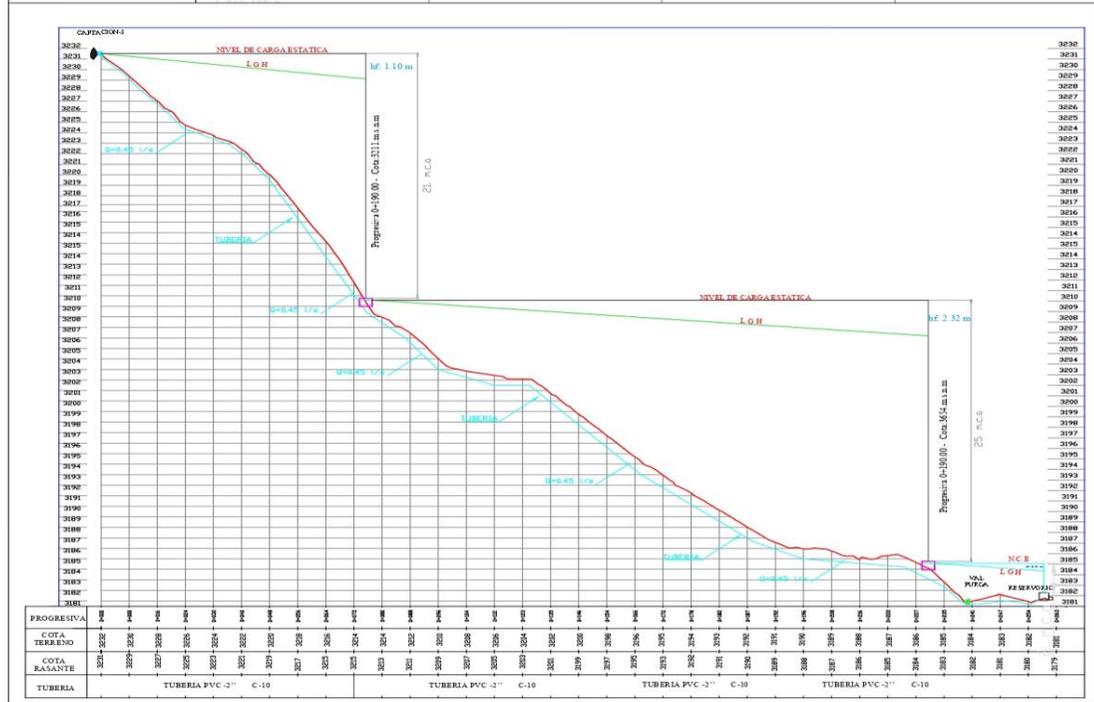
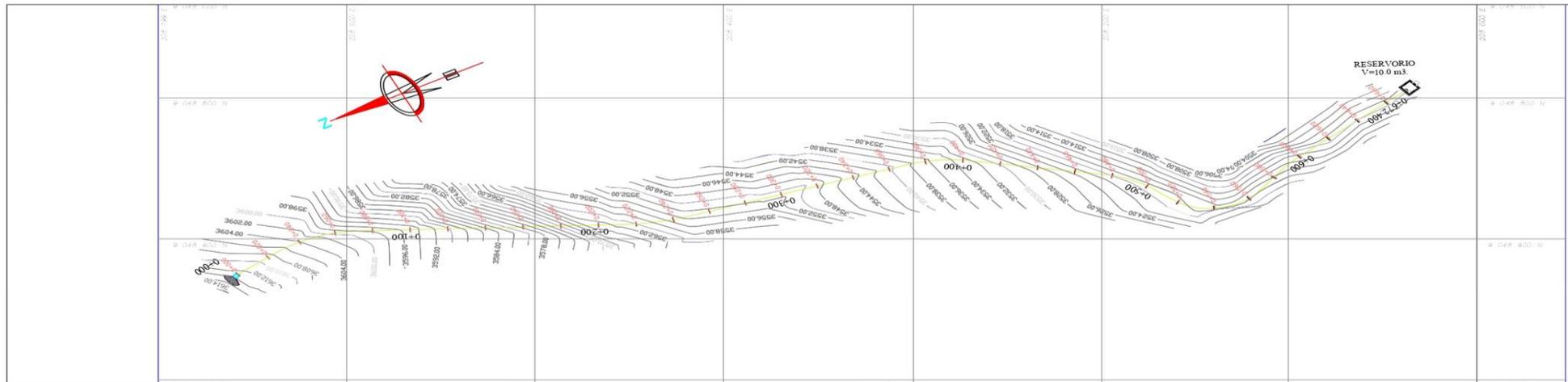
UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: SIHUAS Centro Pobl: PUYUGUE

PLANO : CÁMARA ROMPE PRESIÓN

ASESOR: DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES CURSO: TALLER DE TITUL

TESISTA: SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA

ESCALA: INDICADA FECHA : 05/07/2023



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAPTACION
	RED DE DISTRIBUCION
	LINEA DE CONDUCCION
	Tee
	CODO (90°, 45°, 22.30°)
	VÁLVULA DE PURGA
	TAPÓN
	CAMARA POMPE PRESION TIPO 6
	RESERVORIO EXISTENTE
	CAMARA DE REUNION
	CASAS

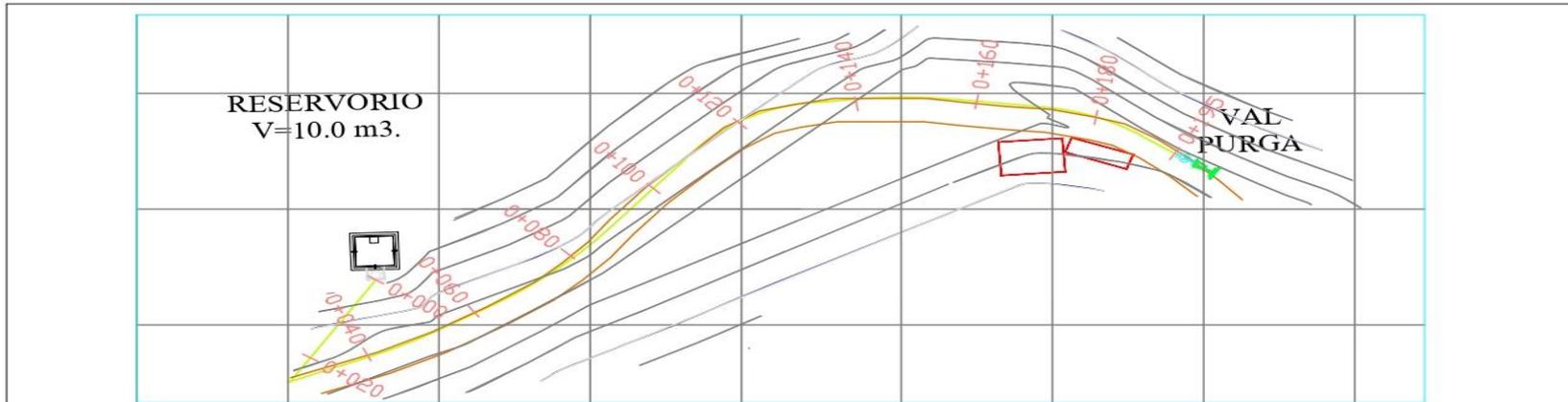
## UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

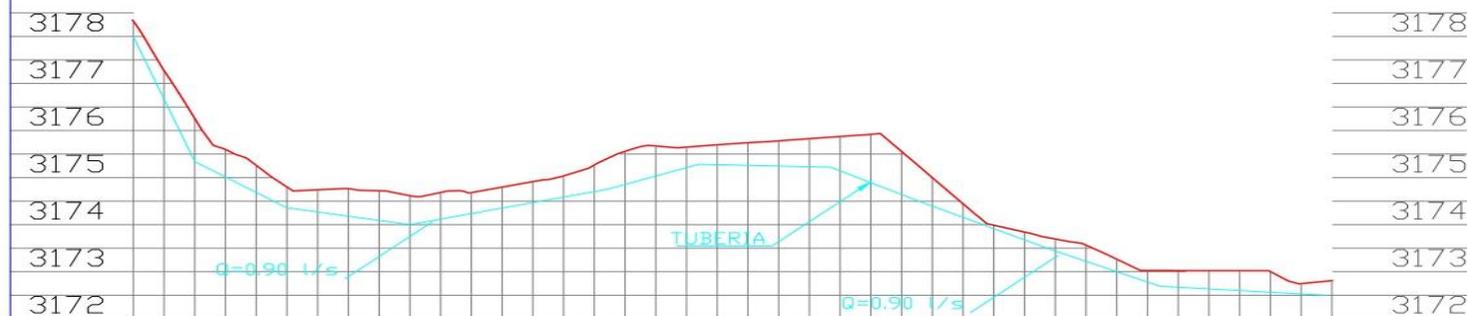
UBICACION:	REGION:	Distrito:	Centro Poblado:
	ANCASH	SIHUAS	PUYUGUERO

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION

ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	TALLER DE TITULACIÓN
TESISTA:	SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA		
ESCALA:	INDICADA	FECHA :	05/07/2023

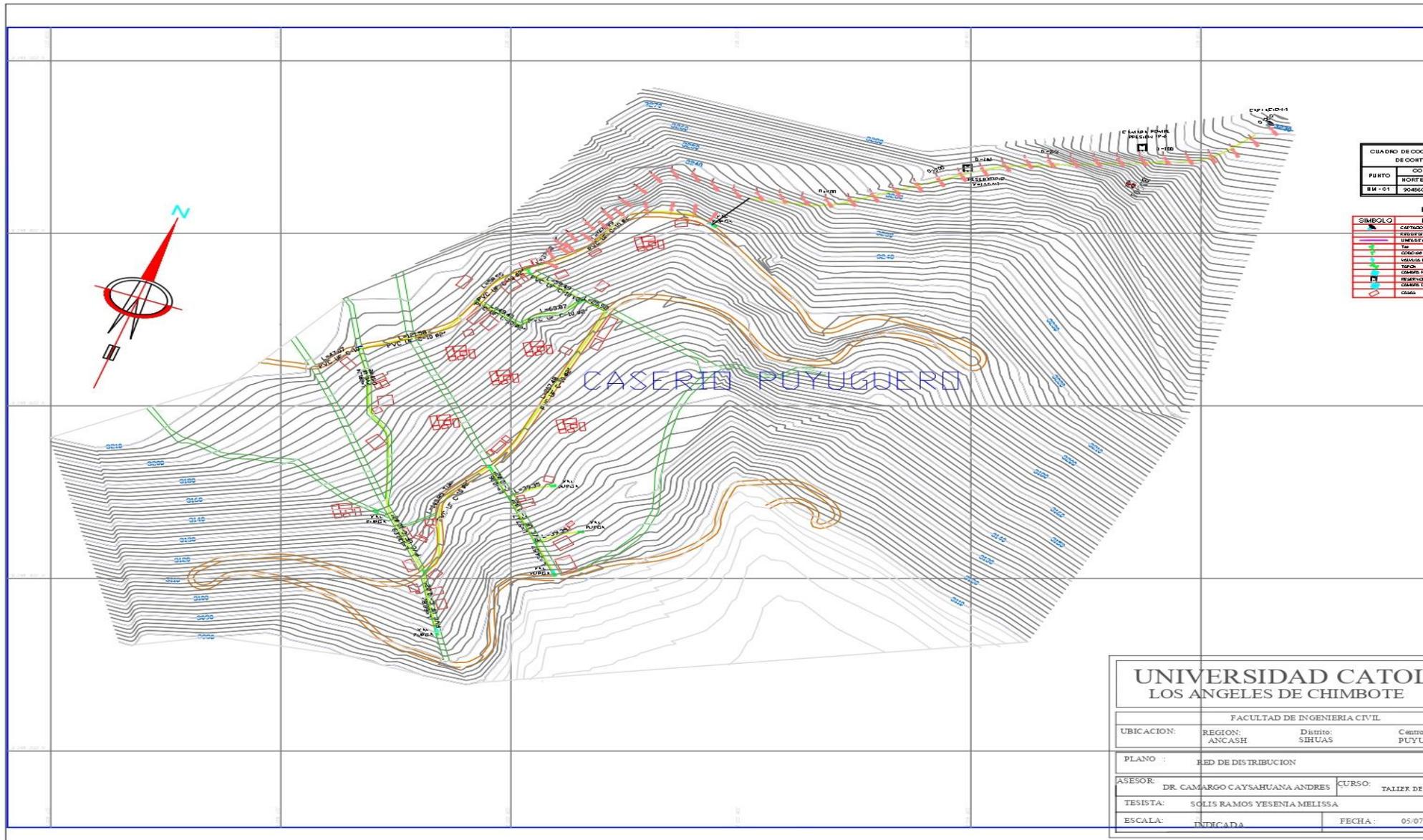


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CAPTACION
	RED DE DISTRIBUCION
	LINEA DE CONDUCCION
	Tee
	CODO (90°, 45°, 22.30°)
	VÁLVULA DE PURGA
	TAPÓN
	CAMARA POMPE PRESION
	RESERVORIO EXISTENTE
	CAMARA DE REUNION
	CASAS

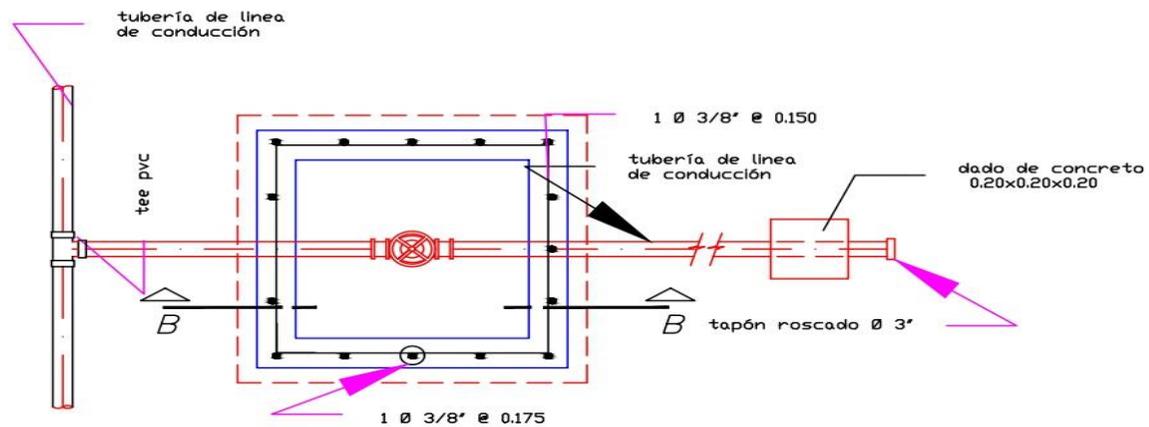


PROGRESIVA	0+000	0+003	0+006	0+009	0+012	0+015	0+018	0+021	0+024	0+027	0+030
COTA TERRENO	3177.5	3174.6	3174.8	3175.3	3176.2	3176.8	3174.2	3173.2	3172.90	3172.75	3172.2
COTA RASANTE	3176.3	3173.5	3173.8	3174.2	3175.1	3175.7	3173.1	3172.1	3171.80	3171.6	3171.1
TUBERIA	TUBERIA PVC -2'' C-10										

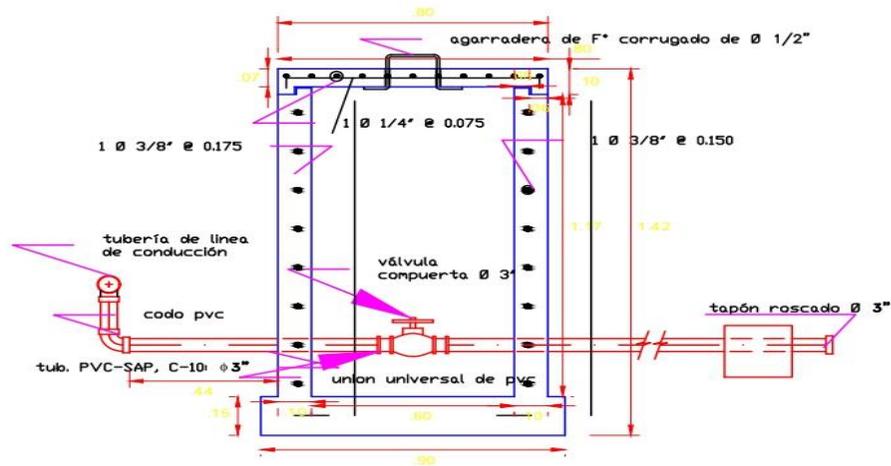
UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANGELES DE CHIMBORAZO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACION:	REGION:	DISEÑO:	
	ANCASSH	SILVIA S.	
PLANO :	LINEA DE ADUCCION		
ASESOR:	DR. CAMARCO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	T...
TESISTA:	SOLIS RAMOS YESSICA MELISSA		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	



## VALVULA DE PURGA



**PLANTA**



**CORTE B-B**

### ESPECIFICACIONES

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTO

Paredes = 5.  
 Losas = 2

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO :  $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$   
 CONCRETO SIMPLE :  $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$   
 ACERO (GRADO 60') :  $f'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTO MINIMO :

- SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA : 7.5
- SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO : 5
- OTROS : 4

# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

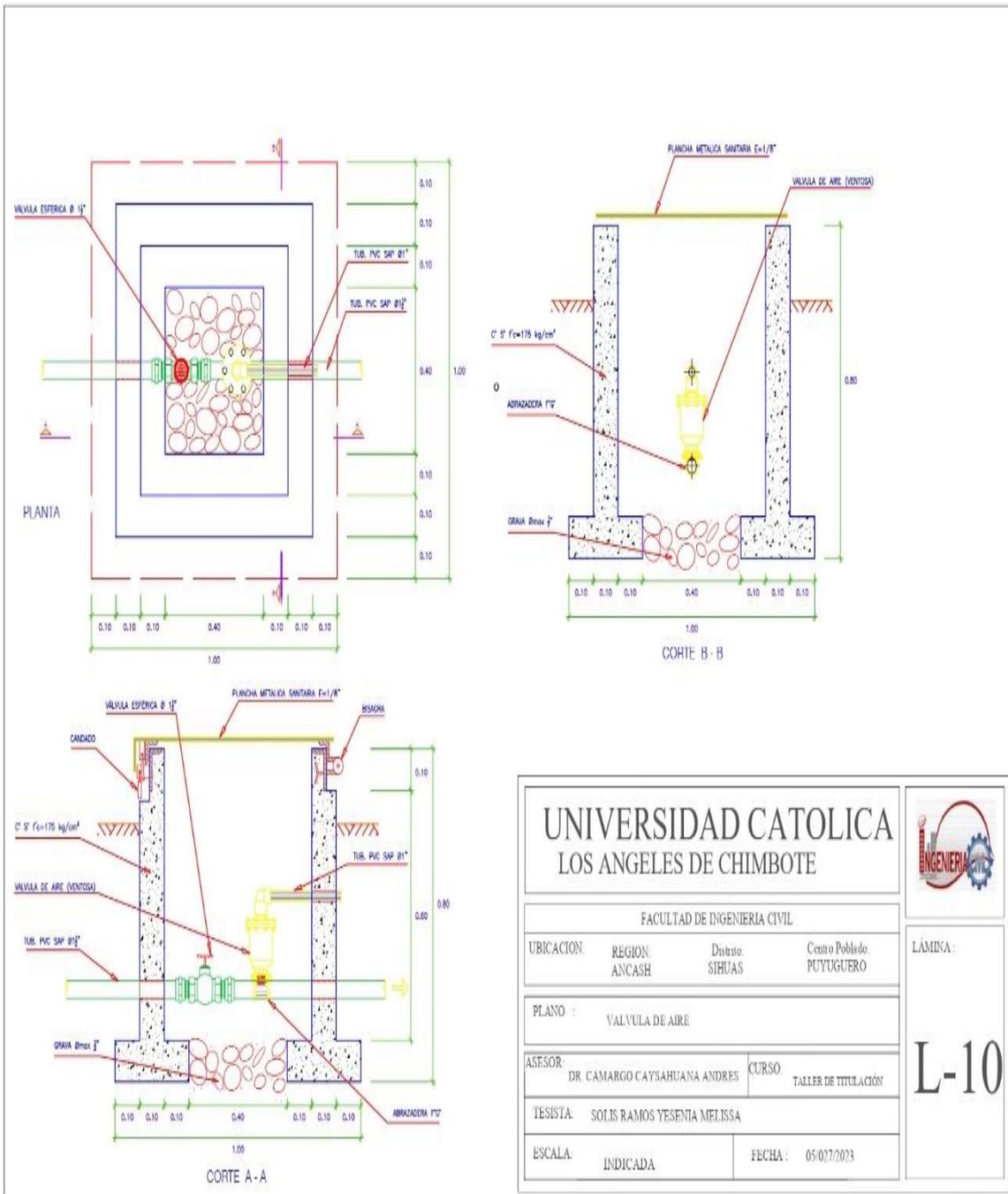
UBICACION:	REGION:	Distrito:	Centro Poblado:
	ANCASH	SIHUAS	PUYUGUERO

PLANO :	VALVULA DE PURGA
---------	------------------

ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	TALLER DE TITULACIÓN
---------	-------------------------------	--------	----------------------

TESISTA:	SOLIS RAMOS YESENIA MELISSA
----------	-----------------------------

ESCALA:	INDICADA	FECHA :	05/07/2023
---------	----------	---------	------------



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL				
UBICACION:	REGION: ANCASH	DISTRITO: SIHUAS	Centro Poblado: PUYUGUERO	LÁMINA :
PLANO :	VALVULA DE AIRE			<b>L-10</b>
ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSABUANA ANDRES		CURSO: TALLER DE TITULACIÓN	
TESISTA:	SOLIS RAMOS YESENTA MELISSA			
ESCALA:	INDICADA		FECHA : 05/07/2023	