



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA  
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL  
CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE  
OLMOS, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE,  
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2023**

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

**AUTOR:**

**MENDOZA PURIZACA, CARLOS AUGUSTO**

**ORCID: 0000-0002-6879-9010**

**ASESOR:**

**Mgtr. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la Tesis.**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.

## **2. Equipo de Trabajo**

### **AUTOR**

Mendoza Purizaca, Carlos Augusto

ORCID: 0000-0002-6879-9010

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

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

### **JURADO**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

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

---

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidenta

---

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

---

Mgr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

Miembro

---

Ms. León de los Ríos Gonzalo Manuel

Asesor

#### **4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

##### **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por permitirme llegar a esta instancia en mi carrera profesional, a la vida porque desde que entre a la universidad conocí a grandes amigos, compañeros algunos dejándome una gran enseñanza, otros que aun puedo seguir contando en los momentos difíciles que pueden presentarse. Por eso, más que un agradecimiento desde este proyecto de investigación quiero decir a los futuros investigadores que todo esfuerzo tiene una gran recompensa.

## DEDICATORIA

Este logro más en mi vida personal y profesional se lo quiero dedicar a mi familia por siempre estar muy pendientes de mi desarrollo, los valores que me inculcaron desde pequeño me está llevando a estas instancias de poder seguir en crecimiento. A mi madre la cual siempre me espera hasta muy altas hora de la noche a mi llegada a noche, a mi padre por enseñarme el valor del trabajo, en estos tiempos de la tecnología y la globalización avanzada puedes surgir con una carrera profesional tradicional, esta parte del triunfo también es para mi hermano y hermana que siempre estuvieron alentándome en cada momento para poder avanzar.

Ahora también dedicar este trabajo de unos largos años siempre estuvo acompañándome en todos los momentos felices y triste por los que tuve que pasar este reconocimiento es para mí enamorada la cual nos encontramos en la dulce espera, ahora hay un gran motivo extra de poder culminar cumpliendo una gran meta trazada en mi vida profesional.

GRACIAS TOTALES PARA TODOS.

## 5. Resumen

La investigación realizada tuvo como objetivo principal la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria del caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos; el estado situacional de la población es precaria, tiene un pozo perforado de 200m lo cual usan un envase grande con una soga pasando este por un teclé ayudando a la acémila a jalar para poder extraer el agua. Por lo tanto, propuse alternativas viables para la mejorar las condiciones sanitarias de las cuales estaban viviendo los pobladores; el desarrollo del proyecto se hizo mediante una metodología que es de tipo descriptivo-explicativo, se realizó mediante un análisis estadístico de la población, encontrándose en un nivel cualitativo y cuantitativo; guiándome por antecedentes de investigaciones similares que me encontraba realizando, apoyándome en información relevante sobre la problemática del sistema de agua potable por bombeo, como lo tenía en mi caso de investigación, me ayudó mucho el marco teórico en los cuales tenemos que cumplir parámetros establecidos por normas; fue todo un reto evaluar este sistema en la proposición de mejoras para la buena ejecución, una buena operación y mantenimiento. Dando resultados, como la propuesta de la construcción de un reservorio adicional, al existente, con esto se lograr dar un buen abastecimiento al colegio, la iglesia y la mayor parte de las viviendas que se encuentran instaladas alrededor de estos locales resaltantes que tiene el caserío.

Palabra clave: sistema de agua potable, abastecimiento del sistema por bombeo, condición sanitaria de la población.

## **6. Abstract**

The research carried out had as main objective the evaluation and improvement of the drinking water supply system, to improve the sanitary condition of the El Morante hamlet of the El Virrey populated center of the district of Olmos; The situation of the population is precarious, it has a 200m drilled well which is tied to a large container with a rope, passing it through a tecla helping the mule to pull in order to extract the water. Therefore, I proposed viable alternatives to improve the sanitary conditions in which the residents were living; The development of the project was done through a methodology that is descriptive-explanatory, it was carried out through a statistical analysis of the population, being at a qualitative and quantitative level; Guided by a history of similar investigations that I was carrying out, supported by relevant information on the problems of the pumped drinking water system, as I had in my research case, the theoretical framework in which we have to comply with parameters established by regulations helped me a lot. ; It was quite a challenge to evaluate this system in proposing improvements for good execution, good operation and maintenance. Giving results, such as the proposal for the construction of an additional reservoir, to the existing one, with this it is possible to provide a good supply to the school, the church and most of the houses that are installed around these prominent places that the village has.

Key word: drinking water system, system supply by pumping, sanitary condition of the population.

## 7. Contenido (índice)

### CONTENIDO

<b>1. Título de la Tesis.....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de Trabajo .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor .....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria .....</b>	<b>v</b>
<b>5. Resumen .....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Asbract .....</b>	<b>viii</b>
<b>7. Contenido (índice) .....</b>	<b>ix</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Marco teórico y conceptual. ....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes .....	9
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	9
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	10
2.1.3 Antecedentes Locales .....	11
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	13
2.2.1 Marco Teórico .....	13
2.2.2 Marco Conceptual .....	13
2.2.2.1 Sistemas de abastecimiento de agua potable .....	13
2.2.2.2 Sistema de agua potable rural .....	14
2.2.2.3 Tipos de sistemas de agua potable .....	14

2.2.2.3.1 Sistema por Gravedad: .....	15
2.2.2.3.1.1 Sistema por gravedad sin tratamiento: .....	15
2.2.2.3.1.2 Sistema por gravedad con tratamiento: .....	15
2.2.2.3.2 Sistema por Bombeo: .....	15
2.2.2.3.2.1 Sistema por bombeo sin tratamiento: .....	16
2.2.2.3.2.2 Sistema por bombeo con tratamiento: .....	16
2.2.2.4 Captación .....	16
2.2.2.4.1 Captación Subterránea: .....	16
2.2.2.4.2 Captación Superficial: .....	17
2.2.2.4.3 Captaciones No Convencionales: .....	17
2.2.2.5 Pozos profundos .....	18
2.2.2.6 Prospección eléctrica .....	18
2.2.2.7 Línea de impulsión .....	19
2.2.2.8 Estación de bombeo .....	19
2.2.2.8.1 Equipo de bombeo: .....	19
2.2.2.8.2 Subestación eléctrica: .....	19
2.2.2.8.3 Tablero de control: .....	19
2.2.2.8.4 Árbol de descarga: .....	20
2.2.2.9 Reservorio .....	20
2.2.2.9.1 Estanque: .....	20
2.2.2.9.2 Tapa sanitaria: .....	20

2.2.2.9.3	Tubo de rebalse: .....	20
2.2.2.9.4	Cámara de llaves: .....	20
2.2.2.9.5	Tubería de ingreso:.....	21
2.2.2.9.6	Tubería de salida: .....	21
2.2.2.9.7	Tubería de desagüe:.....	21
2.2.2.10	Red de distribución .....	21
2.2.2.11	Conexiones domiciliarias.....	21
2.2.2.12	Población Futura .....	21
2.2.2.13	Caudal .....	22
2.2.2.14	Cámara de rompe presión .....	22
2.2.2.15	Válvula de purga .....	22
2.2.2.16	Válvula de aire .....	23
2.2.2.17	Filtro.....	23
2.2.2.18	Sistema de cloración .....	23
2.2.2.19	Dotación de agua potable.....	23
2.2.2.20	Condición sanitaria .....	23
<b>III.</b>	<b>Hipótesis</b> .....	<b>25</b>
<b>IV.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>26</b>
4.1	El tipo de investigación.....	26
4.2	Nivel de investigación de la tesis. ....	26
4.3	Diseño de la investigación (Incluye hipótesis si se requiere) .....	26

4.4	El universo y la muestra.....	27
4.5	Definición y operacionalización de variables. ....	28
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
4.7	Plan de análisis.....	31
4.8	Matriz de consistencia.....	32
4.9	Principios éticos .....	33
<b>V.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>35</b>
5.1	Resultados .....	35
5.1.1	Respecto al objetivo específico N°01.....	35
5.1.2	Respecto al objetivo específico N°02.....	38
5.1.3	Respecto al objetivo específico N°03.....	42
5.1.4	Respecto al objetivo específico N°04.....	43
5.1.5	Respecto al objetivo específico N°05.....	48
5.2	Análisis de los resultados .....	53
5.2.1	Respecto al objetivo específico N°01.....	53
5.2.2	Respecto al objetivo específico N°02.....	54
5.2.3	Respecto al objetivo específico N°03.....	54
5.2.4	Respecto al objetivo específico N°04.....	55
5.2.5	Respecto al objetivo específico N°05.....	55
<b>VI.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>56</b>
6.1	Respecto al objetivo específico N°01 .....	56

6.2	Respecto al objetivo específico N°02 .....	57
6.3	Respecto al objetivo específico N°03 .....	57
6.4	Respecto al objetivo específico N°04 .....	58
6.5	Respecto al objetivo específico N°05 .....	58
	<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	59
	<b>Anexo:</b> .....	65
	<b>Anexo:</b> Instrumento de recolección de datos.....	65
	<b>Anexo:</b> Planos del proyecto (Ubicación del proyecto). .....	74
	<b>Anexo:</b> Ensayo de esclerometría al reservorio existente. ....	77
	<b>Anexo:</b> Fotos del caserío .....	78

## **I. Introducción**

La investigación tiene como delimitación espacial el caserío El Morante del centro poblado El Virrey distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque; así mismo indicamos la delimitación temporal es el periodo de diciembre del 2022 a marzo del 2023 donde se realizara el proyecto, sirviendo para dar la mejor solución a la problemática actual del sistema de abastecimiento de agua potable; a nivel mundial nos dice la Unesco (1) la escasez del agua es un fenómeno natural que se encuentra ya inducido en las personas; haciendo relevancia, aunque tengamos una suficiente proporción de agua dulce en el planeta para el abastecimiento de las necesidades de toda una población mundial lo cual se aproxima a los siete mil millones de pobladores, encontrándonos una distribución desigual tanto en el tiempo como es el espacio, observándolo muchas veces que es desperdiciada, en algunos casos contaminadas y en otras oportunidades manejadas de una manera insostenible, esto nos deja una visión completa de la verdadera problemática del agua potable para el consumo humano.

La estadística de nuestro país nos dice que un 70% de todos los habitantes se concentra en la costa peruana; contando solamente que el 1.8% de toda esta muestra, cuentan con un buen servicio de agua potable en su domicilio, obteniendo este dato estadístico tome la decisión de poder estudiar una cierta parte de la problemática del abastecimiento del sistema de agua potable.

El desarrollo del proyecto se realizara en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos de la provincia y departamento de Lambayeque; lo cual se instalan en el distrito de Olmos; distrito que se encuentra ubicado en la margen

derecha del río del mismo nombre, a 115 km al norte de Chiclayo, el mismo que está situado a una altura de 175 msnm, entre las coordenadas geográficas 5° 59' 6" de latitud sur 80° 31' 43" de longitud occidental.

EL caserío El Morante que comprende el presente estudio, cuenta con un área de influencia total de una superficie de 1,152 Ha y su población es de 135 habitantes encontrándose distribuidos en 45 viviendas. Su densidad poblacional es de 0,117 hab/Ha y de 3,0 hab/Viv; este caserío se ubica en las siguientes coordenadas geográficas UTM WG-84: 9'384,853.30 N y 606,035.46 E con una elevación de 252.10 msnm.

La investigación tiene como **enunciado del problema** mediante la pregunta ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos de la provincia de Lambayeque, Lambayeque -2023? Planteándome así el **objetivo general** de la investigación: Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, Lambayeque – 2023. **La justificación** de la presente investigación se realizó desde 3 aspectos importantes: empezando por el punto de vista **teórico** priorizando las inversiones públicas para la población de los diferentes caseríos que necesitan de atender su problemática respectiva del sistema de agua potable, punto de vista **práctico** contar con un sistema de abastecimiento de agua potable en beneficio a la población que solicita para que pueda ser utilizado de una manera responsable mediante diversas capacitaciones que pueden dar las JASS y desde el punto de vista **metodológico** estas investigaciones nos permitirán que los próximos

estudiantes desarrollen los saberes de investigación en los diferentes proyectos con características de evaluación y mejoramiento en sistema de abastecimiento de agua potable para un consumo de calidad en beneficio de la población involucrada. En cuanto a **la Metodología** el tipo de investigación que se aplicara para este proyecto es descriptivo-explicativo porque se desarrolla mediante un análisis estadístico de la población a través de un censo para saber la cantidad de población que será beneficiada; el nivel de investigación es cualitativo y cuantitativo porque se obtuvieron recolección de datos de variable como es el sistema de abastecimiento de agua potable cuyos resultados se medirán por magnitudes numéricas y el diseño de investigación es descriptiva NO experimental observando los daños ocasionados por dejar en completo desabastecimiento de agua al caserío El Morante exponiendo así a la población a la diversas enfermedades.

## Planteamiento del problema:

### a) Caracterización del Problema:

A nivel mundial, el Banco Mundial (1) menciona En el mundo al menos 2000 millones de habitantes no cuentan con acceso a servicios de agua potable de manera segura, con saneamiento seguro son 3600 millones de habitantes que no tienen y 2300 millones de habitantes necesitan de instalaciones básicas para lavarse las manos. Los acercamientos en cuanto al acceso a fuentes de suministro de agua y saneamiento, el uso agotador de agua, el desarrollo demográfico, la mayor variabilidad de las precipitaciones y la contaminación son causales que conjugan en varios sitios transformando al agua en los mayores riesgos para la mejora económica, la eliminación de la pobreza y el avance sostenible.

A nivel continental, la Comisión Nacional del Agua (2) en el Consejo Mundial del Agua en su 4to Foro Mundial del agua dejo suscrito: Alrededor de 77 millones de habitantes en Latinoamérica sufren de acceso a agua potable. El problema en Latinoamérica y el Caribe con respecto a los servicios de agua potable aumentaron a 33% de la población en 1960 a 85% al año 2000, dejando una cifra de 77 millones de habitantes sin que posean este servicio: 51 millones en zonas rurales y 26 millones en zonas urbanas.

Agua subterráneas: Significativos acuíferos en el oeste de los Estados Unidos, México y América del Sur están en constante peligro por la sobreexplotación y contaminación. En América del Sur, del 40% al 60% del agua utilizada proviene viene de acuíferos que afrontan una progresiva contaminación

causada por los residuos derivados de los desechos de las acciones mineras y agrícolas. En México, el agua subterránea simboliza la fuente primordial de provisión del 65% de la población. De los 653 acuíferos del país 102 se indican que están siendo sobreexplotados.

A nivel de Latinoamérica, Víctor Arroyo (3) dice: “En Perú, por ejemplo, el 70% de la población y el 90% de la producción económica se encuentran en la costa del Pacífico, donde apenas cuentan con un 1,8% de la disponibilidad hídrica total del país, lo que hace que su región más dinámica económicamente esté afectada seriamente por tensiones hídricas”.

A nivel nacional, OXFAM (4) agrega: En el país de Perú estando dentro de los 20 países más ricos del mundo en agua. Por consecuencia, este recurso está ubicado de manera heterogénea en el territorio nacional y no se encuentra debidamente en los lugares donde haya un mayor alcance. Por ello, en nuestro país, el 70% de los habitantes se encuentra concentrado más en la costa peruana concentra, pero solo contamos que el 1.8% del total de agua que se brinda.

A nivel local, Defensoría del Pueblo (5) en el departamento de Lambayeque titula que al menos 6873 familias están afectadas, en los distritos de Mórrope y Pacora, y agrega lo siguiente: demandado el Estado por la Defensoría del Pueblo motivo que al hacer los procedimientos necesarios con el fin de llevar a cabo una pronta solución al problema inseguro de contaminación con metales fuertes del agua para el gasto humano en los distritos de Mórrope y Pacora en la región de Lambayeque, reformar la estrategia atención de salud

de las personas afectadas, articulando con los diferentes niveles de gobierno y sectores comprometidos constantemente.

b) Enunciado del problema:

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023?

Objetivos de la investigación:

Objetivo General

- ✓ Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.

Objetivos Específicos

1. Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.
2. Plantear la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.

3. Calcular las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.
4. Plantear una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.
5. Obtener la condición sanitaria mediante un sistema de cloración para mejorar la calidad de vida en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.

#### Justificación de la investigación:

La investigación se justifica desde el punto de vista teórico

Tomando en cuenta la importancia del consumo de agua en el Perú se debe priorizar la inversión pública para que la población en general obtenga una calidad de agua en un nivel adecuado también se debe atender a la población del centro poblado El Virrey con su problemática del sistema de agua.

La investigación se justifica desde el punto de vista práctico

Desde este punto se refiere a contar con un sistema de agua potable para la población y que se pueda ser utilizado de una manera muy responsable contando con un consumo adecuado para el gasto diario de los habitantes involucrados.

La investigación se justifica desde el punto de vista metodológico

Nos permitirá que los próximos estudiantes obtengan esta información para que se guíen, manteniendo el desarrollo en los saberes de investigación relacionados con las características de evaluación y mejoramiento de agua potable en centros poblados y caseríos.

## II. Marco teórico y conceptual.

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según Espinoza **et al** (6) en su investigación titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León - 2006. En el país de Nicaragua, definió como **objetivo general**: Evaluar y mejorar el sistema de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León. Su proyecto de investigación consiste en establecer un sistema que funcionara como fuente-tanque-red (FTR) siendo esta la finalidad de solventar la necesidad de agua-potable en la población, en un periodo de diseño de veinte años, la **metodología** empleada desde el punto de vista cualitativo elaborando una matriz de valoración para conocer la importancia de impactos y orden de prioridad, llegando así a la **conclusión** que de acuerdo a los resultados de nuestros estudios las velocidades, presiones y pérdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción, da una verificación a un comportamiento adecuado proporcionalmente buen funcionamiento de abastecimiento de las diferentes etapas que se han planteado.

Como indica Medina (7) en su proyecto técnico titula: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida de la comunidad Las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza - 2022. En el país de Ecuador teniendo un **objetivo general** de Evaluar el sistema de agua potable y la red existente además del diseño del nuevo sistema de agua potable y la red de distribución para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Las Peñas, pertenecientes a la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de

Pastaza; la **metodología** es cualitativo no experimental porque se realizaron visitas a campo con una recolección de datos (información); indicando en resumen el presente proyecto en lo cual lo primero que se realizó fue la evaluación del sistema de agua potable existente mediante fichas de observación de donde se determinaron que era completamente necesario la construcción de un nuevo sistema de Agua Potable esto que el actual se encontraba en pésimas condiciones, también en una de sus **conclusiones** dice El sistema de distribución tuvo un rediseño debido a que las presiones en los nudos no eran las óptimas al ser modeladas en el programa EPANET por lo que se realizó un nuevo dimensionamiento de las tuberías añadiendo la colocación de una válvula reductora y por ultimo **recomienda** dar capacitaciones a las personas encargadas de las inspecciones en la potabilización acerca del uso del clorador.

#### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Menciona Sánchez (8) en su tesis titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali - 2021; lo cual se planteó el **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali, **la metodología** empleada en esta investigación fue con un diseño no experimental, enfoques cuantitativos, definiendo variables de estudio, identifico una muestra de 71 viviendas y las técnicas que empleo fue la encuesta y observación; los resultados obtenidos que son bastantes favorables uno de ellos, es de captación subterránea con una profundidad de 100 m, con diámetro de pozo de 7" y entubado de tubería de PVC de 4". **Las conclusiones** que se dieron fueron las evaluaciones de las

componentes del sistema que en el proyecto la bomba de 1HP pero los directivos lo cambiaron a 2HP, incluso sin ningún estudio previo, las cajas domiciliarias en estado de deterioro y el recubrimiento de la tubería no cumple con la norma OS.050.

Manifiesta Alvarado (9) quien fue la que presento su tesis titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región La Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021; la cual se propuso el siguiente **objetivo general** realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región La Libertad; **la metodología** que se empleó en esta investigación del tipo correccional y transversal, el nivel fue cuantitativo y cualitativo, indicando en sus **resultados** logrados indicando el sistema fue regular y la infraestructura entre malo y regular concluyéndose que el sistema de este caserío estaba en condiciones insuficientes desde la captación hasta el reservorio. Llegando a la **conclusión**, el abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Apolonia, la línea de aducción y red de distribución están en óptimas condiciones. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de aducción, CRP tipo VI, el reservorio para el beneficio de la población Santa Apolonia.

### 2.1.3 Antecedentes Locales

Mencionan según Delgado **et al** (10) en su investigación para su tesis lo titula: Evaluación del Abastecimiento de Agua Potable para Gestionar Adecuadamente la Demanda Poblacional utilizando la Metodología Siras 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú - 2019, contando con un **objetivo general** que fundamentó en evaluar con la metodología SIRAS 2010 tres factores

del sistema de agua potable: el estado del sistema, la operación-mantenimiento y la gestión de los servicios; **la metodología** de esta investigación con la que se trabajó fueron los enfoques cuantitativo y cualitativo, es de tipo aplicada contando con un nivel descriptivo-explicativo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas, encuestas y observaciones en campo de los distintos puntos involucrados en el proyecto principalmente, en una de sus varias **conclusiones** llego que en un índice de sostenibilidad general de 2.98 lo cual no dice que la evaluación admite que el sistema es mediante razonable en el tiempo mostrando una problemática variada de continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación-mantenimiento y de sus 8 **recomendaciones** que nos presenta en una de ellas nos dice gestionar adecuadamente los servicios brindados a los padrones de usuarios registrados en el sistema e impulsar el empleo de la metodología SIRAS que la única finalidad que tiene es obtener buenos resultados que ayuden a mantener un sistema de abastecimiento de agua potable.

Indica Almaraz **et al** (11) tesis titulada: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del distrito de Puerto Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - 2019, cuentan con un **objetivo general** mejorar y ampliar el sistema de Agua Potable y Alcantarillado del distrito de Puerto Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque; la **metodología** desarrollada en este proyecto de investigación fue observacional cuantitativo no experimental; las **conclusiones** ampliar la red de distribución para el periodo de diseño, obteniéndose diámetros de 4" y 6"; verificar la presión mínima en todos los tramos de la red de distribución, siendo estas mayores a la mínima determinada por el reglamento nacional de edificaciones; para la línea de impulsión se obtuvo un

diámetro comercial de 8” de material PVC siendo este igual al que presenta en la actualidad; las **recomendaciones** que hace el autor es hacer investigaciones similares para distintas características de zona, población, etc., dentro del territorio nacional, con el fin de establecer parámetros nacionales.

## 2.2 Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1 Marco Teórico

#### 2.2.1.1 Normas Legales

Según Reglamento Naciones de Edificaciones (12) cuyo objetivo “Es precisar las situaciones para la producción de proyectos de captación y conducción de agua potable para consumo humano”

Nos dice la Norma técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (13) con el objetivo “Precisar los diseños de las iniciativas tecnológicas de saneamiento, las razones para su clasificación, diseño y forma de ejecución para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural”.

La norma OS.050 Redes de Distribución de Agua para consumo Humano (14) contando con un objetivo “Establecer los contextos en la obtención de los proyectos hidráulicos de redes de agua potable para consumo humano”.

### 2.2.2 Marco Conceptual

#### 2.2.2.1 Sistemas de abastecimiento de agua potable

Según Barreto (15) define a las distintas fuentes como el principal acceso de que llegue el agua para recién poder así obtener un sistema de agua potable apto para el consumo humano, estas pueden ser

subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el lugar de consumo del poblador, contando siempre con la cantidad y calidad solicitada. A esto se conoce mayormente como el conjunto de obras o tecnologías entre ellas (tuberías, instalaciones y accesorios) destinados a transportar, alternar, recolectar y dar agua desde su origen hasta el punto final que son los domicilios de los usuarios, cumpliendo las necesidades necesarias para la población.

Los diferentes sistemas de abastecimiento de agua se pueden numerar dependiendo del tipo de usuario en urbano o rural. Mientras los otros sistemas urbanos son complejos, los sistemas de abastecimiento rurales suelen ser técnicamente más humildes y no tienen en su mayoría las redes de distribución, las cuales pueden ser utilizados como piletas públicas o llaves para uso común, en alguna conexión domiciliaria.

#### 2.2.2.2 Sistema de agua potable rural

Indica la Biblioteca Nacional de Chile (16) lo define como la prestación de servicios de agua potable y saneamiento a las comunidades rurales para uso familiar. Se comprende por uso familiar el punto de llegada final a la vivienda doméstica o pequeñas actividades comerciales o artesanales entre otros como un reglamento determinado.

#### 2.2.2.3 Tipos de sistemas de agua potable

Según Úrsula Morales (17) en su exposición para la Dirección Regional de Vivienda de Cusco nos presenta a los 4 diferentes tipos:

#### 2.2.2.3.1 Sistema por Gravedad:

Cuando la captación se encuentra por encima de la población y el agua se abastece por gravedad.

##### 2.2.2.3.1.1 Sistema por gravedad sin tratamiento:

Agua potable de buena calidad para consumo humano. En la siguiente imagen nos explica claramente con funciona el sistema antes mencionado; la captación (manantial de ladera) se encuentra por encima de la población, dirigiéndose a una planta de tratamiento de para luego ir a un almacenamiento (reservorio) y finalmente abasteciendo a la población.

##### 2.2.2.3.1.2 Sistema por gravedad con tratamiento:

Agua potable de mala calidad lo cual no se considera estar apta para consumo humano. En la siguiente imagen nos explica claramente con funciona el sistema antes mencionado; la captación (lagos o ríos) por encima de la población, luego va a un almacenamiento (reservorio) y luego se abastece a la población.

#### 2.2.2.3.2 Sistema por Bombeo:

La fuente de agua potable se encuentra por debajo de la población esto nos indica hacer una perforación de pozo profundo lo cual debemos bombear el agua hasta el almacenamiento (sea tanque elevado o reservorio) y luego llevarlo mediante una red de distribución hasta las viviendas domiciliarias.

#### 2.2.2.3.2.1 Sistema por bombeo sin tratamiento:

Cuando el agua potable es de buena calidad y está apto para el consumo humano funcionando bombear hasta el reservorio y luego abastecer a la población.

#### 2.2.2.3.2.2 Sistema por bombeo con tratamiento:

El agua potable es de mala calidad sea mediante un pozo tengo que llevarlo a una planta de tratamiento de agua potable para luego abastecer a la población.

#### 2.2.2.4 Captación

Según OS. 010 Captación y conducción de agua para consumo humano (18) dice “El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación”

Según Veriendel (19) define a la captación como “La fuente de abastecimiento en forma directa o con obras de regulación deberá asegurar el caudal máximo diario”

Indica (17) en su ponencia mediante por una reunión zoom para la Dirección Regional de Vivienda Cusco dando a conocer los diferentes tipos de captaciones que existen:

##### 2.2.2.4.1 Captación Subterránea:

Son captaciones de agua potable que se su mayoría se encuentran en buena calidad y se están aptas para el consumo humano entre las más conocidas tenemos manantiales de ladera, pozos, galerías filtrantes, bofedal, etc; la ventaja que encontramos en este tipo de

captación que no necesitan pasar por una planta de tratamiento, contando también con un dato que el caudal es constante, fácil desinfección y el mantenimiento es económico y en una de sus pocas desventajas que tenemos que algunas de ellas son de producción de cantidades significativamente menores.

#### 2.2.2.4.2 Captación Superficial:

Este tipo de captación se caracteriza por ser de ríos, quebradas, lagos, embalses; en una de sus ventajas son de producción de cantidades significativamente altas pero lo que nos conlleva a unas desventajas como requerir una planta de tratamiento, mayor atención en desinfección, caudal variable de agua, mantenimiento y operaciones con unos mayores gastos económicos; también encontramos las balsas flotantes son conocidos en la región de la selva pero nos lleva a unas desventajas mayores con los altos costos de implementación en la planta de tratamiento, personal sumamente capacitados para las operaciones y mantenimiento y el nivel de tarifas de consumo altas para la población beneficiaria.

#### 2.2.2.4.3 Captaciones No Convencionales:

En este tipo de captaciones encontramos propiamente en algunas zonas de la selva que como tienen ríos contaminados y el agua captada no es recomendable para el consumo humano el poblador tiene que captar las aguas de lluvias y neblinas por ello la solución desde la ingeniería que mejor se adapte a las condiciones físicas ambientales, económicas y sociales.

#### 2.2.2.5 Pozos profundos

Según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (13) “captan agua subterránea a profundidades mayores a 30m dependiendo de las condiciones del acuífero”

Los clasifica por perforados manualmente lo cual nos dice que emplea equipos simples para pozos de pequeño diámetro los métodos de rotación y percusión en terrenos de baja concentración de material granular.

Perforados con maquinarias son aquellos que permiten captar aguas subterráneas profundas y requieren equipos de perforaciones especiales. Las técnicas de perforado pueden ser de percusión, rotación directa o reserva, inyección u otros.

Durante este trabajo de perforación del pozo se debe determinar el diseño definitivo del proyecto dado lo cual se basara sobre los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación realizada y los correspondientes registros geofísicos.

#### 2.2.2.6 Prospección eléctrica

Según el Ing. Medina (20) en un expediente técnico para un proyecto propiamente realizado por su persona dice el estudio está adecuado a la indagación de los contextos hidrogeológicas del subsuelo, sienta el objetivo principal calcular el grado de mineralización del agua

subterránea así como la permeabilidad de los estratos saturados del acuífero, para situar la principal calidad de agua disponible de la zona y con un caudal que abastezca la exigencia del caserío.

#### 2.2.2.7 Línea de impulsión

Indica el (13) es la estructura que consiste en llevar el agua desde la captación hasta la sucesiva estructura, este puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este elemento se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe emplear anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material recomendable a utilizar debe ser PVC sin embargo bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

#### 2.2.2.8 Estación de bombeo

Indica (21) son estructuras que tienen como objetivo impulsar el agua hacia la red de almacenamiento. Los componentes que se incluyen son:

##### 2.2.2.8.1 Equipo de bombeo:

“Extrae agua de la fuente.”

##### 2.2.2.8.2 Subestación eléctrica:

“Transformadores eléctricos que proveen energía.”

##### 2.2.2.8.3 Tablero de control:

“Gabinete de controles eléctricos para encender y apagar la bomba entre ellos.”

#### 2.2.2.8.4 Árbol de descarga:

“Controlar el flujo de agua y/o presión del agua extraída del pozo o de la fuente de agua.”

#### 2.2.2.9 Reservorio

Según (17) es la estructura que compone a un sistema de agua potable lo cual sirve para el almacenamiento pueden ser en tanques elevados de concreto o en un nivel por encima de la población lo cual se detalla de manera cuadrada o circular, sirve para dar agua clorada a la población. Entre sus partes que los componentes encontramos cerco perimétrico, tubería de ventilación, tapa sanitaria, caja de válvula, dado de protección y el sistema de cloración.

Dada a conocer (22) las partes que tienen el reservorio en un sistema por bombeo:

##### 2.2.2.9.1 Estanque:

“Es el cuerpo del reservorio donde se almacena el agua.”

##### 2.2.2.9.2 Tapa sanitaria:

“Es la vía de ingreso al interior del tanque.”

##### 2.2.2.9.3 Tubo de rebalse:

“Deja que el agua fluya cuando sobrepasa cierto nivel.”

##### 2.2.2.9.4 Cámara de llaves:

“Es una separación externa que permite controlar mediante válvulas, el flujo de entrada y salida del agua del estanque. Solo el operador debe manipularlo y debe estar bajo candado.”

#### 2.2.2.9.5 Tubería de ingreso:

“Permite el ingreso del agua.”

#### 2.2.2.9.6 Tubería de salida:

“Permite la salida a la red de distribución.”

#### 2.2.2.9.7 Tubería de desagüe:

“Permite sacar el agua para la limpieza del estanque.”

#### 2.2.2.10 Red de distribución

Nos dice (13) “es un componente del sistema de agua potable; el mismo que permite llevar agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.”

#### 2.2.2.11 Conexiones domiciliarias

Indica (13) cuando la provisión se desarrollara mediante redes de distribución, cada poblador beneficiario debe conceder de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos. Lo cual se recomienda ser puesto en frente de la vivienda y la próxima al ingreso principal. Mayormente se utiliza el diámetro mínimo de 1/2”. Las pérdidas de carga se dan en los diferentes accesorios utilizados como son las TEE y reducciones. Esta queda indicada mediante una caja de concreto prefabricada u material termoplástico, se recomienda hacer un solado de fondo de concreto para su apoyo respectivo.

#### 2.2.2.12 Población Futura

Según Agüero (23) en su periodo de diseño de la población futura es la determinación del tiempo para lo cual se tiene en cuenta la funcionalidad del sistema, interviniendo una sucesión de variables que correspondan

hacer ser evaluadas para alcanzar un proyecto activo económicamente factible para una población determinada. Consecuentemente se el periodo de diseño lo define como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficientemente, esta puede ser por la capacidad misma en la conducción del gasto logrado o por la presencia física de las instalaciones.

#### 2.2.2.13 Caudal

Argumenta Proyecto Agua Consultores (24) se interpreta como el volumen del flujo de agua potable que cruza una superficie en un tiempo determinado logrando abastecer a toda una población ya sea un caserío o centro poblado que se encuentra involucrada en un proyecto a realizar.

#### 2.2.2.14 Cámara de rompe presión

Según Proyecto Agua Consultores (24) se coloca cuando el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio es considerable sirve para romper la presión del agua se coloca cada 50 mca según manda la norma. Se clasifica con cámaras de dos tipos entre ellos son cámara rompe presión VI y VII.

Encontrando a si a diferencia de estas dos cámaras que el tipo VII utiliza válvula flotadora con su boya incluida y el tipo VI es directo ingresa, rompe la presión del agua y sale mediante una canastilla.

#### 2.2.2.15 Válvula de purga

Indica (13) colocándose en los puntos bajos, quebradas profundas nos ayuda a eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería que abarca la línea de conducción.

#### 2.2.2.16 Válvula de aire

Nos muestra (13) sirve para sacar el aire atrapado en la tubería y se colocan en los puntos altos que abarca la línea de conducción.

#### 2.2.2.17 Filtro

Nos dice (13) se coloca con piedra seleccionada de río que trabaja como un filtro para que sirva con cernidor lo cual quitara los materiales en suspensión que trae el agua y así facilitara el paso del agua a la cámara de recolección,

#### 2.2.2.18 Sistema de cloración

Indica Díaz (25) para realizar un sistema de cloración de agua potable hay que cerciorarnos que la limpieza y desinfección se halla desarrollado y esta no tenga una antigüedad a 3 meses y luego de esa verificación tenemos que revisar los análisis o la caracterización del agua principalmente con los indicadores bacterianos coliformes, indicador de turbidez, así como el pH; generalmente es turbidez uno de los indicadores principales si hacemos cloración en un sistema de agua potable.

#### 2.2.2.19 Dotación de agua potable

Nos dice Faneci (26) es la cantidad de agua que se va a dar a una persona que utilizara en un día teniendo como unidades de litros por habitante por día aplicando en los sistema de abastecimiento de agua potable como cierto factor de inicio.

#### 2.2.2.20 Condición sanitaria

Según el Instituto de Salud del Estado de México (27) define como las distintas trabajos preventivos que realiza el estado, para regular y vigilar

las condiciones sanitarias del hábitat humano, las actividades, los productos, los equipos y las personas que simbolizan peligro o daño a la salud de la población en general, así como impulsar a través de prácticas de repercusión personal y colectiva, el salvaguardia la salud.

### **III. Hipótesis**

No aplica por ser un proyecto de investigación descriptiva.

## **IV. Metodología**

### 4.1 El tipo de investigación.

El estudio de la metodología de investigación es de tipo descriptivo – explicativo porque se ejecutara mediante unos análisis estadístico de la población; a través de un censo lo cual determinara la cantidad de población que será beneficiada; y explicativo porque a través de algunas preguntas planteadas se conocerá el estado situacional.

### 4.2 Nivel de investigación de la tesis.

El proyecto de investigación es de nivel cualitativo y cuantitativo, porque se asemeja a nivel cualitativo donde se realizara la recolección de datos de la variable; sistema de abastecimiento de agua potable y es de carácter cuantitativo porque se utilizara magnitudes numéricas las cuales se procesaran con el apoyo de la estadística.

### 4.3 Diseño de la investigación (Incluye hipótesis si se requiere)

El diseño del proyecto de investigación es descriptiva NO experimental, se observara el daño que causaron, por dejar inconclusa la obra; encontrándose enfocado en la búsqueda de antecedentes y bases teóricas para el análisis de la elaboración en su evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Morante; el diseño de metodología a utilizar para el desarrollo del presente proyecto, es por medio de la recopilación de antecedentes preliminares; etapa por el cual se procede a realizar las búsquedas de información, análisis, evaluación de los datos ya existentes y de toda la

información necesaria ayuden a cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.

#### 4.4 El universo y la muestra

##### Universo

El universo de este proyecto de investigación involucra a todos los sistemas de agua potable por la delimitación geográfica que contemplan los servicios básicos que encontramos en todos los Asentamientos Humanos de la provincia de Lambayeque y centros poblados que cuenta el distrito de Olmos, provincia Lambayeque.

##### Muestra

Se seleccionó los tramos existentes de todos los sistemas de agua potable en este proyecto de investigación para lo cual será ejecutado, tomando en cuenta el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia Lambayeque.

4.5 Definición y operacionalización de variables.

*Tabla 1: Operatividad de variables.*

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Instrumentos
Sistema de abastecimiento de agua potable	<b>Variable independiente.</b>	Según Barreto (15) define a las distintas fuentes como el principal acceso de que llegue el agua para recién poder así obtener un sistema de agua potable apto para el consumo humano, estas pueden ser subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el lugar de consumo del poblador, contando siempre con la cantidad y calidad solicitada. A esto se conoce mayormente como el conjunto de obras o tecnologías entre ellas (tuberías, instalaciones y accesorios) destinados a transportar, alternar, recolectar y dar agua desde su origen hasta el punto final que son los domicilios de los usuarios, cumpliendo las necesidades necesarias para la población.	Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey.	Captación	-Tipo de captación -Pozos profundos	Nominal Intervalo
				Línea de impulsión	-Tubería -Clase de tubería	Nominal Intervalo
				Estación de bombeo	-Equipo de bombeo -Subestación eléctrica -Tablero de control -Árbol de descarga	Nominal Intervalo
				Reservorio	-Estanque -Tapa Sanitaria -Tubo de rebalse -Cámara de llaves -Tubería de ingreso -Tubería de salida -Tubería de desagüe	Nominal Intervalo
				Línea de conducción	-Tubería -Clase de tubería	Nominal Intervalo

				Red de distribución	-Llave de control -Tuberías -Accesorios de plumería -Llave de purga	Nominal Intervalo
				Conexión domiciliaria	-Tubería -Clase de tubería	Nominal Intervalo

Fuente: Elaboración propia.

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

Se realizarán visitas a la zona de estudio, lo cual se desarrolló mediante una visita de campo en el caserío El Morante donde se obtendrá información complementaria para continuar con este proyecto de investigación, posteriormente se procesara en gabinete siguiendo una serie metodológica convencional, así se podrán encontrar los mejores resultados para las metas propuestas que permitirán cumplir con la demanda para el servicio de abastecimiento de agua potable que lleven acordes con la solución económica, tecnológica y disponible a un servicio aceptable para el caserío.

Para esta toma de datos se utilizaran los siguientes instrumentos para la visita a campo:

- ✓ Utilización de un GPS para la toma de coordenadas en los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (captación, obras hidráulicas existentes, colegios, viviendas domiciliarias).
- ✓ Obtención en una muestra de agua de la zona, para luego llevarlo a un laboratorio donde se realizara un estudio microbiológico dándonos los resultados.
- ✓ Plano de ubicación de la zona.
- ✓ Encuestas, las cuales facilitaran conocer la situación actual de la población.
- ✓ Uso de programas como el AutoCAD Civil 3D, AutoCAD, WaterCAD, Microsoft Word, Excel y PowerPoint; que servirá para el desarrollo de mi contenido y obtener los resultados de mi proyecto.
- ✓ Lista de instrumentos para evaluar los informes de investigación.

#### 4.7 Plan de análisis

Para poner en desarrollo este ítem del proyecto de investigación se determinaran con los siguientes estudios para su elaboración:

- ✓ Determinar la ubicación correspondiente donde se realiza mi proyecto de investigación.
- ✓ Localizar y visitar el área de estudio.
- ✓ Ubicar la captación para luego llevar al reservorio y después abastecer a la población del caserío El Morante.
- ✓ Ubicación de estructuras hidráulicas existentes en la zona de intervención.
- ✓ Hacer el respectivo estudio de suelos.
- ✓ Realizar el estudio microbiológico de la muestra de agua.
- ✓ Averiguar en la página del INEI los censos poblaciones más próximos al año de la realización del proyecto de investigación.
- ✓ Hacer un levantamiento topográfico de la zona para una mejor ubicación de las viviendas domiciliarias.

4.8 Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.			
Problema	Objetivo General	Objetivos Específicos	Metodología
<p>Caracterización del problema Es la evaluación de la problemática del sistema de abastecimiento de agua potable tanto a nivel mundial como a nivel nacional.</p>	<p>✓ Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.</p>	<p>✓ Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque - 2023.</p> <p>✓ Calcular las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque - 2023.</p>	<p>El tipo de investigación que se aplicó para este proyecto de investigación fue descriptivo-explicativo.</p> <p>El nivel que se está desarrollando para este proyecto es cualitativo y cuantitativo.</p> <p>El diseño es descriptiva NO Experimental porque se observa al caserío El Morante que no cuenta con un buen sistema de abastecimiento de agua potable.</p>
<p>Enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023?</p>			

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9 Principios éticos

**Uladech católica (2019).** El código de ética obtiene una finalidad de asistir a la investigación que está siendo realizada respetando la normativa legal y principios éticos, entre los principios que debemos tener en cuenta son:

- ✓ **Protección a las personas:** La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad. (ULADECH, 2019, p.2)
- ✓ **Justicia:** El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación. (ULADECH, 2019, p.3)

- ✓ **Integridad física:** La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados. (ULADECH, 2019, p.4)
  
- ✓ **Libre participación y derecho a estar informado:** Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto. (ULADECH, 2019, p.3)

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

#### 5.1.1 Respecto al objetivo específico N°01

*Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Sistema de abastecimiento de agua potable

La población del caserío El Morante, no cuenta con servicio de agua, ya que su sistema se encuentra inconcluso y no está en funcionamiento. El caserío cuenta con 45 viviendas, 1 iglesia, 1 colegio (I.E. N° 11581), las cuales solo 19 viviendas y 1 iglesia cuentan con tubería de conexión domiciliaria (Tubería de Ø 1/2") y caja de registro prefabricada instaladas.

La población del caserío El Morante se abastece de agua de dos maneras, por lo general la población se traslada al centro poblado EL Virrey, mediante el uso de carretas y acémilas y acarrear bidones de agua para abastecerse para su consumo y de sus animales (ganado, caballos, chivos y ovejas); y en una menor cantidad usan el agua de una noria artesanal de 136m de profundidad y 1m de diámetro aproximadamente, la cual es sacada mediante baldes y acarrear su agua bidones con la ayuda de carretas y acémilas, principalmente utilizan el agua de la misma para abastecer el ganado por no tener un mayor rendimiento esta noria..

La noria artesanal, cuenta con agua por un tiempo de 9 minutos aproximadamente, luego de eso, se tiene que esperar de 1.0 – 1.5 horas para que se recupere su nivel de agua. Los pobladores extraen agua de ella, con la ayuda de un tecele y acémilas para poder jalar la soga que lleva un balde colgado, con el que sustraen el agua. El bajo rendimiento se debe a que solamente se cuenta con un nivel de 1 metro de nivel de agua.

#### Noria Santo Domingo – EL Morante



#### Revestimiento de Noria



Tabla 1: Estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Morante.

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>ESTADO SITUACIONAL</b>
TANQUE ELEVADO	01	Tanque construido por el contratista, sin escalera, tarrajeo en mal estado	Inconclusa
POZO	01	Noria fue ejecutada por el contratista (Prof. Aprox. 160 m. Se encuentra arenada a una profundidad de 136 m.	
CASETA	01	Construida por el contratista, inconclusa sin ventana ni puertas	
RED MATRIZ	01	Red matriz existente	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	24		
LETRINAS	00	No existen letrinas	

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2 Respecto al objetivo específico N°02

*Plantear la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023*

Se tomaron las siguientes consideraciones de diseño para el sistema propuesto.

Los parámetros de diseño utilizados en el presente proyecto, se ajustan a los valores recomendados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, normas y directivas del Programa Nacional de Saneamiento Rural “PNSR” del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, así como los determinados en el Estudio de Pre Inversión.

#### PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño para los sistemas de: agua potable (Captación, línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorios, redes de distribución de agua potable y conexiones domiciliarias), proyectados se considera de acuerdo a la directiva Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, en ese sentido el período de diseño será de 20 años, durante los cuales el sistema proyectado deberá funcionar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los mismos.

#### A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	05 años

Se asumirá un período (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

## B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales

45 viv.

## C. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

Pa = 135 hab

## D. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp:

3.00 hab/viv.

$$Dp = Hab/Viv$$

## E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 2007 Y 2017

$$r = \left( \frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

### DISTRITO OLMOS

Po = 36,595 hab 2007  
Pf = 46,484 hab 2017

### DISTRITO OLMOS RURAL

Po = 26,788 hab 2007  
Pf = 32,011 hab 2017

r = 2.42% Distrito de Olmos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 - 2017)

r = 1.80% Pob. Rural Distrito de Olmos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 - 2017)

r = 1.80% En caso de no existir usar la tasa de crecimiento de una población similar, o en su defecto, la tasa distrital rural

## F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$$

Pf = 184 hab

## Estudio de la demanda

Para determinar los volúmenes de consumo se ha tenido que obtener el número de conexiones domesticas existentes, consumo de agua por conexión, el número de habitantes por conexión, también el porcentaje de agua no controlada.

## DOTACIÓN

Dotación para población que contara con un sistema a nivel de Unidades Básicas de Saneamiento “UBS” con arrastre hidráulico.

Se ha tomado en cuenta una Dotación = 90 lt./hab./día, de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica de Diseño “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 192- 2018- Vivienda, de fecha 16 de Mayo del año 2018.

### 6. DOTACIÓN (d)

Según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero múltiplo. En caso de omitir cualquier de estos elementos, se deberá justificar la dotación a utilizar.

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:

Piletas públicas 30 l/h/d

Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

Educación Primaria: 20 l/alum\* d

Educación Secundaria: 25 l/alum\* d

Se utilizará sistema de UBS con arrastre Hidráulico

Dotación: 90 l/h/d

### Dotación para Instituciones Educativas

Se ha considerado una Dotación = 20 Lt./alumno/día para Instituciones Educativas del Nivel Primario e Inicial y una Dotación = 25 Lt./alumno/día para Instituciones Educativas del nivel Secundario, teniendo en cuenta lo indicado en la Norma Técnica de Diseño “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 192- 2018- Vivienda, de fecha 16 de Mayo del año 2018.

### Dotación para Instituciones Sociales

Se ha considerado una dotación = 1 Lt./persona/día para las Instituciones Sociales, teniendo en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones” RNE”, así mismo se ha tenido en cuenta un índice de confort de 2.00 m<sup>2</sup>/persona y un coeficiente de uso de 1.50 a 2.00 veces por día respectivamente.

### Coeficientes de variaciones de consumo

Al no contar con el estudio de la curva de porcentajes de las variaciones de los consumos diarios y horarios con respecto al promedio diario anual para el presente estudio, asumimos los valores adoptados por las normas vigentes y requisitos para los proyectos de agua potable y alcantarillado, debiendo indicar que la zona del proyecto en estudio es rural y de clima templado, para lo cual consideramos los parámetros siguientes:

Coef. de variación promedio diario anual	Kp	100%	1.00
Coef. de variación promedio máximo diario	K1	130%	1.30
Coef. de variación Promedio máximo horario	K2	200%	2.00

### Proyección de la demanda

La proyección de la demanda diaria del caserío de la zona en estudio, se ha calculado en base a las consideraciones de todos los factores para el estudio de la demanda, tal como se analiza en el siguiente cuadro:

## H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)

$$Qp = \left( \frac{P_f \cdot d}{86,400 \text{ s/día}} \right)$$

Qp = Consumo promedio diario (l/s)  
 Pf = Población futura (hab)  
 d = Dotación (l/hab/día)

$$Qp \text{ (UBS)} = 0,192 \text{ l/s}$$

### 5.1.3 Respecto al objetivo específico N°03

*Calcular las velocidades, perdidas de carga y presiones en la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

## CAUDALES DE DISEÑO

### CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO

De acuerdo a la proyección de las demandas diarias de agua potable de la población beneficiaria del caserío El Morante, con su respectiva Institución Educativa e Institución Social determinamos los caudales de diseño para el sistema de agua potable al año 20 del horizonte del proyecto (año 2,041):

Fórmula para calcular el consumo estudiantil

$$D = \frac{N^o \cdot Dot}{86400}$$



b 1=	0,000 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
b 2=	0,001 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
b 3=	0,000 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
b 4=	0,001 l/s	Consumo de Instituciones Sociales_SAI

## J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qpt)

$$Qpt = Qp + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$



$$Q \text{ mt} = 0,194 \text{ l/s}$$

#### K. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción lt/s)

Según RM 192-2018 VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qp(l/s) = \frac{\text{dotación } (l/\text{hab} \cdot \text{día}) \cdot \text{población diseño (hab)}}{86400}$$

$$Qp = 0,194 \text{ l/s}$$

#### L. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

Según RM 192-2018 VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmd(l/s) = 1,3 \cdot Qp(l/s)$$

$$Qmd = 0,252 \text{ l/s}$$

#### M. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Según RM 192-2018 VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmh(l/s) = 2,0 \cdot Qp(l/s)$$

$$Qmh = 0,388 \text{ l/s}$$

### 5.1.4 Respecto al objetivo específico N°04

*Plantear una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

#### **Fuente de agua para el consumo humano a utilizar en el proyecto**

El nivel freático en la zona del estudio se encuentra a una profundidad de 130 metros. Considerando que, en la zona, la principal fuente de recarga de las aguas subterráneas son las infiltraciones de la temporada de lluvia así como las infiltraciones de la zona montañosa circundante.

Para la obtención del recurso hídrico, el estudio de prospección geo eléctrica, está considerando la proyección de un pozo perforado a una profundidad de 200 metros. El estudio de prospección eléctrica, en sus conclusiones indica que la mejor zona para el pozo es el punto SEV 01 de evaluación ubicado 604,534 este, 9°382,954 m norte. La resistividad del lugar sugiere una productividad de agua de 1 l/s a 3 l/s.

Aprobación de la opción tecnológica (alternativa técnica) del proyecto

El proyecto considera el bombeo hacia el tanque elevado existente para poder llegar a la mayor parte de las viviendas con la presión adecuada, este tanque existente abastecerá a una cisterna para luego bombear a un tanque elevado en una zona más alta para poder distribuir a las viviendas. 37 viviendas contarán con servicio a domicilio, el colegio y la capilla existente también contará con agua potable solamente 08 viviendas debido a las cotas de presión contará con pileta de agua para que puedan abastecerse.

En cuanto al sistema de Unidad Básica de Saneamiento será con tanque biodigestor y las viviendas contarán con un módulo de baño cerca a su domicilio.

### **Sistema de agua potable proyectado**

Debido a que en la zona del proyecto no se encuentran aguas superficiales, se hace necesario que para la explotación del recurso de agua se realice la perforación de un pozo de agua

Captación de agua: Es el conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo caudal posible de aguas superficiales o subterráneas. Debido a la escasez de agua superficial en la zona se toma la decisión de realizar la perforación de un pozo de 200m de profundidad de acuerdo al estudio de prospección Geoeléctrica. Las características del pozo serán las siguientes:

Ubicación: 604,534 m. Este; 9'382,954 m. Norte

Profundidad: De 200m.

Diámetro de la perforación: 12 pulgadas

Diámetro de la funda: 8 pulgadas

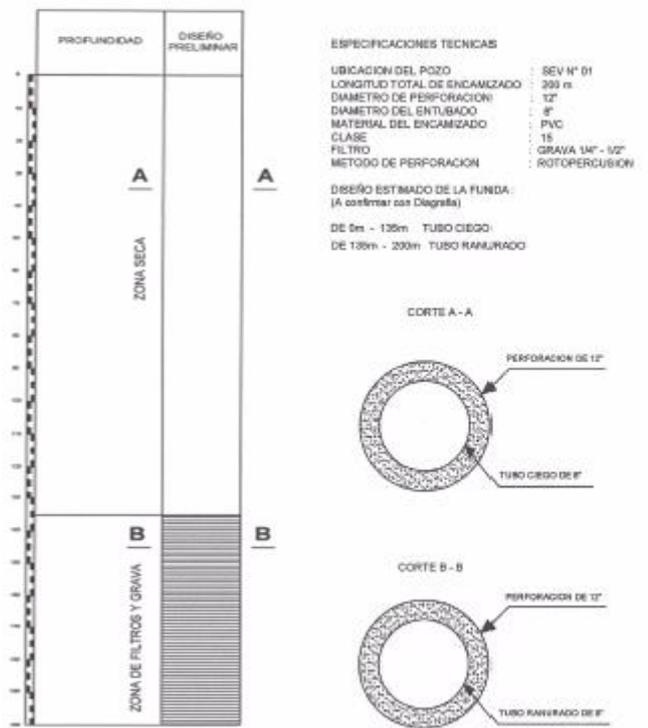
Material de la funda: Tubería PVC clase 15

Material de filtro: Grava marina seleccionada según litología encontrada durante la perforación

Digrafía o perfilaje eléctrico: Obligatorio, para determinar la ubicación exacta de los filtros y evitar lentes salinos

Limpieza del desarrollo del pozo: Mediante aire comprimido, sistema Airlift

Sistema de perforación: roto percusión con circulación directa o inversa.



Caseta de bombeo de agua potable: Se consideró una estación de bombeo, que será ubicada junto a la zona donde se ubicará el nuevo pozo en la cual se realizará el conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías y accesorios, que toma el agua directamente de la fuente de abastecimiento (pozo tubular) y la impulsa a un reservorio elevado de almacenamiento. Los componentes básicos de una estación de bombeo de agua potable son los siguientes:

- ✓ Equipo de bombeo. Bomba sumergible son equipos que tienen la bomba y motor acoplados en forma compacta, de modo que ambos funcionan sumergidos en el punto de captación; se emplean casi exclusivamente en pozos muy profundos, donde tienen ventajas frente al uso de bombas de eje vertical.
- ✓ Sistema de Generación eléctrica: se instalará un generador eléctrico para poder brindar energía al sistema de bombeo.

Línea de conducción 01: Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. En el presente proyecto se bombea a un tanque elevado ya existente el cual deberá culminarse. La tubería de impulsión se proyecta de 606.43m con un diámetro de 1 pulgada Clase 10.

Mejoramiento de tanque elevado 01: Este es un tanque existente que contendrá también un sistema de cloración para poder asegurar la potabilización del agua. Las dimensiones de este tanque son de 3 m x 3 m x 2m (capacidad de 12 m<sup>3</sup>).

Línea de conducción 02: Debido a que las presiones de agua por los desniveles no dan la presión necesaria para abastecer a las viviendas se construirá un

segundo tanque elevado con su respectiva cisterna para poder dar nivel de altura necesaria para abastecer a las viviendas del sector. Esta línea de conducción tiene una longitud de 2929.37 m con un diámetro de 2 ½ pulgadas.

Tanque Elevado 02 con cisterna: este tanque no brindará el nivel necesario para poder brindar la presión necesaria para poder brindar agua potable a las viviendas. Las dimensiones serán de 5 m<sup>3</sup> el tanque elevado, 10 m<sup>3</sup> la cisterna y tendrá una altura de 15 metros.

Línea de aducción y redes de distribución: La red de Aducción y distribución comprende el conjunto de tuberías distribuida en diámetros desde 2 ½", 2", 1 ½", 1" y ¾" y demás accesorios cuyo origen está en el punto de salida del reservorio y que se desarrolla según la ubicación de las viviendas

Se realizara el suministro e instalación de 12261.79 ml de las redes de distribución del sistema de agua potable proyectado, utilizando tubería PVC de 2 ½", 2", 1 ½", 1" y ¾" de diámetro clase 10 de acuerdo a las NTP ISO N°1452, debiendo indicar que la profundidad de excavación para la instalación de las mismas será de 0.80 metros, a continuación se describe en forma detallada el suministro e instalación de las redes de distribución del sistema de agua potable proyectado:

- ✓ 2,319.23 ml de tubería PVC de 2 ½" (73 mm) de diámetro clase 10.
- ✓ 2,875.67 ml de tubería PVC de 2" (60 mm) de diámetro clase 10.
- ✓ 1,788.44 ml de tubería PVC de 1 ½" (48 mm) de diámetro clase 10.
- ✓ 719.38 ml de tubería PVC de 1" (33 mm) de diámetro clase 10.
- ✓ 4 559.07 ml de tubería PVC de ¾" (26.5 mm) de diámetro clase 10.

Así mismo las redes de distribución de agua potable proyectadas, permitirán que cada usuario disponga de conexión domiciliaria con la presión adecuada

Conexiones domiciliarias: El presente proyecto contempla la conexión de 45 viviendas más 01 colegio nivel primario y 01 capilla.

#### 5.1.5 Respecto al objetivo específico N°05

*Obtener la condición sanitaria mediante un sistema de cloración para mejorar la calidad de vida en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Criterios de diseño y dimensionamiento para el sistema de cloración.

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario.

$$P = Q * d$$

Donde:

P = peso de cloro (gr/h)

Q = caudal de agua a clorar (m<sup>3</sup>/h)

d = dosificación adoptada (gr/m<sup>3</sup>)

2) Peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro.

$$Pc = p * 100/r$$

Donde:

Pc = peso del producto comercial

p = peso hipoclorito de calcio

r = porcentaje de cloro activo que contiene el producto comercial (%)

3) Caudal horario de solución de hipoclorito ( $q_s$ ) en función de la concentración de la solución preparada.

El valor de ( $q_s$ ) permite seleccionar el equipo dosificador requerido.

$$q_s = Pc * 100/c$$

Donde:

$Pc$  = peso del producto comercial (kg/h)

$q_s$  = demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1L de solución pesa 1kg.

$c$  = concentración solución (%)

4) Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución.

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

$V_s$  = volumen de solución en Lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación.

$q_s$  = demanda horaria de la solución en lt/h, asumiendo que la densidad de 1Lt de solución pesa 1kg.

$t$  = tiempo de uso de los recipientes de solución en horas (hr), ( $t$ ) se ajusta a ciclos de preparación de 6hr (4ciclos), 8 hr (3 ciclos) y 12 hr (2 ciclos)

correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución.

### **Cálculo del sistema de cloración por goteo.**

Dosis adoptada: 2 mg/lit de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo: 65%

Concentración de la solución = 0.25%

Equivalencia 1 gota = 0.000005 Lt.

Resultados con los datos obtenidos:

Volumen de reservorio (m<sup>3</sup>) = 5 m<sup>3</sup>

Qmd Caudal máximo diario (lps) = 0.252 l/sg

Qmd Caudal máximo diario (m<sup>3</sup>/h) = 0.94 m<sup>3</sup>/h

$$Qmd = Qmd(lps) * \frac{3600}{1000} \quad Qmd = 0.252 * \frac{3600}{1000} \quad Qmd = 0.94 m^3/h$$

Dosis: 2 mg/lit

P peso de cloro (gr/h) = 1.87 gr/h

$$P_{\text{peso}} = Qmd * dosis \quad P_{\text{peso}} = 0.94 * 2.0 \quad P_{\text{peso}} = 1.87 gr/h$$

r porcentaje de cloro activo (%) = 65%

Pc peso producto comercial (gr/h) = 2.88 gr/h

$$Pc = P * \frac{100}{r} \quad Pc = 1.87 * \frac{100}{65} \quad Pc = 2.88 gr/h$$

Pc peso producto comercial (kg/h) = 0.0029 **kg/h**

$$Pc = Pc \left( \frac{gr}{h} \right) / 1000 \quad Pc = 2.88 / 1000 \quad Pc = 0.0029 \text{ kg/h}$$

C concentración de la solución (%) = 0.25%

qs Demanda de la solución (l/h) = 1.15 **l/h**

$$qs = Pc \left( \frac{kg}{h} \right) * 100 / c \quad qs = 0.0029 * 100 / 25 \quad qs = 1.15 \text{ l/h}$$

Tiempo de uso del recipiente (h) = 12**hrs**

Vs volumen solución (Lt.) = 13.82 **Lt**

$$Vs = qs * tiempo \quad Vs = 1.15 * 12 \quad Vs = 13.82 \text{ Lt}$$

Volumen Bidón adoptado (Lt.) = 60 **Lt**

qs Demanda de la solución (gotas/s) = 6 **gotas/s**

$$qs = \frac{qs \left( \frac{lt}{h} \right)}{equivalencia} * 3600 \text{seg} \quad qs = \frac{1.15}{0.00005} * 3600 \quad qs = 6 \text{ gotas/s}$$

**Cálculo del caudal de goteo constante (Qgoteo)**

$$Qgoteo = Cd * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Qgoteo = caudal que ingresa por el orificio

Cd=	Coefficiente de descarga (0.6) =	0.8	unidimensional
A=	Área del orificio (ø 2.0 mm)=	3.1416E-06	m <sup>2</sup>
g=	Aceleración de la gravedad=	9.81	m/s <sup>2</sup>
h=	Profundidad del orificio	0.2	m

Resultados:

Qgoteo = 4.97858E-06 m<sup>3</sup>/s

Qgoteo= 0.0050 lt/s

una gota= 0.00005 lt

Qgoteo= 99.57157351 gotas/s

## 5.2 Análisis de los resultados

### 5.2.1 Respecto al objetivo específico N°01

*Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Se evaluaron todos los componentes que se intervinieron en este proyecto, empezando por los existentes; la noria artesanal, tiene una perforación de 136m de profundidad, 1m de diámetro, hay un aforo, con el cual se abastecen regularmente por lo que tienen que hacer es tener un envase para sacar el agua amarrar una sog a una acémila, pasando por un tecele, luego esperar algo de 6-10 minutos para poder obtener el líquido, el reservorio existente su volumen es de 5m<sup>3</sup> lo cual se no abastecerá a toda la población, con la suficiente presión necesaria para abastecer a todo el caserío, la estación de bombeo quedo incluso en su construcción, no teniendo equipos algunos, tiene una red de aducción en precarias condiciones, tiene un red de conducción que está pésimas condiciones, las conexiones domiciliarias están inconclusas para todas las viviendas involucradas, faltan poner válvulas de purga y aire.

### 5.2.2 Respecto al objetivo específico N°02

*Plantear la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Se hizo una evaluación para un mejoramiento de los componentes del sistema de agua intervenido, se rediseño la dotación a lo que habían planteado, teniendo en cuenta la población futura ya que tenemos una densidad población, con un coeficiente de crecimiento positivo, para poder abastecer a toda la población futura que se ha planteado, haciendo cálculo del volumen de reservorio que estimamos para acumular una cantidad necesaria de agua potable y así poder abastecer a la población necesaria.

### 5.2.3 Respecto al objetivo específico N°03

*Calcular las velocidades, perdidas de carga y presiones en la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Obteniendo los resultados de los cálculos hidráulicos se puede comprobar con una velocidad adecuada, la presión necesaria para poder abastecer a la población actual y proyectada, colegio, iglesia; llegando así a las tuberías comerciales que se utilizaran para el cambio de redes.

#### 5.2.4 Respecto al objetivo específico N°04

*Plantear una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Se plantea realizar hacer una perforación de pozo tubular con una profundidad de 200 m, también construir una caseta de bombeo con una bombas que pueda impulsar el caudal hasta el reservorio, con el reservorio existente hacer un cerco perimétrico, adicional planteo una cisterna para poder abastecer a un reservorio adicional de 5m<sup>3</sup> y así poder cumplir con la dotación y presión necesaria para cada vivienda que pueda ser beneficiada, mejorar las redes de aducción y conducción, la red de distribución y las conexiones domiciliarias con su respectiva acometida.

#### 5.2.5 Respecto al objetivo específico N°05

*Obtener la condición sanitaria mediante un sistema de cloración para mejorar la calidad de vida en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

Para el proceso de cloración y desinfección del agua potable, se realizó los cálculos tomando como muestra el volumen de reservorio existente, con un hipoclorito de sodio de 2 mg/lit; habiendo tomado en cuenta el peso comercial y los parámetros necesaria para obtener que en un volumen de 5m<sup>3</sup> con un recipiente de 60 lt de agua es necesaria 6gotas/s.

## VI. Conclusiones

### 6.1 Respecto al objetivo específico N°01

*Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la población en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

**Se concluye** que la noria artesanal existente no es necesario y por lo tanto no puede cubrir la dotación y presión que demanda el proyecto, es por eso hacer un estudio de prospección Geoeléctrica para una buena perforación de pozo tubular con una profundidad dependiendo del resultado del estudio que se realice, el reservorio existente sirve para poder dar abasto con una dotación y presión requerida a las viviendas más cercanas a la estructura, la red de aducción, conducción, distribución y conexiones domiciliarias hacer previamente pruebas hidráulicas para ver si se sigue trabajando previamente con las que están instaladas existentes o se mejoran, en todo caso se renuevan.

**Se recomienda** contar con un proyecto viable para poder solucionar los problemas de los componentes estudiados, perforación de pozo tubular, una cisterna para un reservorio adicional y cercano al colegio e iglesia ya que estos locales son los más resaltantes que tiene el caserío por ende se le pide atención necesaria, dotación y presión adecuada para un correcto abastecimiento de agua potable.

## 6.2 Respecto al objetivo específico N°02

*Plantear la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023*

**Se concluye** que con la población futura tomada para contar con una dotación y presión que abastecerá a toda la población que se plantea beneficiar a todos los habitantes y todas las viviendas involucradas en el proyecto.

**Se recomienda** tomar en cuenta en todos los proyectos de saneamientos rurales poder tomar con dato fundamental la densidad población, número de viviendas, población y así proyectar a una población futura.

## 6.3 Respecto al objetivo específico N°03

*Calcular las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío el Morante del centro poblado el Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

**Se concluye** al obtener los cálculos hidráulicos del sistema para una buena velocidad y presiones que puedan conducir el agua potable.

**Se recomienda** respetar los resultados, en caso nos salga después de una prueba hidráulicas necesarias a las redes existentes y si arrojan un resultados bajo de psi establecidos siendo necesario cambiar las tubería por favor no economizar precios ni ahorrar porque estos proyectos son con una proyección a 20 años.

#### 6.4 Respecto al objetivo específico N°04

*Plantear una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

**Se concluye** contar con un equipo de trabajo óptimo para la realización del estudio de la prospección Geoeléctrica y puedan ubicar el punto necesario para el aforo del agua y después hacer una buena perforación de pozo tubular con la profundidad que se requerida.

**Se recomienda** poner una cisterna propiamente para el abastecimiento del reservorio proyectado y así poder dotar de agua a toda una población para el beneficio común de cada poblador.

#### 6.5 Respecto al objetivo específico N°05

*Obtener la condición sanitaria mediante un sistema de cloración para mejorar la calidad de vida en el caserío El Morante del centro poblado El Virrey del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque – 2023.*

**Se concluye** habiendo tomado en cuenta el ejemplo del reservorio existente para una cantidad necesaria que se pueda dar en un buen proceso de cloración y desinfección necesaria.

**Se recomienda** capacitar al personal adecuado mediante la JASS del caserío El Morante y así poder darle una buena operación y mantenimiento al sistema de agua potable con lo que se trabaja en el proyecto propiamente realizado.

## Referencias Bibliográficas

1. Banco mundial Internet]. Agua: The world bank; octubre del 2022. [citado el 18 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview#>
2. Problemas de agua en Latinoamérica [Internet]. World Water Council 4th World Water Forum; 2004 [citado 18 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/News/WWC\\_News/water\\_problems\\_es\\_22.03.04.pdf](https://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/News/WWC_News/water_problems_es_22.03.04.pdf)
3. Arroyo Victor. La paradoja de la escasez de agua en américa latina [Internet]. Banco de desarrollo de américa latina. 2017 [citado 18 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/07/la-paradoja-de-la-escasez-de-agua-en-america-latina/>
4. Oxfam [Internet]. Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable. [citado el 18 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>
5. Defensoría del Pueblo. Boletín sobre la Cobertura de Agua Potable Región Lambayeque [Internet]. Defensoria.gob.pe; 2021 [citado el 18 de diciembre del 2022]. Series informes N°006-2021-DP/AMASPPI. Disponible en: <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2021/05/Informe-006-2021-bolet%C3%ADn-agua-Lambayeque-sgd.pdf>
6. Espinoza Medina JB, Pérez Rodríguez DJ, González Mendoza MI. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León. [Informe de Seminario de

- Graduación para optar al título de Ingeniero Civil.]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2006. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/4921/1/72449.pdf>
7. Medina Pico LF. Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad Las Peñas, perteneciente a la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza [Proyecto Técnico previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil]. Universidad Técnica Ambato-Ecuador; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34704/1/Tesis%20I.C.%201569%20-%20Medina%20Pico%20Luis%20Fernando.pdf>
  8. Sánchez Yupanqui P. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali [Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Universidad César Vallejo-Perú; 2021. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72143/S%c3%a1nchez\\_YP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72143/S%c3%a1nchez_YP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  9. Alvarado Mendocilla NC. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Santa Apolonia, Distrito Julcán, Provincia Julcán, Región La Libertad, para la Mejora de la Condición Sanitaria de la Población - 2021 [Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniería Civil]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26619>

10. Christian DC, Javier FB. Evaluación del Abastecimiento de Agua Potable para Gestionar Adecuadamente la Demanda Poblacional Utilizando la Metodología Siras 2010 en la Ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú [Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Universidad San Martín De Porres; 2019. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5195/delgado-falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Almaster Pescoran BJ, Ravines Silva MA. Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Puerto Eten, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil Ambiental]. Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo; 2019. Disponible en: [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1641/1/TL\\_AlmasterPescoranBranynRavinesSilvaMayra.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1641/1/TL_AlmasterPescoranBranynRavinesSilvaMayra.pdf)
12. Reglamento Nacional de Edificaciones [Internet]. 11.ª ed. PERÚ; 2006 [citado 30 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
13. Norma técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. PERÚ: Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; 2018 [citado 31 diciembre 2022]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf>

14. Os.050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano [Internet]. Perú; 2018 [citado 31 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.050.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.050.pdf)
15. Barreto Dillon L. ¿Sabes qué son los sistemas de abastecimiento de agua? [Internet]. Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox. 2020 [citado 9 de enero del 2023]. Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/%C2%BFsabes-qu%C3%A9-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua%3F>
16. Servicios sanitarios rurales [Internet]. BCN. 2022 [citado 30 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/servicios-sanitarios-rurales>
17. Dirección Regional de Cusco. Tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua [Video en Internet]. YouTube. 15 de diciembre del 2020. [citado 9 de enero del 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=RKhW0b6ru9A&t=3902s>
18. Os.010 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano [Internet]. Lima - Perú; 2016 [citado 10 de enero del 2023]. Disponible en: [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.010.pdf)
19. Vierendel. Abastecimiento de Agua y Alcantarrillado [Internet]. 4.<sup>a</sup> ed. 2009 [citado 09 de enero del 2023]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2021/09/abastecimiento-de-agua-y-alcantarillado-vierendel-4ta-edicion.html>

20. Medina Zavaleta I. Estudio de Prospección Geoeléctrica para Determinar las condiciones Hidrogeológicas del Subsuelo y ubicar el Mejor punto para la perforación de un Pozo Tubular en el Caserío El Morante – C.P. El Virrey – Olmos Municipalidad Distrital de Olmos. Chiclayo; 2021. Series de Elaboración de Expediente Técnico: 132.
21. Agüero Pittman R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales [Internet]. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER); 1997 [citado 10 enero 2023]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/aguero-pitman-agua-potable-para-poblaciones-rurales.html?page=1>
22. Proyecto Agua Consultores. Criterios de Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable O&M en Zonas Rurales-Sesión 05 [Video en Internet]. YouTube. 18 de diciembre del 2020. [citado 10 de enero del 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=7ekfd0O239w&t=390s>
23. ALAC Cajamarca. Proceso de Cloración de Sistemas de Agua Potable [Video en Internet]. YouTube. 26 de diciembre del 2020. [citado 10 de enero del 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=AqJ9HY-gqsE&t=60s>
24. Faneci. Calculo de la Dotación de Agua [Video en Internet]. YouTube. 27 de diciembre del 2020. [citado 10 de enero del 2023]. Recuperado a partir de: [https://www.youtube.com/watch?v=spE\\_S0R9FC4](https://www.youtube.com/watch?v=spE_S0R9FC4)

25. Instituto de Salud del Estado de México [Internet]. salud.edomex.gob.mx. 2018 [citado 30 diciembre 2022]. Disponible en: [https://salud.edomex.gob.mx/istem/regulacion\\_sanitaria#:~:text=Se%20define%20como%20el%20conjunto,de%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20general](https://salud.edomex.gob.mx/istem/regulacion_sanitaria#:~:text=Se%20define%20como%20el%20conjunto,de%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20general)

Anexo:

Anexo: Instrumento de recolección de datos.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022	
Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS A.	
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO	
OBI. N°01: COMPONENTES DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Tipo de fuente:	Agua de lluvia		Tipos de agua subterránea	Aguas Edáficas	
	Agua superficial			Aguas Freáticas	
	Agua subterránea				
Coordenadas UTM	Norte:		Este:		

	Tiene		Tubería				Dimensiones				Estado			Descripción	
	SI	NO	Diametro	Espeor	Resistencia	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M		
Partes de prospección geoelectrica															
Sondeo electrico verticales (SEV)															
Longitud máxima de la línea de emisión (A-B)															
Corte del subsuelo															
Profundidad del corte del subsuelo															

ESTACIÓN DE BOMBEO

EQUIPO DE BOMBEO		Tipos de bomba	Bomba vertical	
			Bomba sumergible	
			Bomba Tipo Buster	
Coordenadas UTM	Norte:		Este:	

	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción	
	SI	NO	Acero inoxidable	Metal	Cobre	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M		
Partes de un equipo de bombeo															
Válvula check															
Manómetro															
Válvula de control															
Válvula de aire															
Macromedidor															

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Coordenadas UTM NORTE ESTE

	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción	
	SI	NO	Acero	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M		
Elementos															
Transformador															
Interruptor de potencia															
Recluser o Reconector															
Cuchillas fusibles															
Pararrayos															
Transformadores de instrumentación															
Cajas derivadoras															

TABLERO DE CONTROL

Coordenadas UTM Norte Este

	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción	
	SI	NO	Acero	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M		
Elementos															
Disyuntor principal															
Descargador de sobretensiones															
Transformador															
Fuente de alimentación															
Bloques de terminales															
Interruptor de desconexión															
Fusibles															
Controlador lógico programable (PLC)															

César Augusto Castillo Ruesta  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 81291

ING. JEFERSON ZAPATA CASTILLO  
JEFE DE CAMPO  
CIP. N° 252185

ÁRBOL DE DESCARGA

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Acero Inoxidable Galvanizado	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Cabezal de descarga														
Válvula de aire														
Válvula de control														
Válvula check														
Macromedidor														
Manometro														

LÍNEA DE IMPULSIÓN

CRP-6

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula														
Válvula														
Tapa sanitaria de la Camara humeda														
Tubería de reboso														
Tapa sanitaria de la camara humeda														
Dado de protección														
Tubo de ventilación														

TRAMO

Coordenadas UTM	INICIO	NORTE
		ESTE
	FIN	NORTE
		ESTE

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Tubería														

VÁLVULA DE PURGA

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula de purga														
Válvula														
Tubería de evacuación														
Tapa sanitaria														

VÁLVULA DE AIRE

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula de aire														
Válvula														
Tubería de evacuación														
Tapa sanitaria														

César Augusto Castillo Ruesta  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 81291

ING. JEFERSON ZAPATA CASTILLO  
CIP. N° 232795

**RESERVORIO**

Tipos de reservorios	Elevado	
	Enterrado	
	Apoyado	

Forma	Circular	
	Rectangular	

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caseta de válvulas														
Válvula de entrada														
Válvula de limpia y reboso														
Válvula de by pass														
Válvula de salida														
Tapa sanitaria de la caseta de válvulas														
Tanque de almacenamiento														
Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento														
Tubo de reboso y limpia														
Tubo de ventilación														
Escalera														
Dado de protección														
Cerco perimetrico														

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caseta de sistema de desinfección														
Instalaciones sanitarias														
Sistema de goteo														

**RED DE DISTRIBUCIÓN**

CRP-7

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula														
Válvula														
Tapa sanitaria de la caja de válvula														
Camara humeda														
Tubería de reboso														
Tapa sanitaria de la camara humeda														
Dado de protección														
Tubo de ventilación														

TRAMO

Coordenadas UTM	INICIO	NORTE	
		ESTE	
	FIN	NORTE	
		ESTE	

  
**ING. JEFERSON ZAPATA CASTILLO**  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Tubería														

  
**Cesar Augusto Castillo Ruesta**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

VÁLVULA DE PURGA

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula de purga														
Válvula														
Tubería de evacuación														
Tapa sanitaria														

VÁLVULA DE AIRE

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de válvula de aire														
Válvula														
Tubería de evacuación														
Tapa sanitaria														

CONEXIÓN DOMICILIARIA

CONEXIÓN DOMICILIARIA

Coordenadas UTM	Norte:	
	Este:	

Elementos	Tiene		Material				Dimensiones				Estado			Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros:	Largo	Ancho	Altura	Diametro	B	R	M	
Caja de paso														
Válvula de paso														
Tubería de conexión														
Tapa sanitaria														

  
**César Augusto Castillo Ruesta**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

  
**ING. JEFFERSON ZAÑAJA CASTILLO**  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 23485

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022	
Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS A.	
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO	
OBJ. N°02: DETERMINAR LA DOTACIÓN REQUERIDA	

Descripción	Resultado
Numero de viviendas	
Número de habitantes	
Región	
Dotación por región	
Dotación requerida	
Población futura	
Calculo de la demanda de agua	

  
 ING. JEFERSON ZAPATA CASTILLO  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

  
 César Augusto Castillo Ruesta  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022	
Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS A.	
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO	
OBJ. N°03: DETERMINAR LAS VELOCIDADES, PRESIONES EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	

Descripción Datos generales	Resultado
Pérdida de carga	
Presión	
Velocidad	
Consumo promedio diario anual (Qm)	
Consumo máximo diario (Qmd)	
Consumo máximo horario (Qmh)	
Coefficiente de Hazen Williams (C)	

Calculo por tramos en línea de conducción	Cota		Tubería				Pérdida P. de carga	Presión P. en tramos	Velocidad V. en tramos	Estado			Descripción
	Superior	Inferior	Longitud	(Qmd)	Diametro	©				B	R	M	
Tramos 1													
Tramos 2													
Tramos 3													
Tramos 4													
Tramos 5													
.....													

  
 César Augusto Castillo Ruesta  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

  
 GRUPO INGENIERIA ZAPATA CASTILLO  
 ING. JEFERSON ZAPATA CASTILLO  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022**

Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS A.

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO**  
**OBJ. Nº04: PROPONER LA MEJORA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

**MEJORAR DEL RESERVOIRIO EXISTENTE**

Tipos de reservorio	Eléctrico	Forma	Circular
	Estático		Rectangular
	Aparado		

Coordenadas UTM		Norte		Este											
Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Caja de válvulas															
Válvula de entrada															
Válvula de tiempo y relé															
Válvula de bypass															
Válvula de salida															
Tapa sanitaria de la cisterna de válvulas															
Tapa de almacenamiento															
Tapa sanitaria del pozo de almacenamiento															
Tubo de rededor y brida															
Tubo de ventilación															
Escalera															
Cable de protección															
Cable perimetrico															

**SISTEMA DE DESINFECCIÓN**

Coordenadas UTM		Norte		Este											
Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Caja de sistema de desinfección															
Instalaciones sanitarias															
Sistema de agua															

**MEJORAR LA RED DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE**

CRP-7

Coordenadas UTM		Norte		Este	
-----------------	--	-------	--	------	--

Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Caja de válvula															
Válvula															
Tapa sanitaria de la caja de válvula															
Cámara de bombeo															
Tuberia de rededor															
Tapa sanitaria de la cámara de bombeo															
Cable de protección															
Tubo de ventilación															

TRAMO

Coordenadas UTM		NORTE	NORTE
		ESTE	ESTE
		NORTE	ESTE
		ESTE	ESTE

Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Tuberia															

VALVULA DE PURGA

Coordenadas UTM		Norte		Este	
-----------------	--	-------	--	------	--

Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Caja de válvula de aire															
Válvula															
Tuberia de conexión															
Tapa sanitaria															

VALVULA DE AIRE

Coordenadas UTM		Norte		Este	
-----------------	--	-------	--	------	--

Elementos	Tiempo		Material				Dimensiones				Estado				Descripción
	SI	NO	Concreto	Metal	Madera	Otros	Largo	Ancho	Altura	Diámetro	B	R	M		
Caja de válvula de aire															
Válvula															
Tuberia de conexión															
Tapa sanitaria															

*Cesar Augusto Castillo Riosca*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 61291

*JEFES DE CAMPO*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 23218

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022

Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS A.

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO**

**OBJ. N°05: OBTENER LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN**

CONDICIÓN SANITARIA			
	SI	NO	Observación
¿El agua que llega a su casa es limpia?			
¿El agua que consumen viene clorado?			
¿El agua que llega a su casa emite algún olor?			
¿Usted o alguien de su familia se enfermó por consumir agua directo del caño?			
¿Usted se lava las manos antes de consumir los alimentos?			
¿Usted se lava las manos después de salir del baño?			
¿Usted hace hervir el agua antes de consumirla?			

  
 César Augusto Castillo Ruesta  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

  
 ING. JERSON ZAPATA CASTILLO  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

**ENCUESTA**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022**

Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS AUGUSTO

**ESTADO DE GESTIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

¿Qué entidad es el responsable del sistema de abastecimiento de agua potable?	Municipalidad	
	JASS	
	Otro	

(Especificar).....

CARGO		Nombres y Apellidos:	
-------	--	----------------------	--

	SI	NO	Observación y/o comentario
¿Usted tiene conocimiento de qué es una captación?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una línea de conducción?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una cámara rompe presión?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una válvula de purga?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una válvula de aire?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es un reservorio?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es un sistema de desinfección?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una línea de conducción?			
¿Usted tiene conocimiento de qué es una red de distribución?			
<b>El prestador de servicio. ¿Recibe apoyo de la municipalidad para alguna de estas actividades?</b>			
¿La municipalidad brinda asistencia técnica de operación y mantenimiento del sistema de agua potable?			
¿La municipalidad le provee cloro?			
¿La municipalidad da mantenimiento del sistema de agua potable?			
¿La municipalidad amplía o rehabilita el sistema de agua potable?			
¿Controla la calidad de agua?			
Otros:			

¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento del sistema de agua potable?	Quincenal	
	Mensual	
	Cada 3 meses	
	Cada 6 meses	
	Anual	
¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Nunca	
	Semanal	
	Quincenal	
	Mensual	
	Cada 3 meses	
	Nunca	
	Otros:	

(Especificar).....

  
**César Augusto Castillo Ruesta**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

  
**ING. JEFFERSON ZAPATA CASTILLO**  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

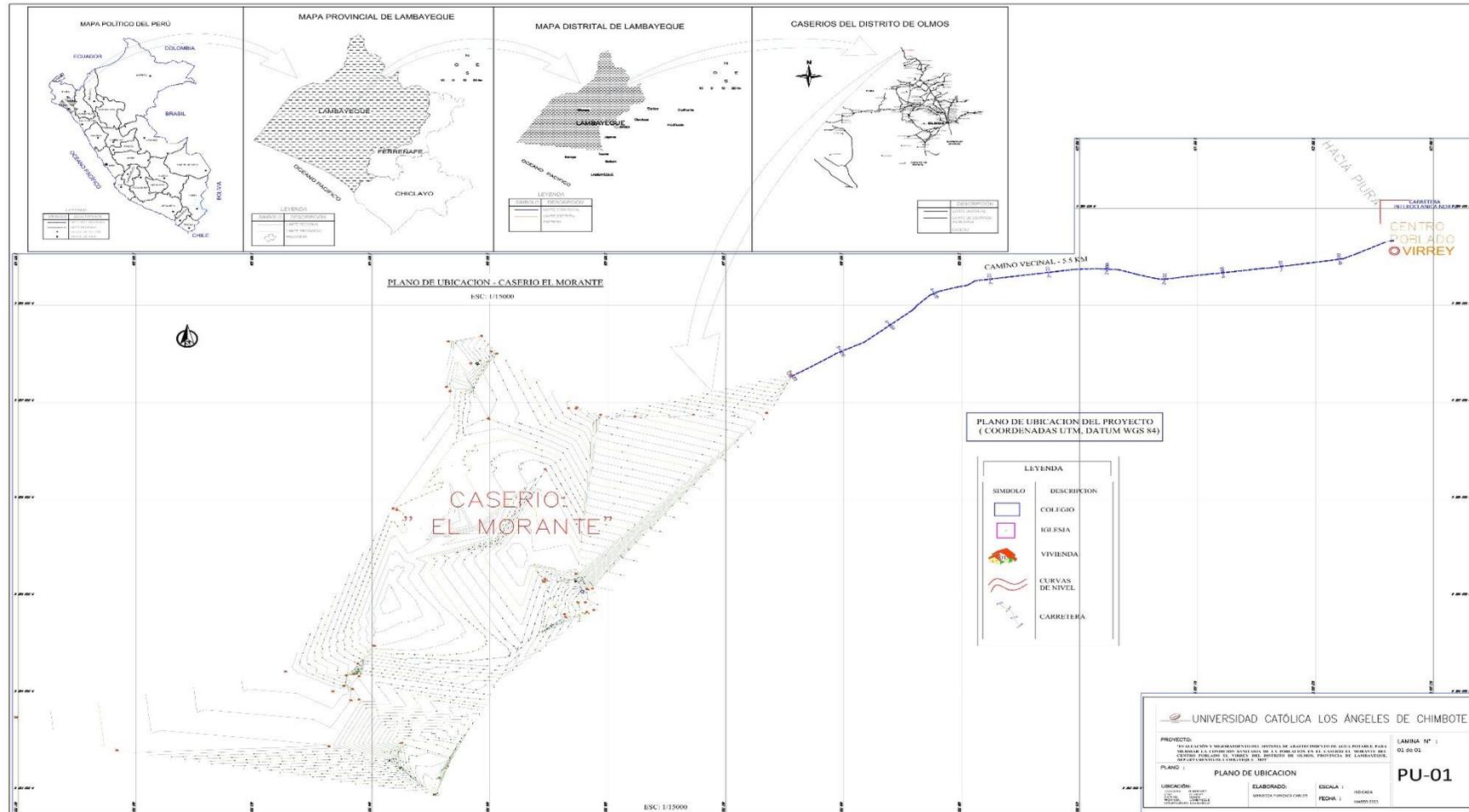
ENCUESTA	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - 2022	
Responsable: MENDOZA PURIZACA CARLOS AUGUSTO	

SATISFACCIÓN DE LA POBLACIÓN			
	SI	NO	Observación y/o comentario
¿Cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda?			
¿Se paga por el servicio básico de agua potable, cuanto es el costo y cada que tiempo se cancela?			
¿El servicio de abastecimiento de agua potable, es continuo todas las 24 hrs del día?			
¿Sabe que se realizan los mantenimientos del sistema de agua potable, y cada que tiempo?			
¿Usted cree que el sistema de agua potable es el adecuado?			
¿Usted se siente satisfecho con la calidad de agua que recibe?			
¿Usted tiene conocimiento del uso adecuado del agua potable?			
¿Cuentan con personal calificado (gasfitero), si hubiera alguna falta en el sistema de agua potable?			
¿Toda su localidad cuentan con servicio de agua potable?			
¿Usted sabe que se hace la cloración y cada que tiempo?			
¿Usted sabe si hay alguna falta en el sistema de agua potable ?			

  
 César Augusto Castillo Ruesta  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 81291

  
 ING. JEFFERSON ZAPATA CASTILLO  
 JEFE DE CAMPO  
 CIP. N° 232155

**Anexo: Planos del proyecto (Ubicación del proyecto).**







Anexo: Ensayo de esclerometría al reservorio existente.



SOLICITADO POR:	MENDOZA PURIZACA, CARLOS AUGUSTO	ESTRUCTURA:	Captación de agua
PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERIO EL MORANTE DEL CENTRO POBLADO EL VIRREY DEL DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE - 2023	LOCALIZACIÓN:	Contorno del Captación
UBICACIÓN:	CC.PP. El Virrey, Distrito De Olmos, Departamento De Lambayeque, Depto. Lambayeque	MATERIAL:	Concreto
REALIZADO POR:	INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA:	02 de Marzo del 2023

**ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE**

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	28
2	29
3	26
4	27
5	29
6	24
7	28
8	29
9	26
10	28
11	27
12	26
13	25
14	24
15	28
16	29

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMENTO N° 60 ASOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieran se anulará la prueba.



IMAGEN REFERENCIAL

**CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN**

ESTRUCTURA:	Captación de agua
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Losa de protección de la captación
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patologías como erosiones, grietas y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, la cual en muchas partes por el desprendimiento del concreto el acero está expuesto
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
EDAD:	20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	27.1
POSICIÓN DE LECTURA:	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kgf./cm <sup>2</sup>	Mpa
27	220	22

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 22 Mpa 220 K gf./cm<sup>2</sup>)

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante



\*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz – Ancash \* Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS  
 \* REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 Cel: 975636719 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829 – GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

**Anexo: Fotos del caserío**



Evidencia de la obtención del agua en la estación de bombeo.



Evidencia de la ubicación de la estación de bombeo en el centro poblado El Virrey.

# INFORME

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo