



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Rural en los  
Caseros Ochape y Jolluco, Distrito Marmot, Gran Chimú, La  
Libertad-2022**

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

**AUTORES:**

Tipismana Alvites, Gerardo Daniel ([orcid.org/0000-0003-4558-8875](https://orcid.org/0000-0003-4558-8875))

Ventura Huaranca, Henry ([orcid.org/0000-0002-1963-8579](https://orcid.org/0000-0002-1963-8579))

**ASESOR**

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquimedes ([orcid.org/0000-0001-9560-6846](https://orcid.org/0000-0001-9560-6846))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Promoción de la Salud, Nutrición y Salud Alimentaria

TRUJILLO – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

A nuestras madres por estar siempre apoyándonos en las decisiones que tomemos, y en la lucha constante para lograr nuestras metas y objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestros docentes, familiares, compañeros de trabajo y amigos por sus enseñanzas y compartir sus experiencias en el ámbito laboral y profesional.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y operacionalización.....	18
3.3. Población y muestra.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimiento.....	22
3.6. Métodos de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	23
V. RESULTADOS.....	28
VI. DISCUSIÓN.....	60
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
VIII. REFERENCIAS.....	62
IX. ANEXOS.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Dotación N° de habitantes.....	14
Tabla 2. Dotación por región.....	14
Tabla 3. Clases de tuberías PVC y máxima presión.....	16
Tabla 4. Sustancias y propiedades químicas del agua.....	17
Tabla 5. Cronograma del proyecto.....	29
Tabla 6. Coordenadas UTM con sistema WGS84.....	30
Tabla 7. Clasificación del terreno.....	30
Tabla 8. Selección de la equidistancia.....	30
Tabla 9. Coordenadas BMS.....	31
Tabla 10. Factores sismorresistentes.....	33
Tabla 11. Coordenadas de la toma de muestra de calicatas.....	35
Tabla 12. Permeabilidad del suelo.....	39
Tabla 13. Análisis mecánico por tamizado.....	41
Tabla 14. Resultados de laboratorio de suelos UCV.....	42
Tabla 15. Coordenadas abastecimiento de agua.....	43
Tabla 16. Análisis de los límites máximos permisibles.....	44
Tabla 17. Datos del manantial de los caseríos.....	44
Tabla 18. Coordenadas del caudal aforo.....	45
Tabla 19. Distancia, velocidad y caudal.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sección transversal de la quebrada .....	45
Figura 2. Vista panorámica de los caseríos de Ochape y Jolluco .....	46
Figura 3. Sistema de agua potable .....	68
Figura 4. Aguas superficiales.....	68
Figura 5. Aguas subterráneas.....	69
Figura 6. Reservorios.....	69
Figura 7. Líneas de conducción.....	70
Figura 8. Red de distribución.....	70

## RESUMEN

El Proyecto de Investigación, tuvo su desarrollo en los Caseríos Ochape y Jolluco que pertenecen al Distrito de Marmot, Provincia Gran Chimú, Departamento La Libertad. El principal problema de estos Caseríos, es que el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable no satisface las necesidades de los pobladores y por eso conlleva a consumir agua de mala calidad no apta para consumo humano y la falta de un adecuado Sistema de Saneamiento Básico de recolección de aguas residuales, originando casos frecuentes de enfermedades gastrointestinales en los pobladores; siendo los más vulnerables los niños y adultos mayores.

El presente proyecto favorece a 7 Instituciones y 164 viviendas, actualmente cuenta con 820 pobladores en los Caseríos Ochape y Jolluco, con un índice de crecimiento de 0.866% según datos del INEI; el diseño es para una población futura de 195 viviendas y 973 habitantes.

Para el desarrollo del Proyecto se llevaron a cabo Estudios Básicos como: Levantamiento Topográfico, Estudio de Fuente de Abastecimiento de Agua (Manantial Saladín) y el Estudio de Mecánica de Suelos; para obtener las bases de Diseño del Proyecto.

Las aguas para el Abastecimiento de Agua Potable; serán provenientes de la quebrada llamada Saladín, que se Captarán por una Toma Lateral Tipo Barraje, una línea de Conducción de 2 pulgadas, y se almacenara en un Reservorio Rectangular de 40 m<sup>3</sup> para luego ser distribuido en las viviendas de los Caseríos Ochape y Jolluco.

El Sistema de Saneamiento Básico Rural, se plantea para el Caserío Jolluco un Sistema Mixto de Red de Alcantarillado (62 Viviendas) y Unidades Básicas de Saneamiento (24 viviendas), y en el Caserío de Ochape, se plantea un Sistema de Saneamiento por Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) para 85 viviendas, que consiste en un Baño completo e implementado, biodigestor (01) para la descomposición de residuos orgánicos y Zanjias de Infiltración para el Tratamiento de las Aguas Residuales.

**Palabras clave:** Obras hidráulicas, saneamiento rural, cierre de brechas.

## ABSTRACT

The Research Project was developed in the Ochape and Jolluco Farmhouses that belong to the Marmot District, Gran Chimú Province, La Libertad Department. The main problem of these villages is that the Potable Water Supply System does not meet the needs of the inhabitants and therefore leads to the consumption of poor quality water not suitable for human consumption and the lack of an adequate Basic Sanitation Collection System. of residual waters, originating frequent cases of gastrointestinal illnesses in the settlers; The most vulnerable are children and older adults.

This project favors 7 Institutions and 164 homes with a current population of 820 inhabitants of the Ochape and Jolluco Caseríos, with a growth rate of 0.866% calculated by INEI data; the design is for a future population of 195 dwellings and 973 inhabitants.

For the development of the Project, Basic Studies were carried out such as: Topographic Survey, Study of the Water Supply Source (Saladín Spring) and the Study of Soil Mechanics; to obtain the Project Design bases.

The waters for the Supply of Potable Water; They will come from the ravine called Saladín, which will be captured by a Barraje Type Lateral Intake, a 2-inch Conduction line, and will be stored in a 40 m<sup>3</sup> Rectangular Reservoir to later be distributed in the houses of the Ochape and Jolluco Caseríos.

The Basic Rural Sanitation System, a Mixed System of Sewage Network (62 Homes) and Basic Sanitation Units (24 homes) is proposed for the Jolluco Farmhouse, and in the Ochape Farmhouse, a Sanitation System by Basic Units is proposed of Sanitation (UBS) for 85 homes, which consists of a complete and implemented Bathroom, biodigester (01) for the decomposition of organic waste and Infiltration Trenches for the Treatment of Residual Water.

**Keywords:** hydraulic works, rural sanitation, closing gaps.



## I. INTRODUCCIÓN

Los trabajos básicos en agua potable como el desagüe son esenciales por los habitantes ya que hacen uso diario de estos servicios que son imprescindibles para brindar una buena calidad de vida en sus ciudades.

En esta época los caseríos, Ochape como Jolluco, en la zona de Marmot, en la localidad de Chimú, que se encuentra situada en la Libertad existe un método de H<sub>2</sub>O bebible formado en la época en 1995, lo cual proporciona agua dulce en su población de los dos caseríos, ya que en épocas de estiaje no cubre la capacidad de llenado perjudicando las necesidades esenciales de la población, esto hace que muchas personas consuman agua del canal de regadío, provocando enfermedades estomacales en niños y adultos, no dispone de un sistema de desagüe, esto afecta el bienestar de sus habitantes, afectando a aquellas familias de baja económica, ocasionando enfermedades producidas por las mismas condiciones físicas insalubres ocasionando enfermedades a la piel, bronquios, gastrointestinales, pulmonares entre otras enfermedades. Asimismo, la falta de mantenimiento de los pozos para el agua potable y por el tiempo en años de su construcción hace que las enfermedades se incrementen constantemente en los dos caseríos de la provincia de Gran Chimú. Debido al crecimiento poblacional que existe en los caseríos antes mencionado urge la necesidad de proporcionarles agua dulce y alcantarillado, así logramos desarrollar las posteriores pregunta general: ¿Será factible las delineaciones del plan en el H<sub>2</sub>O bebible y la alcantarilla rural en el caserío de Ochape y en Jolluco, en la zona de Marmot, en Gran Chimú,

en el departamento en La Libertad en 2022? Por consiguiente, realizamos las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál será el estudio topográfico en la delineación del sistema en agua potable como la del alcantarillado rural del caserío de Ochape, Jolluco, en la zona de Marmot, en el Gran Chimú, La Libertad-2022?, ¿Cuál será el análisis en su mecánica de las tierras para la delineación de un plan de H<sub>2</sub>O bebible como el del desaguadero rural en la localidad de Ochape como en Jolluco, en el distrito Marmot, en el Gran Chimú, La Libertad-2022?, ¿Cuál será el método para la delineación de su sistema en agua bebible y en la del desaguadero rural en el caserío de Ochape como en el de Jolluco, en el partido de Marmot, en el Gran Chimú, En la Libertad-2022?. Teniendo como objetivo general: Proponer la delineación del agua dulce como el de su alcantarillado rural en el caserío de Ochape como el de Jolluco, en el distrito Marmot, en el Gran Chimú, en el distrito de la Libertad-2022, así mismo tenemos los siguientes fines especiales: establecen que el análisis topográfico realizado en la delineación en su sistema en H<sub>2</sub>O bebible como su alcantarillado rural en el caserío de Ochape como de Jolluco, en el distrito Marmot, en el Gran Chimú, en la provincias de la Libertad-2022, Determinar la observación en la mecánica de los terrenos y así elaborar el sistema H<sub>2</sub>O bebible alcantarillado rural en la localidad de Ochape como en Jolluco, en la zona de Marmot, en la provincia La Gran Chimú, en el departamento de La Libertad-2022, Determinar el método para la delineación del plan de agua dulce como la del potable así también la de su alcantarillado rural

en el caserío de Ochape como el Jolluco, en la zona de Marmot, en la Gran Chimú, En la Libertad-2022.

Este estudio se justifica teóricamente por los conceptos, antecedentes que son recopilados para obtener mayor información en el análisis sobre las delineaciones del agua dulces como la del alcantarillado rural. Esta investigación es mas manera metodología, y así se realizó respetando los métodos e instrumentos que tienen validez, viabilidad y confiabilidad, también es de orientación para otras generaciones futuras. La justificación es practica por que se pretende proponer una serie de estrategias que contribuyen en dar solución a los problema de los caseríos Ochape y Jolluco, en la zona en Marmot en el Gran Chimú en el distrito de La Libertad en 2022, ante la falta delos váter básicos como el agua dulce y el desagüe.

Esta investigación se planteó esta siguiente hipótesis es posible un croquis para los servicios básicos en el caserío de Ochape como para el caserío de Jolluco en el distrito Marmot de Gran Chimú en La Libertad en el año 2022, de esta forma el estudio topográfico repercute en la traza del sistema básico en el caserío de Ochape como en el caserío de Jolluco en el distrito Marmot de Gran Chimú en La Libertad en el año 2022, el análisis de los suelos para realizar el croquis del sistema de los servicios básicos en el caserío de Ochape como para el caserío de Jolluco en la localidad de Marmot en la Gran Chimú en el departamento de La Libertad en el año 2022 podrá mejorar los servicios básicos de los caseríos, el método es aplicable para diseñar un sistema de servicios básicos rurales para el caserío de Ochape como para el caserío de

Jolluco en el distrito Marmot en Gran Chimú en La Libertad en el año 2022.

Con este diseño se proponen dar soluciones ante esta problemática de poder lograr abastecer de agua dulce y poder eliminar los pozos ciegos el objetivo es que cuenten con un sistema de desagüe para todos en la localidad de Ochape y Jolluco en la zona de Gran Chimú en la Libertad.

Este argumento tiene como fin realizar un tanteo en el sistema con el objeto de que el argumento es el croquis de un plan de agua dulce y un desagüe rural, mejorar los servicios básicos, dar una mejoría en sus vidas a los habitantes y hacer un ambiente sano en su zona de confort y libre de cualquier tipo de enfermedades la cual se origina por no contar con los beneficios de H<sub>2</sub>O bebible y desaguadero que es importante para la población.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Según Torres, México (2013), en su trabajo de investigación tiene como fin el estudio del sistema de gestión que tuvo la distribución y abastecimiento del fluido en el núcleo urbano de Guadalajara, así como nexos con las fuentes principales de abastecimiento entre 1950 y 2005 (p.7).

Todo esto fue primordial para la mejora de las condiciones del núcleo urbano en la gran metrópoli de acuerdo con sus políticas en crecimiento en la región se plantearon en su desarrollo en su ciudad de acuerdo al suministro hídrico con el que cuenta la zona (p.9).

Para Duran y Torres (2006), en el artículo este estudio titulado Los problemas de abastecimiento de una ciudad media, tuvo como objetivo estudiar la problemática presente del plan de suministros, la distribución de H<sub>2</sub>O dulce en el lugar de Ocotlán, desde 1996 hasta el año 2000, esto se debe a los privilegios en el suministro del fluido al sector industrial posicionado en el municipio y en la extensión de la cuenca Lerma Chapala Santiago y en las dos capitales de las ciudades de Guadalajara-México. Esto conllevó a realizar cambios en las fuentes de abastecimiento, también en la manera de organización para complacer el requerimiento del agua de Ocotlán.

Los problemas que aquejan las ciudades medias de la cuenta es la inexistencia de los servicios públicos y especificaciones técnicas, consecuente esta ciudad no se salva de esta problemática (p.8).

Para Criollo y Pazmiño (2015), en su investigación tuvo como objetivo es presentar la propuesta fue plantear un tratamiento adecuado a la red de distribución para su mejoría en las condiciones sanitarias. El diseño de este escrito en captación será analizado en una cantidad en 0.89 lt/seg y la cantidad en línea de transporte será trazado en 1.22 lt/seg (p.3).

El diseño de esta planta de procesamiento estará compuesto por vestuarios de cloración en la implementación de un grupo hipoclorito con sus respectivos auxiliares. Este reservorio tiene 40 m<sup>3</sup> se propuso de concreto con cubierta andar. Esta línea de repartición propuso utilizar una ventilación debido a que no existe un proyecto de principio en las calles en el futuro ya que solo se encuentra calle inicial (p.9).

Según Aguilar y García, la libertad - Perú (2016), su estudio se basó en proyectar esta distribución en el reparto del líquido elemental para el consumo de la población en la localidad de San Francisco en el territorio y localidad en Bolívar en el departamento en La Libertad (p.14).

Este procedimiento metodológico se desarrolló enfocado en tres procesos fundamentales, en el estudio de recojo y proceso de datos generales a nivelación de terreno de los usuarios favorecidos, la recopilación y recolección de datos para poder especificar los análisis con el respectivo calculo hidráulico del agua potable con su malla en dividir (p.16).

Obtuvimos algunos efectos en las características del terreno nos indica que presenta el volumen suficiente de agua para brindar el abastecimiento directo a los hogares de las 25 familias del caserío en mención y que se cuenta con un volumen importante para desarrollar e implementar actividades agrícolas (p.93).

Para Calero, Huánuco-Perú (2019), en su investigación tuvo como objetivo el análisis de fijar una estructura de provisión y distribución de agua dulce en la zona de Santa Rosa de Alto Yana Janca en la localidad en Marañón en el área de Huánuco en Perú (p.2).

Siguiendo con lo obtenido. Se basó en la estructuración de la distribución del agua dulce en la zona de Santa Rosa de Alto Yana Janca en la Provincia de Marañón en la ciudad de Huánuco en Perú cuenta con 2199 habitantes, la muestra es 2199 habitantes (p.72).

Los principales resultados fueron que la cantidad en el manantial es de 5.84 t/seg el cual se abastece con los habitantes de la actualidad en miras al futuro el capital máximo diario es de (Qmd) de 3.24 lt/seg. Se concluye la estructuración y distribución de agua dulce, garantizando su asigancion a los habitantes de Santa Rosa de Alto Yana Janca (p.199).

Según López, Perú (2020).esta investigación tiene como fin cuestionar e desarrollo en el mejoramiento en la estructura de la distribución del agua dulce en la población en la localidad Piedra Grande en la localidad en Cáceres del Perú en la región en la Santa en la Región Ancash en sus consecuencias con las condiciones sanitarias de os habitantes en el año 2020 (p.1).

Se basó en brindar una mejoría en la estructura en su suministro en la población en Piedra Grande. Los habitantes están comprendida por una malla de disposición del H2O dulce en el lugar de Piedra Grande (p.8).

Los principales resultados fueron los estudios de las mallas de agua dulce el cual obtuvimos notas en el transporte de las líneas del reservorio como las captaciones con un buen mantenimiento a lo contrario de la línea del alcantarillado como sus mallas del sistema de reparto presentaba salidas de agua. Así se concluyó que el sistema de reparto del H2O dulce del lugar de piedra grande tiene 2 captaciones en el fondo, una línea de transporte de tubería de HDP Y de PVC del 2 ``todo en perfectas condiciones para su manejo, así logramos saber que el reservorio es de 10.35 m3 así tiene una capacidad de suministro para toda la población de Piedra Grande por más de 20 años más años a futuro (p.51).

Para Machado, Morropón -Piura (2018), en su proyecto de estudio tuvo como fin en su investigación desarrollar un croquis y estudio en las mallas en distribución del agua dulce en la localidad de Santiago en el distrito de Chalaco empleando procedimientos en el método abierto (p.15).

Esto se basó en diseñar una nueva malla para su provisión y reparto del agua dulce utilizando los parámetros, criterios, metodología y normatividad correspondiente para cumplir con las especificaciones técnicas. La población de estudio fueron los pobladores de Santiago en la localidad de chalaco en la en la ciudad de la región en Piura (p.120).

Los principales resultados fueron los obtenidos gracias al empleo de hojas de cálculo de Excel, donde los resultados son precisos en las cuentas para los límites de acarreo, cámaras rompe presión o captaciones en la manera que es recomendable utilizarlas. Concluimos que el croquis del procedimiento en la distribución del agua dulce se desarrolla una metódica en su desarrollo de los elementos fundamentales la conforman un método en la distribución del agua dulces (p.120).

Según Jara, Trujillo- La Libertad, (2020) en su estudio tiene como fin investigar las prestaciones del H<sub>2</sub>O bebible y el desagadero en arrabal 6B, en el arrabal 7B en el pueblo de Alto Trujillo. Se basa en los estudios de la malla en la repartición del agua dulce y desagüe, suelo, población. Esta población estudia la zona el Porvenir en donde el total de viviendas es de 52.193 viviendas ocupadas y 5.663viviendas desocupadas en la zona. El número total de habitantes es de 190.461. Tomando modelos



de los pobladores arrabal barrio 6B, 7B en la población del Alto Trujillo, que tiene 59 cuadras, hay 1748 hogares y 3420 residentes, los instrumentos utilizados incluyen estación total, GPS, AutoCAD, epa net, etc. El resultado principal es el diseño y planificación de la malla de aguas dulces y el alcantarillado, dado que el croquis de los métodos corresponde a la normativa nacional de obras para que en el futuro se realice un suministro de agua eficiente. Se concluyó que la red de reparto del agua dulce se diseñó para las dos zonas arrabal 7 y arrabal 6 Utilizando caerías en 3 y 4 pulgadas de diámetro (p.15).

Para Saldarriaga, Trujillo (2019), en su tesis como fin tiene valorar la colocación del agua dulce en las plantas de procesamiento en Alto Moche en su localidad en Trujillo. Así recomendamos construir una especie de reservorio donde haya algún pozo de gran profundidad para que el procedimiento del bombeo cuente con provisiones y almacenamiento del agua dulce en sucesos de emergencia. Definir la cantidad del agua reservada recomendados para consumirla y brindar soluciones cuando se encuentren en unas situaciones en emergencia. Los métodos de trabajo incluyen la búsqueda, recopilación, clasificación, categorización, estimar y observación de los datos previos, como la descripción en diferentes apariencias relacionadas con las características hidrogeológicas e hidrodinámicas del acuífero. En el cual llegamos a concluir que su consumo en la actualidad del H<sub>2</sub>O superficial en su la localidad en Trujillo es de 866.5 m<sup>2</sup>. En circunstancias normales, para situaciones de emergencias, el requisito es de 900m<sup>3</sup>. El reservorio propuesto de las Quintanas de 900m<sup>3</sup> pretende almacenar agua

subterránea a través de métodos de la provisión del H<sub>2</sub>O para su uso como su beneficio de la población Cívico en Trujillo. Además, en cuanto a reservorios de 1500 m<sup>3</sup> construidos debe situarse en el centro de Trujillo para así poder ser utilizado y brinde soluciones cuando suceda alguna emergencia de no contar con agua potable (p.75).

Según Delgado e Imán, Áncash (2018), en su investigación propuso una alternativa para solucionar el problema. Este intento fue estudiar los métodos en abastecimiento de agua dulce y desagüe de dicho asentamiento humano. En su metodología se emplea el estándar de estudio descriptivo, en el cual se utilizan técnicas en observación e instrumentos de tablas, técnicas para recolectar datos necesarios para evaluar un plan para el agua dulce y el desagüe así sacar conclusiones sobre esta evaluación en los sistemas del agua dulce y el desagüe, Este sistema presenta deficiencia con el componente del reservorio provocando fijas en la conexión de la tubería, por lo que no pudo almacenar toda su capacidad y se había utilizado durante 29 años, además debido a que la presión era inferior a 10 m<sup>2</sup> de agua, los componentes de la red no podían abastecer a toda la población, proporcionando 1 a 3 horas de servicio y 3 veces por semana así mismo existe 18 hogares sin servicio de agua potable (p.12).

Para Lossio (2012), nos explica que en el procedimiento de suministro de H<sub>2</sub>O bebible tenemos que cumplir con estándares esenciales como son la medición de cantidad del agua a brindar, así se determina la capacidad del sistema en sus distintas variantes, como son los análisis en la porción como la cualidad del agua que se obtiene, reconocimientos

de suelo, subsuelo y un componente hidráulico que van a capturar las proporciones del H<sub>2</sub>O potable como las conexiones domiciliarias, en sus secuencias en la aplicación para mejorar el nivel de servicio más conveniente para la población (p.19).

Según Agüero (1997), capta los conceptos de las demandas que viene hacer sus proporciones para cada una de las personas, así se deja ver en litros, pobladores, días, es importante visualizar los consumos por días y horas exactas así dichos cálculos nos servirán para el cálculo hidráulico. Para analizar los momentos del croquis consideramos diferentes aleaciones en la forma de sus instalaciones en el proceso de su construcción como la de su crecimiento de la ciudad como la posibilidad en liderarlo (p.9).

El abastecimiento en las poblaciones urbanas son las fuentes son los manantiales, lo cual se ha registrado carencias del servicio, los aforos para ver el rendimiento se debería hacer en los meses de estiaje y lluvia lo cual nos da a la abundancia como su menoría, teniendo en cuenta que la capital menor tiene que ser mayor en su consumo por día (Q<sub>md</sub>), así tiene como fin solucionar los problemas de los habitantes en el futuro como en el presente. Al hacerse los estudios para ver el rendimiento en los tiempos de estiaje tendremos con certeza en cuanto el caudal mínimo y máximo con lo que la población contara, también se puede contar con encuestas a las personas de mayor edad por el conocimiento de la zona y la forma de la cantidad en la fuente (p.30).

## **BASES TEÓRICAS**

### **Sistema de agua potable.**

Según Verendel (2009), este método de agua dulce está constituida de la siguiente manera: captación la cual abastece de forma directa, asegurando el abastecimiento de los días como en su calidad del agua que debe cumplir con las disposiciones como refiere la Ley de Recursos Hídricos N°29338, obras de conducción, son distribuciones que cumplen el rol de distribuir el agua desde su captura hasta el momento que llega a su proceso en las plantas como un deposito, obras en su distribución son tuberías que inician en la fuente donde se trata o el reservorio donde las tuberías son las que dan váter a los centros locales conformando una red en el proceso en su colocación (p.6), (Ver Anexo 1, Fig.5).

### **Elementos estructurales**

#### **Captación**

Para Agüero (1997), expresa que la fuente de captación es primordial el abastecer con el agua dulce y en su selección de la fuente, debemos considerar, que con esta se puede abastecer a toda la comunidad, teniendo en cuenta tres principales tipos de fuente.

**Aguas superficiales:** están formadas por manantiales, lagos, ríos, entre otros. Las cuales se dirigen sobre el campo, en lo general están contaminadas con residuos orgánicos y no están aún tratadas, son de fácil uso, pero es necesario hacer un plan para su tratamiento así poder ser utilizada de la mejor manera, una manera de ser captadas mediante este sistema (ver Anexo 1, Fig.6).

**Aguas Subterráneas:** es la cual se infiltra en el terreno de dichas aguas, pueden ser procesadas en la cual las podemos obtener de los manantiales, pozos tubulares y túneles de infiltración, su sistema de captación es por gravedad y en su mayoría sin tratamiento, son considerados como el lugar de afloramiento natural de aguas subterráneas, los manantiales generalmente están ubicados en ladera de colinas y valles, de acuerdo a su afloramiento, pueden ser de concentrado y difuso de acuerdo a la localización de la ladera o de fondo (ver Anexo 2, Fig. 7 ).

**Reservorio:** Según Agüero (1997), para que el reservorio forme parte del sistema se tienen en cuenta, su reparación como sus horarios en cuanto a una emergencias para prevenir algún incendio o contar con reservas, existen diferentes tipos de reservorios como los elevados, generalmente son de figuras esférica, paralelepípedo, entre otros y son colocados sobre paredes, columnas, pilotes entre otros lugares.

Sus descansos suelen ser de figuras triangular como también en círculos en su cavidad debajo en el terreno (p.77-78) (visualizar Anexo 2, Fig.8).

**Demanda de agua:** las causas primordiales las alteran son las siguientes: los factores climáticos, los modelos y cantidad en su población, rural o urbana esta es considera como gasto habitual, fabril y mercantil.

**Demanda de dotaciones:** Las dotaciones son asignadas por sus apoyos ya que tienen diferencias en su territorio (p.23).

Tabla 1. Dotación por N.º de habitantes.

Población	Dotación (l/hab/día)
Hasta 500	60
500-1000	60-80
1000-2000	80-100

Fuente: Agüero (1997, p.23), Agua potable para poblaciones rurales.

Tabla 2. Dotación por región.

Región	Dotación (l/hab/día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Agüero (1997, p.23), Agua potable para poblaciones rurales.

**Consumo promedio diario anual (Qm):** Son estimaciones del gasto por cápita para los habitantes futuros en la etapa del croquis.

$$Qm = \frac{pf \cdot \text{dotación} \cdot (d)}{365}$$

$$86,400 \text{ s/día}$$

Qm Consumo promedio diario (l/s)

pf= Población futura

d= Dotación (l/hab/día)

Consumo máximo diario (Qmd) y horario (Qmh):

$$\text{Consumo máximo diario (Qmd)} = 1.3 \cdot Qm \text{ (l/s)}$$

Consumo máximo horario ( $Q_{md}$ )=  $1.5 \cdot Q_m$ (l/s)

Su consumo diario ( $Q_{md}$ ) del término en el transporte como en su gasto máximo horario ( $Q_{md}$ ), es el término de la malla de repartición (p.26).

En su diseño del plan en su suministro del agua dulce, es importante elegir una bandeja correcta o combinación para que proporcione suficiente agua a los residentes, según la forma de suministro, como su H<sub>2</sub>O VACIO, EL H<sub>2</sub>O del metro o del H<sub>2</sub>O en las lluvias (p.28).

### **Elementos hidráulicos.**

**Línea de conducción:** Traslada el H<sub>2</sub>O para luego ser procesada en el reservorio y ser almacenada así pasar la malla de reparto la cual es necesario hacer cálculo para que nos facilite la selección de diámetros mínimos que permitan que la presión no sea igual o menor a su fortaleza fisonómica para que las caerías sostengan su presión (p.53), (ver Anexo 3, Fig. 9)...

**Tuberías:** Para seleccionar una tubería se deberá tener en consideración que debe tener resistencia a las presiones más elevadas que se pueda producir ya que las presiones se presentan cuando se cierra el reservorio en los controles de las tuberías, y estas tienen que estar aptas para soportar las máximas presiones que se presentan, en su mayoría como pensamientos en la captación y provisión del H<sub>2</sub>O que se utiliza en las tuberías del PVC (p.54).

Tabla 3. Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo.

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

Fuente: Agüero (1997), H<sub>2</sub>O bebible para las localidades rurales (p.54).

**Línea de aducción:** Realiza el traslado del agua potable, del depósito en la etapa inicial en su reparto, tiene su mismo funcionamiento que los términos en conducción así se realiza el (Qmh) (p.104).

**Red de distribución:** Transporte y distribuir se encarga de distribuirlo por medio de tuberías principales y secundarias hacia la población, está conformado por un grupo de cañerías de calibres de diferentes, lámparas o grifos y se encuentran ubicados en las entrada del pueblo o ciudad, final de la línea de aducción, existen dos sistemas, abierto, un plan de placa oculto también llamado como malla parrilla, entré otros (p.93), (ver Anexo 3, Fig. 10).

**Calidad de agua:** Esta agua para ser eficaz debe cumplir varios estándares como requisitos, estar limpia de algunos residuos tóxicos, compuestos para que al ser utilizada no tenga efectos adversos, agudo crónico, debe ser clara, baja turbidez, etc. no debe tener salinidad, que no contengan olor o sabor poco agradable o que pueda ocasionar una erosión en el proceso de suministro del H<sub>2</sub>O.



Tabla 4. Sustancias y propiedades químicas que influyen sobre la aceptabilidad del agua para el uso doméstico.

<b>Concentración o propiedad</b>	<b>Concentración máxima deseable</b>	<b>Concentración máxima admisible</b>
Sustancias (decolorantes)	5 unidades	50 unidades
Sustancias olorosas	Ninguna	Ninguna
Sustancias que dan sabor	Ninguna	Ninguna
Materias en suspensión (turbidez)	5 unidades	25 unidades
Sólidos totales	500 mg/l	1500 mg/l
PH	7.0 a 8.5	6.5 a 9.2
Detergentes aniónicos	0.2 mg/l	1. mg/l
Aceite mineral	0.001 mg/l	0.30 mg/l
Compuestos fenólicos	0.001 mg/l	0.002 mg/l
Dureza total	2 m Eq/l (100 mg/l CaCo)	10 m Eq/l (500 mg/l CaCo)
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	-----	45 mg/l
Cloruros	200 mg/l	600 mg/l
Cobre	0.05 mg/l	1.5 mg/l
Calcio	75 mg/l	200 mg/l
Hierro	0.1 mg/l	1.0 mg/l
Magnesio	30 mg/l	150 mg/l
Manganeso	0.05 mg/l	0.5 mg/l
Sulfato	200 mg/l	400 mg/l
Zinc	5.0 mg/l	15 mg/l

Fuente: OMS

Su pH muestra acidez o alcalinidad en el agua, según la medición en el pH se rigüe la escala de 0 a 14, en 7.0 considerándola neutral, si el pH si es menor en 7.0 son considerados ácidos, si el pH es mayor que 7.0 a más de 14.0 son considerados alcalinos (Carbotecnia, 2021, p.19).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación.**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El estudio es aplicado.

Así Carrasco (2005), Esta investigación se singulariza en poseer intenciones o propósitos prácticos que permite solucionar problemas reales (p.152).

##### **3.1.2. Diseño de investigación.**

Es de modelo no empírico, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), son aquellos análisis realizados que no alteran premeditadamente los casos inestables o contextos y se dan sin la intervención del investigador, donde se contemplan los fenómenos o acontecimientos en su medio natural para estudiarlos (p.152).

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **3.2.1. Variable**

Según Antuna (2015), esta inestable depende del elemento que marcha sobre otro, el cual se denomina variable libre (p.48).

Variable independiente: Diseño de método del H<sub>2</sub>O dulce como el alcantarillado agrario.

### **3.2.1.1. Operacionalización de variables**

Se realizó la matriz de operacionalización en sus variables.

**Variable independiente:** delineación del plan de H<sub>2</sub>O bebible alcantarillado rural.

**Definición conceptual:** cadena de tuberías, unidad para su saneamiento y obras necesarias para ser recibidas, para conducir las y evacuar las aguas excedentes de la localidad (OMS, 2019).

**Definición operacional:** Las dimensiones del agua, el alcantarillado lo diseñan considerando las una población futura, esto se realiza aplicando el análisis topográfico, análisis del suelo, y los diseño de la red de H<sub>2</sub>O y alcantarillado básico rural (Agüero, 1997).

**Dimensiones:** Estudio topográfico, Estudio de mecánica del suelo, diseño del H<sub>2</sub>O bebible y alcantarillado alcalino rural.

**Indicadores:** El Levantamiento altimétrico, las equidistancias, el ángulo de inclinación en el terreno, las perfiles longitudinales, las vista en plantas o secciones, los límites en su consistencia, la granulometría, el contenido de humedad, la densidad máxima, el caudal de captación, su presión , el diámetro en la tubería de velocidad, el caudal de diseño, UBS, desnivelen el terreno.

**Escala de medición:** %, metros, msnm, grados, m<sup>3</sup>, Lps, mca, pulg, Gr/cm<sup>3</sup>, glb, l/p, m/s.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

Esta definidos, limitados y accesibles con características en común y cumplen un criterio de investigación. La población para la presente investigación para la distribución del H2O bebible y alcantarillado rural en la localidad de Ochape y Jolluco, en su zona en Marmot Provincia Gran Chimú, en La Libertad.

#### **Criterios de selección.**

**Criterios de inclusión:** En esta investigación se van a incluir los métodos en la red en su abastecimiento del H2O bebible con una experiencia menor o igual a 20 años y mayor o igual a 10 años.

**Criterios de exclusión:** Según el presente estudio se han excluido los sistemas de la red de abastecimiento de agua potable con una antigüedad mayor a 20 años.

#### **3.3.2. Muestra**

Es el desabastecimiento del método del H2O bebible y el problema del alcantarillado rural.

#### **3.3.3. Muestreo**

Es realizado por conveniencia, tipo no probabilístico.

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

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

- Los Trazo en la Poligonal y Levantamiento Topográfico.

- Análisis del Suelo.
- Recopilación y la clasificación estadística de información.
- Métodos de evaluación hidrológica y el diseño hidráulico.
- Encuestas Poblacionales y Censales.
- Procesamiento de los Datos Estadísticos.
- Uso de Software Computarizados: el AutoCAD, el WaterCAD, el SewerCAD, el AutoCAD Civil 3D, el Excel; entre otros.

### **3.4.2. Instrumentos**

#### **Equipo Topográfico**

- El GPS.
- La Estación total Leica t 06.
- La Prisma.
- Las Winchas.
- El Trípode.

#### **Instrumentos de Laboratorio**

- Las Mallas Granulométricas
- Los Hornos
- Los Guantes
- Las Balanzas
- La Copa de Casa Grande
- El Equipo para Ensayo de CBR

## **Equipo Técnico**

- La Computadora
- La Cámara Digital Fotográfica

### **3.5. Procedimiento**

Teniendo como actividades de desarrollo los siguientes enunciados:

Sistematizar la información del presente proyecto con el propósito de ordenar nuestros objetivos, mediante guías, reglamentos, libros e información relevante para plantearlo en nuestra zona de estudio.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Para analizar e interpretar los resultados obtenidos en la investigación, es necesario tener en cuenta las normas y especificaciones técnicas conocidas en los criterios de diseño, así como el marco teórico de referencia, por lo tanto, se buscará que sea un proyecto que cumple con todas las expectativas de seguridad, servicio, economía y estética. Para facilitar el tratamiento de los datos utilizaremos programas como AutoCAD Civil 3D, WaterCAD, SewerCAD, etc.

La recolección de datos se analizará para adquirir los resultados en mejoramientos del estado sanitario, logrando concretar el propósito de la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Para Torres (2014), la ética tiene como objetivo de estudio la moral, y de la vida humana en la sociedad.

### **3.7.1. Ética para facilitar la autorización del trabajo de investigación**

Se presentó los permisos formalmente a las autoridades correspondientes del lugar donde se desarrolló la investigación, realizado los permisos y la aceptación respectiva procedemos a la realización del plan de observación.

### **3.4.3. Ética en la recolección de datos**

Mostrar compromiso en la toma de datos al realizar el plan de observación para obtención de la información.

### **3.4.4. Ética al ingresar los datos**

Al ingresar los datos actuar con veracidad y responsabilidad, no alterar los resultados o ingresar respuestas incorrectas.

### **3.4.5. Ética con el medio ambiente**

No perjudicar o alterar el desarrollo del medio ambiente.

## **IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

### **4.1. Recursos**

#### **4.1.1. Personal**

- Los Autores de tesis
- El Asesor de tesis
- El Docente del curso de proyecto de tesis
- El Topógrafo
- Los Ayudantes de topografía
- El Dibujante
- El Especialista en Estudio de terrenos

- El Especialista de estudio de Agua

## **4.2. Bienes**

### **4.2.1. De consumo**

- Materiales de escritorio
- Servicio de impresión
- La Tinta para la impresión.
- Papel Bond A4
- Otros materiales diversos

### **4.2.2. De inversión**

- El Software de Computadora: el Autocad, el Autocad Civil 3D, el S10, etc.
- 2 calculadoras.
- dos Computadoras.
- Una Impresora.
- Un Scanner.
- Estación total, prismas y trípode.
- El GPS.
- El Equipo de laboratorio de suelos.
- El Equipo de dibujo.
- La Cámara fotográfica.

### **4.2.3. Servicios**

- De maquinaria y equipos.
- Equipos e instrumentos de medición.
- Impresiones.
- Movilidad interna.



### 4.3. Presupuesto

#### 4.3.1. Recursos disponibles:

Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Servicio de Impresiones</b>					
2 3 2 2 4	Servicio de impresiones, encuadernación y empastado	global	1	350	350
Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Materiales y útiles de oficina</b>					
2 3 1 5 1 2	Papel bon de A4 80 g.	millar	3	60	180
	Lapiceros	unidad	18	2	36
	Libretas	unidad	6	6	36
	Tablero de campo	unidad	3	5	15
	Resaltador	unidad	6	3	18
<b>Sub-Total</b>					<b>285</b>
Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Materiales y útiles de enseñanza</b>					
2 3 1 9 1 99	Otros materiales diversos	unidad	8	100	800
2 3 1 9 1 1	Libros, textos y otros materiales impresos	unidad	7	100	700
Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Repuestos y Accesorios para equipos de oficina y afines</b>					
2 3 1 5 1 1	Tinta para Impresión	Unidad	4	30	120

#### 4.3.2. Recursos no disponibles

Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Equipos computacionales y periféricos</b>					
2 6 3 2 3 1	Computadora normal	unidad	1	1800	1800
	Impresora canon	unidad	1	250	250
<b>Sub-Total</b>					<b>2050</b>
Cod. partida	Denominación de la partida	Unidad	Cantidad	Costo Uni S/.	Costo total S/.
<b>Alquiler de Muebles e Inmuebles</b>					

2 3 2 5 1 4	De maquinarias y equipos	unidad	varios	1000	1000
<b>Cod. partida</b>	<b>Denominación de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Uni S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Adquisición de maquinaria y equipos diversos</b>					
2 6 3 2 9 2	Aseo limpieza y Cocina	global	varios	300	300
2 6 3 2 9 5	Equipos e instrumentos de medición	unidad	1	900	900
<b>Cod. partida</b>	<b>Denominación de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Uni S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Viajes Domésticos</b>					
2 3 2 1 2 1	Pasajes y gastos de transporte	global	1	2500	2500
2 3 2 1 2 2	Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	global	1	1000	1000
2 3 2 1 2 99	Otros gastos	global	1	1000	1000
<b>Cod. partida</b>	<b>Denominación de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Uni S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Compra de Bienes</b>					
2 3 1 1	Alimentos y Bebidas	global	1	3000	3000

#### 4.3.3. Presupuesto total

<b>Cod. partida</b>	<b>Denominación de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Uni S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Recursos disponibles</b>					
2 3 1 9 1 99	Otros materiales diversos	unidad	8	100	800
2 3 2 2 4	Servicio de impresiones, encuadernación y empastado	global	1	350	350
2 3 1 9 1 1	Libros, textos y otros materiales impresos	unidad	7	100	700
2 3 1 5 1 1	Tinta para Impresión	Unidad	4	30	120
2 3 1 5 1 2	Papelería en general, útiles y materiales de oficina	global	1	200	285
<b>Sub-Total</b>					<b>2255</b>
<b>Recursos no disponibles</b>					
2 3 1 1	Alimentos y Bebidas	global	1	3000	3000
2 3 2 5 1 4	De maquinarias y equipos	unidad	varios	1000	1000
2 6 3 2 9 2	Aseo limpieza y Cocina	global	varios	300	300
2 6 3 2 9 5	Equipos e instrumentos de medición	unidad	1	900	900

2 3 2 1 2 1	Pasajes y gastos de transporte	global	1	2500	2500
2 3 2 1 2 2	Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	global	1	1000	1000
2 3 2 1 2 99	Otros gastos	global	1	1000	1000
2 6 3 2 3 1	Equipos computacionales y periféricos	global	1	3980	3980
<b>Sub-Total</b>				<b>13680</b>	
<b>Total</b>				<b>15935</b>	

#### 4.4. Financiamiento

Con recursos propios.

#### 4.5. Cronograma de avance de desarrollo del proyecto de investigación

Tabla 5. Cronograma del proyecto

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO DE INVESTIGACION</b>															
<b>ACTIVIDADES / SEMANAS</b>	<b>ENERO</b>				<b>FEBRERO</b>				<b>MARZO</b>				<b>ABRIL</b>		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Explicación por el docente, procedimientos y para desarrollar el proyecto de investigación	X														
Elaboración de La parte Introducción del proyecto de Investigación		X													
Elaboración de Informe del Estudio Topográfico de la zona.			X												
Elaboración de Informe del Estudio de Mecánica de Suelos de la zona.				X											
Elaboración de Informe del Estudio de Calidad de Agua.					X										
Elaboración de la Memoria de Calculo parámetros de diseño						X	X								
Elaboración de Informe: Diseño del Sistema de Agua Potable								X	X						
Elaboración de Informe: Diseño del alcantarillado Básico Rural									X						
Elaboración de Planos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado									X	X	X				

Elaboración de las Conclusiones, Recomendaciones y Referencia Bibliográficas y Anexos																							X				
Elaboración del Informe de Discusión del Proyecto de Investigación																								X			
Presentación y Revisión del Proyecto de Investigación																								X			
Presentación, Revisión y Aprobación del Proyecto de Investigación																									X	X	
SUSTENTACION DEL PROYECTO DE INVESIGACION																											X

Fuente: Elaboración propia.

## V. RESULTADOS

### Puntos de Georreferenciación.

Para Geo-referenciar las Zona, que pertenecen al pueblo de Ochape, los cuales fueron tomados con GPS Diferencial, lo cual nos indicó que UTM Sistema WGS84.

Tabla 6. Coordenadas UTM con Sistema WGS84.

PUNTO	Norte	ESTE	ALTURA (msnm)	OBSERVACIÓN
1	9 163 286.00	748 874.00	647.00	BM - 01
2	9 163 209.00	748 928.00	645.00	RE-01

Fuente: Elaboración propia

### Trabajo de gabinete.

Tabla 7. Clasificación de terreno

ÁNGULO DEL TERRENO RESPECTO A LA HORIZONTAL	TIPO DE TOPOGRAFÍA
0 a 10°	Llana.
10° a 20°	Ondulada.
20° a 30°	Accidentada.
mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Libro de topografía (Torres, 2007).

Tabla 8. Selección de la equidistancia

ESCALA DEL PLANO	TIPO DE TOPOGRAFIA	EQUIDISTANCIA
GRANDE (1/100 a menor)	LLANA	0.10, 0.25
	ONDULADA	0.25, 0.50
	ACCIDENTADA	0.50, 1.00
MEDIANA (1/100) o (1/10000)	LLANA	0.25, 0.50, 1.00
	ONDULADA	0.50, 1.00, 2.00
	ACCIDENTADA	2.00, 5.00
PEQUEÑA (1/10000 a mayor)	LLANA	0.50, 1.00, 2.00
	ONDULADA	2.00, 5.00
	ACCIDENTADA	0.50, 1.00, 2.00
	MONTAÑOSO	10.00, 20.00, 50.00

Fuente: Libro de topografía (Torres, 2007).

Tabla 9. Coordenadas BMS

PUNTO	COORDENADAS ( UTM)		ALTURA (msnm)	OBSERVACIÓN
	NORTE	ESTE		
1	9 163 286.000	748 874.000	647.000	BM - 01
235	9 163 597.370	748 430.227	647.831	BM - 02
649	9 163 916.644	746 949.737	662.542	BM - 03
973	9 163 085.663	748 303.673	721.003	BM - 04
1182	9 160 349.003	746 414.862	974.326	BM - 05
1226	9 159 682.696	745 975.888	1 026.003	BM - 06
1380	9 157 685.246	745 887.277	1 215.017	BM - 07
1423	9 157 192.368	746 053.134	1 326.282	BM - 08
1493	9 160 307.409	745 361.764	932.900	BM - 09
1608	9 163 895.341	744 579.374	681.500	BM - 10
1683	9 164 300.649	744 362.467	627.362	BM - 11
1921	9 164 120.191	743 962.084	628.635	BM - 12
2091	9 163 782.268	743 566.063	627.250	BM - 13
2218	9 163 962.442	743 175.111	571.310	BM - 14

Fuente: Elaboración propia.

El territorio en el cual realizamos el estudio nos indicó que las topografías onduladas (5% – 20%), se encuentran alrededor de las casas del pueblo.

En la cual encontramos topografías montañosas de 20% - 30%, del distrito donde se procederá con la construcción de las líneas de aducción y la línea de conducción.

En el distrito parte de la conducción la tenemos en la topografía escarpada con un valor del 100% de pendiente transversal.

### **Estudio de mecánica de suelos**

Nos permitió resolver los problemas geotécnicos del terreno dentro de sus profundidades en donde se instalarán tuberías para obtener la profundidad requerida en el subsuelo donde se realizaran las obras lineales Captación, PTAP, PTAR y Reservorio.

Las investigaciones fueron realizadas en un laboratorio de Mecánica de Suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Trujillo.

Se realizó el ensayo de Infiltración in situ en la zona donde estarán ubicados las zanjas de infiltración y el biodigestor.

Se realizó calicatas para extraer muestras representativas de suelo, para luego ser analizado en el laboratorio.

Se realizaron los ensayos de acuerdo a la Norma E- 050 del RNE y las Normas Técnicas ASTM y/o NTP.

Luego procedemos a hacer un estudio de lo obtenido en el laboratorio para resolver los tipos de suelo y las condiciones donde se realizará la construcción.

### **Sismicidad**

En Perú se encuentra el Círculo Circumpacífico (cinturón del fuego del pacífico), y es considerada totalmente sísmica en el mundo y se encuentra sometida a movimientos telúricos.

Mientras más pasan los años la placa tectónica de Nazca ingresa más debajo de la Placa Sudamericana, el cual se manifiesta con movimientos telúricos continuos.

Tomando en cuenta la siguiente Norma E - 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, definimos los siguientes parámetros de diseño sismorresistente:

Tabla 10. Factores sismorresistentes (Valores).

<b>FACTORES SISMORRESISTENTES</b>	<b>VALORES</b>
Parámetros de Zona Sísmica	Zona = 3
Factor de zona	$Z(g) = 0.35$
Tipo de Suelo	S - 3
Coefficiente de Sitio	$S(3) = 1.20$
Periodo de plataforma de espectro	
Periodo de inicio de Zona del espectro con desplazamiento constante	

Fuente: Elaboración propia

Para el distrito del plan de estudios en la Zona 3; el factor de aceleración es máxima horizontal con un alcance del 10% que es excesiva al pasar los años.

El divisor de amplificación sísmica (C), dependerá de los periodos contestados y de las vibraciones estructuradas.

### **Ensayo de infiltración**

#### **Ensayo de Infiltración N°1: Caserío Jolluco.**

- La Gaveta de 1m de largo, 1m de ancho y 50cm de profundidad.
- El Agujero cilíndrico de 20 cm de diámetro y 50cm de profundidad.

- Los Tipo de suelo: Grava bien graduada con arena, en 4.26% de finos; clasificado en el sistema SUCS como un suelo “GW”, y por AASHTO clasificada como granular teniendo fragmentos de grava, arena y rocas y tiene una humedad de 15.12 %
- La Ubicación del Sitio: Donde arroja el diseño de las zanjas de infiltración.
- La Tasa de infiltración (T=2.85 min/cm)

### **Ensayo de Infiltración N°2: Caserío Ochape**

- La Gaveta de 1m de largo, 1m de ancho y 50cm de profundidad.
- El Agujero cilíndrico de 20 cm de diámetro y 50cm de profundidad.
- Los Tipo de suelo: Excelente con subgrado y tiene 32.22% de finos, clasificado por SUCS como un suelo grava arcillosa con arena y por AASHTO como un suelo granular teniendo arena, arena arcillosa entre otras más y tiene 6.94% de humedad.
- La Ubicación del Sitio: Donde se visualiza el diseño de las zanjas de infiltración.
- La Tasa de infiltración (T=2.65 min/cm)

### **Excavaciones de calicatas**

Fueron realizadas en terrenos específicos mediante órganos mecánicos convencionales con un interior de 1.30 a 3.0m, depende del terreno que toque excavar, así nos permite analizar a fondo todo sobre el suelo.

Se ejecutaron ocho calicatas para observar el terreno “in situ”, para obtener las pruebas correspondientes para realizar los ensayos necesario para su inspección.



## Toma y transporte de muestra

Al concluir con las excavaciones se obtuvo como muestra del terreno calicatas de 5 – 6 kg con instrumentos a mano necesarios para su colocación en bolsas con cierre hermético para su transporte.

Las calicatas realizadas captan lo siguiente: línea de aducción, línea de conducción, captación y Redes de Distribución.

Tabla 11. Coordenadas de las tomas de muestra de calicatas

N° /C	COORDENADAS ( UTM)		ALTURA (msnm)	OBSERVACIÓN
	NORTE	ESTE		
C -1	9157196.112	746100.414	1316.127	Captación
C -2	9158486.082	745908.856	1119.978	L. de Conducción
C -3	9159809.985	746003.404	1005.804	Reservorio
C -4	9161939.876	747274.641	837.632	L. de Aducción - Ochape
C -5	9160706.169	745469.304	910.843	Línea de Aducción Jolluco
C -6	9163276.277	744844.853	726.437	Línea de Aducción Jolluco
C -7	9164135.032	743945.243	627.312	Redes de Distribución
C -8	9163590.321	748410.367	647.219	Redes de Distribución

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de laboratorio

Los estudios realizados en el laboratorio el Laboratorio de Mecánica de Suelos en la UCV fueron de carácter geológico del terreno y diseñado para las estructuras no lineales.

Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

- El Análisis Mecánico por tamizado ASTM D-422
- El Contenido de humedad ASTM D-2218
- Los Límites de Consistencia ASTM D-4318
- El Peso unitario del suelo ASTM D-2419

- La Capacidad de carga Terzaghi 1943 y Vesic 1975
- La Clasificación de suelo: AASHTO - SUCS

### **Análisis granulométrico**

Determina el tamaño de los trozos gruesos del terreno el cual se va a tamizar, así se pueda dar la granulometría de los terrenos finos para obtener los datos necesarios para determinar los tipos de suelos con el método de SUCS Y AASHTO.

Equipos utilizados en el ensayo:

- Las Tamices de 3", 2 ½", 2", 1 ½", 1, ¾", ½", 3/8", ¼", N°4, N°6, N°8, N°10, N°16, N°20, N°30, N°40, N°50, N°60, N°80, N°100, N°200, cazoleta.
- La Balanza de 2 kg.
- Los Cepillos de acero para limpiar los tamices.
- Los Recipientes para lavado de material con malla 200 y para secado de material.
- La Espátula de punta cuadrada
- El Horno de secado 110°C ± 5°C.

### **Contenido de humedad**

Es la cantidad de agua contenida en un componente expresado en porcentajes en la masa del suelo, son las partículas sólidas encontradas en el peso del agua.

Equipos utilizados en las pruebas fueron:

- La Balanza 500 gr.

- El Horno de secado  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- La Cápsulas resistentes en su construcción
- Los Utensilios
- Los Guantes

## **Límites de Atterberg**

### **Límite Líquido**

Se basa en el concepto de los suelos finos.

La cantidad de H<sub>2</sub>O varia de un suelo a otro, es fundamental conocer la categoría de humedad, en el cual el suelo presenta comportamientos plásticos se refiere a la deformación sin romperse.

Los Equipos utilizados en las pruebas fueron:

- La Espátula
- La Copa de Casagrande
- El Acanalador
- Los Recipientes
- El Tamiz N°40
- La Balanza con una precisión de 0.01g.
- Los Cepillos para limpiar los tamices.
- El Horno de secado  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### **Límite Plástico**

En este punto es importante el contenido de humedad ya que el suelo se agrieta estando amasado en un cilindro de 3 mm de diámetro.

La plasticidad lo tienen algunos terrenos para no crear rebote elástico, empiezan a cambiar su consistencia en su contenido. Los cambios de su función en la humedad son plásticos, sólidos y semisólido líquido, esto se origina cuando la masa de los terrenos cambia constantemente.

Para su realización del terreno al tamizar se utiliza una red # 40 en la cual los trozos de terreno que quedan en la red se desechan.

Los Equipos utilizados en las pruebas fueron:

- La Espátula
- La Superficie de rodadura
- Los Recipientes
- El Plato
- Los Tamiz N°40
- La Balanza con una precisión de 0.01g.
- Los Cepillos para limpiar los tamices.
- El Horno de secado 110°C ± 5°C.
- El Agua destilada

### Permeabilidad del suelo

**Tabla 12. Permeabilidad del suelo**

PERMEABILIDAD DEL SUELO VALOR DE "K"		
Permeabilidad relativa	Valores de K	Suelo típico
Muy permeable	Mayor $1 \cdot 10^{-1}$	Grava gruesa
Moderadamente permeable	$1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-3}$	Arena, arena fina
Poco permeable	$1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^5$	Arena limosa
		Arena sucio
Muy poco permeable	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-7}$	Limo, arenisca
Permeable		Arcilla
Impermeable		

Fuente: Pablo Valdivia Chacón

Dónde:

- $C_k$  = coeficiente variable entre 0.01 y 0.015
- En la siguiente tabla, según Terzagui y Pech, sus valores relativos de permeabilidad son calculados por el rango del suelo estimado.

## **Calicatas**

### **Calicata N°1 – Captación**

Terreno rocoso, donde se edificara la Captación Toma Lateral denominada Saladín.

### **Calicata N°2 – Línea de conducción**

0.00 – 0.20 m. Material de terreno fértil, con rocas pequeñas.

0.20 – 1.50 m. constituida grava arcillosa con arena, la cual tiene 38.84% de material fino (que pasa la malla N° 200); colocada en el método SUCS, como un suelo “GC”, así la clasificación ASSHTO, en los terrenos A - 4(0) Limo arcilloso. Tienen humedad con un valor 3.52%.

### **Calicata N°3 – Reservorio 40m3**

0.00 – 0.20 m. Material de terreno fértil, con rocas pequeñas.

0.20 – 1.90 m. contiene Limo tipo grava, la cual tiene 59.12% de material fino (que pasa la malla N° 200); colocada en el plan SUCS, como un terreno “ML”, según su ranking ASSHTO en el terreno A -7 - 6(6) Limo arcilloso. Se a encontrado humedad del 3.28%.

### **Calicata N°4 – Línea de aducción Ochape**

0.20 – 0.20 m. Material de terreno virgen, con rocas pequeñas.

0.20 – 1.40 m. la cual contiene arena limosa con grava, con un contenido de 29.29% de material fino (que pasa la malla N° 200); la cual se encuentra en el método de SUCS, en su terreno “SM”, según el ranking ASSHTO esta como terreno A -2- 4(0) Material granular grava y arena arcillosa. La cual muestra humedad de un 10.14%.

### **Calicata n° 05 – Línea de aducción Jolluco**

0.20 – 0.20 m. Material de terreno virgen, con rocas pequeñas.

0.20 – 1.50 m. la cual contiene grava arcillosa con arena, con un contenido de 38.72% de material fino (que pasa la malla N° 200); la cual se encuentra en el método de SUCS, en un terreno “GC”, según el ranking ASSHTO esta como terreno A - 4(0) Material limo arcilloso. La cual muestra humedad de un 3.73%.

### **Calicata N°6 – Línea de aducción Jolluco**

0.20 – 0.20 m. Material de terreno virgen, con rocas pequeñas.

0.20 – 1.60 m. la cual contiene grava limosa con arena, con un contenido de 21.27% de material fino (que pasa la malla N° 200); la cual se encuentra en el método de SUCS, en un terreno “GM”, según el ranking ASSHTO esta como terreno A – 2 - 4(0) Material granular con grava y arena arcillosa. La cual muestra humedad de un 4.51%.

### **Calicata N°7 – Línea distribución Jolluco**

0.20 – 0.20 m. Material de relleno con pequeñas raíces.

0.20 – 1.50 m. la cual contiene grava bien graduada con arena, con un contenido de 4.24% de material fino (que pasa la malla N° 200); la cual se encuentra en el método de SUCS, en un terreno “GW”, según el ranking ASSHTO es un terreno A – 1 – a (0) Material granular con fragmentos de roca, grava y arena. La cual muestra humedad de un 15.12%.

### **Calicata N°8 – Red de distribución Ochape**

0.00 – 0.20 m. Material de relleno con pequeñas raíces.

0.20 – 1.40 m. la cual contiene grava arcillosa con arena, con un contenido del 32.22% de material fino (que pasa la malla N° 200); la cual se encuentra en el método de SUCS, en un terreno “GC”, según su ranking ASSHTO es un terreno A - 2 - 4(0) Material granular con grava y arena arcillosa. La cual muestra humedad de un 6.94%.

**Análisis Mecánico por tamizado, contenido de humedad, Límites de Atterberg y clasificación del suelo.**

Tabla 13. Análisis Mecánico por tamizado, contenido de humedad, Límites de Atterberg y clasificación del suelo

UBICACIÓN	N°/C	PROFUND. (m)	FINOS (%)	LÍMITES (%)			C.H. (%)	CLASIFICACIÓN	
				L.L.	L.P.	I.P.		SUCCS	AASHTO
Captación	C -1	-----	-----	----	----	----	-----	Rocoso	Rocoso
L. de Conducción	C -2	0.20 - 1.50	38.84	27	19	8	3.52	GC	A-4(0)
Reservorio	C -3	0.20 - 1.90	59.12	41	28	13	3.28	ML	A-7-6(6)
L. de Aducción - Ochape	C -4	0.20 - 1.40	29.29	NP	NP	NP	10.1 4	SM	A-2-4(0)
Línea de Aducción Jolluco	C -5	0.20 - 1.50	38.72	28	21	7	3.73	GC	A-4(0)
Línea de Aducción Jolluco	C -6	0.20 - 1.60	21.27	33	26	7	4.51	GM	A-2-4(0)
Redes de Distribución	C -7	0.20 - 1.50	4.24	NP	NP	NP	15.1 2	GW	A-1-a(0)
Redes de Distribución	C -8	0.20 - 1.40	32.22	23	15	8	6.94	GC	A-2-4(0)

Fuente: Elaboración propia.

Como se ejecuta en el Cuadro N°17, hay mayor parte de suelo grava con arena limosa.

**Resultados del peso unitario del suelo**

Es la muestra del peso de la masa por unidad de volumen. Su peso varía de acuerdo al contenido de agua que tenga el terreno los cuales son los siguientes: seco, húmedos y húmedo (no saturado).

Está definido como el peso de masa del terreno en estado no saturado unificado en volumen, donde no se encuentra mucha cantidad de agua.

En las pruebas realizadas se obtuvo el siguiente resultado:

- El Peso Unitario Húmedo Promedio es de 1.40 gr/cm<sup>3</sup>
- El Peso Unitario Seco Promedio es de 1.35 gr/cm<sup>3</sup>

## Análisis de cimentación superficial.

Tabla 14. Resultados del laboratorio de suelos UCV

<b>CIMENTACION CORRIDA</b>									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)		
0.40		1.00	1.00	1.00	2.07	0.69	0.20		
0.50		1.00	1.00	1.00	2.17	0.72	0.26		
0.60		1.00	1.00	1.00	2.27	0.76	0.33		
0.80		1.00	1.00	1.00	2.46	0.82	0.47		
1.00		1.00	1.00	1.00	2.66	0.89	0.64		

<b>CIMENTACION CUADRADA</b>									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)		
1.20	1.20	1.55	1.51	0.60	4.25	1.42	1.27		
1.30	1.30	1.55	1.51	0.60	4.31	1.44	1.39		
1.50	1.50	1.55	1.51	0.60	4.42	1.47	1.65		
1.80	1.80	1.55	1.51	0.60	4.60	1.53	2.06		
2.00	2.00	1.55	1.51	0.60	4.72	1.57	2.35		

<b>CIMENTACION RECTANGULAR</b>									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)		
1.00	1.20	1.46	1.42	0.67	4.00	1.33	1.36		
1.20	1.50	1.44	1.41	0.68	4.10	1.37	1.67		
1.50	1.80	1.46	1.42	0.67	4.32	1.44	2.20		
1.80	2.00	1.50	1.46	0.64	4.55	1.52	2.78		

Fuente: Laboratorio UCV

## Estudio fuentes de agua

### Evaluación hidrológica.

Tabla 15. Coordenadas abastecimiento de agua

<b>COORDENADAS:</b>	
ESTE (X):	746 100.414
NORTE (Y):	9 157 196.112
ALTITUD (Z):	1314.43

Fuente: Elaboración Propia

El manantial Saladín, brinda una gran oferta hídrica la cual se utiliza en el regadío en algunos sembríos como de igual manera en su consumo de los habitantes de los caseríos Ochape y Jolluco.



El Manantial Saladín, está en promedio a 7km lugar en Ochape como también a 8 km en el lugar de Jolluco. Para acceder a la fuente se puede hacer caminando en un tiempo de 4 horas o en moto lineal hasta el reservorio y luego caminar un hora hasta el manantial.

### Calidad del agua de la fuente manantial Saladin

Para analizar su cantidad de H<sub>2</sub>O en el Manantial “Saladín”, se realizaron dos muestreos respectivamente, en un frasco esterilizado de 500ml y seis botellas para los análisis bacteriológicos de dicho lugar.

Las pruebas realizadas en la calidad del agua, fueron realizadas en el laboratorio de Microbiología en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, en el cual como resultado se obtuvo lo siguiente:

Tabla 16. Análisis de los límites máximos permisibles del agua

<b>ANÁLISIS DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DEL AGUA CAPTADA "MANANTIAL SALADÍN"</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESLT</b>	<b>LMP</b>	<b>COND</b>
<b>PARÁMETROS FÍSICOS DEL AGUA</b>				
Conductividad	uho/cm	530	1500	Si
Disueltos y en suspensión	mg/L	277	1000	Si
Solidos totales	mg/L	294	1000	Si
pH	0	6.47	6.50 - 8.50	Si
<b>PARÁMETROS QUÍMICOS DEL AGUA</b>				
Cloruros (Cl)	mg/L	17.50	250	Si
Det. Alcalinidad CaCo	mg/L	11.90	15	Si
Dureza Total	mg/L	500	500	Si
Dureza Cálcica	mg/L	172	500	Si
Dureza Magnésica	mg/L	328	500	Si
Calcio Ca ++	mg/L	68.8	150	Si
Magnesio Mg ++	mg/L	79.7	150	Si
<b>PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA</b>				
Coliformes Totales	NMP/100ml	350	<1.8/100ml	Si
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	350	<1.8/100ml	Si
Escherichia Coli	NMP/100ml	6.2	<1.8/100ml	Si
Bacterias Hetrotróficas	UCF/ml	120	500	Si

Fuente: Elaboración propia

## Datos Básicos

Tabla 17 Datos del manantial de los caseríos

LOCALIDAD	Ochape y Jolluco
DISTRITO	Marmot
PROVINCIA	Gran Chimú - Cascas
DEPARTAMENTO	La Libertad

Fuente: Elaboración propia

## Caudal de aforo

La quebrada fue aforada Método Área velocidad del flotador.

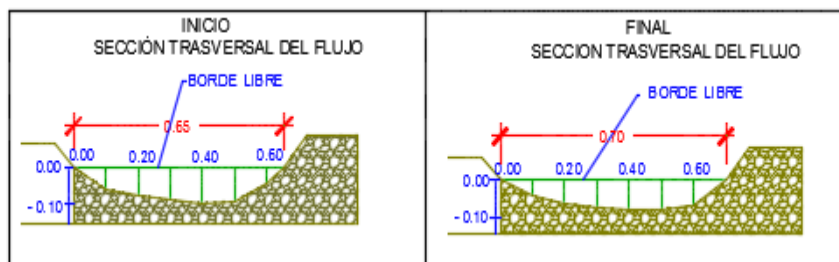
Tabla 18. Coordenadas de caudal de aforo

COORDENADAS:	
ESTE (X):	746 100.414
NORTE (Y):	9 157 196.112
ALTITUD (Z):	1314.43

Fuente: Elaboración propia

## Área de la sección transversal de la quebrada

Figura 1. Sección transversal de la quebrada



Fuente: Elaboración propia

- Área Inicio = 0.044 m<sup>2</sup>
- Área Final = 0.041 m<sup>2</sup>
- Área promedio = 0.043 m<sup>2</sup>

Tabla 19. Distancia, velocidad, caudal

Nº DE VECES	SECCION (m2)	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/seg)	CAUDAL (m3/seg)
1	0.0425	3.01	2	0.664	0.028
2	0.0425	3.4	2	0.588	0.025
3	0.0425	3.12	2	0.641	0.027
4	0.0425	3.21	2	0.623	0.026
5	0.0425	3.35	2	0.597	0.025
6	0.0425	3.05	2	0.656	0.028

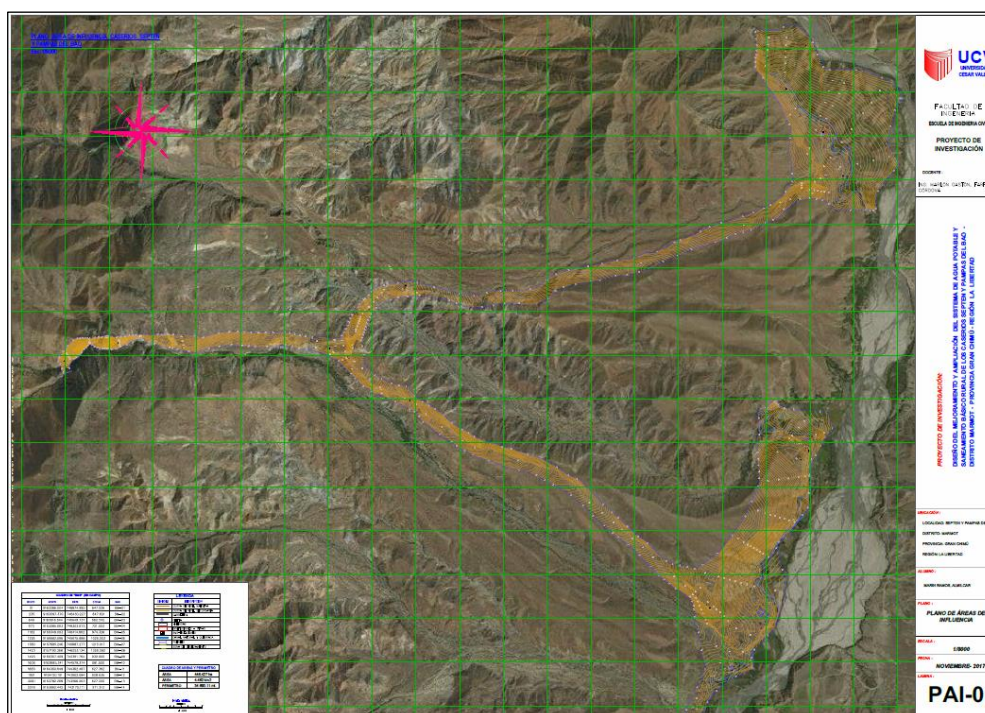
Fuente: Elaboración propia

QA (Promedio) = 26.701 L/seg.

## Diseño de sistema de agua potable

La zona de estudio se encuentra en las localidades de Ochape y Jolluco, es de 446.427 hectáreas. (Ver Plano de Área de Influencia).

Figura 2. Vista panorámica de los caseríos de Ochape y Jolluco



Fuente: Elaboración propia

El tiempo en el cual los sistemas de H<sub>2</sub>O bebible e proyectada minimizando los costos para su elaboración, operación, mantenimiento entre otras, que serán necesarias para que dure el periodo de estudio.

### **Cálculo de gastos**

Teniendo en cuenta a la población en el proyecto para el año 2038 habría un promedio de 973 pobladores con una dotación de 80 L/hab/día y su coeficiente varia por horas y días de 1,3 y 2.0 así, se tiene un Total, de gastos: 0.354 lps.

### **Calculo de los caudales de diseño**

Para el croquis de conducción del caudal diario se obtuvo que es de 2.121lps el cual se usara para la realización del cálculo hidráulico.

- El tamaño del reservorio es de 35.243 m<sup>3</sup>, el cual adaptación a un reservorio Cuadrado de 40 m<sup>3</sup> que almacenara el agua para los caseríos Ochape y Jolluco.
- Para la realización del croquis en la línea de aducción y Redes de Distribución será de 3.263 lps los cuales serán dirigidos en los caseríos Ochape y Jolluco

### **Balance Hidráulico**

Se realizara un croquis en los habitantes a futuro con 973

Pobladores los cuales estarán repartidos en 195 domicilios, el cual se estima una tasa de desarrollo del 0.886% para la época de 2042.

### Periodos de diseño:

Es determinado contando con los siguientes divisores: para su realización se recomienda un tiempo estimado de 20 años del diseño realizado.

Caudales sin croquis en el documento presentado, se establece el uso de los siguientes:

- $Q_{md} = 2.121 \text{ lps} = 0.002121 \text{ m}^3/\text{s}$

Así según el aforo de la fuente en temporadas de avenida y estiaje, obtuvimos lo siguiente:

- $Q_{\text{Aforo max}} = 26.701 \text{ lps} = 0.026701 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{Aforo min}} = 7.098 \text{ lps} = 0.007098 \text{ m}^3/\text{s}$

### Diseño hidráulico de captación de encauzamiento de la quebrada

Entonces calculando el promedio de los valores, obtenemos con las fórmulas es 1.856 m, de lo que asumimos un  $Br = 2.00 \text{ m}$

#### A. CÁLCULO DEL TIRANTE NORMAL PARA UNA MÁXIMA AVENIDA

Entonces obtenemos que el tirante normal de la quebrada en una máxima avenida es  $Y_{nr} = 0.516 \text{ m}$

##### a) Cálculo del Tirante Crítico:

Tenemos que el tirante crítico para un máxima avenida es  $Y_c = 0.137 \text{ m}$  y la velocidad crítica es  $V_c = 1.161 \text{ m/s}$ .

#### B. DISEÑO DE LA CRESTA CREAGER

#### C. CÁLCULO DE LA CÁMARA HÚMEDA

##### a.- Volumen de almacenamiento ( $V_a$ )

$$V_a = 0.7636 \text{ m}^3$$

$$V_a = 764 \text{ lts}$$

**Cálculo de  $\emptyset$  de tubería de salida**

**D" = 1.96 pulg**

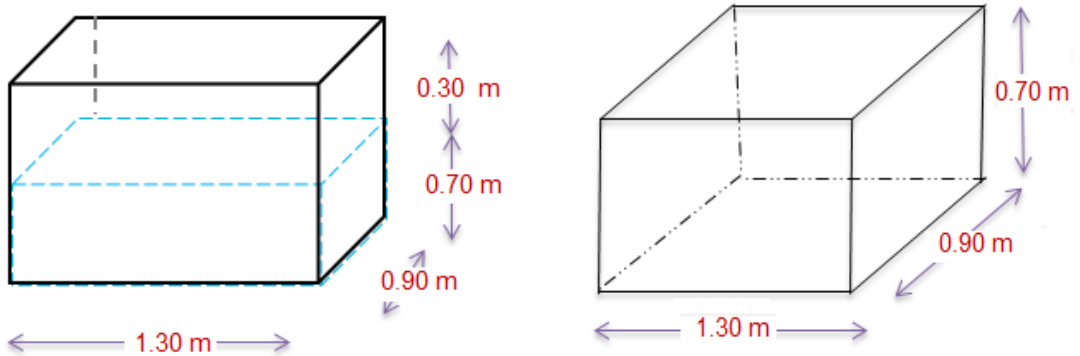
**Comercial = 2 pulg**

**b. Dimensionamiento de la canastilla**

Para medir las canastilla se considera que:

<b>Lc =</b>	22.9 cm	<i>Longitud de la canastilla : 4.5xDc</i>
<b>Lc =</b>	35.0 cm	<i>Longitud Elegida</i>

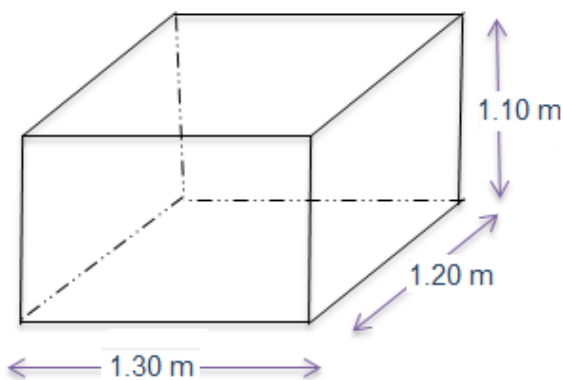
Entonces las dimensiones de la Cámara húmeda serán:



Verificación del volumen de almacenamiento en la cámara húmeda:

**Volumen Corregido:**  
↓  
**0.820 m3**

**Va**  
↓  
**0.764 m3** **SI CUMPLE**



### 5.15.1.1. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION SALADÍN

La distribución de aceros y las dimensiones de la captación señala el cálculo y planos a detalles

#### LÍNEA DE CONDUCCIÓN

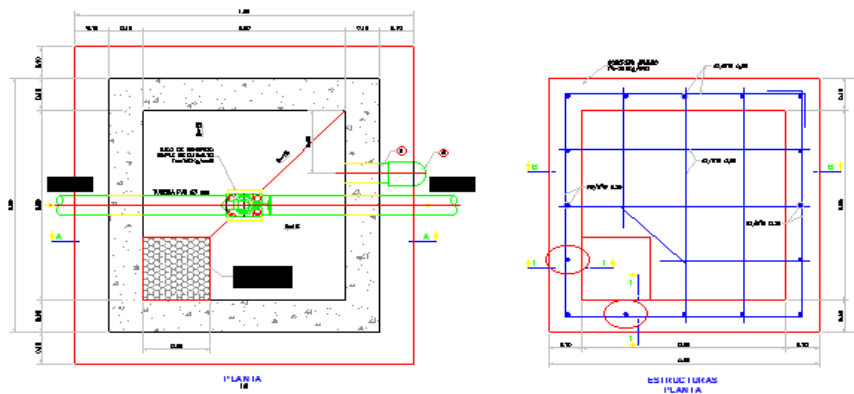
#### DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN (CAPTACIÓN – RESERVORIO)

Período de diseño	=	21	Años
Tasa de crecimiento anual	=	0.886	%
Número de familias	=	164	Viviendas
Número de personas por familia	=	5.00	Hab/Vivienda
Población actual	=	820	Habitantes
Población futura	=	973	Habitantes
Dotación	=	80.0	(L/hab)/día
Coeficiente de variación diaria (K1)	=	1.30	
Coeficiente de variación horaria (K2)	=	2.00	
Caudal promedio	=	1.255 L/s	= 0.00126 m <sup>3</sup> /s
Caudal promedio con pérdidas	=	1.632 L/s	= 0.00163 m <sup>3</sup> /s
Caudal máximo diario	=	3.263 L/s	= 0.00326 m <sup>3</sup> /s
Caudal máximo horario	=	2.121 L/s	= 0.00212 m <sup>3</sup> /s

Se utilizará tubería de 2" PVC – SP (Clase PN 10) en los tramos de tubería enterrada, en el tramo de terreno rocoso se utilizará Tubería HDPE - P100, tubería anclada al terreno y para los Pases Aéreos.

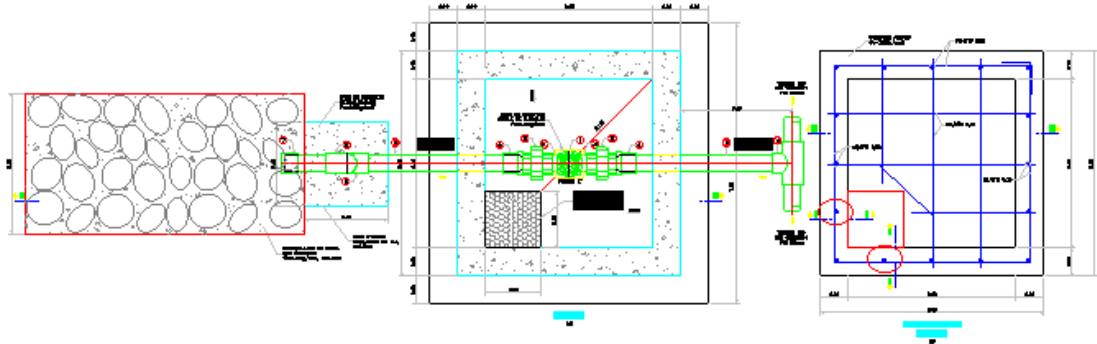
#### A. ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS:

- **Válvulas de Aire.** Para evitar la su acumulación es necesario colocar 4 válvulas de aire automáticas para quitar la acumulación de partículas.



FUENTE: ELABORADO POR EL INVESTIGADOR

- **Válvulas de Purga.** Eliminan los puntos bajos en la conducción de la topografía accidentada, reduciendo el área de dirección del agua, en el cual es necesario colocar dos válvulas de purga que brinden la limpieza de las tuberías.



FUENTE: ELABORADO POR EL INVESTIGADOR

La estructura de las Válvulas de Aire y de Purga, son de Concreto Armado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , las cuales su dimensión interior es de  $0.60\text{m} \times 0.60\text{m} \times 0.70\text{m}$  y el dado de calcina básica  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ .

- **Pases Aéreos:** cuando cruzas las depresiones de las topográficas en el suelo utilizaras 2 pasos Aéreos de un promedio en  $40 \text{ m}$  y  $25 \text{ m}$ ; Tubería de  $2'' \text{ HDPE - PE100}$  peligroso. (Ver Anexo Diseño de Pases Aéreos).

## RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO $40 \text{ m}^3$ DISEÑO

### HIDRÁULICO - RESERVORIO APOYADO $40 \text{ m}^3$

#### a) Cálculo del Volumen Requerido de Almacenamiento

Aplicamos la fórmula:

Asumimos un Volumen:

$24 \text{ m}^3/\text{dia}$

#### b) Dimensionamiento del Reservorio

De donde obtenemos un volumen de almacenamiento de  $43.75 \text{ m}^3/\text{día}$ , para cumplir con lo solicitado por los habitantes el diseño durante su tiempo de duración, vida útil del proyecto.



## PARÁMETROS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

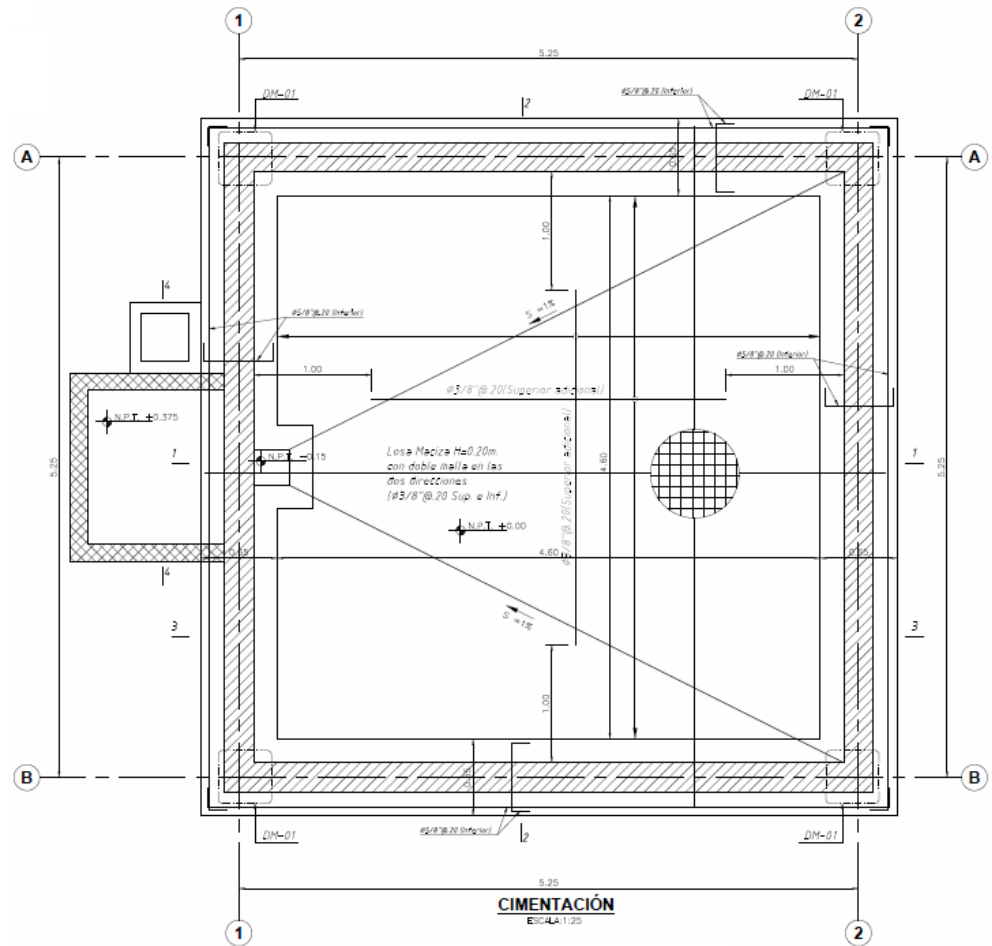
### DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN (LONGITUDES)	DATOS DISEÑO	CRITERIO DE DISEÑO
Ancho Interno (b)	5.00 m	Asumido
Largo Interno (L)	5.00 m	Asumido
Altura útil del agua	1.60 m	Asumido
Distancia vertical eje salida y fondo de reservorio	0.15 m	Para evitar la salida de sedimentos
<b>Altura Total de Agua</b>	<b>1.75 m</b>	
Relación base/altura (b/h)	2.86	(b)/(h) entre 0.5 y 3.00
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	0.00 m	IS.010 (2.4 Almacenamiento y Regulación)
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	0.20 m	IS.010 (2.4 Almacenamiento y Regulación)
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	0.10 m	IS.010 (2.4 Almacenamiento y Regulación)
<b>Altura total interna</b>	<b>2.05 m</b>	

La estructura fue estructurada en forma cuadrada de 5.00m x 5.00m de altitud de la pared de 2.05m. El hormigón armado es de 25cm de espesor y el techo es una losa de 20cm de espesor aproximado.

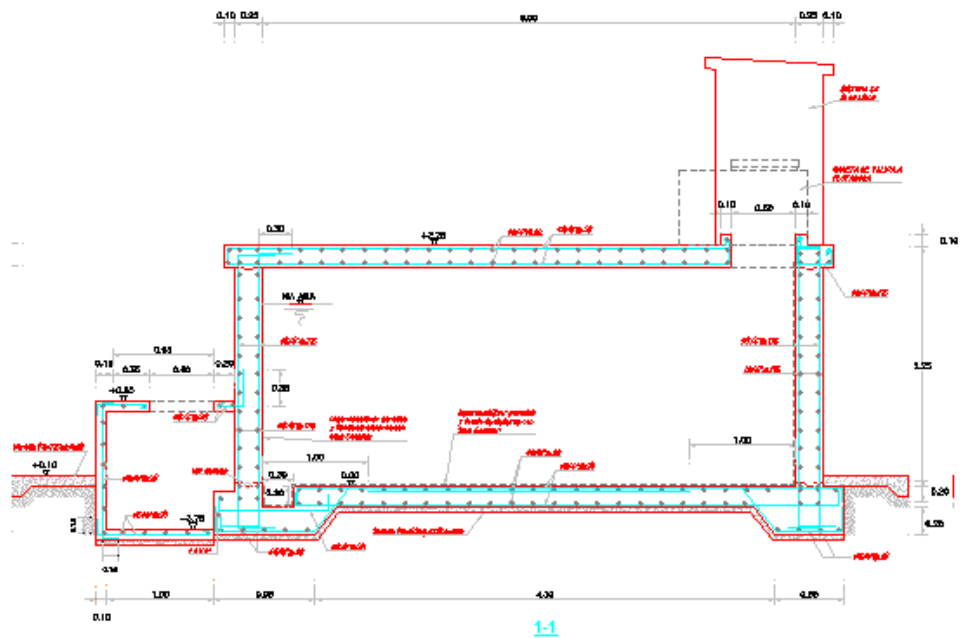
El asentamiento armado de los cimientos de la pared y el techo serán de un espesor de 20cm, su profundidad dependerá del proyecto y considerando los cálculos de la presente memoria utilizada.

## PLANTA DE TECHO DE RESERVORIO APOYADO DE 40 M3



FUENTE: ELABORADO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

## CORTE TÍPICO DEL RESERVORIO APOYADO DE 40 M3



FUENTE: ELABORADO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

## DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO 40 m<sup>3</sup> (APOYADO)

### DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE RESERVORIO

#### RESUMEN DEL ACERO DE REFUERZO:

- Muros :  $\varnothing 3/8''@0.175m$  (Doble malla)
- Losa de techo :  $\varnothing 3/8''@0.20m$  (Doble malla)
- Losa de fondo :  $\varnothing 3/8''@0.20m$  (Doble malla)
- Zapata de muros :  $\varnothing 5/8''@0.20m$  (Malla inferior)

#### LÍNEA DE ADUCCIÓN

### CAUDALES ENTRANTES PARA LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE OCHAPE Y JOLLUCO

Período de diseño	=	21	Años	
Tasa de crecimiento anual	=	0.886	%	
Número de vivienda - Ochape	=	85	viviendas	
Número de vivienda - Jolluco	=	86	viviendas	
Total de Viviendas Beneficiadas	=	171	viviendas	
Población actual	=	820	Habitantes	
Densidad poblacional	=	5.000	Hab/Vivienda	
Población futura	=	973	Habitantes	
Viviendas Futuras - Ochape	=	101	Viviendas	
Viviendas Futuras - Jolluco	=	102	Viviendas	
<b>TOTAL DE VIVIENDAS FUTURAS</b>	=	<b>203</b>	Viviendas	
Dotación	=	80	(lit/hab)/dia	
Coeficiente de variación diaria (K1)	=	1.3		
Coeficiente de variación horaria (K2)	=	2.0		
Caudal promedio ( Qp)	=	1.255 lps	=	0.00126 m <sup>3</sup> /s
Caudal promedio con pérdidas ( Qpp)	=	1.632 lps	=	0.00163 m <sup>3</sup> /s
Caudal máximo diario ( Qmd)	=	2.121 lps	=	0.00212 m <sup>3</sup> /s
Caudal máximo horario (Qmh)	=	3.263 lps	=	0.00326 m <sup>3</sup> /s
Caudal Unitario (qu)	=	0.01607	Lps/viviendas	

## MÉTODO POR CONEXIÓN DOMICILARIA

Caudal máximo horario (Qmh)	=	3.263	Lps
TOTAL DE VIVIENDAS FUTURAS	=	203	Viviendas
Caudal Unitario (qu)	=	0.01607	Lps/viviendas
Viviendas Futuras - Jolluco	=	102	Viviendas
Viviendas Futuras - Ochape	=	101	Viviendas

## CAUDALES PARA LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE OCHAPE Y JOLLUCO

Caudal Sistema de Agua Ochape	=	1.623 lps
Caudal Sistema de Agua Jolluco	=	1.640 lps

### LÍNEA DE ADUCCIÓN – CASERÍO OCHAPE

Se utilizara cañerías de 2" PVC – SP (Clase PN 10) en el trecho de tubería enterrada, en el tramo de terreno rocoso se utilizara Tubería HDPE - P100, tubería anclada al terreno y para los Pases Aéreos. También es necesario construir 06 cámaras Rompe Presión; para Tuberías PVC – SP, Clase PN 10, para asegurar un buen funcionamiento del sistema. (Ver Diseño de Cámara Rompe Presión Anexo)

En su funcionamiento y eliminación de Aire y Sedimentos acumulados en las cañerías, luego instalarán 02 Válvulas de Purga y 03 Válvulas de Aire.

### LÍNEA DE ADUCCIÓN – CASERÍO JOLLUCO

Utilizaremos cañerías de 2" PVC – SP (Clase PN 10) en el trecho de tubería enterrada, hay un Pase Aéreo de 55 m de longitud. (Ver Diseño de Pases Aéreo Anexos). También Entonces es necesario construir 07 cámaras Rompe Presión; para Tuberías PVC – SP, Clase PN 10, para asegurar un buen funcionamiento del sistema. (Ver Diseño de Cámara Rompe Presión Anexo).

En su funcionamiento y eliminación de Aire y Sedimentos acumulados en sus cañerías, luego instalarán 03 Válvulas de Purga y 04 Válvulas de Aire.

## RED DE DISTRIBUCIÓN

### DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN – CASERIO OCHAPE

#### A. CALCULO DE LOS CAUDALES ENTRANTES EN CADA TRAMO:

Se realizó la estructura del caudal, con el método de líneas de caerías, que consiste en calcular un caudal único por metro lineal:

- Caudal Máximo Horario:  $Q_{mh} = 1.623 \text{ L/s}$
- Total de metros Lineales de tubería:  $L = 5552.060 \text{ m}$
- Caudal Unitario:  $q = 0.000292 \text{ (L/s)/mL}$

#### B. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD:

Las Velocidades de diseño son (0.6 – 3.0) m/s, el cual el modelo hidráulico de la malla tenemos que la velocidad máxima es de 1.420 m/s y la mínima de 0.007 m/s.

#### C. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN:

Se trabajó teniendo en cuenta con los diseño del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, utilizando cañerías de clase 10 con una presión máxima de 50 mca en el trabajo.

### DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN – JOLLUCO

#### A. CALCULO DE LOS CAUDALES ENTRANTES EN CADA TRAMO:

Se realizó con el reparto del caudal por las cañerías de línea, que consiste en calcular un caudal único por el metro lineal y son:

- Caudal Máximo Horario:  $Q_{mh} = 1.640 \text{ L/s}$
- Total de metros Lineales de tubería:  $L = 6\ 161.940 \text{ m}$
- Caudal Unitario:  $q = 0.000266 \text{ (L/s)/mL}$

#### B. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN:

Las Velocidades de diseño son (0.6 – 3.0) m/s, el cual del obtenemos una velocidad máxima en el dómelo hidráulico de 1.360 m/s y una mínima de 0.010 m/s en el diseño de velocidad.

### C. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN:

Se trabajó contando con los parámetros del diseño del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, utilizando caerías de clase 10 con un empuje de 50 mca en el trabajo realizado.

### REDES DE ALCANTARILLADO

Lo conforman cámaras de inspección (buzones), la cuales tienen la función de recolectar las aguas residuales y llevarla a la Planta de Tratamiento de Agua Residual, para posteriormente terminar con su recorrido final en su distribución.

### DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO – JOLLUCO

En la localidad de Jolluco, se propuso el sistema Mixto de saneamiento Básico Rural y Alcantarillado, las cuales ayudaran a combatir las enfermedades de dicha población, beneficiando a 24 familias con Unidades Básicas de Saneamiento y 62 familias tendrán conexión a las redes de alcantarillado.

### DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Período de diseño	=	21	Años
Tasa de crecimiento anual	=	0.886	%
Número de familias	=	164	viviendas
Número de personas por familia	=	5	
Población actual	=	820	Habitantes
Población futura	=	973	Habitantes
Dotación	=	80	(lit/hab)/dia
Coefficiente de variación diaria (K1)	=	1.3	
Coefficiente de variación horaria (K2)	=	2.0	
Caudal promedio	=	1.255 lps	= 0.00126 m3/s
Caudal promedio con pérdidas	=	1.632 lps	= 0.00163 m3/s

Caudal Máximo diario con pérdidas	=	2.121 lps	=	0.00212 m <sup>3</sup> /s
Caudal Máximo Horario con pérdidas	=	3.263 lps	=	0.00326 m <sup>3</sup> /s
Rugosidad de la tubería PVC (n)	=	0.013		

Las llamas en el alcantarillado, está constituida de 48 buzones de 1.20 m de profundidad mínima y tuberías de diámetro de 200mm, utilizadas en la extracción del agua sobrantes para luego transportarla hacia el tanque (Tanque Imhoff), ubicada en la parte inferior del caserío Jolluco en las coordenadas, Norte: 9164000.660, Este: 743143.752 y Elevación: 562.557; en el cual se realizara el tratamiento de las aguas residuales para luego ser transportadas mediante un emisor final a la rio Chicama.

- ❖ **Cálculo del Caudal Unitario por conexión domiciliaria:** Caudal Unitario de acuerdo a las 58 viviendas, 1 iglesias, 1 centros educativos, 1 local comunal y 1 Jardín de niños: 62 y 24 UBS-AH

Se verifico la fuerza tractiva mínima de 1 Pa (0.10 kgf/m<sup>2</sup>); en pequeñas distancias es hasta 0.6 Pa (0.06 kgf/m<sup>2</sup>) exiguo, obteniendo una fuerza tractiva máxima de 2.021 kgf/m<sup>2</sup> y mínima de 0.110 kgf/m<sup>2</sup>. (Ver Anexo Cálculo de Fuerza Tractiva)

## DISEÑO DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO

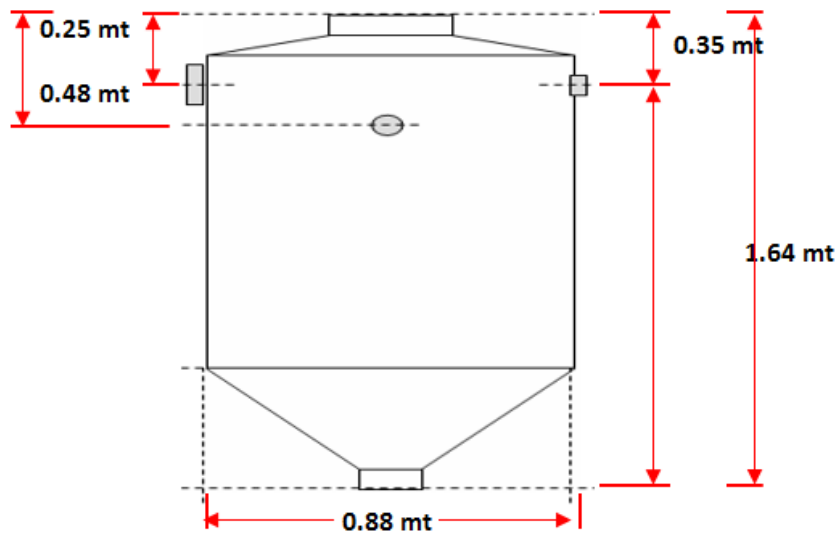
### A. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL BIODIGESTOR

DISEÑO DE BIODIGESTOR	
DATOS HIDRAULICOS	
POBLACION =	05 Habitantes
DEMANDA =	80 Litros/persona
DATOS TECNICOS	
Tasa de infiltración =	2.83 min/cm
Velocidad infiltración =	0.00000095 m/s
CÁLCULOS HIDRÁULICOS	
CAUDAL =	320.00 Lt/dia
CAUDAL =	0.320 m <sup>3</sup> /dia
CAUDAL =	0.000004 m <sup>3</sup> /seg

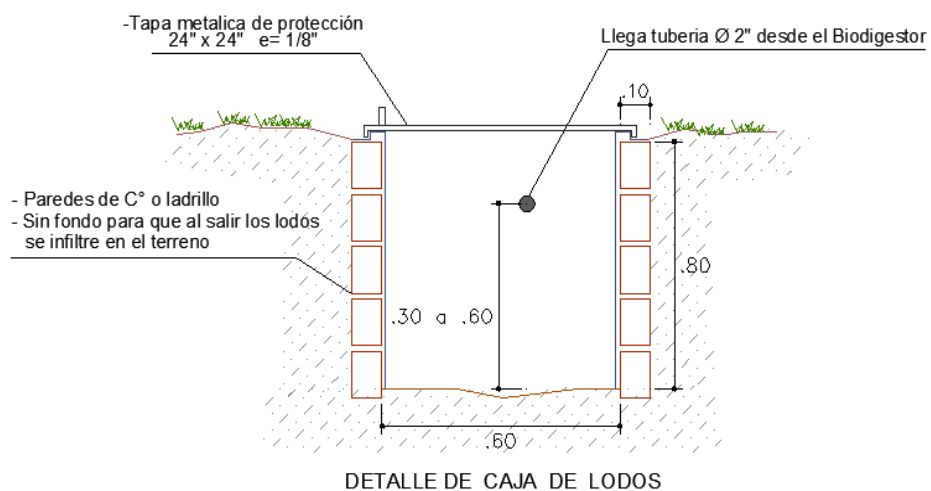
CAUDAL =	0.004 Lt/seg
<b>CÁLCULOS DE AREAS DE INFILTRACIÓN</b>	
Área de infiltración =	3.90 m <sup>2</sup>
Área requerida =	9.75 m <sup>2</sup>

## B. DIMENSIONES DEL BIODIGESTOR

Para el método de biodigestor de 600 Lt/día, se utilizará un Se utilizará un ROTOPLAST, en el procesamiento para el tratamiento primario del H<sub>2</sub>O sobrantes en la vivienda.



Se utilizará una cavidad de barro de (0.60 x 0.60) m y de 0.80 m en su altitud.



FUENTE: PROPIA DEL INVESTIGADOR



### C. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZANJA DE INFILTRACIÓN

Entonces adoptamos una Área de Zanja de 5.0 m<sup>2</sup> con una longitud de 10 m.

## DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAIMIENTO – CASERÍO OCHAPE

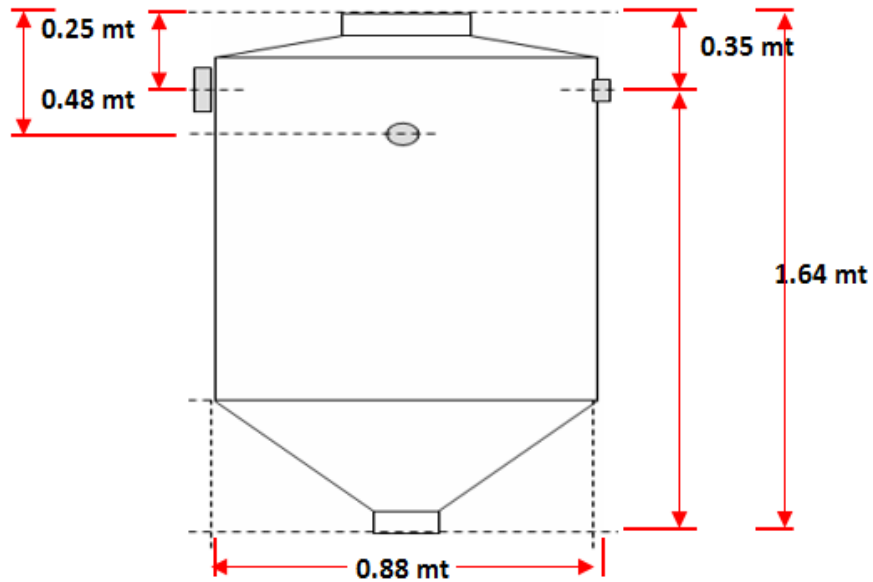
Se propuso un sistema de saneamiento en 85 UBS, para mejorar el saneamiento de sus viviendas ya que las casas no se encuentran dentro de la localidad.

### A. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL BIODIGESTOR

DISEÑO DE BIODIGESTOR	
DATOS HIDRAULICOS	
POBLACION =	05 Habitantes
DEMANDA =	80 Litros/persona
DATOS TECNICOS	
Tasa de infiltración =	2.83 min/cm
Velocidad infiltración =	0.00000095 m/s
CÁLCULOS HIDRÁULICOS	
CAUDAL =	320.00 Lt/dia
CAUDAL =	0.320 m <sup>3</sup> /dia
CAUDAL =	0.000004 m <sup>3</sup> /seg
CAUDAL =	0.004 Lt/seg
CÁLCULOS DE AREAS DE INFILTRACIÓN	
Área de infiltración =	3.90 m <sup>2</sup>
Área requerida =	9.75 m <sup>2</sup>

### B. DIMENSIONES DEL BIODIGESTOR

Se usara el Biodigestor de 600 Lt/dia ROTOPLAST, para la realización primaria del H<sub>2</sub>O procesador por la vivienda.



### C. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE LODOS

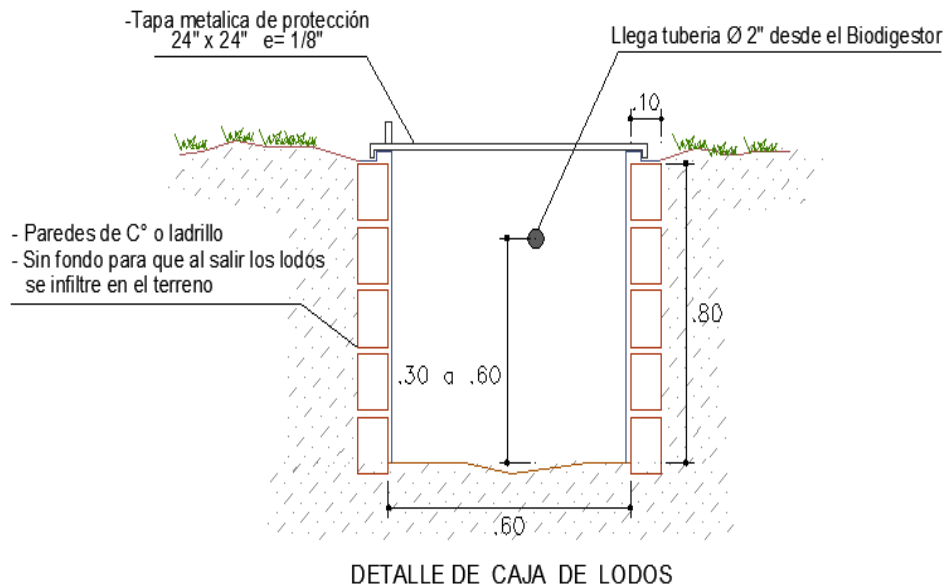
- ❖ Se tomó el barro para su deposición en un biodigestor ( $V_i$ ):  $V_i = 0.10 \text{ m}^3$
- ❖ La altura de la estancia es de pequeño valor 0.50:  $h = 0.60 \text{ m}$
- ❖ La zona del cuarto sus lados son:  $A = V/h = 0.17 \text{ m}^2$



Dimensión (m)	600 litros	1,300 litros	3,000 litros	7,000 litros
a (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
b (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
h (m) *	0.30	0.60	0.60	0.70
Volumen de evacuación de lodos	100	184	800	1500

FUENTE: BIODIGESTORES ROTOPLAST

Se utilizara una estancia de barro en (0.60 x 0.60) m y de 0.80 m de alto.



FUENTE: PROPIA DEL INVESTIGADOR

#### D. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZANJA DE INFLITRACIÓN

Entonces adoptamos una Área de Zanja de 5.0 m<sup>2</sup> con una longitud de 10 m.

## **VI. Discusión**

Al realizar los estudios al caudal se utilizó un método volumétrico para su medición, en donde se realizó una comparación con los caudales de máximo hora como también el máximo diario obteniendo de esa forma que los caudales de los manantiales eran mayor que el caudal que se había diseñado. Por otro lado, se anteproyecto el H2O bebibles donde realizó el levantamiento topográfico, en el cual se observaron 24 puntos y se marcaron 4 puntos de forma vertical y horizontal. De acuerdo a Calero (2019) en su estudio nos indica que quería diseñar una estructura de abastecimiento y distribución de H2O bebible en la zona de Santa Rosa de Alto Yana Janca. Para su caso de extracción con las calicatas estas se tomaron de acuerdo a la guía de expedientes técnicos y cumpliendo con la normativa E.050.

Al concluir se obtuvo que los estudios que se realizaron cumplen con la normativa indicada.

## **VII. Conclusiones y recomendaciones**

- Se concluye que los impactos ambientales tienen un resultado positivo y estos se realizan en la etapa cuando inicia el proyecto de la obra, esto nos permite tener un servicio de mejor calidad en donde aumentará la cantidad, con esto se podrá mejorar el bienestar de los ciudadanos.
- Otra conclusión obtenida, si se elabora el edificio del nuevo servicio del H<sub>2</sub>O bebible, teniendo como suministro continuo de agua esto podrá permitir que la salubridad de los caseríos tratados tenga mejores condiciones, mejorando así la salud de los pobladores y disminuyendo algunas enfermedades como los parásitos en relación al consumo de agua.
- En el momento de su elaboración cuando se realiza la obra se van a llevar a cabo los impactos potenciales negativos, en donde uno de los más importantes que están en relación al movimiento de tierra son las instalaciones de las redes colectoras, por otro lado las plantas de tratamiento de agua tienen como componente al aire, el suelo y la vegetación.
- En Base a los impactos en su mayor parte se consideran moderados, en donde todos pueden realizar medidas de prevención que dará paso a su disminución que permitirá realizar el proyecto trazado.
- En base a las recomendaciones para que la obra se realice en los cuidados necesarios para el medio ambiente, se llevara a cabo el Plan de Mejo Ambiental.

## VIII. Referencias

Agüero, Roger (1997), Agua potable para poblaciones rurales: Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento, Lima: UNAM, Facultad de Ciencias Agrarias, 165 pag.

Aguilar, Luigi y García, Robert. Diseño de red de distribución de agua para uso poblacional en el caserío San Francisco, distrito y provincia de Bolívar - Región La Libertad. Tesis, Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2016, 146 pag.

Alcántara, Williams y Briones, Jorge. Diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias el centro poblado Chacupe Alto, distrito de la Victoria, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Tesis. Chiclayo, Universidad Señor de Sipán, 2019, 81 pag.

Calero, Cesar Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019, Tesis, Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería Civil, 243 pag.

Castillo, Betty, Mejoramiento del Sistema de agua potable en el sector Limo, distrito Pacalpampa, Provincia de Ayabaca – Piura, Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2019, 145 pag.

Comisión Nacional de Agua. Redes de distribución de agua para consumo humano. Norma OS. 050.

Cornejo, Wilfredo, Análisis de la intervención social para la mejora de las practicas en el uso del agua potable y alcantarillado de la población

beneficiaria del proyecto de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado lote 3 de Sedapal. Tesis, Pontificia Católica del Perú, Lima, 2017, 219 pag.

Espinoza Manuel y Santaria, Kenji. Análisis comparativo entre los sistemas de galerías filtrantes y pozos profundos en la etapa de captación y conducción para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable en el distrito de Ica, sector N°4 Santa María, Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, 2016, 163 pag.

Gutiérrez Tanya, Reconocimiento para la determinación de datos básicos en un proyecto de abastecimiento de agua potable, Tesis Universidad Autónoma de México- Mexico, 2018, 205 pag.

Jara, Stewen, Planeamiento de las estructuras de la red de agua potable y alcantarillado sanitario para la implementación de estos servicios en el barrio 6B y 7B del centro poblado Alto Trujillo del distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo- La Libertad 2020, Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, 2021, 72 pag.

Lam, José, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzin Chiquito, municipio de San Mateo , Tesis, Guatemala, Universidad de San Marcos de Guatemala, Facultad de Ingeniería Civil, 2012, 129 pag.

Lopez, Rosmet, Evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable de la localidad de Piedra Grande, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, Región Ancash y su incidencia en

la condición sanitaria de la población – 2020, Tesis – Chimbote, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, 2020, 151 pag.

Lossio, Moira, Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro pobladores rurales del distrito de Lancones, Tesis, Universidad de Piura, 2012, 183 pag.

Machado, Adriam, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón-Piura, Tesis, Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería Civil, 2018, 129 pag.

Rivadeneira, Victoria, Calidad de agua potable de la red de distribución y su incidencia en la satisfacción de los usuarios de la ciudad de Palora, Cantón, Provincia de Morona Santiago, Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil, 2012, 203 pag.

Vierendel, Abastecimiento de agua y alcantarillado, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2009, 150 pag.

Zuñiga, Maria, Analisis y diagnostico de la red del sistema de agua potable de la cabecera Cantonal del cantón guano, Provincia de Chimbarazo, Ecuador, Universidad Politécnica de Valencia, 2019, 135 pag.



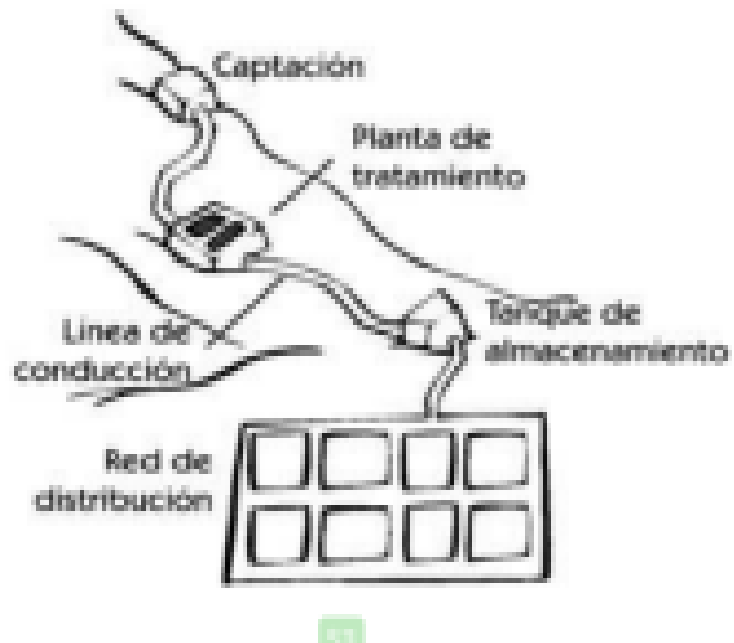
## IX. ANEXOS

### OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado Básico Rural de los caseríos Ochape y Jolluco, Distrito de Marmot - Gran Chimú - La Libertad	El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado Básico Rural , consiste en indicar e identificar la ubicación del punto de captación y la red de distribución del flujo a las distintas conexiones domiciliarias, así como la evacuación de las aguas residuales, por ende debe ser económico y seguro, siguiendo los parámetros del RNE	El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado se realizara por las medidas obtenidas en campo, procesando la información asegurando perfiles adecuados a través del análisis y pruebas realizadas con equipos de laboratorio y se elabora en base a los parámetros obtenidos mediante la recopilación de la información de la zona, tenido en cuenta el lugar en el que se desarrollara el proyecto	Estudio topográfico	Levantamiento Altimétrico.	msnm
				Equidistancias	m
				Ángulo de inclinación del terreno	Grados
				Perfiles longitudinales	m
				Vista en plantas y secciones	m3
			Estudio de suelos	Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				Contenido de humedad	%
				Densidad máxima	Gr/c m3
			Diseño de la red de Agua Potable	Caudal de Captación	Lps
				Presión	mca
				Diámetro de tubería	pulg
				Velocidad	m/s
			Diseño del Sistema de alcantarillado básico rural	Caudal de diseño	lps
				UBS	glb
Desnivel de terreno	%				

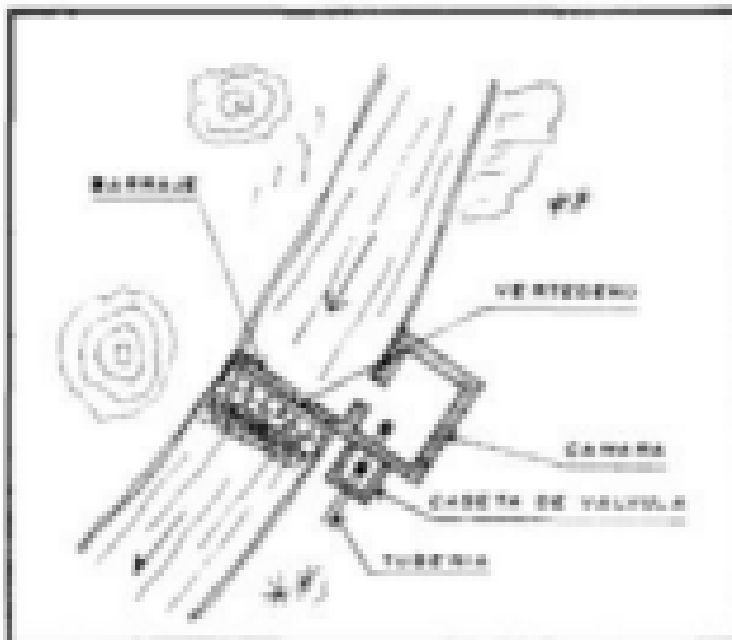
FUENTE PROPIA DEL INVESTIGADOR

Figura 3. Sistema de agua potable



Fuente: OPS (2000)

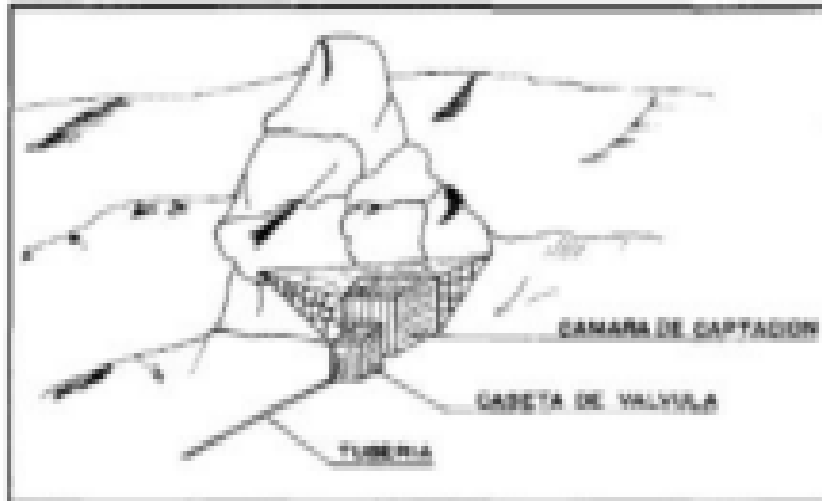
Figura 4. Aguas Superficiales



Fuente: Agüero (1997)

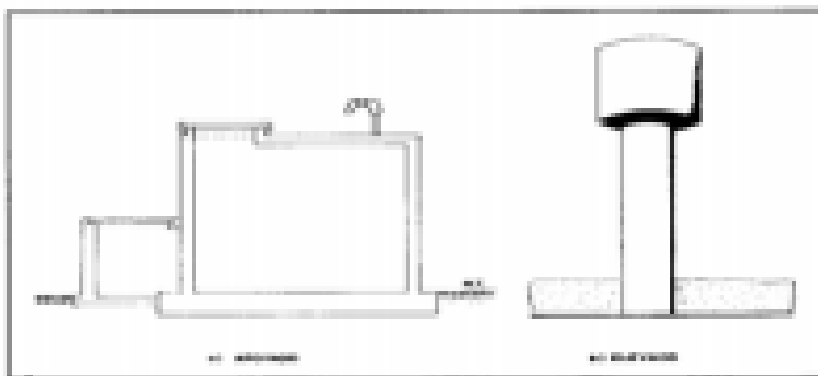
## ANEXO 2.

Figura 5. Aguas Subterráneas



Fuente: Agüero (1997)

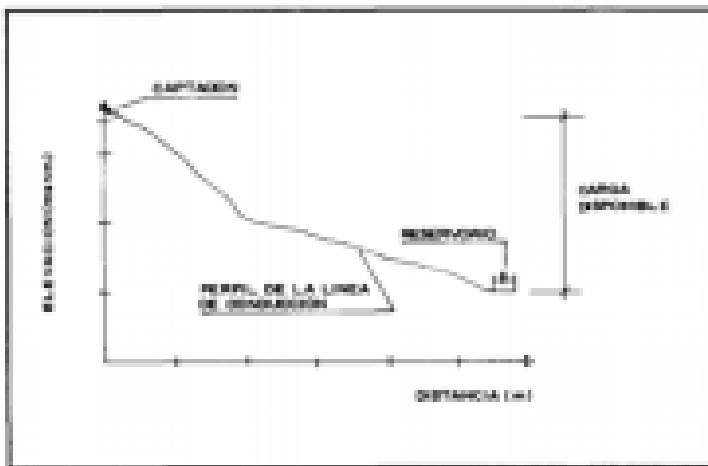
Figura 6. Reservorios



Fuente: Agüero (1997)

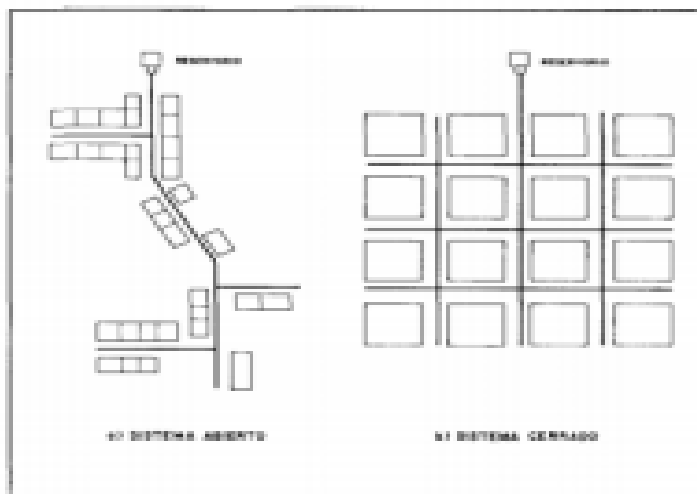
### ANEXO 3

Figura 7. Línea de Conducción



Fuente: Agüero (1997)

Figura 8. Red de distribución



Fuente: Agüero (1997)

## PANEL FOTOGRÁFICO



Visita al terreno donde se realizará el mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.



Reservorio en mal estado y falta de cerco perimétrico.





Levantamiento Topográfico del Proyecto



Líneas de distribución de agua potable en estado deplorable.





Terreno accidentado y con desniveles en zonas aledañas a las viviendas.



Presencia de maleza y vegetación en el terreno del proyecto





Zona proyectada para la línea de distribución del sistema de agua potable.



No existe conexiones domiciliarias adecuadas para las viviendas.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO RURAL EN LOS CASERIOS OCHAPE Y JOLLUCO , DISTRITO MARMOT, GRAN CHIMÚ, LA LIBERTAD-2022", cuyos autores son VENTURA HUARANCCA HENRY, TIPISMANA ALVITES GERARDO DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 22 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES <b>DNI:</b> 18210638 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 27- 08-2022 17:56:43

Código documento Trilce: TRI - 0423229