



**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 DE  
LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY,  
PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023**

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

**AUTORA  
SALAZAR SUAREZ, LISSETE DEICY  
ORCID: 0000-0003-4419-8859**

**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° 0149-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **23:10** 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 DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2023**

**Presentada Por :**  
(0101132067) **SALAZAR SUAREZ LISSETE DEICY**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **13**, 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 DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2023 Del (de la) estudiante SALAZAR SUAREZ LISSETE DEICY, 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, 28 de Setiembre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## Dedicatoria

A Dios y mis padres, quienes han sido mi guía y fuente de fortaleza en cada paso de este camino. Con amor y gratitud, este logro es también suyo.

## Agradecimiento

A Dios y a mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional en este viaje académico. Su amor, sabiduría y aliento constante han sido la fuerza motriz detrás de cada logro. Gracias por creer en mí y por brindarme las herramientas para alcanzar mis metas. Su amor y apoyo han sido el cimiento de mi éxito.

## 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.....  | 21   |
| III. METODOLOGÍA.....  | 22   |
| 3.1. Nivel, Tipo y Evaluación y mejoramiento de Investigación..... | 22   |
| 3.2. Población y Muestra.....                                      | 23   |
| 3.3. Variables. Definición y Operacionalización .....              | 24   |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....    | 26   |
| 3.5. Método de análisis de datos .....                             | 27   |
| 3.6. Aspectos Éticos .....   | 27   |
| IV. RESULTADOS .....   | 30   |
| 4.1. Discusión.....  | 37   |
| V. CONCLUSIONES .....  | 43   |
| VI. RECOMENDACIONES.....   | 45   |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                   | 46   |

|  |    |
|--|----|
| 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<br>..... | 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 ..... | 24 |
| Tabla 3: Evaluación de la Captación .....                 | 30 |
| Tabla 4: Evaluación de la línea de conducción .....       | 30 |
| Tabla 5: Evaluación del Reservoirio.....                  | 31 |
| Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción .....         | 32 |
| Tabla 7: Evaluación de la red de distribución .....       | 33 |
| Tabla 8: Evaluación Estructural de la Captación.....      | 33 |
| Tabla 9: Evaluación Estructural del Reservoirio .....     | 34 |
| Tabla 10: Evaluación del Reservoirio.....                 | 35 |
| Tabla 11: Mejoramiento de la Captación .....              | 35 |
| Tabla 12: Mejoramiento del Reservoirio .....              | 36 |
| Tabla 13: Mejoramiento de la Línea de aducción .....      | 37 |
| Tabla 14: Matriz de Consistencia .....                    | 52 |



## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Pozo tubular .....                       | 10 |
| Figura 2: Reservorio apoyado – circular .....      | 12 |
| Figura 3: Desarenador .....                        | 13 |
| Figura 4: Pre filtro horizontal .....              | 14 |
| Figura 5: Salazar Filtro lento .....               | 15 |
| Figura 6: Sistema de abastecimiento de agua .....  | 16 |
| Figura 7: Red de distribución .....                | 19 |
| Figura 8: Pozo tubular en el Anexo Ramballay ..... | 82 |
| Figura 9: Línea de conducción .....                | 83 |
| Figura 10: Sistema de desarenador .....            | 84 |
| Figura 11: Planta de tratamiento desarenador ..... | 85 |
| Figura 12: Sistema de control .....                | 86 |
| Figura 13: Cuarto de control de válvulas .....     | 87 |
| Figura 14: Reservorio del anexo de Ramballay ..... | 88 |

## Resumen

El estudio ha realizado una evaluación exhaustiva de los componentes clave del sistema hidráulico, la **problemática** es ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023? tuvo como **objetivo** general: Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023. La **metodología** es descriptiva de nivel aplicado. como **resultado** la infraestructura de captación de agua, el reservorio y la cámara rompe presión. Se han identificado aspectos positivos, como el buen estado de la tubería de salida en la captación y la capacidad suficiente del reservorio para la población futura. Los resultados obtenidos en este estudio pueden servir como referencia valiosa para futuras investigaciones y proyectos en el campo de la gestión hidráulica, buscando siempre la mejora continua y el uso eficiente de este recurso vital. Se han propuesto acciones para optimizar el rendimiento a largo plazo de la cámara rompe presión. Estas conclusiones son valiosas para futuras intervenciones y asegurar un funcionamiento eficiente y seguro del sistema hidráulico en beneficio de la comunidad. Se **concluye** que cruciales para promover una gestión responsable y sostenible del recurso hídrico, asegurando un suministro de agua potable confiable y seguro para el bienestar y desarrollo de la comunidad.

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

## Abstract

The study has conducted a comprehensive evaluation of the key components of the hydraulic system, with the main problem being "How to assess and improve hydraulic structures to enhance the potable water supply system in the annexes of Rellambay, Paranday district, Otuzco province, La Libertad region – 2023?" The general objective was to carry out the evaluation and improvement of the hydraulic structures to enhance the potable water supply system in the annexes of Rellambay, Paranday district, Otuzco province, La Libertad region – 2023. The methodology employed was descriptive at an applied level. As a result, positive aspects were identified in the water capture infrastructure, reservoir, and pressure breaker chamber. The good condition of the outlet pipe in the water capture and sufficient capacity of the reservoir for the future population were observed. The findings obtained in this study can serve as a valuable reference for future research and projects in the field of hydraulic management, with a constant focus on continuous improvement and efficient use of this vital resource. Actions have been proposed to optimize the long-term performance of the pressure breaker chamber. These conclusions are valuable for future interventions and ensuring an efficient and safe operation of the hydraulic system for the benefit of the community. In conclusion, it is vital to promote responsible and sustainable management of the water resource, ensuring a reliable and safe potable water supply for the well-being and development of the community.

**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 UNESCO (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, Banco de Desarrollo de América Latina (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.

En el anexo Rellambay se encuentra en el distrito Paranday, provincia de Otuzco, en la Región de Libertad, 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, 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 de Paranday hasta el centro poblado de Rellambay 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 genera

¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?

### 1.2.2. Problema específicos

¿Se experimentará una ampliación en la eficiencia del abastecimiento de agua potable al llevar a cabo la evaluación hidráulica en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?

¿Se generará una mejora palpable en el sistema de distribución de agua potable al realizar la evaluación estructural en la comunidad en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?

¿Se obtendrá un avance significativo en el sistema de suministro de agua potable al emprender la ejecución de mejoras en las infraestructuras hidráulicas en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?

### 1.3. Justificación

La justificación de este proyecto de investigación se fundamenta en la necesidad de los anexos Rellambay de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable actualizado. El sistema existente ha superado los 15 años de antigüedad y presenta numerosas fallas desde la captación hasta la red de distribución. Por lo tanto, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva con el objetivo de identificar estas deficiencias y proponer medidas de mejoramiento adecuadas. El resultado esperado es la implementación de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable que permita satisfacer las necesidades de la población de manera eficiente y segura.

#### 1.3.1. Justificación metodológica

Según Creswell (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 evaluación y mejoramiento de redes de distribución y la implementación de programas de monitoreo y mantenimiento”.

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

hidrológicos, análisis de demanda, selección de tecnologías de tratamiento, evaluación y mejoramiento 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 Brown TL. (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. Además, contribuye a mejorar la calidad de vida, promoviendo la salud y el bienestar de la comunidad”.

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.

#### 1.4. Objetivo general

- Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

#### 1.5. Objetivo específicos

- Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.
- Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 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.

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 carthagea 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 evaluación y mejoramiento 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.

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 evaluación y mejoramiento 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 evaluacion y mejoramiento 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: **“Evaluacion y 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 evaluacion y mejoramiento 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 evaluacion y mejoramiento 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 evaluacion y mejoramiento de la captación, línea de conducción y Reservorio. También se diseña para 204 habitantes la red y alcantarillado. La **conclusión**, es que la fuente tiene lacapacidad 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, sustento 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, sustento 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 evaluación y mejoramiento 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

Según Conde (14), Se refiere a las construcciones diseñadas y construidas para controlar, gestionar o aprovechar el agua en diferentes entornos. Estas estructuras pueden incluir presas, embalses, canales, diques, compuertas y otras infraestructuras relacionadas con el manejo y la distribución del agua.

#### 2.2.1.1. Captación

Según Silio (15), La captación se refiere al proceso de recolección o derivación de agua desde una fuente natural, como un río, un lago, un manantial o un acuífero, para su uso posterior. Esta acción implica la construcción de obras o estructuras que permiten recolectar y dirigir el agua hacia un sistema de distribución o almacenamiento.

##### A. Tipo de captación

Según Asencios (16), Se refiere a la clasificación de las estructuras de captación de acuerdo con su evaluación y mejoramiento y función. Los tipos comunes de captación

incluyen la captación directa desde una fuente superficial, como un río o un lago, o la captación subterránea a través de pozos o galerías filtrantes.

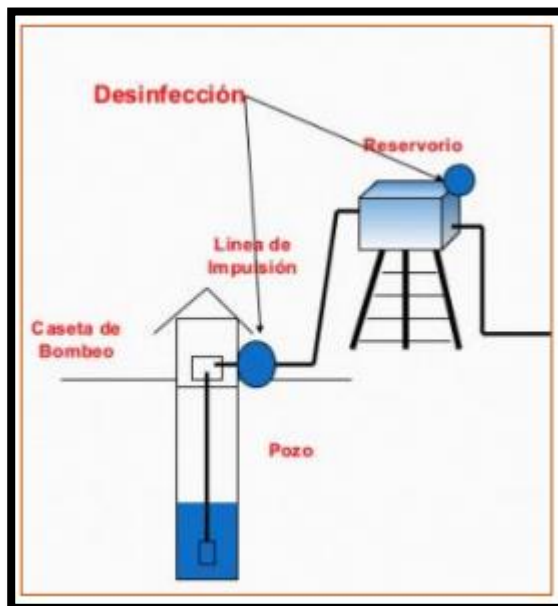


Figura 1: Pozo tubular

Fuente: Noticias Madre de dios

#### B. Diámetro de tubería de entrada

El calibre de la tubería de entrada corresponde al espacio interior de la tubería a través del cual el flujo de agua u otro tipo de fluido penetra en un sistema, aparato o componente particular. (9)

#### C. Diámetro de tubería de salida

El diámetro de tubería de salida se refiere al tamaño interior de la tubería por donde sale el flujo de agua u otro fluido desde un sistema, equipo o dispositivo específico. Este diámetro también es crucial para calcular la cantidad de flujo que puede salir del sistema hacia su destino final. (9)

#### D. Clase de tubería

La clase de tubería se refiere a la categoría o grado de resistencia y presión de una tubería específica. En el contexto de sistemas de conducción de fluidos, como sistemas de abastecimiento de agua, las tuberías se clasifican en diferentes

clases que indican su capacidad para soportar ciertas presiones y condiciones de flujo. (8)

#### E. Tipo de tubería

Según Melo (17), El tipo de tubería se refiere al material con el que está fabricada la tubería. Puede haber diferentes tipos de tuberías utilizadas en sistemas de abastecimiento de agua, como PVC (policloruro de vinilo), hierro fundido, acero galvanizado, polietileno, entre otros.

#### F. Clase de tubería

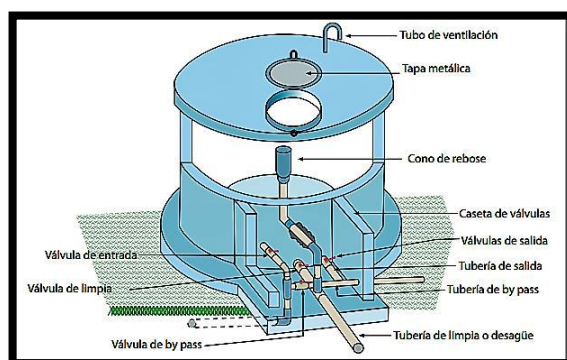
La clase de tubería se refiere a la categoría o grado de resistencia y presión de una tubería específica. En el contexto de sistemas de abastecimiento de agua, las tuberías suelen tener diferentes clases que indican su capacidad para soportar ciertas presiones y condiciones de flujo. (13)

#### G. Estado de la tuberías

El estado de las tuberías se refiere a la condición física y operativa de las tuberías en un sistema de abastecimiento de agua. Puede incluir aspectos como la presencia de corrosión, fisuras, fugas, acumulación de sedimentos u otros daños que puedan afectar la eficiencia y confiabilidad del sistema. (11)

### 2.2.1.2. Reservorio

Según Pasquel (18), Un reservorio es una estructura diseñada para almacenar agua en grandes cantidades. En el contexto de las estructuras hidráulicas, un reservorio es utilizado para abastecer el suministro de agua potable, riego agrícola, generación de energía hidroeléctrica o cualquier otro uso que requiera una reserva de agua.



## Figura 2: Reservoirio apoyado – circular

Fuente: Sswm.com

### A. Tipo de reservoirio

Según López (19), Se refiere a la clasificación de los reservoirios según su función y evaluación y mejoramiento. Algunos ejemplos comunes de tipos de reservoirios incluyen los de almacenamiento de agua potable, los utilizados para regulación del caudal, los de retención para control de inundaciones, y los de almacenamiento para riego agrícola.

### B. Forma de reservoirio

Se refiere a la configuración geométrica o silueta del reservoirio. Las formas de los reservoirios pueden variar y pueden ser rectangulares, cilíndricas, cónicas, esféricas, entre otras, dependiendo de la finalidad y los requisitos del proyecto. (19)

### C. Capacidad

Se refiere a la cantidad de agua que un reservoirio puede almacenar. La capacidad de un reservoirio se expresa generalmente en unidades de volumen, como litros o metros cúbicos, y puede variar ampliamente según el propósito y la demanda del sistema. (12)

### D. Material de construcción

Según Auge (20), Hace referencia al tipo de material utilizado para construir el reservoirio. Los materiales comúnmente utilizados en la construcción de reservoirios incluyen concreto, acero, polietileno de alta densidad (HDPE) y geomembranas, entre otros. La elección del material depende de diversos factores, como la durabilidad, el costo, las condiciones ambientales y la vida útil esperada del reservoirio.

### E. Caseta de válvulas

Es una estructura o recinto que alberga las válvulas utilizadas para controlar el flujo de agua dentro o fuera del reservoirio. La caseta de válvulas proporciona un espacio protegido y accesible para el mantenimiento y la operación de las

válvulas, permitiendo realizar ajustes, inspecciones y reparaciones de manera segura. (20)

### 2.2.1.3. Planta de tratamiento

Según Ministerio de vivienda (21), Una planta de tratamiento es una instalación diseñada para procesar y purificar agua cruda o residual, con el objetivo de hacerla segura para su consumo humano o devolución al medio ambiente. Las plantas de tratamiento utilizan una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos para eliminar impurezas, microorganismos y contaminantes del agua.

#### 2.2.1.3.1. Desarenador

Según Carbajal (22), Un desarenador es un componente de una planta de tratamiento de agua que se utiliza para eliminar las partículas de arena y sedimentos presentes en el agua cruda. Esto se logra mediante la acción de la gravedad, que permite que las partículas más pesadas se depositen en el fondo del desarenador, mientras que el agua más clara se retira de la parte superior.



Figura 3: Desarenador

Fuente: Salazar Suarez Lisset

#### 2.2.1.3.2. Pre filtro horizontal

Según Domínguez (23), Un pre filtro horizontal es una estructura diseñada para retener partículas y materiales suspendidos en el agua antes de que ingrese a



otros procesos de tratamiento. El agua fluye horizontalmente a través del pre filtro, lo que permite que las partículas más grandes se depositen y se separen del agua.



Figura 4: Pre filtro horizontal

Fuente: Salazar Suarez Lisset

#### 2.2.1.3.3. Filtro lento

Un filtro lento es un dispositivo utilizado en el tratamiento de agua que utiliza arena y grava para filtrar y purificar el agua. El agua se filtra lentamente a través del medio filtrante, lo que permite que las partículas y microorganismos sean capturados en las capas de filtración, mejorando así la calidad del agua. (23)



Figura 5: Salazar Filtro lento

Fuente: Salazar Suarez Lisset

#### 2.2.1.3.4. Compuerta

Según Carranza (24), Una compuerta es un dispositivo mecánico utilizado para controlar y regular el flujo de agua en canales, tuberías o estructuras hidráulicas. Puede abrirse o cerrarse para permitir o bloquear el paso del agua, respectivamente, y se utiliza para dirigir el flujo, regular niveles y controlar el sistema de abastecimiento.

#### 2.2.1.3.5. Llave de control

Según Sánchez (25), Una llave de control, en el contexto de sistemas de abastecimiento de agua, es un dispositivo que permite ajustar y regular el flujo de agua en una tubería o línea de conducción. Suele utilizarse para mantener una presión adecuada en la red de distribución.

### 2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Paredes (26), Se trata de la infraestructura y conjunto de instalaciones destinadas a recolectar, tratar, almacenar y distribuir agua potable a una comunidad o área específica. Este sistema engloba diversas componentes como fuentes de agua, plantas de tratamiento, redes de distribución, tanques de almacenamiento, bombas y otros elementos necesarios para garantizar el suministro de agua potable a los usuarios finales.

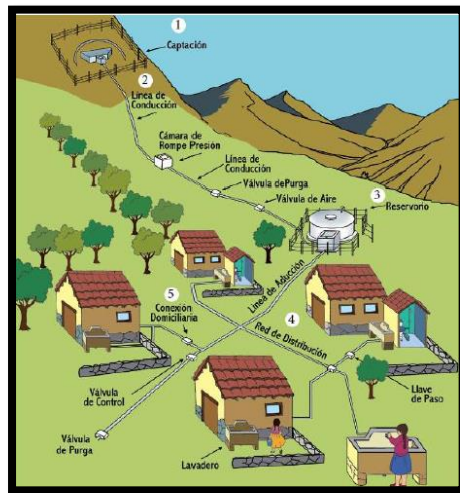


Figura 6: Sistema de abastecimiento de agua

Fuente: Luis Soto

#### 2.2.2.1. Línea de conducción

La línea de conducción desempeña un papel esencial en el sistema de abastecimiento de agua potable y puede extenderse a lo largo de largas distancias, atravesando terrenos y topografías variadas. Su propósito principal es asegurar el transporte eficiente y seguro del agua potable, permitiendo que llegue a los lugares donde será utilizada por los usuarios finales. (26)

##### A. Tipo de línea de conducción

Según Agüero (27), El tipo de línea de conducción se refiere a la categoría o característica principal que define la estructura y función de una tubería o sistema de conducción en un sistema hidráulico o de abastecimiento de agua. Por ejemplo, las líneas de conducción pueden ser de distintos tipos, como líneas de gravedad, líneas de presión, líneas de succión, entre otros, dependiendo de cómo se maneje el flujo de fluido en el sistema.

##### B. Diámetro de tubería

El diámetro de la tubería es un factor crucial, ya que afecta la capacidad de flujo del agua y la presión en el sistema. Los diámetros de las tuberías varían según los requerimientos del sistema de abastecimiento y pueden ser expresados en pulgadas, centímetros u otras unidades de medida. (11)

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

### C. Tipo de tubería

Hace referencia al material o composición de la tubería utilizada en la línea de conducción. Los tipos comunes de tuberías para sistemas de abastecimiento de agua potable incluyen PVC, hierro fundido dúctil, acero al carbono, polietileno de alta densidad (HDPE). (12)

### D. Antigüedad

La antigüedad se refiere al período de tiempo que ha transcurrido desde la construcción o instalación de un componente o sistema. En el contexto de un sistema de abastecimiento de agua, la antigüedad se utiliza para evaluar la durabilidad, el desgaste y la posible necesidad de mantenimiento o reemplazo. Elementos más antiguos pueden tener un mayor riesgo de deterioro, corrosión u obsolescencia, lo que puede afectar su funcionamiento y eficiencia. (10)

### E. Presión de agua

La presión de agua se refiere a la fuerza ejercida por el agua sobre las paredes de las tuberías y otros componentes del sistema de abastecimiento. Se mide generalmente en unidades de presión, como psi (libras por pulgada cuadrada) o kPa (kilopascales). La presión de agua es un factor importante en el flujo, la distribución y la capacidad de suministro de agua en el sistema. (8)

#### 2.2.2.2. Línea de aducción

Según Soto (28), La línea de aducción constituye una parte esencial del sistema de suministro de agua y generalmente posee un diámetro mayor y una capacidad más amplia para poder transportar grandes volúmenes de agua a lo largo de distancias significativas. Esta tubería desempeña un papel crucial al permitir el traslado eficiente del agua cruda desde su origen hasta los puntos donde se llevará a cabo su tratamiento o distribución posterior.

### A. Estado de tubería

El estado de la tubería se refiere a la condición física y operativa de una tubería en un sistema de abastecimiento de agua.

Puede evaluarse en términos de deterioro, corrosión, fugas, obstrucciones u otros daños que puedan afectar la funcionalidad y la integridad de la tubería. El estado de la tubería es crucial para determinar si es necesario realizar reparaciones, mantenimiento o reemplazo, y para garantizar un suministro de agua confiable y seguro. (13)

#### B. Clase de tubería

Según Ojeda (29), La clase de tubería se refiere a la categorización de las tuberías en función de sus características y capacidades. Las tuberías se clasifican en diferentes clases según su resistencia, durabilidad y capacidad de carga. Esta clasificación puede basarse en factores como el material de construcción, el espesor de la pared y la presión de trabajo que la tubería puede manejar.

#### C. Diámetro de tubería

El diámetro de la tubería se refiere al tamaño interno de una tubería a través de la cual fluye el agua u otros fluidos. Se mide en unidades de longitud, como pulgadas o milímetros. El diámetro de la tubería juega un papel crucial en la capacidad de transporte de agua y en la determinación de la velocidad y la presión del flujo. (15)

#### D. Tipo de tubería

Según Álvarez (30), Existen diversos tipos de tuberías comúnmente utilizadas en las líneas de aducción, entre las cuales se encuentran el acero, el concreto, el hierro fundido, el PVC (policloruro de vinilo) y el polietileno de alta densidad (HDPE), entre otros. La elección del tipo de tubería se basa en consideraciones tales como la presión del agua, el caudal, el entorno en el que se instalará y los requisitos de durabilidad y vida útil.

#### E. Presión de agua

La presión del agua en esta línea puede fluctuar según factores como la distancia recorrida, la elevación, el caudal y las

necesidades del sistema. La presión se suele medir en unidades como bares o libras por pulgada cuadrada (psi) y resulta crucial para garantizar un flujo adecuado y una distribución eficiente del agua. Mantener una presión adecuada es fundamental para asegurar el suministro constante y eficiente a lo largo de la línea de aducción, permitiendo que el agua alcance los puntos de destino sin dificultades ni pérdidas significativas de rendimiento. (31)

### 2.2.2.3. Red de distribución

La infraestructura de distribución de agua consiste en una red de tuberías interconectadas que se extienden por un área geográfica determinada y se ramifican para llevar el suministro de agua a cada punto de consumo. Esta red de distribución se encarga de abastecer de manera eficiente y efectiva las necesidades de agua de la comunidad, garantizando el acceso a este recurso vital en todos los lugares donde se requiere. A través de una compleja red de tuberías y conexiones, el agua fluye desde su fuente hasta los hogares, negocios e instituciones, asegurando un suministro adecuado y seguro para los usuarios. La eficacia y confiabilidad de esta red de tuberías son fundamentales para asegurar el acceso equitativo al agua potable y el funcionamiento adecuado de los sistemas hidráulicos en la zona geográfica en cuestión. (30)

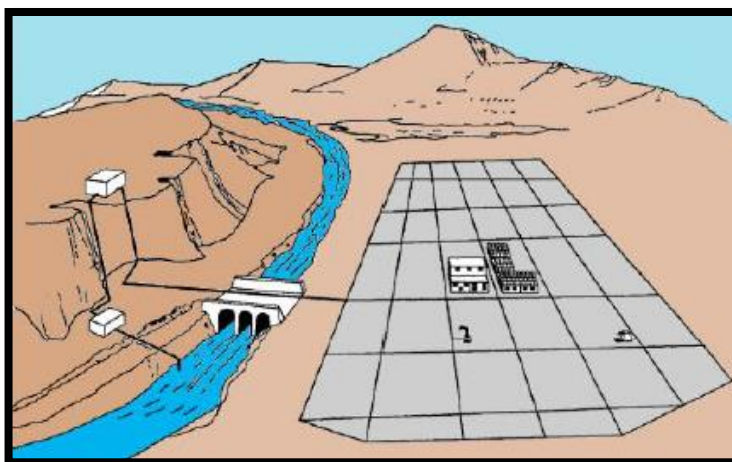


Figura 7: Red de distribución

Fuente: Ministerio de vivienda

#### A. Tipo de red de distribución

Se refiere a la configuración y evaluación y mejoramiento específico de la infraestructura utilizada para distribuir agua potable desde la planta de tratamiento hasta los usuarios finales. Puede incluir diferentes enfoques, como la red de distribución en bucle cerrado, la red de distribución en bucle abierto, la red de distribución en anillo, entre otros. (8)

#### B. Tipo de tubería

Los materiales comunes utilizados en las tuberías de distribución incluyen PVC, polietileno, hierro fundido, acero, cobre, entre otros. La selección del tipo de tubería se basa en factores como la presión del agua, el caudal, la ubicación geográfica y los requisitos particulares del sistema. Cada material tiene características y propiedades distintas que los hacen más adecuados para ciertas condiciones y necesidades específicas de la red de distribución. (10)

#### C. Clase de tubería

Se refiere a la clasificación de las tuberías de la red de distribución según su resistencia, capacidad y características estructurales. Las tuberías se clasifican en diferentes clases o categorías según su evaluación y mejoramiento y especificaciones técnicas. Estas clases pueden diferir según el material de la tubería y su capacidad para soportar la presión y las condiciones operativas del sistema. (10)

#### D. Presión de agua

Hace referencia a la fuerza ejercida por el agua en la red de distribución. La presión de agua en la red de distribución es esencial para garantizar un suministro adecuado y constante a los usuarios finales. La presión se controla mediante el evaluación y mejoramiento adecuado del sistema, la selección de válvulas reguladoras de presión y la operación y mantenimiento adecuados de la red. (12)

#### E. Válvula de control

Una válvula de control es un dispositivo utilizado en sistemas de abastecimiento de agua y otros sistemas de fluidos para regular y controlar el flujo de líquidos. Estas válvulas permiten ajustar la cantidad de agua que fluye a través de una tubería o conducto, lo que ayuda a mantener la presión, la velocidad y el caudal deseado en diferentes puntos del sistema. (10)

### 2.3. Hipótesis

En esta investigación no aplica la hipótesis por ser una tesis descriptiva

Según Diaz M. (33), En una investigación enfocada en estructuras hidráulicas, la hipótesis se puede formular considerando diversos aspectos, como el rendimiento hidráulico de una infraestructura específica, como una presa o un sistema de distribución de agua. También puede abordar la resistencia de los materiales utilizados en la construcción de estas estructuras o explorar las relaciones entre variables clave, como caudal, velocidad del flujo y presión en un conducto.



### III. METODOLOGÍA

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

##### 3.1.1. Nivel de investigación

Según Arias (31), 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.

La metodología empleada en esta investigación fue de enfoque mixto, integrando tanto elementos cualitativos como cuantitativos. Se recolectaron datos sin manipular las variables de estudio, lo que permitió obtener información precisa y imparcial sobre el fenómeno investigado.

##### 3.1.2. Tipo de investigación

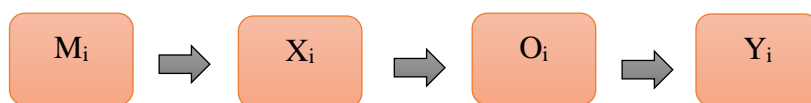
El tipo de investigación se refiere a la naturaleza y propósito del estudio que se lleva a cabo. Es una clasificación que permite identificar el enfoque y los métodos utilizados para obtener los datos y responder a las preguntas de investigación. Los tipos de investigación pueden ser exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa o mixta. (31)

La investigación adopta un enfoque descriptivo correlacional, lo que nos permitirá identificar las posibles relaciones y correlaciones entre las variables relacionadas con 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. (31)

El diseño del proyecto será de tipo visual y único, lo que implicará la recopilación manual de datos y el uso de un software especializado para el análisis y mejoramiento.



Leyenda de evaluación y mejoramiento:

Mi: Estructuras Hidráulicas

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay

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 de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

#### 3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

### 3.3. Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 2: Variables, Definición y Operacionalización

| VARIABLE  | DEFINICION OPERATIVA  | DIMENSIONES           | INDICADORES                      | ESCALA DE MEDICION | CATEGORIAS O VALORACION  |
|---|---|-----------------------|----------------------------------|--------------------|--|
| <b>VARIABLE 1</b><br><b>ESTRUCTURA HIDRAULICA</b> | Según Conde (14), Las estructuras hidráulicas pueden incluir elementos como presas, embalses, canales, tuberías, compuertas, bombas, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, sistemas de drenaje, entre otros. Estas estructuras se diseñan de manera específica para cumplir funciones como captación de agua, almacenamiento, conducción, distribución, control de caudales, regulación de niveles de agua, prevención de inundaciones, suministro de agua potable o riego, generación de energía hidroeléctrica, entre otros. | Captación             | - Tipo de captación              | - Nominal          | Las categorías o valoración de una tesis pueden variar según el enfoque o los criterios utilizados para evaluarla. |
|   |   |                       | - Diámetro de tubería de entrada | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Diámetro de tubería de salida  | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Clase de tubería               | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Tipo de tubería                | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Clase de tubería               | - Nominal          |  |
|   |   | Reservorio            | - Estado de las tuberías         | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Tipo de reservorio             | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Forma de reservorio            | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Capacidad                      | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Material de construcción       | - Nominal          |  |
|   |   | Planta de tratamiento | - Caseta de válvulas             | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Desarenador                    | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Pre filtro horizontal          | - Nominal          |  |
|   |   |                       | - Filtro lento                   | - Nominal          |  |
| - Compuerta                                       | - Nominal   |                       |                                  |                    |  |
|   |   |                       | - Llave de control               | - Nominal          |  |

|  |                     |                               |           |
|--|---------------------|-------------------------------|-----------|
| <p><b>VARIABLE 2</b></p> <p><b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</b></p> <p>Según Silio (15), Este tipo de sistemas tiene como objetivo principal proporcionar agua potable de calidad a los usuarios finales, garantizando el acceso a un suministro seguro y suficiente de agua para el consumo humano, así como para otros usos domésticos, comerciales e industriales.</p> | Línea de conducción | - Tipo de línea de conducción | - Nominal |
|  |                     | - Diámetro de tubería         | - Nominal |
|  |                     | - Tipo de tubería             | - Nominal |
|  |                     | - Antigüedad                  | - Nominal |
|  |                     | - Presión de agua             | - Nominal |
|  | Línea de aducción   | - Estado de tubería           | - Nominal |
|  |                     | - Clase de tubería            | - Nominal |
|  |                     | - Diámetro de tubería         | - Nominal |
|  |                     | - Tipo de tubería             | - Nominal |
|  | Red de Distribución | - Presión de agua             | - Nominal |
|  |                     | - Tipo de red de distribución | - Nominal |
|  |                     | - Tipo de tubería             | - Nominal |
| - Clase de tubería   |                     | - Nominal                     |           |
|  |                     | - Presión de agua             | - Nominal |
|  |                     | - Válvula de control          | - Nominal |

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

Según Romero (32), los métodos y herramientas utilizados para recopilar datos relevantes y específicos en una investigación o estudio.

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Métodos y enfoques específicos utilizados para recopilar información en investigaciones, encuestas o estudios, con el objetivo de obtener datos relevantes y fiables. (32)

Estos instrumentos serán empleados para recopilar la información de manera directa y precisa, permitiendo obtener datos relevantes y detallados sobre el tema de investigación.

##### a. Encuestas

Proceso de hacer preguntas estructuradas a individuos o grupos con el propósito de recopilar información cuantitativa o cualitativa sobre un tema en particular. (32)

Se elaboró un cuestionario compuesto por diversas preguntas, con el propósito de llevar a cabo una encuesta en los anexos Rellambay. El objetivo principal de esta encuesta fue identificar los componentes del sistema de suministro de agua potable en dicha localidad.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Herramienta o medio utilizado para recopilar información en investigaciones, como cuestionarios, entrevistas, observaciones o registros, con el fin de obtener datos válidos y coherentes. (32)

Estos medios están concebidos con el propósito de recabar información de manera ordenada y organizada, brindando a los investigadores la posibilidad de adquirir detalles exactos y cohesivos provenientes de los participantes, muestras o fuentes que forman parte de la investigación.

##### a. Ficha técnicas

Documentos detallados que describen información específica sobre un proceso, producto o dispositivo, proporcionando datos técnicos y relevantes de manera organizada. (32)

Durante la visita realizada, se obtuvieron datos significativos que serán incluidos en el proyecto. Estos datos serán utilizados para llevar a cabo una evaluación detallada y proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable en los anexos de Rellambay.

b. Protocolo

Conjunto de instrucciones detalladas que guían la ejecución de un procedimiento o estudio de manera sistemática y estandarizada, asegurando la consistencia y fiabilidad en la recolección de datos. (32)

Los resultados del estudio se presentan de manera formal, respaldados por las evaluaciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua en la cuenca. Además, se realizaron investigaciones sobre la mecánica del suelo en cuencas hidrográficas, presas y sistemas de distribución.

### 3.5. Método de análisis de datos

Durante el proceso de recolección de datos, se recopilieron todas las fichas necesarias, las cuales serán analizadas y evaluadas en el trabajo de gabinete. Estas fichas permitieron precisar la ubicación, medidas y componentes del sistema de saneamiento básico bajo evaluación. Los datos obtenidos fueron procesados utilizando cuadros descriptivos y se interpretaron para realizar una evaluación exhaustiva del sistema de saneamiento básico. Para examinar los resultados de la evaluación, se utilizaron normas técnicas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones del MINSA, así como manuales relacionados con saneamiento. Estos elementos fueron fundamentales para elaborar una propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico del centro poblado.

### 3.6. Aspectos Éticos

Según Código de ética para la investigación (33), los aspectos éticos son consideraciones fundamentales relacionadas con el trato justo, respetuoso y responsable hacia los participantes, la integridad de la información recopilada y el cumplimiento de normas y estándares éticos establecidos.

Estos aspectos aseguran que la investigación se lleve a cabo de manera ética y responsable, respetando los derechos y el bienestar de los participantes y garantizando la validez y la confiabilidad de los resultados.

#### 3.6.1. Protección de la persona

La ética en la investigación o experimentación se vincula con la obligación moral de preservar la dignidad, autonomía y derechos fundamentales de los participantes, garantizando su seguridad y bienestar tanto a nivel físico como psicológico. (33)

Se refiere a las medidas y consideraciones tomadas para garantizar el bienestar, los derechos y la seguridad de los individuos involucrados en una investigación, estudio o actividad en particular.

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

La libre participación implica que las personas tienen el derecho de elegir de forma voluntaria si desean formar parte de una investigación, sin estar sometidas a coerción o amenazas. (33)

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 acerca de su participación, basada en su autonomía y conocimiento de la situación.

#### 3.6.3. Beneficencia y no-maleficencia

La beneficencia en la investigación se refiere a la responsabilidad de los investigadores de buscar y maximizar los beneficios para los participantes, al tiempo que se minimizan los riesgos y posibles daños. (33)

Esto implica tomar todas las medidas necesarias para asegurar 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 tomar 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 implica considerar y mitigar los posibles efectos negativos que su investigación pueda tener en el entorno natural. (33)

Esto implica tomar medidas para reducir 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 se refiere a tratar a los participantes de manera equitativa e imparcial, sin discriminación o sesgos. Esto implica que los criterios de selección y reclutamiento de los sujetos sean justos y transparentes, asegurando igualdad de oportunidades para todos los elegibles. (33)

Además, los beneficios y riesgos de la investigación deben distribuirse de manera equitativa, evitando cualquier forma de explotación o trato injusto. La justicia también implica utilizar los resultados de la investigación 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. (33)

Esto implica actuar con honestidad, transparencia y responsabilidad en todas las etapas de la investigación. Los investigadores deben ser honestos al presentar sus datos y resultados, evitando cualquier forma de manipulación o falsificación de información. También deben ser transparentes en cuanto a los métodos utilizados, permitiendo que otros científicos puedan reproducir y verificar los resultados.



#### IV. RESULTADOS

1. Para dar respuesta a mi primer objetivo específico: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

Tabla 3: Evaluación de la Captación

| ESTRUCTURA       | INDICADORES                      | DATOS OBTENIDOS                         | EXPOSICIÓN  |
|------------------|----------------------------------|---|---|
| <b>Captación</b> | Tipo de captación                | Pozo tubular                            | El agua se capta de un pozo tubular con ayuda de una bomba sumergible de 2hp                    |
|                  | Tipo de tubería salida           | El tipo de tubería es Acero Galvanizado | Se observo una tubería de acero galvanizado de 4 pulgadas en buen estado                        |
|                  | Válvulas de regulación y control | En buen estado                          | Se observo las válvula de regulación en buen estado como la válvula de control                  |
|                  | Antigüedad                       | 11 años desde su ejecución              | Aún está dentro del periodo de evaluación y mejoramiento según la norma del ministerio de salud |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La captación de agua se lleva a cabo a través de un pozo tubular, utilizando una bomba sumergible de 2hp para extraer el agua. La tubería de salida es de Acero Galvanizado y tiene un diámetro de 4 pulgadas en buen estado. Las válvulas de regulación y control se encuentran en buen estado, tanto la válvula de regulación como la de control. La captación tiene una antigüedad de 11 años desde su construcción y todavía se encuentra dentro del período de evaluación y mejoramiento establecido por las normativas de salud del ministerio. Estos aspectos demuestran una implementación funcional y duradera de la captación de agua.

Tabla 4: Evaluación de la línea de conducción

| COMPONENTE                 | INDICADORES                   | DATOS RECOLECTADOS             | EXPOSICIÓN   |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Línea de conducción</b> | Clase de tubería              | De Acero Galvanizado           | La tubería necesita ser pintado con una capa de pintura esmalte anticorrosiva para protegerlo contra la corrosión. |
|                            | Caseta de bombeo              | Si cuenta, desgaste de pintura | Se recomienda pintar todo el exterior de las paredes de la caseta de bombeo  |
|                            | Grupo generador de emergencia | Si tiene                       | Necesita que se realice un mantenimiento   |

|                        |                |   |
|------------------------|----------------|---|
| Tubería de succión     | En buen estado | Se encuentra en buen estado, no presenta falla alguna         |
| Tubería de impulsión   | En buen estado | Se pudo constatar que la tubería se encontraba en buen estado |
| Sistema de ventilación | En buen estado | La tubería de ventilación se encuentra en buen estado         |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La línea de conducción en el sistema hidráulico. La tubería utilizada es de Acero Galvanizado, y se identifica la necesidad de aplicar una capa de pintura esmalte anticorrosiva para protegerla contra la corrosión. Se menciona que la caseta de bombeo está presente, pero presenta desgaste en la pintura, por lo que se recomienda realizar un proceso de pintura en todo el exterior de sus paredes. Además, se indica que el grupo generador de emergencia está disponible, pero necesita un mantenimiento para asegurar su funcionamiento adecuado. Tanto la tubería de succión como la tubería de impulsión se encuentran en buen estado, sin presentar fallas o problemas. Finalmente, se destaca que el sistema de ventilación está en buen estado, asegurando el correcto funcionamiento de la tubería de ventilación. En resumen, el texto muestra que la línea de conducción tiene elementos en buen estado, pero se requiere atención en ciertos aspectos, como el mantenimiento del grupo generador y la protección anticorrosiva de la tubería para asegurar un rendimiento óptimo en el sistema hidráulico.

Tabla 5: Evaluación del Reservoirio

| COMPONENTE         | INDICADORES              | DATOS RECOLECTADOS      | EXPOSICIÓN   |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| <b>Reservoirio</b> | Tipo de reservoirio      | Es de tipo apoyado      | El reservoirio se encuentra en buen estado, no presenta rajaduras                                |
|                    | Forma del reservoirio    | Es tipo redonda         | Se aprecio que el reservoirio tiene forma circular, todo la estructura se apreció en buen estado |
|                    | Antigüedad               | 11 años                 | Aún está dentro del periodo de evaluación y mejoramiento según la norma del ministerio de salud  |
|                    | Capacidad                | 30 m3                   | Cuenta con un reservoirio de gran capacidad  |
|                    | Material de construcción | Concreto de 210 kg/cm2  | Esta construido de concreto armado con una resistencia de 210 kg/cm2                             |
|                    | Tipo de tubería          | Es de Acero Galvanizado | La tubería se encuentra en buen estado   |

|                     |                                 |  |
|---------------------|---------------------------------|--|
| Diámetro de tubería | 2 pulgadas por vista directa    | El diámetro de tubería se aprecia en buen estado no presenta fuga de agua  |
| Caseta de cloración | Si cuenta                       | Cuenta con un mecanismo de goteo que elimina los microorganismos presentes en el agua, garantizando así su purificación. |
| Cerco perimétrico   | No cuenta con cerco perimétrico | Se propondrá uno en el mejoramiento  |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: El reservorio utilizado es de tipo apoyado y tiene una forma redonda, evidenciando su evaluación y mejoramiento circular y su estructura en buen estado. Con una antigüedad de 11 años, el reservorio se mantiene dentro del período de evaluación y mejoramiento conforme a las normativas del ministerio de salud. Su capacidad es de 30 m<sup>3</sup>, lo que lo convierte en un depósito de gran capacidad. La construcción se realizó con concreto armado de 210 kg/cm<sup>2</sup>, asegurando su resistencia. La tubería de Acero Galvanizado que lo complementa está en buen estado y su diámetro de 2 pulgadas no muestra fugas. Además, cuenta con una caseta de cloración que utiliza un mecanismo de goteo para eliminar microorganismos del agua y asegurar su purificación. Aunque no tiene un cerco perimétrico, se propone su implementación en futuras mejoras.

Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción

| COMPONENTE               | INDICADORES         | DATOS RECOLECTADOS                   | EXPOSICIÓN  |
|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Línea de Aducción</b> | Válvula de control  | En buen estado                       | La válvula aun se encuentra en buen estado  |
|                          | Antigüedad          | 11 años desde su ejecución           | Aún está dentro del periodo de evaluación y mejoramiento según la norma del ministerio de salud |
|                          | Tubería de aducción | Cuenta con una tubería de 2 pulgadas | Dato obtenido por información dada por el teniente alcalde.                                     |
|                          | Abrazaderas         | En visualizado en buen estado        | Las abrazaderas se encontraron en buen estado no presenta falla ni fuga                         |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación de la línea de aducción revela que la válvula de control se encuentra en buen estado, lo que indica su funcionalidad y mantenimiento adecuado. Con una antigüedad de 11 años desde su construcción, la línea sigue dentro del período de evaluación y mejoramiento establecido por las normativas del ministerio de salud. La tubería de aducción tiene un diámetro de 2 pulgadas, según la información proporcionada por el

teniente alcalde. Las abrazaderas, que se visualizaron en buen estado, refuerzan la integridad de la tubería al no presentar fallas ni fugas.

Tabla 7: Evaluación de la red de distribución

| COMPONENTE                 | INDICADORES                                      | DATOS RECOLECTADOS              | EXPOSICIÓN  |
|----------------------------|--|---------------------------------|---|
| <b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b> | Tubería de PVC 2 pulgada                         | En buenas condiciones           | La tubería se encontró en buen estado y funcionamiento              |
|                            | Válvula compuerta pesada de bronce de 2 pulgadas | Se encuentra en perfecto estado | Se encuentra en condiciones satisfactorias y no necesita reparación |
|                            | Codo PVC de 2 pulgadas                           | Se encuentra en perfecto estado | Se encuentra en condiciones satisfactorias y no necesita reparación |
|                            | Tee de PVC de 2 pulgadas                         | Se encuentra en perfecto estado | Se encuentra en condiciones satisfactorias y no necesita reparación |
|                            | Caja de concreto para válvula de presión         | Se encuentra en perfecto estado | Se encuentra en condiciones satisfactorias y no necesita reparación |

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La red de distribución del sistema hidráulico, destacando que la tubería de PVC de 2 pulgadas se encuentra en buen estado y funcionando correctamente. Además, las válvulas compuerta pesada de bronce, los codos y las Tee de PVC, todos de 2 pulgadas, se encuentran en perfecto estado, sin necesidad de reparaciones. Asimismo, la caja de concreto que alberga la válvula de presión también está en perfecto estado y no requiere de reparación. En general, todos los componentes de la red de distribución parecen estar en condiciones satisfactorias y funcionales, lo que asegura un adecuado suministro de agua en el área estudiada.

2. Para dar respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

Tabla 8: Evaluación Estructural de la Captación

| ESTRUCTURA       | INDICADORES      | DATOS OBTENIDOS             | EXPOSICIÓN  |
|------------------|------------------|-----------------------------|---|
| <b>Captación</b> | Estructura       | Pozo tubular                | La estructura del pozo se visualizó en buenas condiciones en la visita técnica. |
|                  | Electrobomba     | De 2Hp                      | La electrobomba ayuda a succionar el agua hacia la superficie                   |
|                  | Caseta de bombeo | Si tiene, en regular estado | Las paredes se encuentran con presencia de humedad,                             |

|                   |                            |   |
|-------------------|----------------------------|---|
|                   |                            | se recomendará un mejoramiento  |
| Cerco perimétrico | Si cuenta                  | No se apreció oxidación en la malla del cerco al estar pintada con esmalte.                     |
| Antigüedad        | 11 años desde su ejecución | Aún está dentro del periodo de evaluación y mejoramiento según la norma del ministerio de salud |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación de la captación revela una estructura sólida y en buen estado en el caso del pozo tubular, lo que sugiere un adecuado mantenimiento y cuidado. La presencia de una electrobomba de 2Hp contribuye a succionar eficientemente el agua hacia la superficie, facilitando su captación. Sin embargo, se observa que la caseta de bombeo se encuentra en estado regular debido a la presencia de humedad en las paredes, lo que hace recomendable llevar a cabo mejoras en esta área. Por otro lado, la existencia de un cerco perimétrico, cuya malla se encuentra en buen estado al estar pintada con esmalte, refuerza la seguridad y el resguardo de la captación. Con una antigüedad de 11 años desde su construcción, la captación aún se encuentra dentro del período de evaluación y mejoramiento estipulado por las normativas del ministerio de salud, lo que demuestra su conformidad con los estándares vigentes.

Tabla 9: Evaluación Estructural del Reservorio

| COMPONENTE        | INDICADORES              | DATOS RECOLECTADOS                 | EXPOSICIÓN   |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Reservorio</b> | Material de construcción | Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup> | Esta construido de concreto armado con una resistencia de 210 kg/cm <sup>2</sup>   |
|                   | Caseta de cloración      | Si cuenta                          | Dispone de un sistema de goteo que asegura la eliminación de los microorganismos que se encuentran en el agua, proporcionando de esta manera su proceso de purificación. |
|                   | Cerco perimétrico        | Si cuenta con cerco perimétrico    | Todo el cerco perimétrico esta pintado con pintura esmalte para evitar la oxidación.   |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación del reservorio revela que está construido con concreto armado de alta resistencia, alcanzando una capacidad de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Además, se ha observado que el reservorio cuenta con una caseta de cloración que emplea un sistema de goteo para

asegurar la eliminación efectiva de microorganismos presentes en el agua, garantizando así su proceso de purificación. Es importante destacar que el reservorio está rodeado por un cerco perimétrico que está protegido contra la oxidación mediante la aplicación de pintura esmalte, lo que contribuye a su mantenimiento y durabilidad.

Tabla 10: Evaluación del Reservorio

| COMPONENTE                   | INDICADORES           | DATOS RECOLECTADOS    | EXPOSICIÓN  |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| <b>Planta de tratamiento</b> | Desarenador           | En buenas condiciones | La estructura del desarenador, el pre filtro horizontal como el filtro lento no presentan filtración ni rajaduras en sus paredes, funcionan correctamente |
|                              | Pre filtro Horizontal |                       |   |
|                              | Filtro lento          |                       |   |
|                              | Compuerta             | En buen estado        | No presentan oxidación, pero se propondrá un mejoramiento que consiste pintarlas con pintura de esmalte para evitar su oxidación                          |
|                              | Llave de control      | En buen estado        | La llave de control se observo en buen estado, no presenta falla  |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación de la planta de tratamiento destaca que el desarenador, el pre filtro horizontal y el filtro lento se encuentran en buenas condiciones, sin filtraciones ni rajaduras en sus estructuras, y funcionan de manera adecuada. Además, se ha observado que las compuertas están en buen estado y no presentan signos de oxidación, aunque se sugiere una mejora consistente en pintarlas con pintura de esmalte para prevenir futuros problemas de oxidación. Asimismo, la llave de control ha sido identificada en buen estado y operativa, sin presentar fallos en su funcionamiento. Estos hallazgos resaltan la efectividad y funcionalidad de los componentes de la planta de tratamiento, con la recomendación de tomar medidas preventivas para asegurar su mantenimiento a largo plazo.

3. Para dar respuesta a mi tercer objetivo específico: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.

Tabla 11: Mejoramiento de la Captación

| COMPONENTE       | INDICADORES       | ACCIÓN                        | MEJORAMIENTO   |
|------------------|-------------------|-------------------------------|--|
| <b>CAPTACIÓN</b> | Cerco perimétrico | Creación de cerco perimétrico | Se recomienda ejecutar la creación de un nuevo cerco perimétrico |

|                                |                   |  |
|--------------------------------|-------------------|--|
| Material del cerco perimétrico | Malla galvanizada | Se recomienda ejecutar la creación del cerco perimétrico con malla galvanizada sostenidas por tubos galvanizados |
|--------------------------------|-------------------|--|

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La captación de agua y señala la necesidad de crear un cerco perimétrico en el área. Se recomienda ejecutar la creación de un nuevo cerco perimétrico utilizando malla galvanizada sostenida por tubos galvanizados. Esta medida contribuirá a delimitar y proteger adecuadamente la zona de captación, brindando seguridad y previniendo el acceso no autorizado o posibles daños a la infraestructura. La elección de malla y tubos galvanizados garantiza la resistencia y durabilidad del cerco frente a las condiciones ambientales y asegura su efectividad a largo plazo. La implementación de esta mejora será relevante para mantener la integridad y funcionamiento eficiente del sistema de captación de agua, lo que puede ser valioso para futuras investigaciones y proyectos en el área de gestión hidráulica.

✓ **Mejoramiento de la línea de conducción.**

No se ejecutará un mejoramiento a la línea de conducción al no encontrarse fallas en el sistema.

Tabla 12: Mejoramiento del Reservorio

| COMPONENTE        | INDICADORES                    | ACCIÓN                        | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Reservorio</b> | Cerco perimétrico              | Creación de cerco perimétrico | Se recomienda ejecutar la creación de un nuevo cerco perimétrico   |
|                   | Material del cerco perimétrico | Malla galvanizada             | Se recomienda ejecutar la creación del cerco perimétrico con malla galvanizada sostenidas por tubos galvanizados |
|                   | Caja de válvulas               | Mantenimiento                 | Se recomienda realizar mantenimiento anual de la caja de válvula para eliminar la presencia de moho y suciedad   |
|                   | Escalera tipo gato             | Mantenimiento                 | Se recomienda pintar la escalera con pintura esmalte anti corrosión  |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: Se sugiere la creación de un nuevo cerco perimétrico, utilizando malla galvanizada sostenida por tubos galvanizados, con el propósito de delimitar y proteger adecuadamente el área del reservorio. Esta medida busca brindar seguridad y prevenir accesos no autorizados o posibles daños. Además, se recomienda realizar un mantenimiento anual de la caja de válvulas para eliminar la presencia de moho y suciedad, lo cual es esencial para garantizar su buen funcionamiento. Por otro lado, se destaca la necesidad de pintar la

escalera tipo gato con pintura esmalte anticorrosión para protegerla de los efectos del tiempo y asegurar su durabilidad. La implementación de estas recomendaciones mejorará la integridad y eficiencia del reservorio, lo que puede ser relevante para el desarrollo de estrategias de gestión adecuadas y sostenibles en el área de infraestructura hidráulica.

Tabla 13: Mejoramiento de la Línea de aducción

| COMPONENTE               | INDICADORES         | ACCIÓN        | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------|---------------------|---------------|--|
| <b>Línea de aducción</b> | Tubería de aducción | Mantenimiento | Se recomienda pintar toda la tubería de la línea de aducción, con pintura esmalte anti corrosiva |
|                          | Válvulas de control | Mantenimiento | Limpiar el interior de la válvula de control, eliminando la maleza y suciedad.                   |
|                          | Accesorios          | Mantenimiento | Se recomienda anualmente limpiar el interior de la caseta y limpiar los accesorios               |

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: Se sugiere pintar toda la tubería de la línea de aducción con pintura esmalte anticorrosiva, con el propósito de protegerla contra el desgaste y garantizar su durabilidad. Además, se recomienda realizar un mantenimiento en las válvulas de control, limpiando su interior para eliminar maleza y suciedad, lo cual es esencial para asegurar su funcionamiento adecuado. Asimismo, se destaca la importancia de realizar limpieza anual en el interior de la caseta y los accesorios, para mantener su integridad y evitar problemas de obstrucción o deterioro. La implementación de estas recomendaciones contribuirá al óptimo rendimiento de la línea de aducción y asegurará la eficiencia y calidad en el transporte del agua en el sistema hidráulico. Estas acciones de mantenimiento son fundamentales para mantener la infraestructura en buen estado y prolongar su vida útil, lo que puede ser relevante para futuras investigaciones y proyectos en el área de gestión hidráulica.

✓ **Mejoramiento de la red de distribución**

No se ejecutará un mejoramiento en la red de distribución al encontrarse en buenas condiciones.

4.1. Discusión

1. Según mi primer objetivo específico de, Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad - 2023. El análisis detallado de los distintos componentes del sistema hidráulico revela un conjunto de elementos funcionales y bien mantenidos en la captación de agua. Mediante un pozo



tubular y una bomba sumergible de 2hp, se logra una extracción efectiva del recurso hídrico. La tubería de salida de Acero Galvanizado de 4 pulgadas se encuentra en buen estado, al igual que las válvulas de regulación y control, lo que asegura un flujo constante y controlado. La antigüedad de 11 años de la captación se mantiene dentro de los estándares de evaluación y mejoramiento establecidos por las normativas de salud. Similarmente, la línea de conducción presenta un estado general favorable, aunque se resalta la necesidad de aplicar una capa de pintura esmalte para prevenir la corrosión en la tubería de Acero Galvanizado y se sugiere un mantenimiento del grupo generador de emergencia. El reservorio circular, construido con concreto armado de alta resistencia, demuestra su robustez y capacidad de 30 m<sup>3</sup>. Su tubería de Acero Galvanizado de 2 pulgadas está en buen estado, y la caseta de cloración garantiza un proceso efectivo de purificación mediante un sistema de goteo. A pesar de carecer de cerco perimétrico, se propone su implementación futura. La línea de aducción muestra un buen estado de la válvula de control y la tubería de 2 pulgadas, manteniéndose dentro del período de evaluación y mejoramiento. La red de distribución, compuesta por tuberías de PVC y componentes en óptimo estado, asegura la entrega eficaz y constante de agua en la zona analizada. En conjunto, estos hallazgos evidencian un sistema hidráulico funcional y en buenas condiciones, aunque con algunas áreas que requieren atención y medidas de mejora para garantizar su óptimo rendimiento.

- a. **Traba** (5), Se concluye que esta investigación ha logrado determinar el nivel de Seguridad Hídrica en la Provincia de Santa Fe, Argentina, en relación con el suministro de agua potable, objetivo principal de esta tesis. En términos generales, se puede afirmar que la Provincia de Santa Fe se encuentra en una situación de equilibrio inestable en lo que respecta al abastecimiento de agua potable, principalmente debido a la incierta sostenibilidad de un servicio que ha mostrado deficiencias de gestión, como se ha expuesto en este estudio.
- b. **Martins** (6), La conclusión destaca que la presencia de varios indicadores para estimar la capacidad de la red puede generar dificultades en la elección del indicador más adecuado, ya que la mayoría de ellos proporciona estimaciones indirectas y valores abstractos. Esto dificulta la interpretación del funcionamiento general de la red y no proporciona información sobre cómo la red se comportará bajo diferentes condiciones de operación y demanda.

- c. **Melgarejo** (7), Las conclusiones derivadas de la investigación llevada a cabo permiten verificar si los objetivos iniciales han sido cumplidos en su totalidad y, al mismo tiempo, establecen las bases para futuros trabajos enfocados en la aplicación y desarrollo de la metodología establecida, con el objetivo último de profundizar en el conocimiento de los sistemas hidráulicos utilizados en épocas pasadas.
2. Según mi segundo objetivo específico de, Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad - 2023. La evaluación minuciosa de los elementos del sistema hidráulico proporciona un panorama integral de su estado y funcionamiento. En relación a la captación, se identifica un pozo tubular en condiciones sólidas, evidenciando una gestión de mantenimiento adecuada. La presencia de una electrobomba eficiente potencia la succión del agua, aunque la caseta de bombeo exhibe signos de humedad, requiriendo mejoras para garantizar su conservación. La existencia de un cerco perimétrico, protegido con pintura esmalte, añade seguridad y cuidado al área. La antigüedad de 11 años de la captación está en línea con las normativas vigentes. En cuanto al reservorio, su construcción robusta con concreto armado de alta resistencia y capacidad de 30 m<sup>3</sup> cumple con los estándares. La caseta de cloración, utilizando un método de goteo, asegura una efectiva purificación del agua, y el cerco perimétrico pintado contribuye a su preservación. En la planta de tratamiento, se resalta la funcionalidad del desarenador, pre filtro horizontal y filtro lento sin filtraciones, mientras que las compuertas y la llave de control se encuentran en buen estado, con recomendaciones preventivas para prevenir la oxidación. Estos hallazgos enfatizan la eficiencia de la planta de tratamiento, instando a medidas preventivas para su mantenimiento continuo. En conjunto, la evaluación integral subraya la funcionalidad general del sistema hidráulico, con recomendaciones clave para mejorar su rendimiento y sostenibilidad a largo plazo.
- a. **Mejía** (8), Los hallazgos incluyeron el evaluación y mejoramiento de una nueva captación de fondo, una línea de conducción con tubería de PVC clase 10, un reservorio de 10m<sup>3</sup> de capacidad, una línea de aducción y una red de distribución con tubería de PVC clase 10 de diámetros que varían entre ½ y 1 pulgada. El estudio concluyó con un diagnóstico basado en una evaluación del

sistema de abastecimiento de agua potable actual en la localidad de Chuchuhuain, revelando resultados desfavorables tanto en la infraestructura como en el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, se propuso un plan de mejoramiento con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias de la población.

- b. **Rojas** (9), Los hallazgos incluyeron el evaluación y mejoramiento de una nueva captación de fondo, una línea de conducción de tubería de PVC clase 10, un reservorio de 10m<sup>3</sup> de capacidad, una línea de aducción y una red de distribución con tubería de PVC clase 10 de diámetros que varían entre ½ y 1 pulgada. El estudio concluyó con un diagnóstico basado en una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable en la calle Mario Dolci Francini, donde se obtuvieron resultados desfavorables tanto en la infraestructura como en el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, se propuso un plan de mejoramiento con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias de la población.
  - c. **Pirca** (10), Los resultados arrojaron el evaluación y mejoramiento de una nueva captación de fondo, una línea de conducción con tubería de PVC clase 10, un reservorio con una capacidad de 10m<sup>3</sup>, así como una línea de aducción y red de distribución con tubería de PVC clase 10 de diámetros que varían entre ½ y 1 pulgada. Se llegó a una conclusión tras realizar una evaluación en el actual sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Rio Oso, donde se obtuvieron resultados desfavorables tanto en la infraestructura como en el funcionamiento del sistema. Por esta razón, se propuso un plan de mejoramiento con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias de la población.
3. Según mi tercer objetivo específico de, Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad - 2023. En cuanto a la captación de agua, se identifica la necesidad crucial de establecer un cerco perimétrico en el área. Se propone la implementación de un cerco nuevo hecho de malla galvanizada respaldada por tubos galvanizados, garantizando resistencia y durabilidad frente a las condiciones ambientales. Esta medida no solo demarcará y protegerá la zona de captación, sino que también prevenirá accesos no autorizados y daños a la

infraestructura. La ejecución de esta mejora fortalecerá la integridad y eficiencia del sistema, lo que tendrá implicaciones positivas para investigaciones y proyectos en el campo de gestión hidráulica. En relación al reservorio, se sugiere la creación de un cerco perimétrico similar, también utilizando malla y tubos galvanizados, para delimitar y salvaguardar la zona. Adicionalmente, se recomienda un mantenimiento anual de la caja de válvulas, junto con la pintura anticorrosión de la escalera tipo gato, ambas medidas para asegurar su durabilidad. Estas acciones contribuirán a mantener la integridad y eficiencia del reservorio, beneficiando estrategias sostenibles en el ámbito de infraestructura hidráulica. En relación a la línea de aducción, se plantea la importancia de pintar toda la tubería con pintura esmalte anticorrosiva para protegerla del desgaste, además de realizar un mantenimiento en las válvulas de control para su correcto funcionamiento. La limpieza anual en la caseta y accesorios también es crucial para su rendimiento. Estos esfuerzos de mantenimiento son esenciales para mantener la calidad y eficiencia en el transporte del agua en el sistema hidráulico. Finalmente, la red de distribución se encuentra en buenas condiciones, por lo que no se plantea ningún mejoramiento.

- a. **Alvarado** (11), Los resultados obtenidos revelaron que el estado del sistema fue calificado como regular, mientras que la infraestructura se encontró en una condición entre malo y regular. En resumen, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Apolonia fue considerado ineficiente en cuanto a la captación, línea de aducción y reservorio, mientras que la línea de aducción y red de distribución mostraron condiciones óptimas. Como parte del plan de mejora del sistema de agua potable, se propuso mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y el reservorio, todo ello con el objetivo de beneficiar a la población de Santa Apolonia.
- b. **Crespín** (12), Los resultados obtenidos señalaron que el estado del sistema fue calificado como regular, mientras que la infraestructura mostró un nivel entre malo y regular. En resumen, el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Saucopata fue considerado ineficiente. Para mejorar este sistema, se propone implementar una nueva captación tipo ladera con una capacidad de 1.25 litros por segundo, que abastecerá a 296 habitantes de la localidad hasta el año 2035. La línea de conducción tendrá una longitud de

3920.10 metros y contará con dos cámaras rompe presión (CRP-6), una caja de reunión, un reservorio de 20 m<sup>3</sup> y accesorios adicionales para el reservorio, así como válvulas en la red de distribución, con el objetivo de beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria. Se espera que estas mejoras contribuyan a la reducción de enfermedades comunes, como las respiratorias y diarreicas.

- c. **Valderrama** (13), Tras la evaluación realizada, se pudo constatar que el estado del sistema se encuentra en un nivel regular-malo, con una demanda de 93,900 litros por día, una velocidad de 1.27 metros por segundo, una pérdida de carga de 0.88 metros y una presión de 2.28 metros de columna de agua en la línea de impulsión. Se propusieron mejoras para cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable y se evaluó la condición sanitaria de la población, donde se evidenció que el 93% de la población cree que la condición sanitaria mejorará con dichas mejoras. En conclusión, se lograron cumplir los objetivos específicos establecidos en la investigación.

## V. CONCLUSIONES

En conclusión, la evaluación exhaustiva del sistema de abastecimiento de agua destaca su buen funcionamiento y mantenimiento en todos los aspectos, desde la captación hasta la distribución. Para garantizar la integridad y durabilidad, se propone la instalación de cercos perimétricos con malla y tubos galvanizados, así como mejoras en la caseta de bombeo y el reservorio. La protección y mantenimiento continuo de la infraestructura, incluida la tubería y la línea de aducción, aseguran un suministro constante y confiable de agua. Estas medidas buscan optimizar la gestión hidráulica, beneficiando la comunidad y fomentando el desarrollo sostenible a largo plazo.

1. En conclusión, la evaluación hidráulica detallada del sistema de abastecimiento revela componentes funcionales y bien mantenidos que respaldan la eficacia y durabilidad del sistema en su conjunto. La captación de agua a través de un pozo tubular y bomba sumergible garantiza una extracción efectiva, respaldada por tuberías de salida de Acero Galvanizado y válvulas de control que aseguran un flujo constante. La antigüedad del sistema cumple con los estándares de evaluación y mejoramiento. La línea de conducción y el reservorio, construido con concreto resistente, muestran buenos estados y capacidad, mientras que se recomienda un cerco perimétrico. La línea de aducción y la red de distribución aseguran un suministro constante. En conjunto, estos resultados indican un sistema hidráulico funcional, aunque se recomiendan medidas de mejora y atención en áreas específicas para un rendimiento óptimo a largo plazo.
2. En conclusión, la evaluación estructural completa del sistema de abastecimiento ofrece una visión integral de su estado y funcionamiento. En la captación, el pozo tubular muestra solidez gracias al mantenimiento, mientras que se señala la necesidad de mejoras en la caseta de bombeo para evitar humedad. El cerco perimétrico, protegido por pintura esmalte, refuerza la seguridad. La antigüedad cumple normativas. El reservorio destaca por su construcción sólida y capacidad. La caseta de cloración y el cerco pintado contribuyen a la purificación. En la planta de tratamiento, componentes como el desarenador y pre filtro horizontal funcionan bien, con recomendaciones de prevención. En conjunto, esta evaluación subraya la funcionalidad general del sistema, identificando fortalezas y proponiendo mejoras esenciales para un rendimiento sostenible a largo plazo.
3. En conclusión, la mejora del sistema de abastecimiento se centra en optimizar la captación, el reservorio, la línea de aducción y la red de distribución. Implementar

cercos perimétricos con malla y tubos galvanizados protegerá y delimitará áreas clave, fortaleciendo la integridad y evitando daños. Medidas de mantenimiento y pintura en el reservorio asegurarán su eficiencia y purificación. En la línea de aducción, la protección de la tubería y el mantenimiento de las válvulas garantizarán un funcionamiento sin problemas. Las mejoras propuestas refuerzan la infraestructura hidráulica para un suministro fiable y sostenible, contribuyendo al bienestar de la comunidad y al desarrollo en gestión hidráulica.

## VI. RECOMENDACIONES

Se sugiere implementar de manera prioritaria las propuestas de instalación de cercos perimétricos con malla y tubos galvanizados, así como las mejoras en la caseta de bombeo y el reservorio, con el fin de garantizar la integridad y durabilidad del sistema de abastecimiento de agua. Además, se recomienda establecer un programa de mantenimiento regular y preventivo para la infraestructura, incluyendo la tubería y la línea de aducción, a fin de asegurar un suministro constante y confiable de agua a la comunidad. Estas acciones no solo optimizarán la gestión hidráulica, sino que también contribuirán al desarrollo sostenible y al bienestar a largo plazo de la comunidad beneficiada.

1. Para fortalecer la captación de agua, se recomienda la implementación de cercos perimétricos utilizando malla galvanizada y tubos galvanizados. Esta medida delimitará y protegerá el área, evitando accesos no autorizados y posibles daños. Además, se sugiere realizar mejoras en la caseta de bombeo para prevenir la humedad y garantizar su conservación, asegurando así un rendimiento óptimo de este componente esencial.
2. En el área del reservorio, se aconseja la creación de un cerco perimétrico similar al de la captación, junto con un mantenimiento anual y la aplicación de pintura anticorrosión en la caja de válvulas. Estas medidas contribuirán significativamente a la durabilidad y eficiencia del reservorio, asegurando su capacidad de purificación. Además, se destaca la importancia de implementar medidas preventivas en la planta de tratamiento, en especial para componentes como el desarenador y el pre filtro horizontal, a fin de mantener su funcionalidad en óptimas condiciones.
3. Para garantizar un transporte de agua sin contratiempos, se sugiere proteger la tubería de la línea de aducción con pintura esmalte anticorrosiva y realizar un mantenimiento regular en las válvulas de control. Asimismo, se enfatiza la importancia de mantener la caseta y sus accesorios limpios anualmente para asegurar su rendimiento. Estas acciones contribuirán a la eficiencia de la línea de aducción. Finalmente, dado que la red de distribución está en buenas condiciones, se recomienda mantener su estado actual mediante prácticas regulares de inspección y mantenimiento preventivo.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Unesco.Unesco.org. [Internet]. 2016 [consultado 19 octubre 2021]. Disponible en: <https://es.unesco.org/news/agua-fuente-empleo-y-crecimiento-economico-segun-nuevo-informe-naciones-unidas>.
2. Banco de desarrollo de América latina. La paradoja de la escasez de agua en América Latina. [Internet]; 2017[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/07/la-paradoja-de-la-escasez-de-agua-en-america-latina/>
3. Creswell JW. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications; 2014.
4. Brown TL, Deletic A, Wong TH. Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future. Sydney: Water Research Foundation Australia; 2015.
5. Traba. Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la provincia de Santa Fe (Argentina). [Internet]; 2020 [Citado el 09 de junio 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 09 de junio 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 09 de junio 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 Junin, región Junin, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 09 de junio 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 09 de junio 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 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29779>
11. Alvarado. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, region la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021[Internet]; 2021 [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26619>
12. Crespin. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020[Internet]; 2020 [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/16925>
13. Valderrama. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el centro poblado El Hornito, distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, región Libertad - 2022[Internet]; 2022 [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32669>
14. Conde. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019[Internet]; 2019[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15206>
15. Silio. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de San Antonio, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, región Áncash - 2020[Internet]; 2020[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21304>
16. Asencios. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Pichiu Centro, distrito de San Pedro de Chana, provincia de Huari, región Ancash - 2020. [Internet];

- 2020[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21296>
17. Melo. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Monte de los Olivos, distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, región Ucayali - 2021. [Internet]; 2021[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23649>
18. Pasquel. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali - 2021[Internet]; 2021[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23640>
19. López. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santa Clara, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021[Internet]; 2021[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23393>
20. Auge. agua fuente de vida. [Internet]; 2007. La plata -Universidad de buenos aires. Pag.3-5.
21. Ministerio de vivienda. Resolución Ministerial N.º 192-2018-VIVIENDA. [Internet]; 2018[Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
22. Carbajal. Importancia del agua en las personas mayores [Internet]; 2000. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-08-20-carbajal-AGUA-PEA-2000.pdf>
23. Domínguez et al. Análisis descriptivo de la problemática de las contrataciones estatales en el marco del sistema de abastecimiento público. [Internet]; 2000. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620716>
24. Carranza. Evaluación y mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

- [Internet]; 2020. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/16308>
25. Sánchez. Caudal de evaluación y mejoramiento para estaciones de piscicultura continental, más que un balance hídrico. [Internet]; 2015. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd27/12/sanc27250.html>
  26. Paredes. Análisis hidráulico de la línea de conducción Pita-Puengasí para planteamiento de acciones que optimicen su funcionamiento. [Internet]; 2018. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15911>
  27. Agüero. agua potable para poblaciones rurales. agüero pittman. [Internet]; 1996. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: [https://www.academia.edu/41683287/AGUA\\_POTABLE\\_PARA\\_POBLACIONES\\_RURALES\\_AGUERO\\_PITTMAN](https://www.academia.edu/41683287/AGUA_POTABLE_PARA_POBLACIONES_RURALES_AGUERO_PITTMAN)
  28. Soto. Evaluación y mejoramiento de redes de distribución en sistema de abastecimiento de agua utilizando métodos racionales complejos e inteligencia artificial en la localidad de callqui grande - Huancavelica. [Internet];2021. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/2e8e00b2-d0e7-40b5-9467-de24deaa4536>
  29. Ojeda. Evaluación del sistema de conducción de agua cruda de la Regional "Santa Gertrudis" y sistema de tratamiento y distribución de agua potable de la Comunidad Chaupiloma. [Internet];2022. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25770>
  30. Álvarez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío San Feliz, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población 2022. [Internet];2022. [Citado el 09 de junio 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30049>
  31. de Miguel Díaz, M. 2000. La evaluación de programas sociales. Fundamentos y enfoques teóricos. Revista de investigación educativa, 18(2), 289-317.
  32. Arias FG. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta edición. Fidas G. Arias Odón; 2012.
  33. Romero Ramírez GE. Evaluación del sistema de agua potable para mejorar su condición sanitaria de la localidad de Santo Domingo, Morropon–Piura 2022.

34. Código de ética para la investigación. Versión 004. Universidad católica los ángeles de  
Chimbote. 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%20%20C3%89tica%20para%20la%20I%20nvestigaci%C3%B3n%20tiene,honestidad%20e%20integridad%20por%20parte%20de%20los%20investigadores.>

## ANEXOS

Tabla 14: Matriz de Consistencia

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA   | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS  | VARIABLES  | METODOLOGÍA   |
|--|--|--|--|---|
| <p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Se experimentará una ampliación en la eficiencia del abastecimiento de agua potable al llevar a cabo la evaluación hidráulica en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?</p> <p>¿Se generará una mejora palpable en el sistema de distribución de agua potable al realizar la evaluación estructural en la comunidad en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?</p> <p>¿Se obtendrá un avance significativo en el sistema de suministro de agua potable al emprender la ejecución de mejoras en las infraestructuras hidráulicas en los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023?</p> | <p><b>Objetivo general</b></p> <p>➤ Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>➤ Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.</p> <p>➤ Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.</p> <p>➤ Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos Rellambay, distrito de Paranday, provincia de Otuzco, región la Libertad – 2023.</p> | <p>Esta investigación no contara con hipótesis por ser descriptiva</p> | <p><b>Variable 1: Estructura Hidráulica</b><br/>Dimensiones</p> <p>Captación<br/>Reservorio<br/>Planta de tratamiento</p> <p><b>Variable 2: Sistema de Abastecimiento</b></p> <p>Línea de conducción<br/>Línea de aducción<br/>Red de distribución</p> | <p><b>Tipo de Investigación:</b><br/>Descriptivo.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b><br/>aplicada</p> <p><b>Evaluación y mejoramiento de Investigación:</b><br/>No experimental de corte transversal.</p> <p><b>Población y muestra:</b><br/>Sistema de abastecimiento de agua potable anexo Rellambay</p> <p><b>Técnica Instrumento</b><br/><b>Técnica de recopilación de datos:</b><br/>La observación</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos:</b><br/>Ficha de observación</p> |

Fuente: Elaboración propia 2023.

## Anexo 02. Instrumento de recolección de información



| Ficha N01  |           |  |                        |                            |           |          |          |
|--|-----------|--|------------------------|----------------------------|-----------|----------|----------|
| Título del proyecto:   |           | EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023 |                        |                            |           |          |          |
| Autor:   |           | Salazar Suarez Lissete Deicy   |                        |                            |           |          |          |
| Asesor:  |           | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés   |                        |                            |           |          |          |
| A.- Captación  |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Altitud  |           | X:   |                        | Y:                         |           |          |          |
| 1.- ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| 2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Estado del cerco perimetro   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| B=Bueno  |           | R=Regular  |                        | M=Malo                     |           | No tiene |          |
| Material de construcción de la captación   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Concreto   |           |  |                        | Artesanal                  |           |          |          |
| 3.- Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura    |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera                    |           |  |                        |                            |           |          |          |
| B=Bueno  | 4 puntos  | R=Regular  | 3 puntos               | M=Malo                     | 2 puntos  | No tiene | 1 punto  |
| Estado de la estructura  |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Válvula  |           |  |                        | Tapa sanitaria             |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular | M=Malo   | No tiene               | B=Bueno                    | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Canastilla   |           |  |                        | Tubería de limpia y rebose |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular | M=Malo   | No tiene               | B=Bueno                    | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Dado de protección   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| B=Bueno  |           | R=Regular  |                        | M=Malo                     |           | No tiene |          |
| Sumatoria total  |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Descripción  |           |  |                        |                            |           | Puntaje  |          |
| Cerco perimétrico  |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Válvula  |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Tapa sanitaria   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Canastilla   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Tubería de limpia y rebose   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Dado de protección   |           |  |                        |                            |           |          |          |
| Promedio   |           |  | $(Cp+V+Ts+C+Tlr+Dp)/6$ |                            |           |          |          |
| Puntaje total de la evaluación de la captación                                     |           |  |                        |                            |           |          |          |

  
 MELIBELLI CALDERÓN FORELLA SANC  
 INGENIERA CIVIL  
 C.P. N° 243209

  
 P. P. C.  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C. S. P. N° 112271

  
 Giovanna Marieni Zúñiga Alegre  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. C. S. P. N° 112271

| Ficha N02  |  |  |          |                          |           |          |          |
|--|--|--|----------|--------------------------|-----------|----------|----------|
| Título del proyecto:   |  | EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023 |          |                          |           |          |          |
| Autor:   |  | Salazar Suarez Lissete Deicy   |          |                          |           |          |          |
| Asesor:  |  | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés   |          |                          |           |          |          |
| B.- Reservoirio  |  |  |          |                          |           |          |          |
| Altitud  |  | X:   |          | Y:                       |           |          |          |
| 1.- ¿Tiene reservorio?   |  |  |          |                          |           |          |          |
| No tiene   |  |  |          | Si tiene                 |           |          |          |
| 2.- Volumen del reservorio   |  |  |          |                          |           |          |          |
| 3.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio |  |  |          |                          |           |          |          |
| Estado del cerco perimétrico   |  |  |          |                          |           |          |          |
| B=Bueno  | 4 puntos                                     | R=Regular  | 3 puntos | M=Malo                   | 2 puntos  | No tiene | 1 punto  |
| 4.- Material de construcción del reservorio                                    |  |  |          |                          |           |          |          |
| Concreto   |  |  |          | Artesanal                |           |          |          |
| 5.- Describir el estado de la estructura                                       |  |  |          |                          |           |          |          |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera                |  |  |          |                          |           |          |          |
| B=Bueno  | 4 puntos                                     | R=Regular  | 3 puntos | M=Malo                   | 2 puntos  | No tiene | 1 punto  |
| Estado de la estructura  |  |  |          |                          |           |          |          |
| Tapa Sanitaria   |  |  |          | Tanque de almacenamiento |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Caja de válvulas   |  |  |          | Canastilla               |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Tubería de limpia y rebose   |  |  |          | Cloración por goteo      |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Tubo de ventilación  |  |  |          | Dado de protección       |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Válvula Flotadora  |  |  |          | Válvula de entrada       |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Válvula de salida  |  |  |          | Válvula de desagüe       |           |          |          |
| B=Bueno  | R=Regular                                    | M=Malo   | No tiene | B=Bueno                  | R=Regular | M=Malo   | No tiene |
| Cerco perimétrico  |  |  |          |                          |           |          |          |
| No tiene   |  |  |          | Si tiene                 |           |          |          |
| Tapa Sanitaria   |  |  | Puntaje= | Tanque de almacenamiento |           |          | Puntaje= |
| Caja de válvulas   |  |  | Puntaje= | Canastilla               |           |          | Puntaje= |
| Tubería de limpia y rebose   |  |  | Puntaje= | Caja de válvulas         |           |          | Puntaje= |
| Tubo de ventilación  |  |  | Puntaje= | Dado de protección       |           |          | Puntaje= |
| Válvula Flotadora  |  |  | Puntaje= | Válvula de entrada       |           |          | Puntaje= |
| Válvula de salida  |  |  | Puntaje= | Válvula de desagüe       |           |          | Puntaje= |
| Promedio   | (P3+Ts+Ta+Cv+C+Tlr+Cg+Dp+Tv++Vf+Ve+Vs+Vd)/13 |  |          |                          |           |          |          |
| Puntaje total de la evaluación del reservorio                                  |  |  |          |                          |           |          |          |

  
MELÉNDEZ CALDERÓN FLORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
C.I.P. N° 243209


  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Consejo Venezolano de Ingeniería y Arquitectura  
Registro de Consultor Clase N° 2 (1)

  
GIOVANNI MARTÍNEZ LÓPEZ ALFREDO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 912271

| Ficha N03   |   |                   |                 |
|---|---|-------------------|-----------------|
| <b>Título del proyecto:</b>                                     | <b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023</b> |                   |                 |
| <b>Autor:</b>   | Salazar Suarez Lissete Deicy  |                   |                 |
| <b>Asesor:</b>  | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés  |                   |                 |
| <b>C.- Cámara Rompe Presión</b>                                 |   |                   |                 |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera |   |                   |                 |
| <b>B=Bueno</b>  | <b>4 puntos</b>   | <b>R=Regular</b>  | <b>3puntos</b>  |
|   |   | <b>M=Malo</b>     | <b>2 puntos</b> |
|   |   |                   | <b>No Tiene</b> |
|   |   |                   | <b>1 punto</b>  |
| <b>1.- ¿Estado de la cámara rompe presión?</b>                  |   |                   |                 |
| B=Bueno   |   | R=Regular         |                 |
|   |   | M=Malo            |                 |
|   |   |                   | No Tiene        |
| <b>2.- ¿Estado de la tubería de salida?</b>                     |   |                   |                 |
| B=Bueno   |   | R=Regular         |                 |
|   |   | M=Malo            |                 |
|   |   |                   | No Tiene        |
| <b>3.- ¿Estado de la tubería de ventilación?</b>                |   |                   |                 |
| B=Bueno   |   | R=Regular         |                 |
|   |   | M=Malo            |                 |
|   |   |                   | No Tiene        |
| <b>4.- ¿Estado de la tapa sanitaria?</b>                        |   |                   |                 |
| B=Bueno   |   | R=Regular         |                 |
|   |   | M=Malo            |                 |
|   |   |                   | No Tiene        |
| <b>Sumatoria total</b>  |   |                   |                 |
| Descripción   |   | Puntaje           |                 |
| Pregunta 1  |   |                   |                 |
| Pregunta 2  |   |                   |                 |
| Pregunta 3  |   |                   |                 |
| Pregunta 4  |   |                   |                 |
| Promedio  |   | $(P1+P2+P3+P4)/4$ |                 |
| Puntaje total de la evaluación de la cámara rome presión        |   |                   |                 |

  
**MELÉNDEZ CALDERÓN FORTULLA SANCY**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
**P.P.C. Ingenieros S.A.S.**  
 INGENIEROS CIVILES  
 Reg. Comercio Registro del Perú 40111  
 Registro de Consultor Clase N° 2311

  
**Giovanna Marlene Zapata Alegre**  
 ingeniero Civil  
 Reg. C.I.P. N° 912271

| Ficha N04   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
| <b>Título del proyecto:</b>                                     | <b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023</b> |                  |                  |
| <b>Autor:</b>   | Salazar Suarez Lissete Deicy  |                  |                  |
| <b>Asesor:</b>  | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés  |                  |                  |
| <b>D.- Línea de conducción</b>                                  |   |                  |                  |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera |   |                  |                  |
| <b>B=Bueno</b>  | <b>4 puntos</b>   | <b>R=Regular</b> | <b>3 puntos</b>  |
|   |   | <b>M=Malo</b>    | <b>2 puntos</b>  |
|   |   |                  | <b>No= Tiene</b> |
|   |   |                  | <b>1 punto</b>   |
| <b>1.- ¿Estado de la tubería de conducción?</b>                 |   |                  |                  |
| B=Bueno   |   | R=Regular        |                  |
|   |   | M=Malo           |                  |
|   |   |                  | No= Tiene        |
| <b>2.- ¿Tiene cruces/pases aéreos?</b>                          |   |                  |                  |
| B=Bueno   |   | R=Regular        |                  |
|   |   | M=Malo           |                  |
|   |   |                  | No= Tiene        |
| <b>3.- ¿Estado de la válvula de purga?</b>                      |   |                  |                  |
| B=Bueno   |   | R=Regular        |                  |
|   |   | M=Malo           |                  |
|   |   |                  | No= Tiene        |
| <b>4.- ¿Estado de la válvula de aire?</b>                       |   |                  |                  |
| B=Bueno   |   | R=Regular        |                  |
|   |   | M=Malo           |                  |
|   |   |                  | No= Tiene        |
| <b>Sumatoria total</b>  |   |                  |                  |
| Descripción   |   | Puntaje          |                  |
| Pregunta 1  |   |                  |                  |
| Pregunta 2  |   |                  |                  |
| Pregunta 3  |   |                  |                  |
| Pregunta 4  |   |                  |                  |
| Promedio  | $(P1+P2+P3+P4)/4$   |                  |                  |
| <b>Puntaje total de la evaluación de la línea de conducción</b> |   |                  |                  |

  
**MELÉNDEZ CALDERÓN FORELLA STACY**  
 INGENIERA CIVIL  
 C.P. N° 243209

  
**Dr. Camargo Caysahuana, Andrés**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 11111  
 Registro de Consultor Clase IV (2011)

  
**Giovanna Marín Espinoza Alegre**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 312271

| Ficha N05   |  |           |           |
|---|--|-----------|-----------|
| <b>Título del proyecto:</b>                                     | <b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023</b> |           |           |
| <b>Autor:</b>   | Salazar Suarez Lissete Deicy   |           |           |
| <b>Asesor:</b>  | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés   |           |           |
| <b>E.- Línea de aducción</b>                                    |  |           |           |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera |  |           |           |
| B=Bueno   | 4 puntos   | R=Regular | 3 puntos  |
| M=Malo  | 2 puntos   | No tiene  | 1 punto   |
| <b>1.- ¿Estado de la tubería?</b>                               |  |           |           |
| B=Bueno   | R=Regular  | M=Malo    | No= Tiene |
| <b>2.- ¿Tiene cruces / pases aéreos?</b>                        |  |           |           |
| B=Bueno   | R=Regular  | M=Malo    | No= Tiene |
| <b>3.- Válvula de purga</b>                                     |  |           |           |
| B=Bueno   | R=Regular  | M=Malo    | No= Tiene |
| <b>4.- Cámara rompe presión</b>                                 |  |           |           |
| B=Bueno   | R=Regular  | M=Malo    | No= Tiene |
| <b>Sumatoria total</b>  |  |           |           |
| Descripción   |  |           | Puntaje   |
| Pregunta 1  |  |           |           |
| Pregunta 2  |  |           |           |
| Pregunta 3  |  |           |           |
| Pregunta 4  |  |           |           |
| Promedio  | $(P1+P2+P3+P4) / 4$  |           |           |
| Puntaje total de la evaluación de la línea de aducción          |  |           |           |

  
 MELWELLY CALDERÓN FORRELLANO  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

  
 P. P. C.  
 Ing. Comisión Regional de Punt. 1011  
 Registro de Consultor Clase N° 2011

  
 GIOVANNA MARLENE CASPITA ALEGRE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 712271

| Ficha N06   |   |                  |                 |
|---|---|------------------|-----------------|
| <b>Título del proyecto:</b>                                     | <b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023</b> |                  |                 |
| <b>Autor:</b>   | Salazar Suarez Lissete Deicy  |                  |                 |
| <b>Asesor:</b>  | Dr. Camargo Caysahuana, Andrés  |                  |                 |
| <b>F.- Red de distribución</b>                                  |   |                  |                 |
| Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera |   |                  |                 |
| <b>B=Bueno</b>  | <b>4 puntos</b>   | <b>R=Regular</b> | <b>3 puntos</b> |
|   |   | <b>M=Malo</b>    | <b>2 puntos</b> |
|   |   | <b>No= Tiene</b> | <b>1 punto</b>  |
| <b>1.- ¿Estado de la red de distribución?</b>                   |   |                  |                 |
| B=Bueno   | R=Regular   | M=Malo           | No= Tiene       |
| <b>2.- ¿Estado de la tubería?</b>                               |   |                  |                 |
| B=Bueno   | R=Regular   | M=Malo           | No= Tiene       |
| <b>3.- ¿Estado de la conexiones domiciliarias?</b>              |   |                  |                 |
| B=Bueno   | R=Regular   | M=Malo           | No= Tiene       |
| <b>4.- ¿Estado de la válvula de purga?</b>                      |   |                  |                 |
| B=Bueno   | R=Regular   | M=Malo           | No= Tiene       |
| <b>Sumatoria total</b>  |   |                  |                 |
| Descripción   |   | Puntaje          |                 |
| Pregunta 1  |   |                  |                 |
| Pregunta 2  |   |                  |                 |
| Pregunta 3  |   |                  |                 |
| Pregunta 4  |   |                  |                 |
| Promedio  | $(P1+P2+P3+P4)/4$   |                  |                 |
| Puntaje total de la evaluación de la red de distribución        |   |                  |                 |

  
 MELÉNDEZ CALDERÓN FORILLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 C.P. N° 243209

   
 Dr. Camargo Caysahuana, Andrés  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 11  
 Registro de Consultor Clases N° 1211

   
 Giovanna Mariens Lizotte Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 312271

### 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: X                      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 DE LOS ANEXOS  
RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA  
LIBERTAD – 2023

**AUTOR:**

Salazar Suarez Lissete Deicy

**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: Salazar Suarez Lissete Deicy 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 DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 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: 43676856

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023

|   | Variable 1:<br>ESTRUCTURAS<br>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:<br>SISTEMA DE<br>ABASTECIMIENTO DE<br>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 DE LOS ANEXOS  
RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA  
LIBERTAD – 2023

**AUTOR:**

Salazar Suarez Lissete Deicy

**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: Salazar Suarez Lissete Deicy 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 DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 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: 43676856

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023

|   | Variable 1:<br>ESTRUCTURAS<br>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:<br>SISTEMA DE<br>ABASTECIMIENTO DE<br>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

N° DNI: 71307363

Edad: 26

Email: stacy\_mc\_1997@gmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría:  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 DE LOS ANEXOS  
RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA  
LIBERTAD - 2023

**AUTOR:**

Salazar Suarez Lissete Deicy

**Programa académico**

Ingeniería civil

  
MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP N° 243209

## CARTA DE PRESENTACIÓN

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

**Presente.** -

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

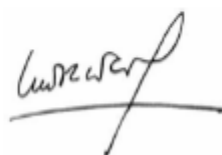
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Salazar Suarez Lissete Deicy estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación 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 DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 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: 43676856

**FICHA DE VALIDACIÓN**

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

|   | Variable 1:<br>ESTRUCTURAS<br>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:<br>SISTEMA DE<br>ABASTECIMIENTO DE<br>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. Fiorella Stacy Meléndez Calderón   DNI: 71307363

  
 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP Nº 243209



## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023**

**Responsable:** Salazar Suarez Lissete Deicy

**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:** 03/07/2023

**Profesión:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Magister

**Firma:**

Giovana Marlene Zarate Alegre  
Ingeniero Civil  
Reg. C.E.P. N° 912271



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023**

**Responsable:** Salazar Suarez Lissete Deicy

**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:** 03/07/2023

**Profesión:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Magister

**Firma:**





**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023**

**Responsable: Salazar Suarez Lissete Deicy**

**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: 03/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**

  
MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP N° 243209

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

| Nº           | 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 titulada **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS RELAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023** y es dirigido por Salazar Suarez Lissete Deicy, 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 Anexo de Rellambay, 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 número de celular **937002577**. Si desea, también podrá escribir al correo **uladech@edu.com.pe** 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: Salazar Suarez Lissete Deicy

Fecha: 03/07/2023

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 Salazar Suarez Lissete Deicy, 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  
DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE  
OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 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: [uladech@edu.com.pe](mailto:uladech@edu.com.pe) o al número 937002577 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:        | Luis Angel Vásquez Huanca  |
| Firma del participante: |  |
| Firma del investigador: |  |
| Fecha:                  | 03/07/2023   |



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



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

**Luis Ángel Vásquez Huanca**

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 Salazar Suarez Lissete Deicy con código de matrícula 0101132067 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 DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 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:

Salazar Suarez Lissete Deicy

## CARTA DE ACEPTACION

Rellambay, 03 de junio del 2023

Presente

**Atención:** Salazar Suarez Lissete Deicy

**REFERENCIA:** AUTORIZACION PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LOS ANEXOS RELLAMBAY, DISTRITO DE PARANDAY, PROVINCIA DE OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2023

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

De mi mayor consideración. –

Para mi **Luis Ángel Vásquez Huanca** representante del Anexo Rellambay, 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 Anexo Rellambay, así mismo indicarle que pude realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación, dándole respuesta a lo solicitado:

1. Visitar el Anexo Rellambay y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar el Anexo Rellambay 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 8: Pozo tubular en el Anexo Ramballay



Figura 9: Línea de conducción



Figura 10: Sistema de desarenador



Figura 11: Planta de tratamiento desarenador





Figura 12: Sistema de control

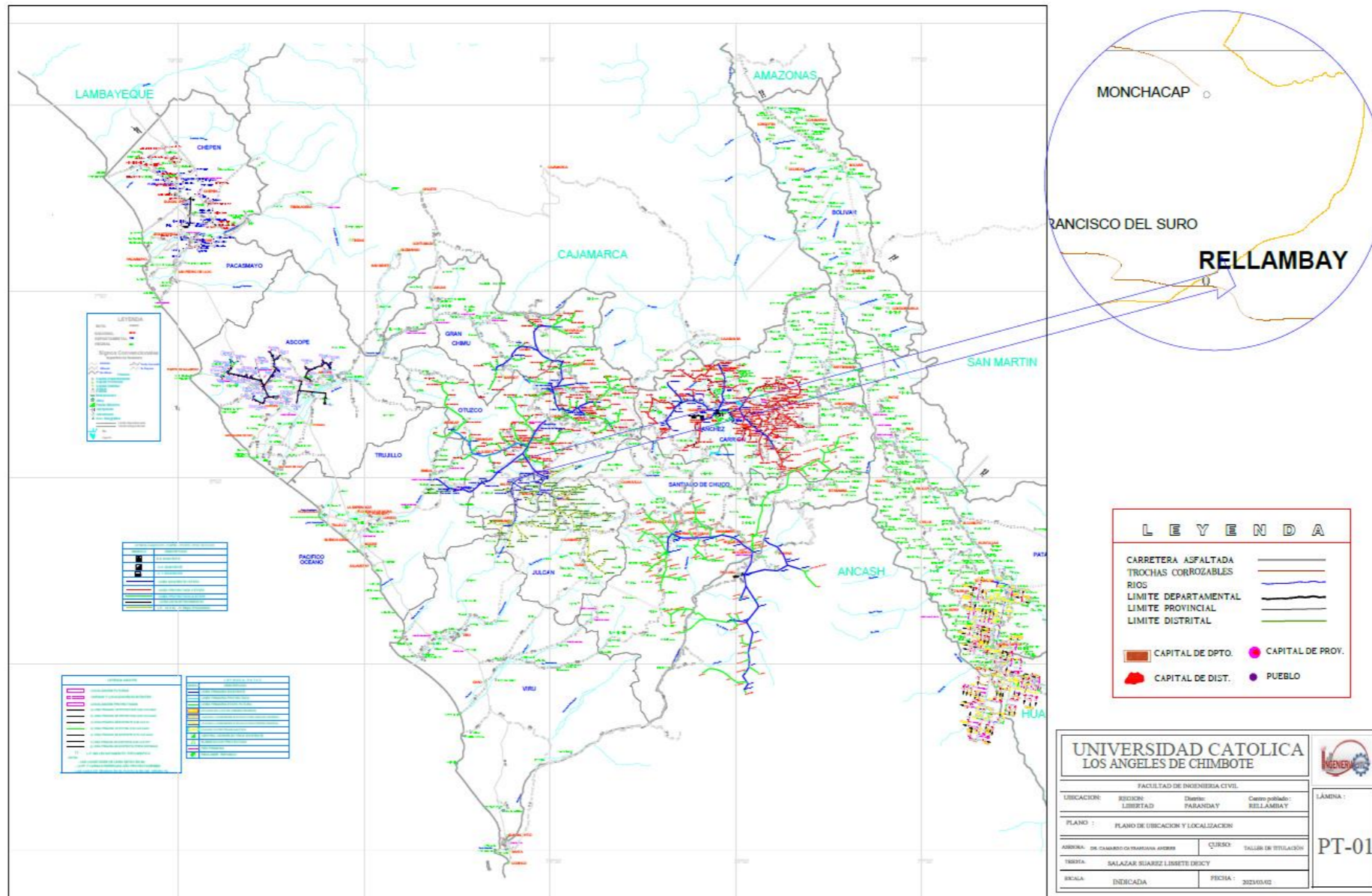


Figura 13: Cuarto de control de válvulas

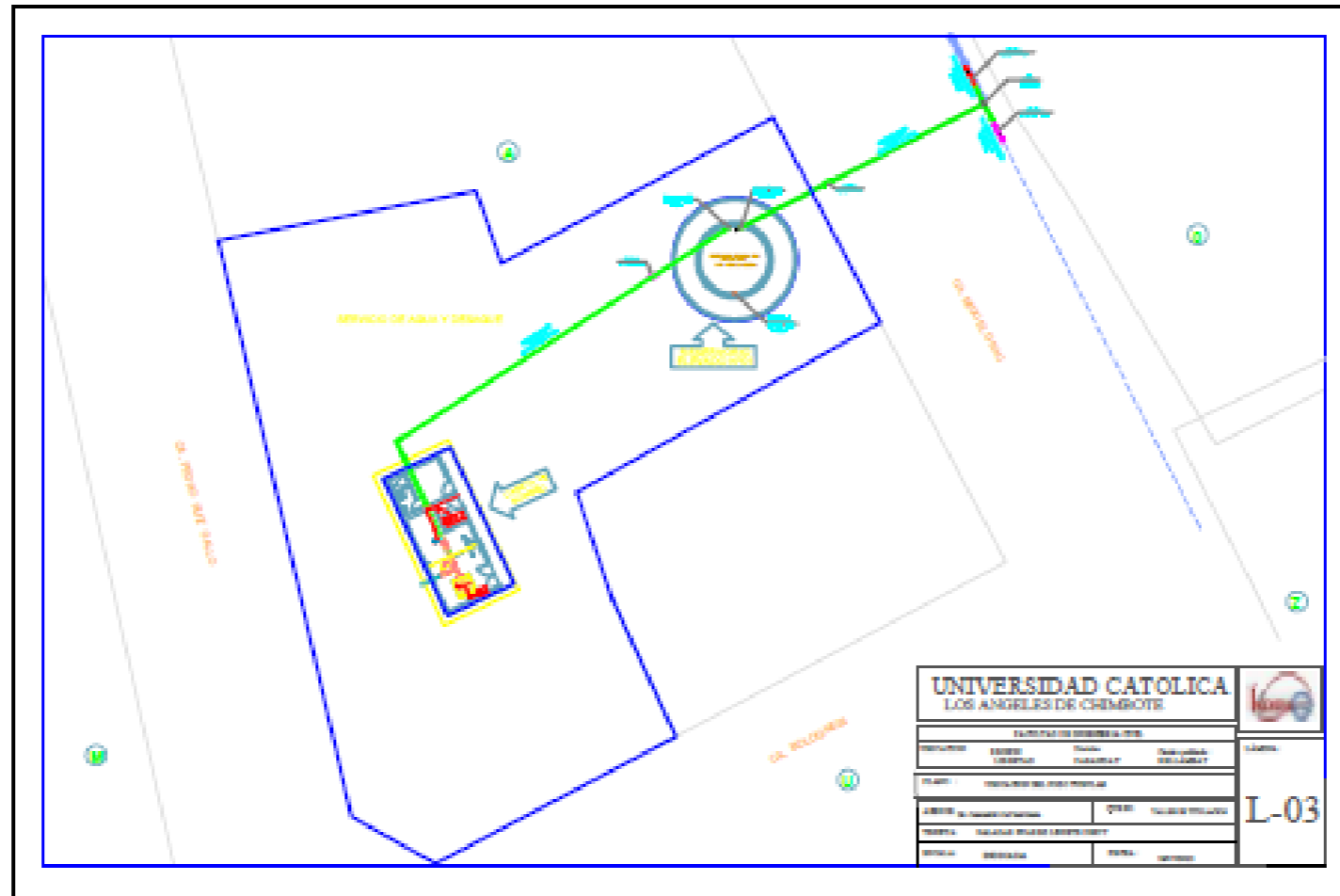


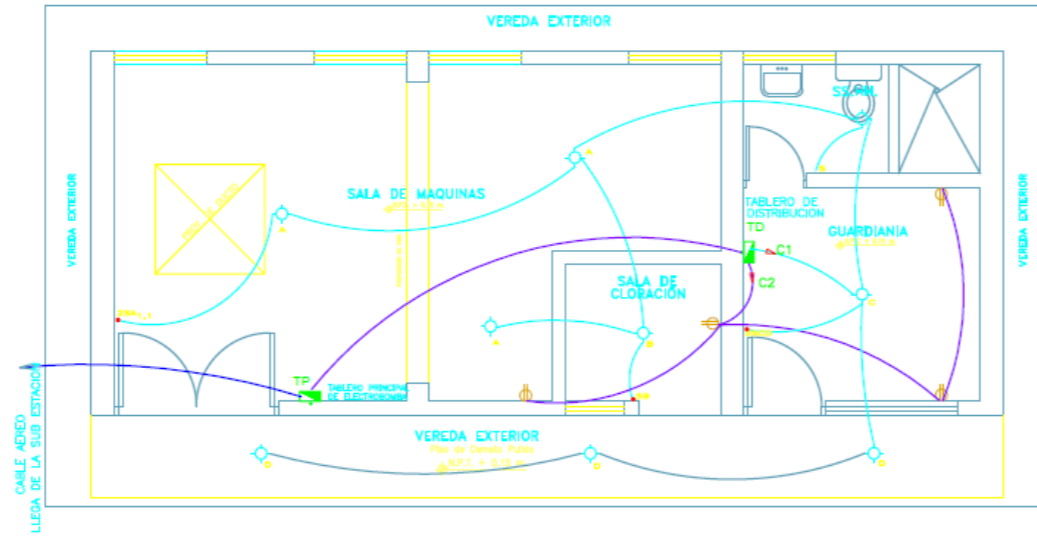
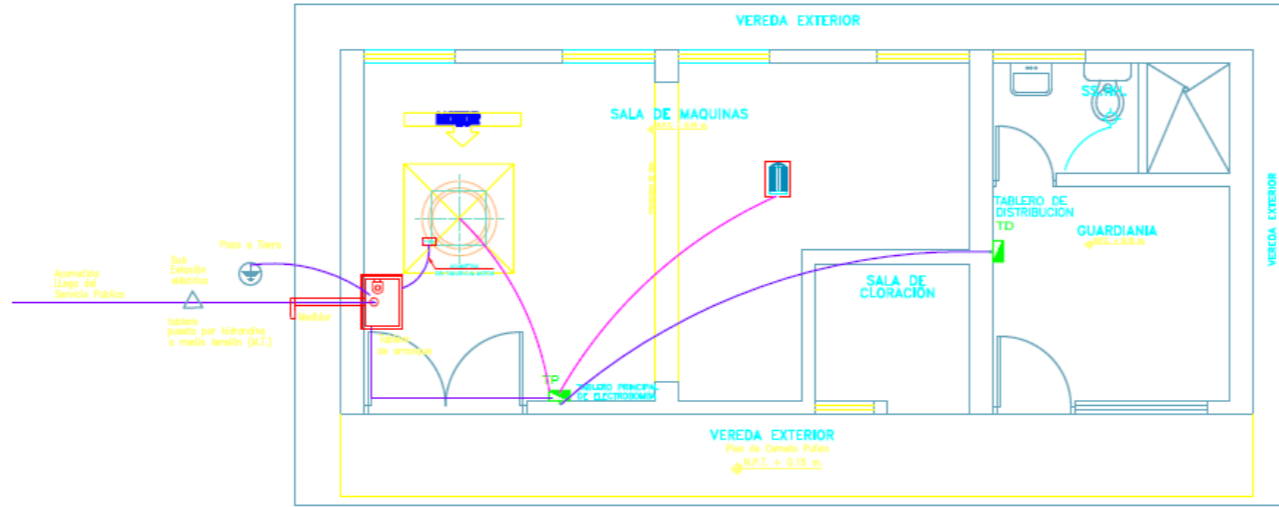
Figura 14: Reservorio del anexo de Ramballay

## PLANOS TOPOGRAFICOS








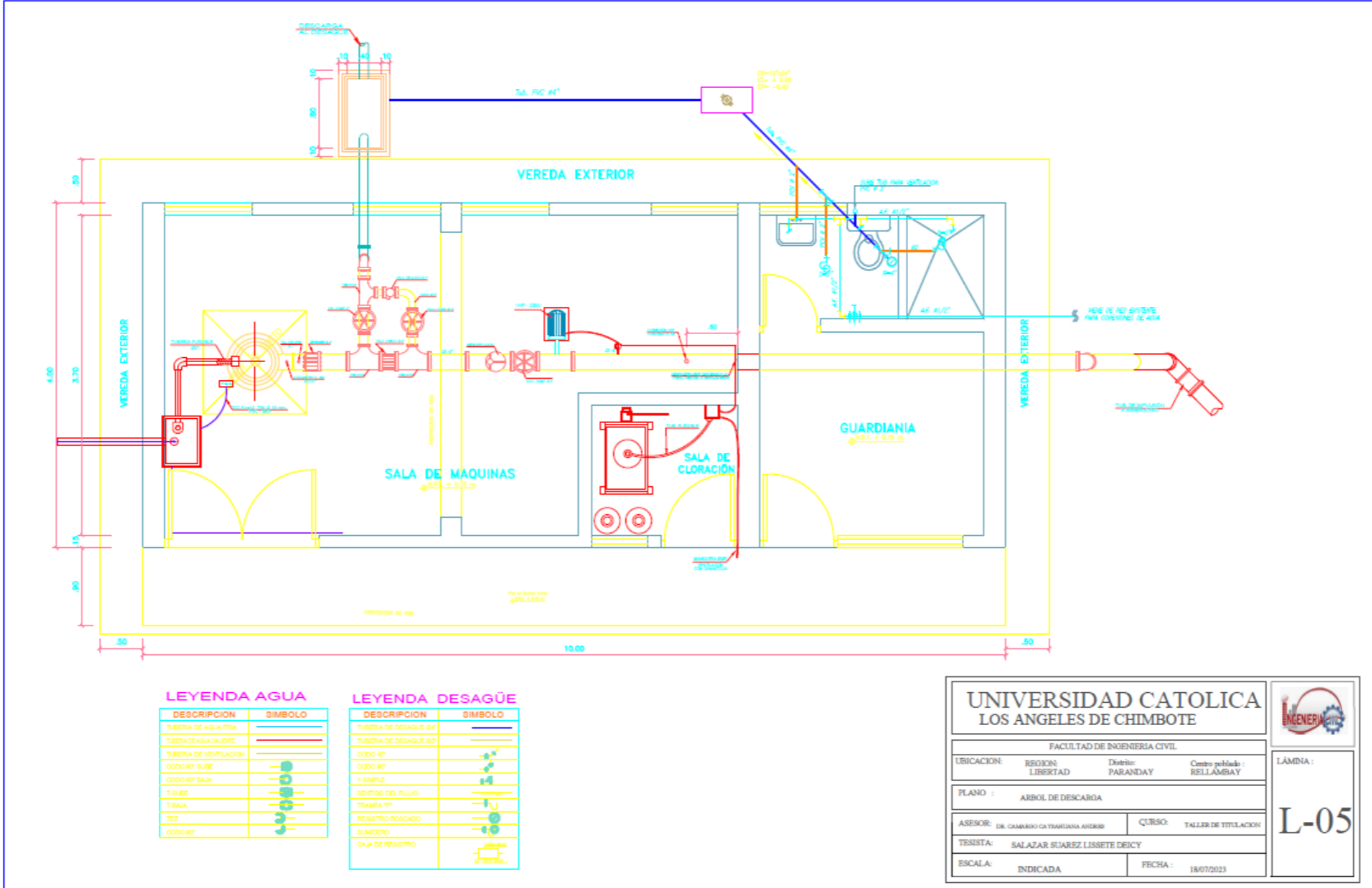


**B.T.**



|   |                                |           |                      |   |
|---|--------------------------------|-----------|----------------------|---|
| <b>UNIVERSIDAD CATOLICA<br/>LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> |                                |           |                      |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL                            |                                |           |                      |   |
| UBICACION:  | REGION:                        | Distrito: | Centro poblado:      | <b>L-04</b>   |
|   | LIBERTAD                       | PARANDAY  | BELLAVISTA           |   |
| PLANO:  | INSTALACIONES ELECTRICAS       |           |                      |   |
| ASESOR:   | DR. CAMARDO GAYTANERANA ANDRES | CURSO:    | TALLER DE TITULACION |   |
| TESISTA:  | SALAZAR SUAREZ LISBETE DEICY   |           |                      |   |
| ESCALA:   | INDICADA                       | FECHA:    | 18/07/2023           |   |





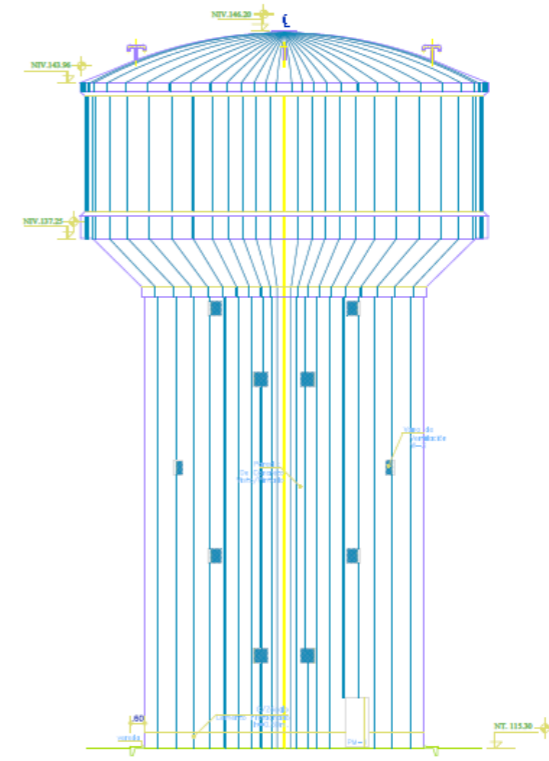
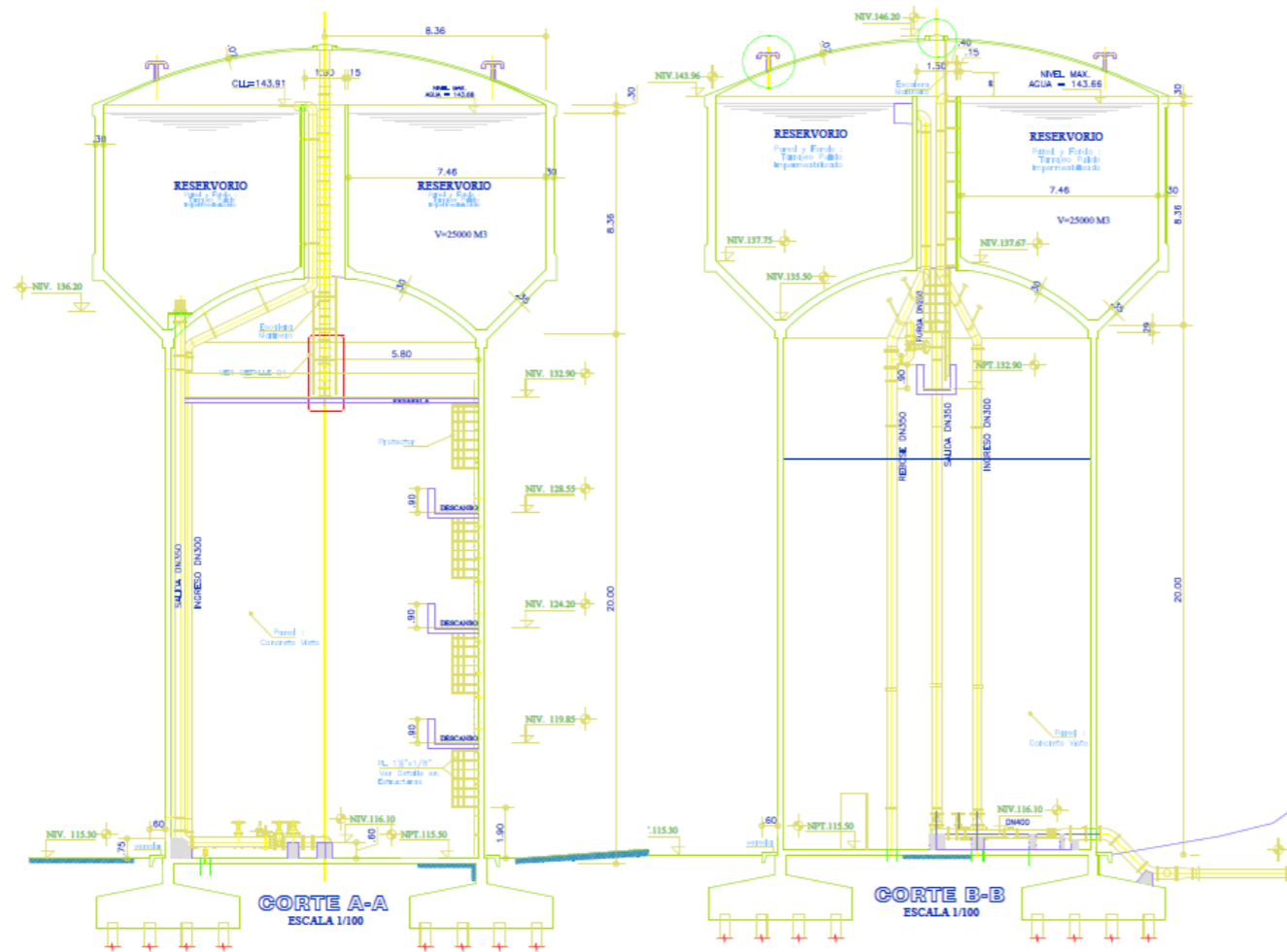
**LEYENDA AGUA**

| DESCRIPCION              | SIMBOLO |
|--------------------------|---------|
| TUBERIA DE AGUA FRIA     |         |
| TUBERIA DE AGUA CALIENTE |         |
| TUBERIA DE VENTILACION   |         |
| 0000 MP SUELO            |         |
| 0000 MP SALA             |         |
| T-SUELO                  |         |
| T-SALA                   |         |
| TEE                      |         |
| 0000 MP                  |         |

**LEYENDA DESAGÜE**

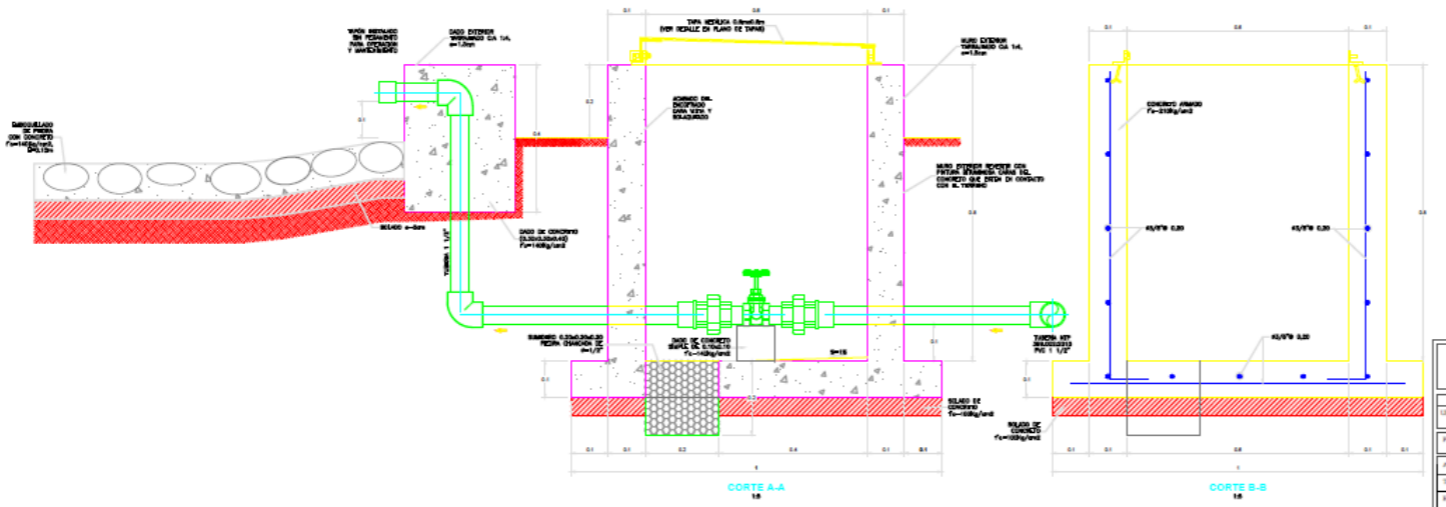
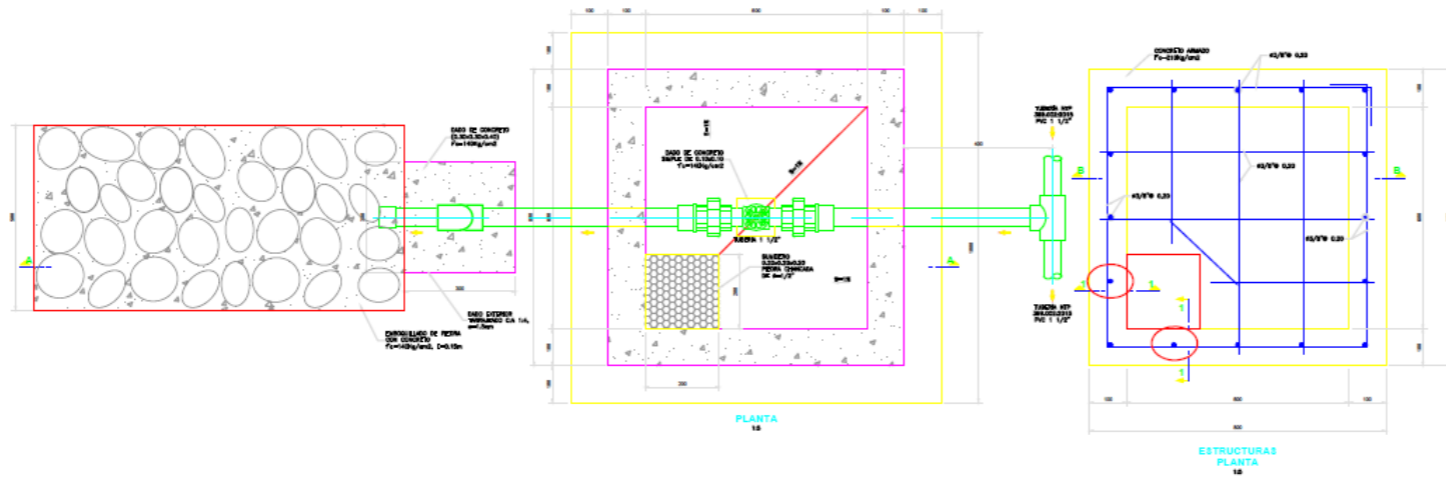
| DESCRIPCION           | SIMBOLO |
|-----------------------|---------|
| TUBERIA DE DESAGÜE 4" |         |
| TUBERIA DE DESAGÜE 6" |         |
| 0000 4"               |         |
| 0000 6"               |         |
| T-SIMPLE              |         |
| SENTIDO DEL FLUIDO    |         |
| TRAMPA TP             |         |
| REGISTRO ROSADO       |         |
| ELIMINADO             |         |
| SALA DE REGISTRO      |         |

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| <b>UNIVERSIDAD CATOLICA<br/>LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> |                                 |   |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL                            |                                 |   |
| UBICACION:  | REGION: LIBERTAD                | Districto: PARANDAY<br>Centro poblado: RELLAMBAAY |
| PLANO:  | ARBOL DE DESCARGA               |   |
| ASESOR:   | DR. CAMARERO CAYSHAGUANA ANDRÉS | CURSO: TALLER DE TITULACION                       |
| TESISTA:  | SALAZAR SUAREZ LISSETTE DEICY   |   |
| ESCALA:   | INDICADA                        | FECHA: 18/07/2023                                 |
|   |                                 | <b>L-05</b>                                       |

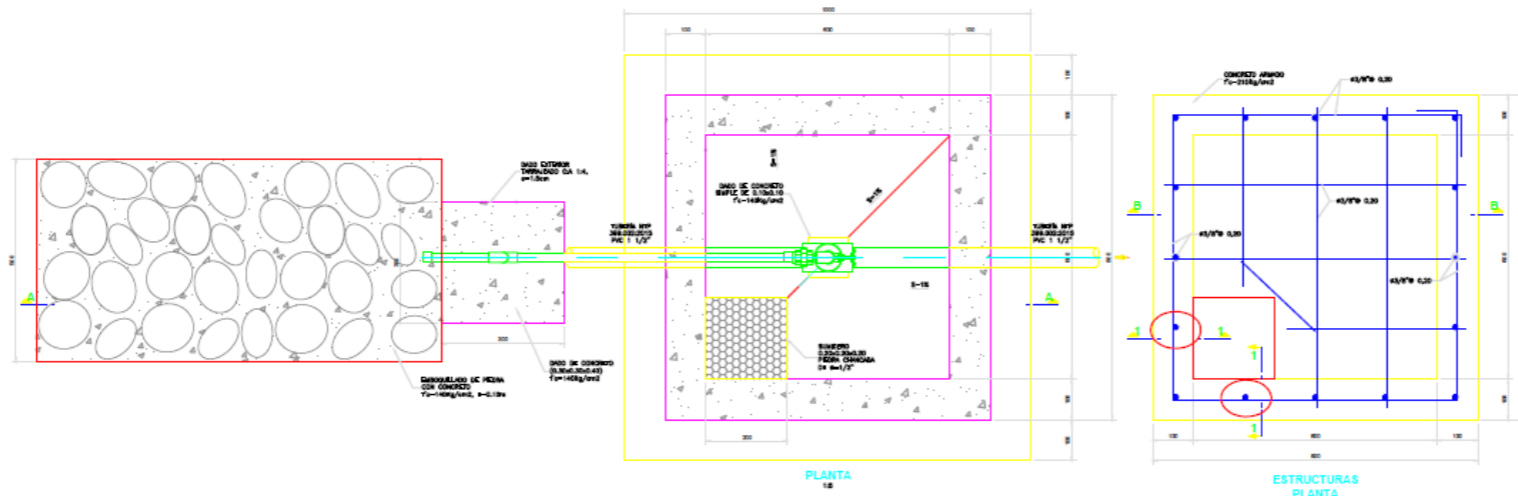


ELEVACION A  
ESCALA 1/100

|   |                               |            |                      |                             |
|---|-------------------------------|------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD CATOLICA<br/>LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> |                               |            |                      |                             |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL                            |                               |            |                      |                             |
| UBICACION:  | REGION:                       | Dirección: | Centro poblado:      | LÁMINA<br><br><b>L - 02</b> |
|   | LIBERTAD                      | PARANDAY   | RELLAMBAY            |                             |
| PLANO :   | TANQUE ELEVADO                |            |                      |                             |
| ASIGNA:   | DR. CAMARDO CAYBARRIANA ANDER | CURSO:     | TALLER DE TITULACIÓN |                             |
| TITULA:   | SALAZAR SUAREZ LISSETTE DEICY |            |                      |                             |
| BOCAL:  | INDICADA                      | FECHA:     | 18/07/2023           |                             |

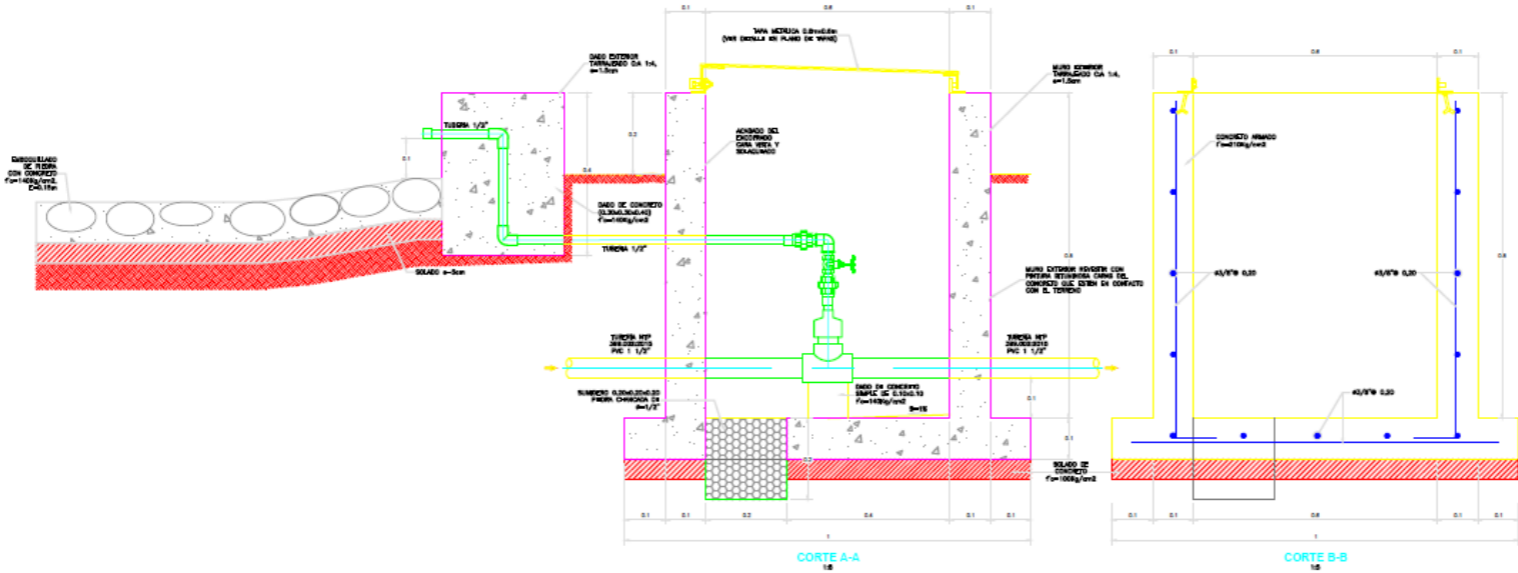


|   |                           |           |          |             |
|---|---------------------------|-----------|----------|-------------|
| <b>UNIVERSIDAD CATOLICA<br/>LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> |                           |           |          |             |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL                            |                           |           |          |             |
| UBICACION:  | REGION:                   | Distrito: | Ciudad:  | LAMINA:     |
|   | LIBERTAD                  | PARANAY   | RELAJAY  |             |
| PLANO:  | VALVULA DE AIRE           |           |          | <b>L-06</b> |
| ASISTENTE:  | DE INGENIERIA CIVIL       |           |          |             |
| TITULO:   | DISEÑO DE VALVULA DE AIRE |           |          |             |
| PROFESOR:   | ING. RICARDO RAMIREZ      |           |          |             |
| ESCUELA:  | INGENIERIA                | PROFESOR: | 19872003 |             |



PLANTA

ESTRUCTURAS PLANTA



CORTE A-A

CORTE B-B

|  |   |  |
|--|---|--|
| UNIVERSIDAD CATOLICA<br>LOS ANGELES DE CHIMBOTE  |   |  |
| <small>         TÍTULO: <br/>         ASIGNATURA: <br/>         ALUMNO: <br/>         PROFESOR:       </small> | <small>         FECHA: <br/>         LUGAR: <br/>         INSTITUCIÓN:       </small> |  |