

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS
LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO
DE LA UNIÓN – PIURA 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR
Br.. Sócrates Sondor Concha

ASESOR
Mg. Fernando Santos Cubas
<https://orcid.org/0000-0002-6052-5293>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento

TRUJILLO – PERÚ

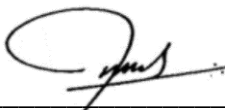
2023

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería:

Yo Mg. Ing. Fernando Santos Cuba con DNI N° 71475477 como asesor del trabajo de investigación **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN – PIURA 2022”**. Desarrollado por el bachiller Sócrates Sondor Concha con DNI N° 72522482, Egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Mg. Ing. Fernando Santos Cubas
DNI N° 71475477

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Mons. Dr. Miguel Cabrejos Vidarte, OFM

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller de la Universidad

Católica de Trujillo Benedicto XVI.

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora Académica y Decana de la Facultad de Humanidades

Dra. Ena Obando Peralta

Vicerrectora de la Investigación

Mg. Breitner Diaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Dra. Teresa Sofía Reategui Marín

Secretaría General

R.P. Mg. Ricardo Angulo Bazauri

Gerente del Desarrollo Institucional

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado en primer lugar al Nuestro señor Dios, ser omnipotente, que día tras día nos ilumina y nos guía por el camino correcto, además que nos da fuerza y sabiduría para poder cumplir con las metas trazadas.

Además, está dedicado a los seres que me dieron la vida, como son mis padres que siempre estuvieron ahí en las buenas y en las malas que me dieron su amor y confianza, que me formaron y me inculcaron los valores para ser la persona que soy ahora. Una dedicación especial a mi esposa y a mi hijo que son la fuerza y el motivo para cada día seguir adelante y vencer los obstáculos que se presentan. A mis queridos hermanos que a pesar de las deficiencias y necesidades siempre me han apoyado y brindado su confianza.

Por último, a mis amistades, personas que han estado ahí para darme su entusiasmo, nunca dejarme solo y que han sido parte fundamental en mi vida personal y social.

Sócrates Sondor Concha

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres por haberme apoyado en este largo proceso de la elaboración de mi tesis y darme las fuerzas y amor para poder culminarlo.

A esta casa de estudios que me acepto y me permitió seguir estudiando la carrera de ingeniería civil, brindándome las condiciones necesarias y suficiente para poder terminar. A los ingenieros Yefrain Yoel Sánchez Nizama y Fernando Santos Cubas por su dedicación y apoyo en el desarrollo de esta tesis, siempre estando disponibles para ayudar a futuros profesionales.

Al Ingeniero Geólogo Chero Domínguez Darwin, que me asesora, además a través de su empresa 2RD Geólogos. S.R.L, me brinda la información técnica como estudios básicos que me permitieron determinar los resultados de esta investigación. n proporcionada y el respectivo asesoramiento.

INDICE

Declaratoria de Originalidad	ii
Página de Jurado.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice	vi
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGIA.....	22
2.1 Enfoque, tipo.....	22
2.2 Diseño de investigación	22
2.3 Población, muestra y muestreo	22
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	23
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información	24
2.6 Aspectos éticos en investigación	25
III. RESULTADOS.....	26
3.1 Resultados del Primer Objetivo	26
3.1.1 Diagnostico Situacional	26
3.2 Resultados del Segundo Objetivo	29
3.2.1 Análisis Físico-Químico del Agua.....	29
3.2.2 Levantamiento Topográfico	30
3.2.3 Estudio Hidrogeológico	30
3.3 Resultados del Tercer Objetivo	31
3.3.1 Parámetros de Diseño.....	31
3.4 Resultados del Cuarto Objetivo.....	34
3.4.1 Captación	34

3.4.2. Línea de Impulsión.....	35
3.4.3 Reservorio.....	38
3.4.4 Línea de Aducción y Red de Distribución.....	43
IV. DISCUSIÓN.....	50
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES.....	54
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55
ANEXOS.....	58
Anexo 1: Operacionalización de Variables.....	58
Anexo 2: Matriz de Consistencia.....	59
Anexo 3: Análisis Físico-Químico del Agua.....	60
Anexo 4: Resultados del Levantamiento Topográfico.....	61
Anexo 5: Estudio de Mecánica de Suelos.....	79
Anexo 6: Planos.....	151

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Periodo de Diseño	19
Tabla 2: Dotación de Agua según Opción Tecnológica y Región para zonas rurales.....	20
Tabla 3: Dotación de Agua para zonas urbanas	20
Tabla 4: Análisis Físico-Químico del Agua	29
Tabla 5: Resultados del Levantamiento Topográfico.....	30
Tabla 6: Población de Actual.....	31
Tabla 7: Densidad Poblacional	31
Tabla 8: Población Distrital de acuerdo al Censo Nacional 2007	31
Tabla 9: Población Distrital de acuerdo al Censo Nacional 2017	32
Tabla 10: Parámetros de Diseño	33
Tabla 11: Captación.....	34
Tabla 12: Velocidades y Perdida de Carga en la Tubería.....	36
Tabla 13: Perdida de Carga de Accesorios	36
Tabla 14: Línea de Impulsión.....	37
Tabla 15: Capacidad del Reservorio.....	39
Tabla 16: Dimensiones del Reservorio.....	40
Tabla 17: Cálculo Hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución (Puntos, Longitudes, Diámetros, Materiales, Caudales y Velocidades:	43
Tabla 18: Cálculo Hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución (Puntos, Elevaciones, Caudales, Gradientes Hidráulicos y Presiones):.:	47
Tabla 19: Operacionalización de Variables	58
Tabla 20: Matriz de Consistencia	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Aguas de Lluvias.....	15
Figura 2: Aguas Superficiales.....	15
Figura 3: Aguas Subterráneas.....	16
Figura 4: Sistema de Abastecimiento	16
Figura 5: Criterios Para La Determinación De La Fuente	18
Figura 6: Dotación según la selección del sistema de abastecimiento	20
Figura 7: Pozo San Carlos	27
Figura 8: Pozo Miragarzon.....	27
Figura 9: Localización del Proyecto.....	28
Figura 10: Localización del Proyecto.....	29
Figura 11: Calculo de las Dimensiones del Reservorio.....	39
Figura 12: Dimensiones del Reservorio	41
Figura 13: Reservorio Elevado	42

RESUMEN

La presente tesis tiene que tiene como título Diseño del sistema de agua potable para las localidades de San Antonio y Juan Velasco, La unión–Piura, surgió ante el problema que aqueja esta población tan olvidada por las autoridades, de no poder contar con un sistema de agua de acorde a que un ser humano lo necesita. Esta tesis es de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y un diseño de investigación No experimental. Con una población y muestra el cual está integrada por toda el área de la zona de estudio.

Se hizo los respectivos estudios básicos como el análisis físico-químico del agua, el estudio topográfico, así como también el estudio de mecánica de suelos, además que se verifico estudio Hidrogeológico realizado por la municipalidad de la unión. Se diseño el sistema de agua, determinando los parámetros de diseño en el cual se extrajo información del INEI. De acuerdo al estudio, el sistema será convencional por bombeo sin tratamiento, en este caso será un pozo tubular con un caudal de 70 l/s que abasteceré a 2923 pobladores. La línea de impulsión contara con un equipo de bombeo de 42 hp, 438 metros de tubería de 6 pulgadas y una rapidez del líquido de 1.17 m/s. El reservorio tendrá un volumen de almacenamiento de 180 metros cúbicos. Para la línea de aducción y red de distribución se tendrá tubería PVC clase 10, la primera contará 619 metros y para la red primaria 723 metros y la red secundaria 6422 metros lineales.

Palabras Clave: Sistema, Velocidad de Flujo, dotación y Agua Potable.

ABSTRACT

The title of this thesis is Design of the drinking water system for the towns of San Antonio and Juan Velasco, La Unión-Piura, arose from the problem that afflicts this population so forgotten by the authorities, of not being able to have a system. of water according to what a human being needs. This thesis has a quantitative approach, descriptive type and a non-experimental research design. With a population and sample which is made up of the entire area of the study area.

The respective basic studies were carried out such as the physical-chemical analysis of the water, the topographic study, as well as the study of soil mechanics, in addition to verifying the Hydrogeological study carried out by the municipality of La Unión. The water system was designed, determining the design parameters in which information was extracted from the INEI. According to the study, the system will be conventional pumping without treatment, in this case it will be a tubular well with a flow rate of 70 l/s that will supply 2,923 residents. The drive line will have 42 hp pumping equipment, 438 meters of 6-inch pipe and a liquid speed of 1.17 m/s. The reservoir will have a storage volume of 180 cubic meters. For the adduction line and distribution network there will be class 10 PVC pipe, the first will be 619 meters and for the primary network 723 meters and the secondary network 6422 linear meters.

Keywords: System, Flow Rate, endowment and Drinking Water.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática

El agua es el elemento básico y elemental para la supervivencia de la humanidad, para ello cada persona debe contar con un buen servicio de agua potable, es decir que sea libre de impurezas y este apta para consumirse. Según el **Banco Mundial** Actualmente en el mundo el 24 % de la población mundial que no cuentan con el servicio tan básico como es el de agua potable, además el 44 % de la población no tienen servicios de saneamiento y el 28 % no cuentan con instalaciones para la limpieza personal. Gran parte de la problemática que aqueja el mundo es a causa de ciertos factores, como el crecimiento poblacional, como el excesivo uso del agua, no tener un límite para el consumo del agua ha conllevado a que las fuentes de agua se reduzcan y no permitan beneficiar a la población más pobre y vulnerable.

El Perú no es ajeno al problema que el mundo enfrenta con respecto al saneamiento, según el **Grupo Hidráulica** en el País hay mucha desigualdad, en lo económico, en lo social, y esto ha conllevado a que la población de los sectores D y E carezcan de un buen servicio de agua potable. Hoy en día existe un aproximado de 5 millones de habitantes que no pueden contar con agua potable, el 33 % de la población peruana no cuentan con un alcantarillado lo que provoca que la población sufra el día a día de estos inconvenientes; los servicios con respecto al agua y saneamiento que ha puesto al país en una situación insostenible, pues no se le da la importancia del caso, pues no le dan la inversión requerida, las normas establecidas no ayudan a agilizar los proyectos que en estos tiempos donde los fenómenos naturales están que destruyen al país. el punto crítico es que el país cuenta con los recursos económicos, el detalle es que no hay una gestión que verdaderamente se preocupe por el país.

La población del distrito de la unión vive en una situación muy alarmante y preocupante puesto que a pesar de ser un pueblo que cuenta con actividades primarias esenciales para el desarrollo económico y social como son comercio, transporte, agricultura, ganadería, etc. Además de ser una zona muy concurrida por las actividades sociales y religiosas que se realizan, por otra parte, es penoso que las autoridades que ingresan solo piensen en su bienestar y no en el de su pueblo, un pueblo que hace años viven en malas condiciones ya que no cuentan con uno de los servicios básicos como es el agua potable, agua que es esencial para la vida humana. Este pueblo no cuenta con un sistema que vaya de acorde a las necesidades que la población necesita, puesto que es ineficiente y además que no da abasto para dotar a toda la población que con el pasar de los años se

incrementa, además esta zona es inundable. Ante ello de acuerdo a lo que menciona **Delgado & Sánchez (2019)** en su investigación donde explica que para diseñar un sistema en lugares o zonas inundables es necesario realizar estudios previos como la topografía o estudio de suelos que permitan dar un diagnóstico en el que se detalle como se encuentra la zona de estudio.

Hoy en día los pueblos tanto San Antonio como Juan Velasco que se encuentran al margen del casco urbano del distrito de la unión, se abastecen de una fuente subterránea como es un pozo tubular, este sistema por el tiempo de vida útil que tiene ya no debería estar en funcionamiento, puesto que sus estructuras y equipos de operación están en un estado penoso y presentando patologías en su diseño, además brinda un agua salada, no apta para el consumo humano, inclusive debido al incremento poblacional no se da abasto para suministrar agua a todos los pobladores. Según la **Norma técnica de diseño** el tiempo de vida útil de estructuras es de 20 años, por lo que el tiempo de vida útil del sistema actual ya sobrepasa el límite al contar con más de 25 años de servicio. **Avalos (2019)**, indica, que toda obra de diseño se debe realizar contemplando los parámetros de diseño establecidos en la norma con el fin de desarrollar un sistema que sea beneficioso para la población.

El sistema con el que cuentan estos pueblos es convencional por bombeo sin tratamiento es decir cómo se encuentran en una zona costera de la región Piura, mayormente las fuentes de agua son subterráneas. Este sistema por más de 25 años ha brindado el servicio y al haber sobrepasado el periodo de diseño, ha originado que sus estructuras presenten patologías, además al no haber tenido los mantenimientos adecuados han hecho que el sistema colapse, y reduzca el abastecimiento de agua, sufriendo las consecuencias los pobladores al no poder contar con un agua de calidad y de no poder realizar los quehaceres del hogar e higiene personal. **Velásquez (2017)**, en su proyecto menciona que cuando se diseña un sistema subterráneo es fundamental verificar el aforo de la fuente, teniendo que ser mayor que la que dotara a la población, además de las velocidades del flujo y presiones.

El tanque de almacenamiento actual es una estructura que abastece no solo a la población de estas localidades con son San Antonio y Juan Velasco, sino también a varios caseríos, por ende, no tiene la capacidad suficiente, además el incremento poblacional a conllevado que aumente el número de viviendas y por consiguiente aumenta las redes. **Baltazar (2021)**, especifica que para determinar el volumen de almacenamiento es necesario tener en cuenta los parámetros de diseño, realizar los

cálculos respectivos a traves de software relacionas al diseño de estructuras hidráulicas.

Por lo tanto esta investigación Se **justifica** de una forma técnica ya que se ha seguido todos los parámetros establecidos en la norma técnica de diseño de agua potable, para realizar un mejor sistema de agua potable, ya que el sistema actual está en un pésimo estado y en continuo deterioro, por tal motivo se diseñara el sistema teniendo en cuenta los componentes y criterios que se requiera para así solucionar la problemática y poder Beneficiar a todos los pobladores de las localidades San Antonio y Juan Velasco del distrito de la Unión. Tal y como lo describe **Andrade (2019)**, donde afirma que se tiene que cumplir con las normas establecidas, además de conocer que criterios técnicos se utilizaría para así diseñar una buena infraestructura.

De otra forma que se justifica este proyecto es en lo social, puesto que el agua no es apta para el consumo humano, por lo tanto, la población de este sector sufre el día a día al consumir esta agua y pone en riesgo su vida al poder contraer diversas enfermedades como son las gastrointestinales además de que muchos pobladores en especial niños y adultos mayores tienen problemas respiratorios, es por tal motivo que este proyecto permitirá brindar una mejor calidad de vida.

1.2. Enunciado del problema

¿Qué criterios técnicos se debe considerar para realizar el Diseño del Sistema De Agua potable para las Localidades de San Antonio Y Juan Velasco, Distrito de la Unión – Piura?

1.3. Justificación

Técnica

Esta investigación se justifica técnicamente puesto que se ha procedido a su elaboración conociendo las especificaciones que brinda la norma técnica, donde se establece todos los parámetros y diferentes componentes que se requieren para diseñar un sistema de agua acorde a las necesidades de cada poblador de la zona de estudio. Partiendo de ese punto se planteó criterios técnicos, además aplicando diferentes herramientas, materiales y técnicas para realizar los estudios correspondientes y obtener los resultados previstos y que sean positivos para en beneficio para una población tan olvidada por las autoridades.

Social

Puesto que una investigación de este tipo tiene como finalidad beneficiar a una población, es indispensable dar una solución en lo social, es así que al tratarse de un proyecto de saneamiento en este caso de agua potable, se debe garantizar un buen sistema de agua, acorde a las necesidades que la población necesita, en este caso al tener un buen sistema se está brindando una mejor calidad de vida, además de permitirá que se reduzca la tasa de enfermedades causadas por ingerir agua no apta y que lo sufren día a día en especial niños adultos mayores.

Ambiental

La no contaminación de la Naturaleza debe ser un deber para todos los seres humanos ya que nosotros dependemos de ella por tal motivo se debe evitar dañar los suelos por las aguas servidas y negras debido muchas veces al mal uso de este recurso vital como es el agua.

1.4. Objetivos

Objetivos General.

- Desarrollar el diseño del Sistema del Agua Potable para las Localidades San Antonio y Juan Velasco, Distrito de la Unión - Piura-

Objetivos Específicos.

- Elaborar el diagnóstico situacional de la infraestructura del sistema de agua existente de las localidades de Juan Velasco y San Antonio.
- Determinar la calidad del agua, los niveles y tipo del terreno y la captación del sistema de agua para las localidades de San Antonio y Juan Velasco.
- Determinar los parámetros de diseño para el sistema de agua para las localidades de San Antonio y Juan Velasco.
- Elaborar la propuesta del Diseño del sistema de agua potable de las localidades de Juan Velasco y San Antonio teniendo en cuenta lo establecido en la norma técnica.

MARCO TEORICO

Antecedentes

Antecedentes Internacional

Castillo & Gonzales (2019), detalla en su tesis “Diseño del sistema de

abastecimiento de agua potable, para la comunidad de Namasli, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia – Honduras” que la investigación tiene como objetivo principal evaluar y diseñar un sistema de agua en dicha comunidad para garantizar un mejor desarrollo de la población en lo social económico y ambiental. Se verifico las características topográficas, socioeconómicas e hidrogeológicas de la zona de estudio. De acuerdo a la investigación la comunidad de Namasli se abastece de una fuente como es la quebrada de Namasli. Que se construyó cuando la población era relativamente pequeña, pero con el incremento de la población se dificulta poder dotar a todos lo pobladores, por tal motivo se opto por explorar nuevas fuentes de agua. Teniendo en cuenta los parámetros se determino que esta investigación hay 368 personas distribuidas en 84 viviendas, pero teniendo en cuenta el periodo de diseño, la población futura será de 1200 personas y 115 casas. Además, que se diseñara la red de distribución y un tanque de almacenamiento que pueda cubrir con la demanda de la población.

Estrada (2019), manifiesta lo siguiente en su investigación “Diseño del sistema de Agua Potable De la parroquia el Rosario, Del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo”, que la población de aproximadamente 5000 personas que conforman esta localidad no reciben un servicio de agua con condiciones adecuadas, se explica que el abastecimiento no es permanente por el contrario es intermitente y solo hay agua en un rango de 6 a 12 horas, además la captación de agua que tenían se daba a través de un tanque de reserva que no solo abastecía a esta localidad sino también a la ciudad de Riobamba, con esta problemática de no poder dotar a toda la población debido a que la fuente es insuficiente y además que el sistema lleva mas de 10 años de vida útil, se propuso de acuerdo a esta tesis diseñar un sistema de agua nuevo que cumpla y se elabore teniendo en cuenta los parámetros que contemplan las respectivas normas técnicas, en este diseño la captación se ubica en el punto denominando San Pablo que luego será dirigido hacia un reservorio, por último se distribuirá hacia las redes de tuberías que abastecerán a toda la población de la zona de estudio durando un lapso de 30 años.

Paz (2019), en su investigación que tiene como titulo “Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable comunidad de Sequeri del municipio de Laja” explica que esta comunidad que tiene 387 personas, cuenta con agua pero que no cumple los requisitos minimos para ser potable, ya que el sistema fue hecho por los

mismos pobladores, sin a ver tener en cuenta especificaciones técnicas, yo que influyo que se no pueda dotar a todos y que tengan que ingerir agua de ríos vertientes o pozos artesanales; además contaban con otra fuente de agua que se daba a través de una bomba y un tanque de concreto armado el cual presentaba fallas y patologías, por eso se dejó de utilizar, Es por ello que la propuesta de esta investigación es diseñar un sistema de agua que cumpla con los estándares básicos en la normativa y aplicando criterios técnicos que para que se pueda obtener los mejores resultados en beneficio de esta población que no tiene una vida digna como se merece, este sistema contara con una captación que será por gravedad, teniendo como fuente una vertiente que dirigirá este líquido por una línea de conducción y aducción para ser derivada n una tanque de almacenamiento. Esta tesis tiene la finalidad de garantizar una vida saludable y un mejor desarrollo a la población de sequeri.

Zúñiga & Aguilera (2020), en su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Las Quebradas, municipio de la Trinidad, departamento de Estelí” detalla que esta investigación que la captación de agua para esta comunidad se da a través de un pozo perforado que tiene como equipo una bomba de mecate, además que se abastecen de diferentes pozos artesanales situados en ciertos puntos de la comunidad, esta fuente de abastecimiento no lograr beneficiar a la población por ello este proyecto tiene como finalidad diseñar un mini acueducto que se elaboró de acuerdo a criterios técnicos y normas descritas en el INAA referente a zonas rurales, este mini acueducto se abastecerá a través de una fuente subterránea como es el pozo la quebrada, que constara con bomba sumergible con una potencia de 1 HP, la cual conducirá el flujo del agua hasta el reservorio. En conclusión, los resultados determinaron que los pobladores podrán beneficiarse de este sistema siempre y cuando la correcta desinfección y mantenimiento de las estructuras, para así los pobladores de esta comunidad tengan una mejor calidad de vida.

Guevara (2020), explica en su investigación titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable anexo I la Playita del departamento de Granada - Nicaragua” que la población de la zona de estudio consumen agua que no es la adecuada y que no cumple con limites de potabilidad, ya que esta agua proviene del lago de Nicaragua, lo que conlleva a que la población especialmente los niños

sufren los estragos de ingerir este líquido que contiene bacterias que originan enfermedades que atenta con la salud y la vida. Por tal motivo en este proyecto se propuso un diseño de un sistema de agua que dé solución al problema que viven estos pobladores y para ello se contemplo realizar el diseño siguiendo los parámetros y criterios básicos que garanticen un buen funcionamiento y cumpla con la demanda que exige la población. En primera instancia se realizó encuestas para saber el grado de riesgo que los pobladores corrían al no contar con un buen sistema, además de realizar un estudio topográfico con la finalidad de conocer si el terreno es accesible o accidentado para poder realizar de una manera mas práctica el trazado de las tuberías y por ende la conducción del agua. Se realizo obras de captación para determinar si el aforo de la fuente era lo suficiente para poder dotar a la población, se diseñó la línea de conducción, un tanque de almacenamiento, así como la red de distribución.

Campos & Orvando (2020), en su tesis “Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comarca el Arrayan del municipio de Juigalpa, departamento de Chontales – Nicaragua” manifiesta que la problemática que vive esta comunidad de él Arrayan, es porque carecen de diversos servicios públicos entre ellos el de tener agua potable, y este es el problema que la comunidad requiere que le den una solución para beneficio de sus pobladores. Por lo que se desarrollo la propuesta de diseñar un sistema de agua que permita satisfacer y cumplir con las necesidades que la población de él arrayan solicitan. Este proyecto se basó en las normas técnicas con respecto al ámbito rural, que permitirá desarrollar de una manera mas objetiva esta propuesta dando así la solución a la problemática, para ello se tuvo en cuenta tres obras indispensables como son la captación, el tanque de almacenamiento y las redes de distribución, con la finalidad que el liquido sea conducido hacia las viviendas sin ningún inconveniente. De acuerdo a los resultados la fuente de agua sedará a través de un pozo perforado que de acuerdo a los análisis cuenta con un caudal de 40 gal/min, que será extraído a través de un bomba sumergible, con la suficiente potencia que permita impulsar el agua hacia una planta de tratamiento donde se realizaran los procesos para que se potable, otra bomba dirigirá el agua potable hacia el reservorio con una capacidad de 15 000 lt, y así logrando cumplir con las demandas que exige la población.

Agurcia & Betanco (2021), refiere “Diseño del sistema de abastecimiento de agua

potable en la comunidad de San Roque municipio de Estelí, departamento de Estelí”, que esta comunidad de San Roque tiene una población de 302 personas, agrupadas en 77 casas, de acuerdo a la investigación la comunidad padece una problemática que aqueja a los pobladores al no contar con un buen servicio de este recurso tan importante como es el agua, el diseño actual consta de una captación que se da a través de un pozo perforado, que se encuentra muy alejado de la población y que por ende se hace difícil el traslado del agua. La finalidad de esta investigación es elaborar una propuesta como es diseñar hidráulicamente los componentes específicos y necesarios de un mini acueducto por bombeo eléctrico, teniendo en cuenta y siguiendo todas las respectivas condiciones que manda las normas, con el propósito de garantizar una estabilidad y durabilidad del sistema de agua, también se elaboraron estudios previos como el levantamiento topográfico así también se diseñó obras estructurales como el reservorio y la estación de bombeo, así como también se diseñó una línea de conducción y las redes de distribución, logrando que toda la población pueda ser beneficiada por contar con un buen sistema de agua, acorde a las condiciones que cada ser humano le corresponde.

Ramon (2022), menciona en su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio Santa Anita, parroquia La Merced, cantón Quito, provincia de Pichincha, que esta investigación tiene un alto grado de importancia puesto que se enfoca en dar solución a los problemas que viven los pobladores del barrio Santa Anita, se observó que ninguno de los pobladores cuenta con este líquido tan importante como es el agua que a la vez tiene que estar en óptimas condiciones para poder ser ingerida, por ese motivo de acuerdo al proyecto se impulsó con la finalidad de dar solución a la problemática teniendo en cuenta diferentes criterios de diseño que garanticen desarrollar y estructurar un diseño acorde a las necesidades de la población. En esta investigación se constató que la fuente de captación es idónea ya que el aforo de la fuente es superior al caudal promedio, además se calculó los parámetros de diseño, además que previamente se hizo estudios básicos, como el levantamiento topográfico. La conclusión de este proyecto es que gracias a este proyecto se podrán beneficiar los pobladores del barrio Santa Anita brindándoles agua con límites permisibles de potabilidad, permitiéndoles mejorar en la calidad de vida,

Antecedentes Nacionales

Delgado & Torres (2019); menciona: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por el sistema de bombeo de la localidad de Alianza, distrito del Pongo de Caynarachi, provincia de Lamas, región San Martín” cuyo principal objetivo es determinar un buen punto de captación y diseñar un sistema, debido a la ubicación geográfica en el que se encuentra y al acceso limitado al distrito que pertenece, dificultando que la red vial no pueda conectar con este pueblo, teniendo como consecuencia que los pobladores de esta zona no cuenten con un servicio de agua, En sus resultados se concluyó que es de interés poder desarrollar dicha investigación para brindar de ideas y conocimientos a la población.

Ramírez (2019), en su tesis realizada que tiene como título “Sistema de Abastecimiento de agua potable en la localidad de Shilcayo, distrito de Chazuta, provincia y departamento de San Martín”, explica que esta investigación nace con la finalidad de dar solución a la problemática que viven los pobladores de este caserío y principalmente hace referencia a la salud, puesto que al consumir agua en pésimo estado están desprotegidos ante enfermedades de diversa índole. Para ello se acuerdo a esta tesis se planifico un objetivo principal que tenga como propósito el decrecimiento de las enfermedades que contraen esta población, que es a causa de ingerir este liquido vital no potable y que su fuente de origen es la quebrada Shilcayo. Para esta investigación se plantea captar el agua de la misma fuente como es la quebrada Shilcayo y derivarlo hacia un punto en especifico donde se encuentra el reservorio con una capacidad de 25 m³, ante de ello es agua tendrá que ser tratada empelando un sedimentador, además de un filtro, teniendo en cuenta las pendientes se ubicaran válvulas y estructuras de pase. Para que la propuesta sea viable y entendible la investigación se detallo en diferentes capítulos, donde describe como se encuentra el estado de las estructuras así como la situación social, situacional, geopolítica, además de su situación socio demográfico, por consiguiente, se verifico los diferentes materiales y técnicas que se emplearon, así como la obtención de los resultados, explicados en la discusión, y por ultimo se detallo las conclusiones y recomendaciones así como las referencias bibliográficas.

Joaquín, (2019), realizó la tesis, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo alto tzancuvatziari”, donde se planteó como objetivo principal proponer un sistema que cumpla todos los componentes, parámetros, además de

utilizar diferentes criterios técnicos que permitan obtener resultados positivos en beneficio de esta población, brindándoles una agua de la mejor calidad para que puedan tener una vida digna y libre de enfermedades, según esta investigación el abastecimiento de día a través de un sistema por gravedad que no necesita un tratamiento previo para ser consumida, para ello se tuvo en cuenta todo lo relacionado a la fuente de agua, la población que se beneficiara de este proyecto es de 128 personas. Con respecto a los resultados se propuso diseñar una línea de conducción, la red de distribución y aducción, además que se planteó determinar la captación y estructurar un reservorio. En esta investigación se concluyó que los resultados obtenidos serán en beneficio de la población ya que cumple con descrito en la norma técnica.

Avalos (2019); refiere: “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado Buenos Aires, Pólvora, Tocache, San Martín” cuyo objetivo es diseñar, realizando los estudios básicos y proyectando un sistema adecuado que vaya acorde a las necesidades que estos pobladores requieren desde hace mucho tiempo, ante esta problemática que viven día a día propuso diseñar diferentes obras como es : un reservorio con un volumen de 25 m³, además se propuso una caseta de almacenamiento, por consiguiente se proyectó una línea de conducción que tiene una longitud aproximado de 1207.10 ml con tuberías PVC C-10 Ø 2”, y por último se proyectó una línea de aducción de tubería de material PVC clase 10 y se diseñó las redes de distribución con tubería de la misma clase que la red de aducción.

Rojas & Alegría (2019), Expone en su investigación titulada “Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín” que el propósito de este proyecto radica en dar una solución a la problemática que sufren día a día los pobladores de este sector, puesto que el sistema actual que abastece a la población esta en muy mal estado y presenta deterioro y patologías en su estructuras, además que brinda agua no apta para que se pueda consumir lo que origina que muchos de los pobladores sufren enfermedades gastrointestinales en especial los niños y adultos mayores, por lo que de acuerdo a lo descrito en esta tesis, se buscó dar solución realizando un análisis exhaustivo de cómo se encontró el aforo del agua y las condiciones de salubridad, para ello se elaboro estudios

previos como un análisis físico químico de la fuente de agua. Con respecto a los resultados se realizaron diferentes obras para el diseño hidráulico, aplicando cálculos hidráulicos y programas como el watercad, tenido como base la información requerida en los parámetros de diseño como es la población futura, la tasa de crecimiento, con lo que ayudo a establecer una opción en beneficio para todos los pobladores del sector el satélite.

Huaringa (2019), refiere en su investigación “Propuesta de Diseño del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Teruriari, departamento de Junin” que el objetivo de este proyecto fue mejorar el sistema de abastecimiento actual de este centro poblado de Teruriari, a través de la realización de diferentes obras hidráulicas que ayuden a la cambiar la vida diaria de estos pobladores, este centro poblado que se encuentra ubicado en el distrito de rio Negro, Satipo, cuenta con 164 habitantes distribuidas en 29 viviendas. Hoy en día consumen este liquido vital que no tiene los limites permisibles para que sea potable, es decir no es tratada, por lo tanto, las consecuencias las reciben los pobladores que son vulnerables antes enfermedades que se originan por diferentes microorganismos que están en el agua.

Rivera (2020), en su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Ahuyaca, distrito de Colasay - -Jaen – Cajamarca”, explica esta localidad cuenta con agua, pero que no es apta para el consumo humano es decir no es tratada y por ende no es potable, esta comunidad al o contar con un buen sistema de agua, el servicio es precario, lo que ocasiona que se incremente los casos de personas mal de salud a causa de las bacterias y microorganismos que se presentan en el agua que están consumiendo, en ese sentido la finalidad del proyecto es de beneficiar y brindar a la población un buen servicio de agua permanente y constate que cumpla con los limites permisibles de potabilidad, asimismo se determinó que 136 familias se beneficiaran al realizar este proyecto para tener una calidad de vida mejor y de acorde a las condiciones que se merecen.

Mercado (2021), Explica en su tesis “Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores, distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín” que para esta investigación se planteo realizar el diseño y calculo de todos los elementos estructurales que se necesitan para desarrollar un sistema de agua que tengan todas las condiciones necesarias para poder brindar un agua optima para el consumo diario de los pobladores de esta

localidad. Para que se pueda visualizar y entender de una manera practica la tesis se desarrollo en diferentes capítulos, en el cual se empezó describiendo la problemática de la zona de estudio donde se determinó el enunciado que hace referencia a cuales fueron las características que tendría el sistema de abastecimiento de agua para poder cumplir con la demanda de la población, además tuvo como objetivo principal diseñar un sistema de agua de acorde a las necesidades de la población cumpliendo con los parámetros que indican en las normas peruanas, Los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los objetivos previstos fueron determinar Los elementos hidráulicos como la dosificación del cloro, además que se planteó una línea de conducción, además de la red de distribución y aducción. También se diseñó las diferentes obras estructurales como es la captación, además de una planta de tratamiento y un reservorio con un volumen de 14 m³.

Antecedentes Locales

Baltazar Guerrero, (2021). En su investigación que tiene como título “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pulun, distrito de El Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.” en el cual propone como objetivo principal Diseñar un sistema de agua donde se analizó criterios básicos, además de diferentes componentes que se desarrolló teniendo como base principal por lo descrito en la normas técnicas, ya que el sistema existente es ineficiente y no brinda un buen recurso tan vital como es el agua. Para ello se proyectó realizar un diseño que sea eficiente y pueda abastecer a todos los ciudadanos de este sector. Se tuvo en cuenta en la investigación del proyecto el periodo de vida útil que tendrá un alcance de 20 años, y está conformado por un pozo mecánico, además se propuso una estación de bombeo con un equipo de bombeo que tenga la suficiente potencia para circular el agua, por consiguiente, se diseñó una línea de impulsión el cual conduce el agua hasta un reservorio que tuvo como volumen total 90 m³, para luego ser distribuida a una población en un futuro estimada en 2395 habitantes.

(Garcia Vasquez, 2020). De acuerdo a la investigación titulada “Diseño Del Servicio De Agua Potable En El Caserío El Lúcumo, Distrito De Lagunas, Provincia De Ayabaca, Departamento Piura”, indica como objetico determinar los componentes y características para el diseño del sistema, realizando una evaluación

y diagnóstico de la problemática que afecta a la población, teniendo como conclusión que se debe realizar estudios básicos (levantamiento topográfico, estudios de suelos, evaluación de riesgos), para el modelamiento hidráulico se utilizó el software watercad, teniendo en cuenta la RM 192-2018, este sistema beneficiara a los pobladores del caserío Lúcumo con un mejor abastecimiento.

(Andrade Zuñiga, 2019); menciona: Diseño De Abastecimiento De Agua Potable De Las Localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, Del Distrito De Paimas, Provincia De Ayabaca, Departamento De Piura según esta investigación presenta como objetivo principal dar solución al problema que aqueja a esta zona que actualmente cuenta con un sistema de agua que dota de agua de una forma discontinua y que presenta patologías en sus estructuras; como en la estación de bombeo y reservorio, además de sobrepasar el tiempo estimado en su diseño, de esta manera en esta investigación se plantea diseñar un sistema con una nueva captación el cual está ubicada a una altura mayor que la fuente anterior, una línea de conducción y red distribución teniendo en cuentas diferentes criterios técnicos para que este nuevo sistema pueda dotar, trasladar y brindar una mejor agua de acuerdo a los estándares para el beneficio de la población que tanto anhela desde hace mucho tiempo.

Imán & Batifora (2021), describe en su tesis “Propuesta de diseño del sistema de agua potable del asentamiento humano los Libertadores distrito de Castilla, departamento de Piura” que esta investigación tuvo como finalidad elaborar una propuesta de diseño con las mejores condiciones y siguiendo los descrito por el Reglamento Nacional de Edificación, además de lo expuesto en las normas técnicas, para así poder darles a los pobladores de este asentamiento humano una oportunidad de contar con este liquido tan importante como es el agua, además que el servicio de agua sea en las mejores condiciones es decir que se potable y sea permanente , o que sea necesario para cumplir con la rutina diaria de los pobladores, se tuvo en cuenta, por ser una zona costera el incremento de la población, considerando que esta localidad esta catalogada como una zona urbano marginal, por tal motivo se considero de suma importancia la elaboración de este sistema para así no solamente tener un buen funcionamiento y operacionalización de las obras que se realizan sino también para reducir las graves enfermedades que causan al no tener un liquido de las mejores condiciones. De acuerdo con los resultados se recurrió a realizar estudios previos, luego se determinó los parámetros de diseño

como son la dotación del agua población futura, periodo de diseño. Y por último de diseñaron las obras estructurales como son la captación que fue una fuente subterránea ya que por esta la zona de estudio en la parte costa las fuentes superficiales son escasas, se diseñó el reservorio, consiguientemente se diseñaron la red de distribución y las conexiones domiciliarias.

Conceptos Fundamentales

Se debe tener en cuenta conceptos específicos que ayuden a entender una manera más sencilla y practica la información necesaria.

Agua

El agua Según lo especificado por **Roldan (2016)**; nos indica que es la sustancia líquida más abundantes que existe sobre la tierra y que además indica que al ser un recurso natural que no se renueva puesto que no se puede sustituir es indispensable para la vida en el mundo, cada ser humano necesita de este líquido para sobrevivir, se puede decir que este líquido es el tesoro más grande que existe y que muy equivocadamente se piensa que este recurso no puede desaparecer, el ser humano al no tener un control del uso de este líquido poco a poco lo está desapareciendo, por eso que esto tiene que cambiar por el bien del mundo.

Agua Potable

Para **Briones & Castro (2019)**; El agua debe cumplir con los parámetros y límites de permisibilidad para que sea potable y pueda ser ingerida sin ningún problema y evite inconvenientes con la salud de los pobladores, siempre y cuando se tenga presente o se verifique a través de un estudio de agua si se puede consumir directo o que es necesario potabilizarlas, si es el caso debe pasar por un proceso que ayude a liberar las impurezas y bacterias que pueden tener el agua al ser extraído de la fuente. Lo que beneficiara a la población y además que puede evitar contraer alguna enfermedad gastrointestinal o respiratorio.

Fuente de abastecimiento

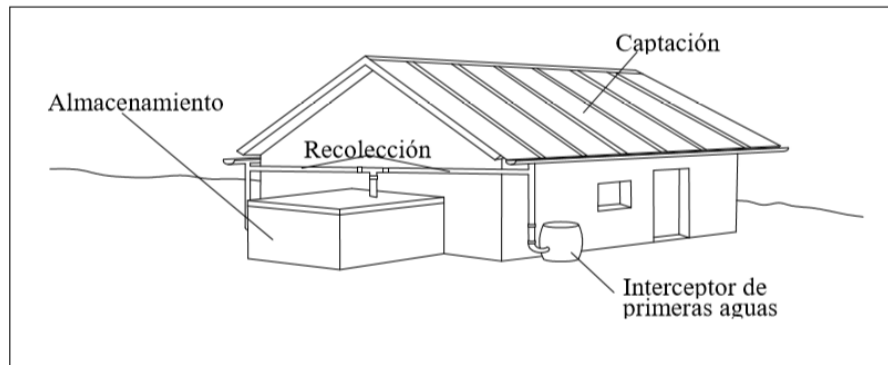
De acuerdo a lo que indica **Linares & Vásquez (2017)** en su tesis, consiste en el punto o la ubicación donde se localiza la extensión del agua el cual suministrara a lo pobladores de la zona de estudio, este liquido que se extraer de esta fuente tiene que estar apta para consumir, es decir que cumpla los parámetros de potabilidad, si el agua no cumple con lo establecido, se procede a conducir este liquido hacia una planta de tratamiento donde se procesara y liberara todas las impurezas para que

esta pueda ser consumible para el ser humano.

- **Delgado & Falcon (2019)** en su investigación afirma que las aguas de lluvias, provienen de las precipitaciones, se explica que estas aguas suelen ser de un color transparente, además que gracias a que se generan de forma natural son limpias y libres de impurezas.

Figura 1

Aguas de Lluvia

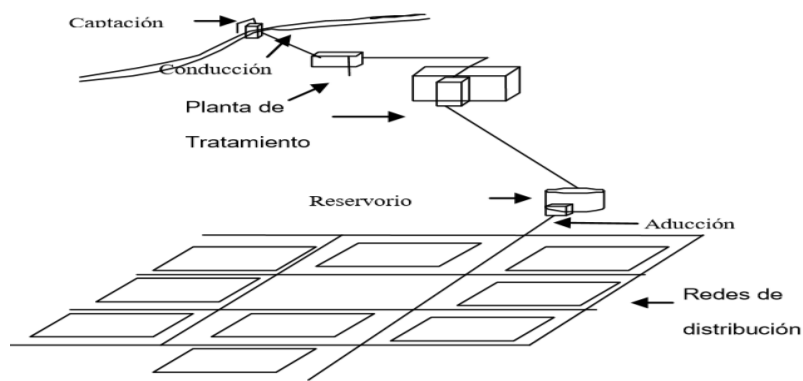


Fuente: Criterios Para La Selección De Opciones Técnicas Y Niveles De Servicio En Sistemas De Abastecimiento De Agua Y Saneamiento En Zonas Rurales

- Además, **Delgado & Falcon (2019)** menciona que las diferentes aguas superficiales se ubican mayormente en manantiales, de acuerdo a hipótesis estas fuentes se han desarrollado por hoyos que ya han existido o se han formado u también por excavaciones y que con el pasar del tiempo han llegado hacia el exterior.

Figura 2

Aguas Superficiales

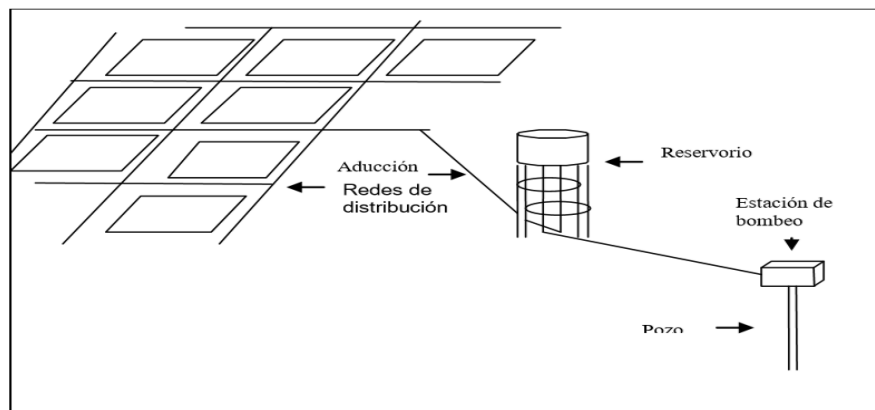


Fuente: Criterios Para La Selección De Opciones Técnicas Y Niveles De Servicio En Sistemas De Abastecimiento De Agua Y Saneamiento En Zonas Rurales

- **Delgado & Falcon (2019)** agrega que las aguas subterráneas son aglomeraciones de agua que se encuentra a cierta profundidad dependiendo de la humedad y tipo del terreno. Muchas veces estas fuentes al encontrarse en el subsuelo garantiza un agua libre de impurezas y de sabor dulce.

Figura 3

Aguas Subterráneas



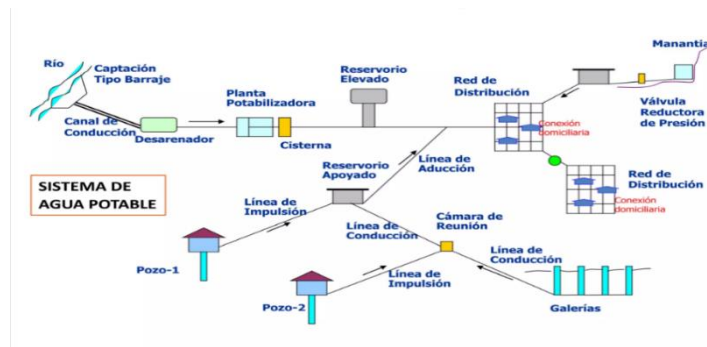
Fuente: Criterios Para La Selección De Opciones Técnicas Y Niveles De Servicio En Sistemas De Abastecimiento De Agua Y Saneamiento En Zonas Rurales

Sistema De Abastecimiento De Agua

En su tesis **Carhuapoma & Chahuayo (2019)** afirma lo siguientes: que esta compuesto por un conjunto de estructuras, componentes, equipos y herramientas que ayudar a conducir este líquido como es el agua partiendo desde la fuente de agua es decir la captación, pasando por la línea de impulsión, así como el reservorio, además de la línea de aducción teniendo como punto final la red de distribución (también pasaría por una planta de tratamiento si el agua de la fuente no es potable) el cual brindara del agua suficientes a los pobladores de la zona de estudio.

Figura 4

Sistemas de abastecimiento de agua



Fuente: Repositorio de Universidad Cesar Vallejo.

Captación

Para **Flores (2019)** en su investigación afirma que es una obra hidráulica y se diseñara de acuerdo al tipo de fuente del cual se abastecerá el sistema de agua, por tal motivo si es una fuente subterránea la captación del agua mayormente se dará a través de un pozo, pero si la fuente es superficial, se dará a través de ríos o manantiales.

La línea de impulsión

Según lo que explica **Lossio (2014)** que este tipo de obra hidráulica mayormente se emplea cuando la captación del agua se da a través de un pozo es decir que la fuente es subterránea que puede ser con o sin bombeo con y sin tratamiento. En ciertos casos al encontrarse la fuente a una mayor profundidad se necesita herramientas como equipos que ayuden a extraer el agua hacia la superficie y para luego ser dirigida desde la estación del bombeo el cual debe contar con una bomba que tenga la suficiente potencia para conducir el agua hacia lo que es el tanque o reservorio, como también puede ser dirigida hacia una planta de tratamiento si el agua no es potable.

Línea de Aducción

De acuerdo a lo que establece **Flores (2019)**; donde explica lo siguiente: que esta parte del sistema de agua se da por gravedad ya que el agua tendrá como punto de inicio el reservorio y este se debe encontrar a una altura que se determinará de acuerdo a los cálculos para que así tenga la suficiente presión y velocidad.

Reservorio

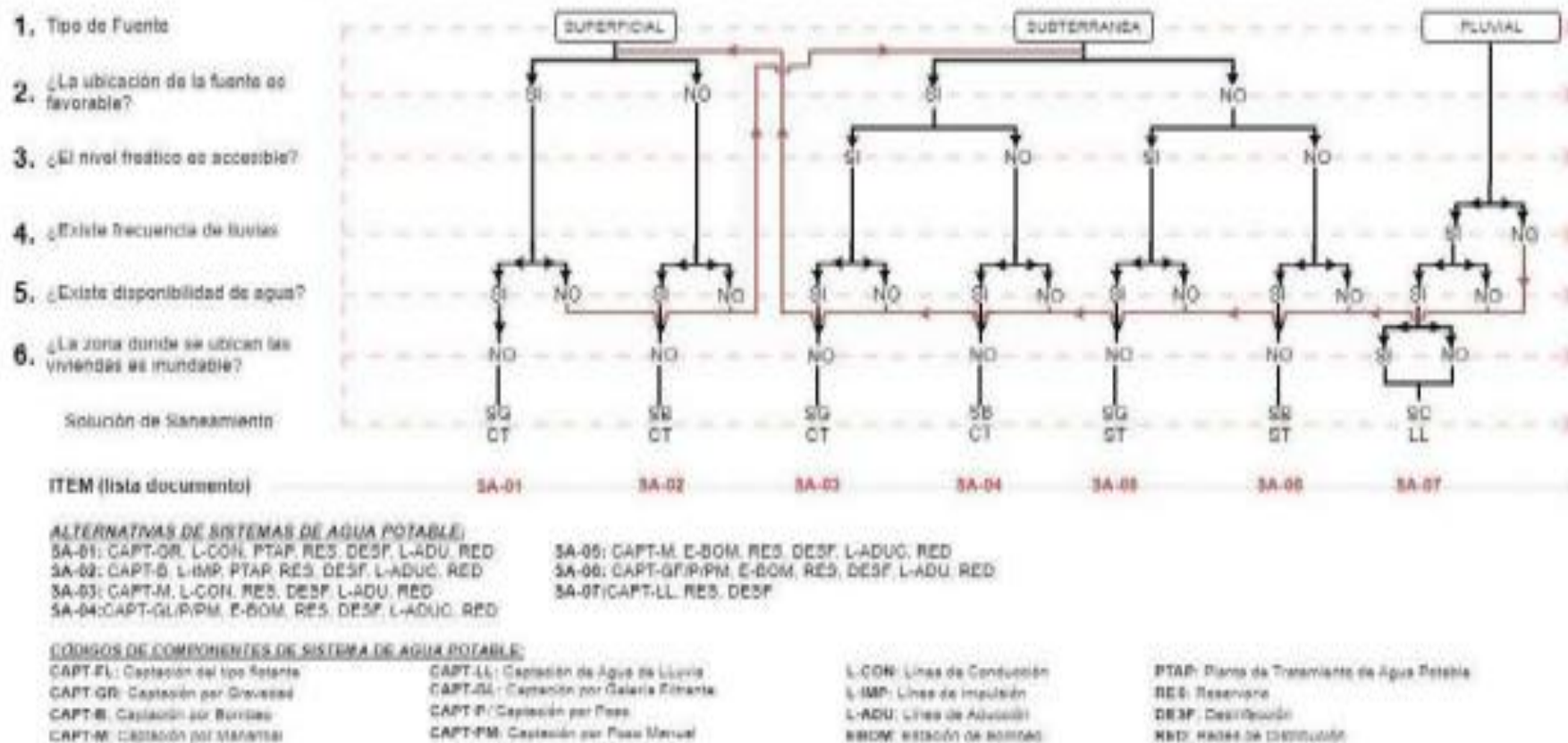
Lo que afirma **Machado (2018)** en su investigación acerca de esta estructura que su función principal es del almacenamiento necesario de agua para el abastecimiento de la zona de estudio. Esta edificación puede diseñarse de acuerdo a los cálculos hidráulicos y estructurales que se pueden obtener, para ellos se deben utilizar programas como sad2000, una condición básica de un reservorio es que no se deben construir en zonas o lugares donde el terreno es inestable.

Red de Distribución

Así mismo de acuerdo a lo explicado por **Machado (2018)**. Es una obra hidráulica que tiene como punto de origen desde el final de la tubería de la línea de aducción y como punto final los puntos de las viviendas. Por este componente el agua conducida ya debe estar libre de impurezas y apta para el consumo de los pobladores con la finalidad de garantizar una mejor vida saludable.

Figura 5

Crterios Para La Determinación De La Fuente



Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

Periodo de Diseño

Según lo establecido por **Barboza & Rivera (2017)**; explica que, para lo relacionado al periodo de diseño, se refiere al tiempo de vida que las obras hidráulicas o estructuras están en funcionamiento, en forma permanente y sin ningún problema. Para poder hallar justamente este tiempo, es necesario verificar lo establecido por la norma técnica además de tener criterios técnicos con respeto a la población que se va a beneficiar. Es necesario tener en cuentas ciertos aspectos que pueden conllevar a un sistema a colapsar, esto puede ser debido al incrementos de los pobladores de la zona de estudios, lo que conlleva que cada obra a realizarse tenga un costo mucho más elevado de lo normal.

En la siguiente tabla se presentan el tiempo de vida útil o periodo de diseño de las obras que se realizan en un sistema de agua potable.

Tabla 1

Periodo de diseño

Estructura	Periodo de diseño
Fuentes de Abastecimiento	20 años
Pozos	20 años
PTAP	20 años
Reservorio	20 años
Línea de conducción, aducción, impulsión	20 años
Obras de Captación	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de Bombeo	10 años
U.B de saneamiento con arrastre hidráulico	10 años
U.B de saneamiento sin arrastre hidráulico	5 años

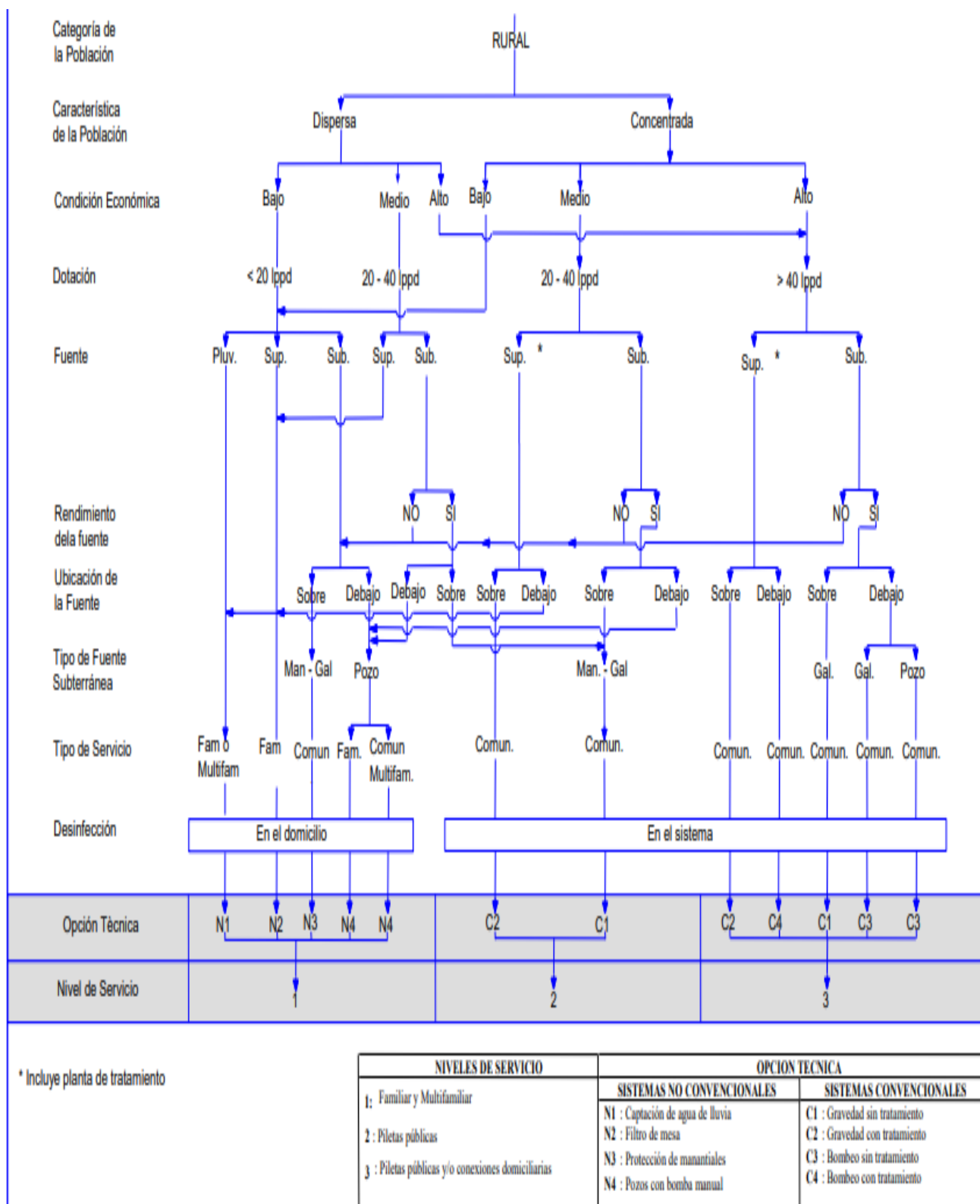
Fuente: Norma técnica de Saneamiento RM-192-(2018)

Consumo de Agua

De acuerdo a lo que indica **Alvarado (2019)** en su investigación, hace referencia que constituye a la porción de este líquido que cada persona de la zona de estudio tiene derecho a consumir y así cumplir con las necesidades que el día a día realizan, como los quehaceres de la casa, etc. Para poder abastecer la demanda que la población de la zona de estudio necesita se requiere determinar la dotación de agua que se va a utilizar de acuerdo a la región donde se encuentra, así también verificar la población futura el cual se beneficiara, además del tener en cuenta el crecimiento de la población en el pueblo.

Figura 6

Dotación según la selección del sistema de abastecimiento



Fuente: R.M 192 – 2018_Ministerio de vivienda

Dotación

Hace referencia al porcentaje de este líquido como es el agua, que será conducido por ciertas obras hidráulicos y que tendrá como punto final el poder abastecer a todos los pobladores de la zona de estudio.

Tabla 2

Dotación de agua según opción tecnológica y región para zonas rurales

Región	Dotación Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Dotación Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Norma técnica de Saneamiento RM-192-(2018)

Tabla 3

Dotación de agua para zonas urbanas

Tipo de uso	Clima Frio (l/hab. d)	Clima Cálido (l/hab. d)
Para sistemas con conexiones domiciliarias	180	220
Programas de viviendas con lotes de área menor o igual a 90 m ²	120	150
Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas publicas	30	50

Fuente: Norma OS.100 Reglamento Nacional de Edificaciones.

II. METODOLOGIA

2.1 Enfoque, tipo

Enfoque

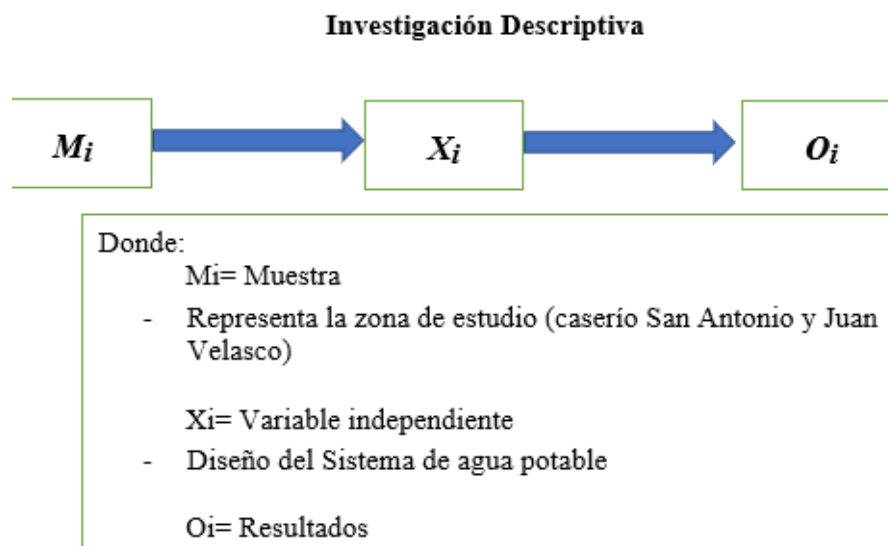
En este proyecto de investigación se dio un enfoque Cuantitativo teniendo como variable diseñar Un sistema de agua en el cual se contempló diferentes criterios técnicos para poder dar solución a la problemática, en el cual se tuvo como base de información lo establecido por la norma técnica con el fin de generar un proyecto que vaya en beneficio de esta población que tanto lo necesita.

Tipo

Para esta tesis se determinó el tipo de investigación, que será descriptivo en el cual se contempló analizar y verificar todos las herramientas, componentes y técnicas necesarias para poder describir los sucesos, diferentes fenómenos o sucesos que pueden ocurrir en la zona de estudio.

2.2 Diseño

Para (Agudelo & Jaime 2008) afirma Con respecto al diseño de esta investigación se efectuará que sea no experimental, ya que las variables no se modificaran de manera intencional, al contario se observara y verificara el contexto y sucesos tal y como se desarrollen en su actual contexto.



2.3 Población, muestra y muestreo

Con respecto a La población, muestra y muestreo se conforma por el área total de la zona de estudio donde se va a diseñar el sistema en las localidades del distrito de la unión.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para verificar la situación del problema que aqueja la población es indispensable poder contar con diferentes herramientas, técnicas, así como también instrumentos que faciliten realizar una evaluación exhaustiva de cómo se encuentra la zona de estudio, para luego determinar los resultados con los diferentes estudios que se realicen, para ello se ha contemplado los siguientes puntos a tomar en cuenta.

- Observación: Se realizó una inspección en las localidades verificando las condiciones de la población de la zona de estudio
- Trabajo de campo: Se verificó la situación de la infraestructura existente en las localidades San Antonio y Juan Velasco.
- Estudio topográfico: Se utilizaron diferentes instrumentos como GPS, nivel topográfico, y estación total que permitieron determinar el terreno de la zona de estudio.
- Informes de laboratorio: se determinó la calidad de agua realizando un análisis físico químico del agua, lo que permitió constatar que el agua era potable y estaba apta para que sea consumida.
- Recolección de información y estadística: teniendo en cuenta fuentes de información como el INEI, se permitió verificar los censos de las poblaciones en los últimos años.
- Recolección bibliográfica: verificando y analizando diversos libros, tesis publicadas o artículos científicos permitieron definir las bases teóricas que se requirieron tener una idea clara para elaborar el proyecto.
- Uso de software: Se utilizaron diversos programas como Word, Excel, AutoCAD, watercad, etc., que sirvieron para obtener resultados claros y precisos del proyecto.
- **Informantes**
 - Apoyo de la Municipalidad Distrital de La Unión.
 - Apoyo de los Pobladores de las localidades de San Antonio y Juan Velasco.

2.5 Técnica de procesamiento y análisis de la información

Para poder desarrollar un proyecto de investigación es muy importante contar o diseño un plan de análisis que contemple las actividades a realizar durante tu proyecto, esta deben ser de una forma correlativa, partiendo desde la observación de la problemática hasta poder brindar los resultados que sean idóneos para el beneficio de la zona de estudio en cuestión.



2.6 Principios Éticos

De acuerdo a lo que expresa (**Ojeda & Quintero 2007**) con relación a los principios éticos es necesario garantizar una relación en el que contemple al investigador así como la zona donde se va a realizar el estudio, además de la sociedad, con el propósito de generar un equilibrio en la investigación y así poder determinar los resultados sin ningún inconveniente, para efectuar el desarrollo de la tesis se debe tener en cuenta los principios éticos así como valores que permitan al investigador ser crítico y responsable de la dificultada que conlleva la realización de estos tipos de trabajos, puesto que es en beneficio de una población que necesita de una solución practica e idónea.

Para todo tipo de investigación de esta índole es fundamental tener **Respeto por la propiedad intelectual**, quiere decir que debemos de darle la importancia a los diferentes autores del cual obtenemos información y que debe ser dar el respectivo reconociendo a dichas personas. ya que esta tesis es de un tipo descriptivo se ha conllevado a verificar y recolectar información de diferentes tesis, revistas, enciclopedias, etc., por la cual se debe de respetar la autoría de estos documentos, además de citarlos en función a la normativa actual.

Uno de los principios éticos que actualmente predomina en la elaboración de las tesis es tener en cuenta la **Responsabilidad Social** tal y como lo sugiere (**Estrada & Monroy 2005**) que es indispensable contribuir al desarrollo de una sociedad aplicando diversas formas de aprendizaje u orientación, además de brindar opciones para la elaboración de proyectos que ayuden en la parte socioeconómica de una población, obteniendo resultados positivos y que sean en beneficio de una zona de la cual se está estudiando.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados con respecto al Primer Objetivo

3.1.1. Diagnostico situacional

El gran problema que viven día a día los pobladores de estas localidades como son Juan Velasco y San Antonio, es no poder disfrutar de un agua que este limpia, saludable, libre de bacterias y microorganismos que pueden hacer daño en la salud de los pobladores en especial a los niños. Estas zonas ya cuentan con un sistema que se abastece de una fuente subterránea, por bombeo sin tratamiento, como es un pozo tubular, pero lastimosamente al ser un sistema que dota no solo a estas localidades sino a gran parte del casco urbano de la unión, además de no cumplir con los estándares permisibles para que brinde un agua potable, se ven perjudicados ya que no cuentan con agua permanentemente e inclusive se ha verificado que hay días o hasta semanas que la población se queda sin agua, todo esto y agregando que dicho sistema ya completo o sobrepaso el tiempo de vida útil, estén deterioradas y en un mal estado, además que durante mucho tiempo de acuerdo a la información recolectado por los moradores el sistema no ha recibido un mantenimiento adecuado. el tiempo de vida útil que puede durar de acuerdo a lo reglamentado por la norma, han originado que tanto las estructuras como son el reservorio, así como las herramientas y equipos de la estación de bombeo. Por último, en algunos tramos de estos pueblos las tuberías de la red de distribución se encuentran expuestas, debido a las lluvias y la poca profundidad a que se encuentran.

Descripción del Sistema de Agua Potable

La captación de agua del sistema existente se da a través de dos pozos llamados San Carlos y Miragarzón y que abastece a gran parte de la población unionense. Por tal motivo se diseñó este proyecto con la finalidad de que estas dos localidades tengan su propio sistema de agua potable

Pozo San Carlos

Este pozo abastece al tanque elevado ubicado en el Sector de Punta Arena – La Unión. Actualmente, presenta deficiencias en el servicio; por tal motivo, se encuentra en desmontaje para la reparación de la electrobomba sumergible marca PLEUGER FIMA 173HP, 440V, 3550Rpm. El Motor HIDROSTAL tiene una salida de 70 lts/min. El diámetro del tubo es de 8”.

Asimismo, el coordinador no ésta operativo, por lo cual se está usando el cloro granulado en forma manual directamente al tanque.

Figura 7
Pozo San Carlos



Fuente: Municipalidad Distrital de la Unión
Pozo Miragarzòn

Actualmente se encuentra operativo, tiene una salida de 55 lts/seg, el diámetro del tubo es de 6". El clorinador se encuentra inoperativo y se está usando el cloro granulado en forma manual. El Pozo Miragarzon, ubicado en la margen izquierda de la Carretera a La Unión, a la altura Del Molino "Chiroque"

Estado Situacional del Tanque Elevado – Sector Punta Arena

- *Tiene una capacidad de 750 mts³
- *Presenta algunas fisuras en su infraestructura dando lugar a la fuga de agua
- *Tiene una antigüedad de aproximadamente 50 años
- *Se está clorando el agua con cloro granulado 45 Kg mensual

Figura 8
Pozo Miragarzon



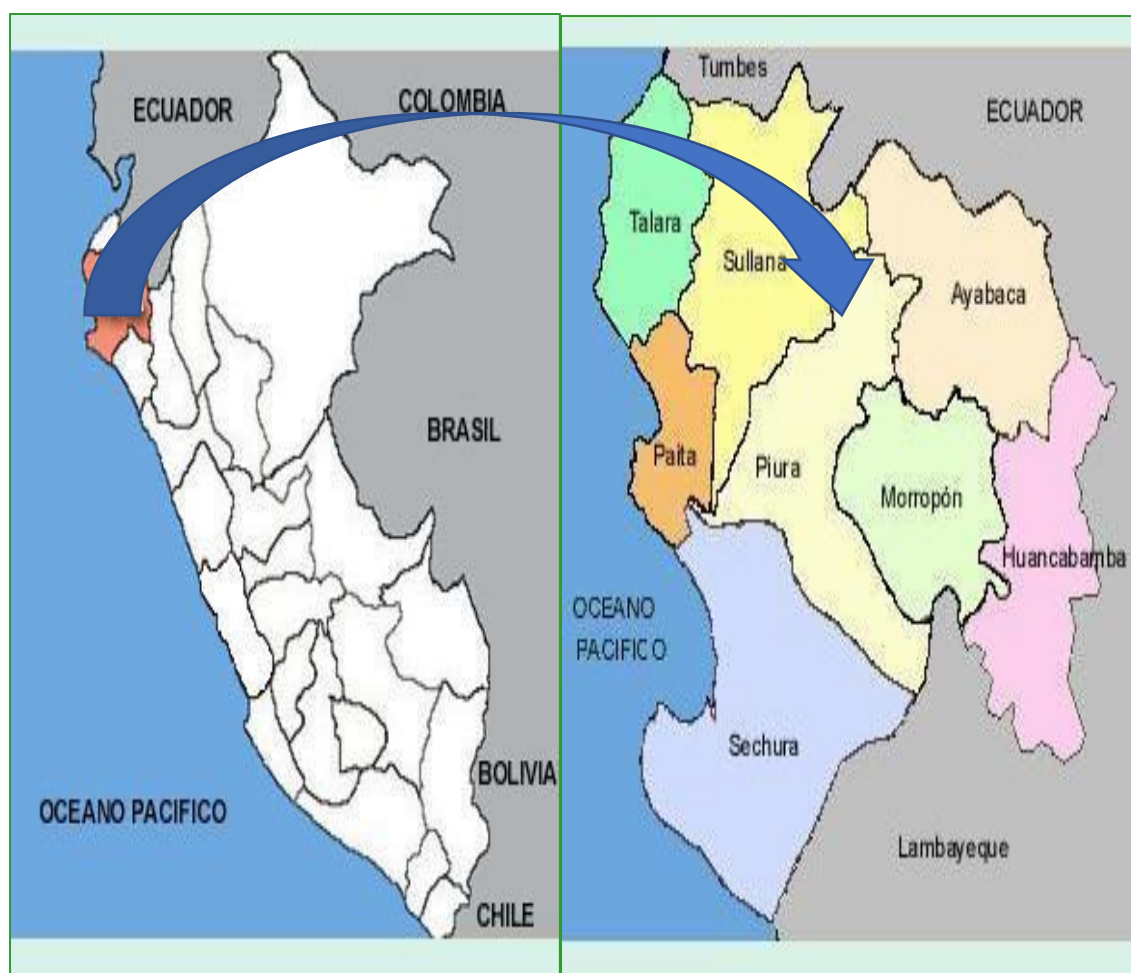
Fuente: Municipalidad Distrital de la Unión

San Antonio y Juan Velasco son pueblos que han sido abandonados por sus autoridades y no reciben apoyo de ninguna manera, la principal actividad de los pobladores es la agricultura, y de viendo cómo está la situación económica del país sufren ya que, por no tener un agua de calidad, se originan enfermedades a su población sin tener los recursos para poder tratarse. Estas zonas se localizan al margen del distrito en la parte sur- oeste de Piura, viajando por la vía principal que es asfaltada y afirmada se demora entre 30 a 35 minutos de llegar de un punto al otro y viceversa. El clima de estos lugares es cálido, pero que en algunas veces puede llegar hasta los 34° C. en meses de enero a marzo se dan lluvias y cada cierto año se da el fenómeno del niño.

Localización Del Proyecto

Figura 9

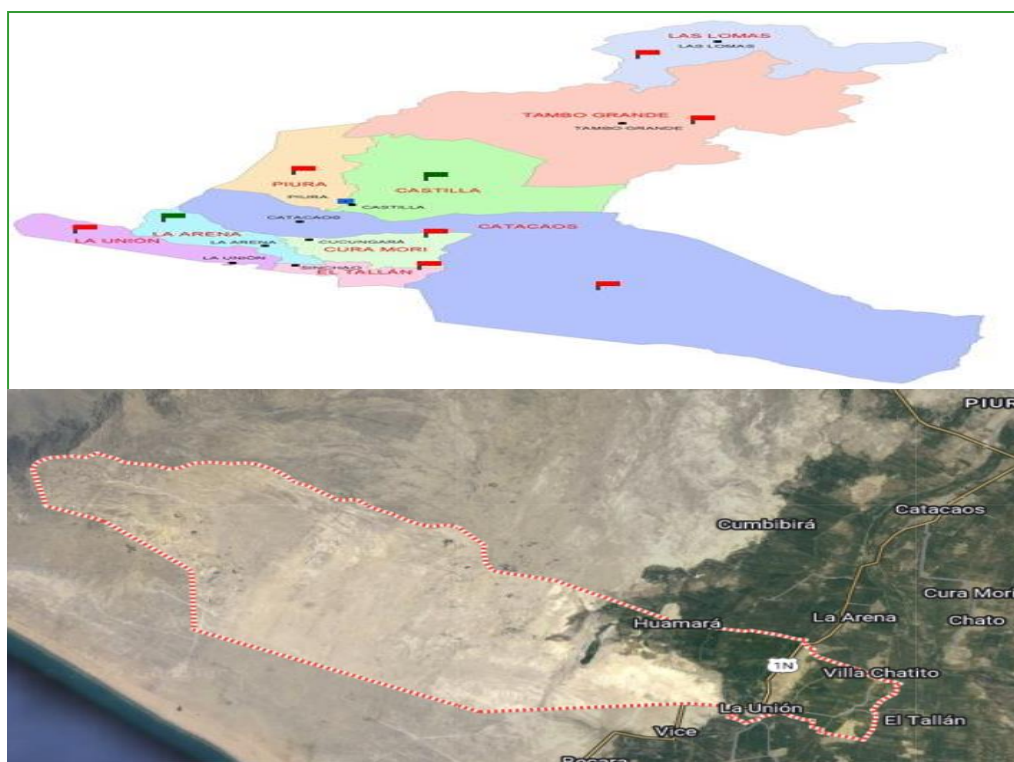
Localización del Proyecto



Fuente: Municipalidad Distrital de la Unión

Figura 10

Localización del Proyecto



Fuente: Municipalidad Distrital de la Unión

3.2. Resultados con respecto al Segundo Objetivo

3.2.1. Análisis Físico – Químico de Agua

Tabla 4

Análisis Físico - Químico del Agua

Determinación	
DUREZA TOTAL (CaCO_3)(ppm)	80.34
Calcio (Ca^{++})(ppm)	21.23
<u>Magnesio</u> (Mg^{++})(ppm)	0.25
<u>Cloruros</u> (Cl^+)(ppm)	34.43
Sulfatos (SO_4^{2-})(ppm)	49.38
Carbonatados (CO_3^{++})(ppm)	0.00
Bicarbonatos (HCO_3^-)(ppm)	72.46
Nitritos (NO_2^-)(ppm)	0.00
Nitratos (NO_3^-)(ppm)	<u>0.00</u>
Sodio (Na^+)(ppm)	13.12
Potasio (K^+)(ppm)	4.58
Conductividad (<u>mS/cm</u>)	0.20
Sólidos totales disueltos	114.34
pH	7.12

Interpretación: Con los resultados obtenidos gracias al análisis físico-químico del agua se pudo corroborar que el agua de la fuente de la zona de estudio cuenta con los parámetros permisibles para que sea potable, esto de acuerdo al diagrama logarítmico de potabilidad donde nos muestra los valores mínimos que debe contener de pH, salinidad, etc.

Levantamiento Topográfico

Tabla 5

Levantamiento Topográfico

Resultados Del Levantamiento Topográfico	
Puntos Geodésicos	2
Puntos de Control	17
BMS	1
Puntos Taquimétricos	58 980 240
Altitud máxima del Proyecto	17 m.s.n.m
Altitud mínima del Proyecto	12 m.s.n.m
Distancia entre Curvas de nivel - primarias	1 m
Distancia entre Curvas de nivel – secundarias	0.50 m
Número de Viviendas	686

Interpretación: con el estudio topográfico se ha pudo constatar que en estas zonas el desnivel no es tan prolongado ya la población en su intento de construir han utilizado relleno para tener un terreno uniforme. En este estudio se utilizó diferentes equipos como es el nivel topográfico, así como una estación total, además se realizó un trabajo empelando un equipo con mayor precisión para determinar los 2 puntos geodésicos, además de obtener 1 BM y 17 puntos de control.

Estudio Hidrogeológico.

Para tener un alcance de las posibilidades de que cerca de las zonas de estudio se encuentre una fuente se agua, se recurrió a observar el estudio hidrogeológico que realizo la municipalidad de la unión, es así de que gracias a este estudio se consta que efectivamente sobre los terrenos agrícolas de estas zonas se encontraban varias fuentes de agua, fuentes subterráneas, es decir pozos que s encontraban a cierta profundidad. Y se verifico esto a través de técnicas como los sondajes eléctricos verticales, encontrando una humedad a una profundidad que oscila entre los 70 a 100 metros. Además de acuerdo a este estudio se pudo verificar que el aforo es de 70 l/s lo que permitiría dotar a la población de estas zonas.

3.3. Resultados con respecto al Tercer Objetivo

3.3.1. Parámetros de Diseño

Población de Diseño

Para determinar la población de diseño de estas localidades es importante obtener los datos sobre qué cantidad de población vive actual en esos pueblos, para ellos se tuvo acceso al estudio de evaluación de riesgo por parte de la entidad distrital, donde se realizó un censo obteniendo los siguientes datos:

Tabla 6

Población actual

Descripción	Habitantes	Viviendas
Población de la localidad de San Antonio.	1 356	452
Población de la localidad de Juan Velasco.	896	234
Total	2 252	686

Densidad Poblacional

Tabla 7

Densidad Poblacional

Descripción	Cantidad
Población	2 252
Viviendas	686
Densidad hab/viv.	4

Tasa de Crecimiento

Tabla 8

Población Distrital de acuerdo al Censo Nacional 2007

Provincia y distrito	Total			Urbana			Rural		
	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
Total	1 676 315	835 203	841 112	1 243 841	612 709	631 132	432 474	222 494	209 980
Piura	665 991	327 852	338 139	573 139	279 261	293 878	92 852	48 591	44 261
Piura	260 363	125 068	135 295	254 876	122 172	132 704	5 487	2 896	2 591
Castilla	123 692	59 834	63 858	122 620	59 281	63 339	1 072	553	519
Catacaos	66 308	32 677	33 631	64 273	31 634	32 639	2 035	1 043	992
Cura Mori	16 923	8 566	8 357	14 673	7 384	7 289	2 250	1 182	1 068
El Tallán	4 774	2 439	2 335	3 712	1 891	1 821	1 062	548	514
La Arena	34 584	17 518	17 066	31 494	15 920	15 574	3 090	1 598	1 492
La Unión	36 000	17 829	18 171	35 411	17 528	17 883	589	301	288
Las Lomas	26 896	14 117	12 779	10 935	5 693	5 242	15 961	8 424	7 537
Tambogrande	96 451	49 804	46 647	35 145	17 758	17 387	61 306	32 046	29 260

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007

Tabla 9**Población Distrital de acuerdo al Censo Nacional 2017**

CUADRO N° 1: POBLACIÓN CENSADA, POR ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

Departamento, provincia, distrito y edades simples	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTRITO CATACAOS	75 870	37 316	38 554	73 644	36 202	37 442	2 226	1 114	1 112
DISTRITO CURA MORI	18 671	9 431	9 240	17 878	9 036	8 842	793	395	398
DISTRITO EL TALLÁN	5 387	2 733	2 654	5 089	2 580	2 509	298	153	145
DISTRITO LA ARENA	38 734	19 439	19 295	35 784	17 926	17 858	2 950	1 513	1 437
DISTRITO LA UNIÓN	41 742	20 582	21 160	41 012	20 228	20 784	730	354	376
DISTRITO LAS LOMAS	26 947	13 716	13 231	12 403	6 194	6 209	14 544	7 522	7 022
DISTRITO TAMBO GRANDE	107 495	54 804	52 691	43 979	21 987	21 992	63 516	32 817	30 699
DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE	165 779	80 179	85 600	165 712	80 144	85 568	67	35	32
PROVINCIA AYABACA	119 287	60 308	58 979	14 959	7 389	7 570	104 328	52 919	51 409

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Una vez revisado los censos de los últimos años se obtuvo los datos sobre la población unionense, con esta información se procederá aplicar una fórmula con la que se obtendrá la tasa de crecimiento.

$$TC = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{POBLACION\ FINAL}{POBLACION\ INICIAL}} - 1 \right)$$

$$Tc = 100 * \left(\sqrt[10]{\frac{41742}{36000}} - 1 \right)$$

Tc = 1.49 %

Población de Diseño

Con la obtención de la tasa de crecimiento que dio como resultado 1.49% se aplica la fórmula aritmética que permitió determinar la cantidad de población que será beneficiado, en un intervalo de tiempo de 20 años.

$$Pd = Pi * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

$$Pd = 2252 * \left(1 + \frac{1.49 * 20}{100} \right)$$

Pd = 2923 hab.

Caudal Promedio (Qp).

Utilizando la ecuación definida se obtiene:

$$Qp = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

Según lo especificado por el RNE, para zonas donde el clima es cálido es recomendable utilizar una dotación de 220 l/hab. d

$$Pd = 2923 \text{ hab.}$$

$$Q_p = \frac{220 \text{ l/hab/d} * 2923 \text{ hab}}{86400}$$

$$Q_p = 7.44 \text{ l/s}$$

Caudal Máximo diario (Qmd)

La norma (OS 100 – Reglamento Nacional de Edificaciones), expone: Si no se cuenta con un registro estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente K1 igual a 1.3 y se efectúa con la siguiente expresión

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p \quad K1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 1.3 * 7.43 \text{ lt/s}$$

$$Q_{md} = 9.66 \text{ l/s}$$

Caudal Máximo horario (Qmh).

Según él (**Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural 2004**), para el consumo máximo horario, se deberá considerar un valor de 2 veces el consumo promedio diario anual y se estima en la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = 2 * Q_p \quad K1 = 2$$

$$Q_{mh} = 2 * 7.44 \text{ lt/s}$$

$$Q_{mh} = 14.88 \text{ l/s}$$

Tabla 10

Parámetros generales de diseño (Población actual, Periodo de diseño, Población de diseño, Caudal máximo diario y Caudal máximo horario)

Densidad	Viviendas	Población Actual
4 hab/viv.	684	2252 habitantes
Periodo de Diseño		
20 años		
Población de Diseño		
2923 habitantes		
Dotacion l/hab/d.		
220		
Coficiente de Variación diaria	Coficiente de Variación horaria	
K1 = 1.3	K2 = 2	
Caudal Máximo Diario (Qmd)	Caudal Máximo Horario (Qmh)	
9.66 l/s	14.88 l/s	

Descripción: en el cuadro se muestra la población que actualmente radica en estas localidades el cual asciende a 2252 pobladores que sufren la necesidad de contar con agua potable, además se muestra la población que será beneficiado durante los próximos 20

años que será de 2923 pobladores, por último, se utilizó de los coeficientes de variación tanto diaria como horaria para obtener el caudal diario y horario.

Interpretación: Según los parámetros de diseño que se han determinado estas localidades cuentan con un total de 2252 persona que actualmente se encuentran distribuidas en 684 domicilios, con ello se pudo verificar que en esos pueblos existe una densidad poblacional que asciende a 4 hab/viv. Para poder encontrar el valor de la población futura, de be tener en cuenta el periodo de años, de acuerdo a lo estipulado en la norma técnica donde indica que lo más recomendable para el diseño de este tipo de obras hidráulicas es que el periodo de diseño sea de 20 años. Además, se pudo hallar la tasa de crecimiento que es de 1.49%, dando como resultado una proyección de 2923 personas. Además, se debe tener en cuenta lo especificado en el RNE especialmente en la norma OS.100, con relación a la dotación de agua.

3.4. Resultados con respecto al Tercer Objetivo

3.4.1. Captación

Tabla 11

Captación

Captación	
Aforo de la Fuente	70 l/s
Opción Técnica	Tipo C3 Sistema convencional- Por bombeo sin tratamiento
Tipo de Fuente	Subterránea (Pozo tubular)
Profundidad del pozo	100 m
Prueba de bombeo	12 horas
Diámetro de pozo	20"
Análisis del agua	Aceptable potabilidad

Interpretación: Para esta investigación la fuente de abastecimiento será subterránea, por bombeo sin tratamiento ya que será dirigida de forma directa sin pasar por una planta de tratamiento, es decir el agua del subsuelo es potable de acuerdo al estudio de agua, según la opción técnica es de tipo convencional, De acuerdo a estudio hidrogeológico realizado por la municipalidad de este distrito el aforo que se encuentra en estos puntos de agua subterránea es de 70 l/s de la fuente y la profundidad donde se encuentra el flujo de agua está entre los 70 a 100 metros.

3.4.2. Línea de Impulsión

Criterios de diseño Para la Línea de Impulsión:

$$Q_b = Q_{md} * \frac{24}{N}$$

Donde:

Q_b : Caudal de bombeo

Q_{md} = Caudal máximo diario = 9.66 l/s

N = Número de horas de bombeo al día = 12 horas (Fuente: Gobierno Regional de Piura)

$$Q_b = 9.66 \text{ l/s} * \frac{24}{12}$$

$$Q_b = 19.32 \text{ l/s}$$

Diámetro de la tubería

Para obtener el diámetro de la tubería con respecto a la línea de impulsión, es necesario verificar los parámetros que nos presenta la norma, y según lo estipuló por la OPS, en relación a las estaciones de bombeo, nos indica que para zonas rurales y donde se diseñan instalaciones pequeñas es necesario aplicar la fórmula física como la de Bresse, para obtener el diámetro idóneo para el estudio. Por el contrario, cuando las instalaciones son de mayor envergadura se tiene que realizar un análisis económico, en el cual se debe tener en cuenta el diámetro tanto interno como externo de la tubería.

$$D = 1.3\gamma^{1/4} \sqrt{Q}$$

Donde: D : Diámetro de la Tubería

γ : Numero de horas de Bombeo / 24 = (6/24)

Q : Caudal de bombeo en m^3/s

$$D = 1.3\left(\frac{12}{24}\right)^{1/4} \sqrt{\frac{19.32}{1000}}$$

$$D = 0.1545 \text{ m} \approx 154.5 \text{ mm}$$

$$D = 6 \text{ pulgadas}$$

Selección diámetro más económico.

$$Q_b = \pi D^2 * V/4$$

Donde: Qb: Caudal de Bombeo = 19.32 (l/s)

D: Diámetro interior = Iterando (mm)

V: Velocidad = Iterando (m/s)

Tabla 12

Velocidad y Perdida de Carga en la tubería

Norma NTP	Norma NTP ISO		Velocidad	Hf
Diam. Pulg	DN (mm)	D. Int. (mm)	(m/s)	(m)
2	63	57.00	7.57	360.18
3	90	81.40	3.71	53.49
4	110	99.40	2.49	24.00
6	160	144.60	1.17	3.60
8	200	180.80	0.75	1.30
10	250	225.80	0.48	0.44
12	315	287.80	0.30	0.14

Tabla 13

Perdidas de Carga de accesorios

Tipo de Accesorio	Cantidad	Caudal (m3)	Diámetro (m)	Coefficiente HW (K)	hf (m)
Codo de 90°	4	0.01932	0.1446	0.9	0.25
codo de 45°	2	0.01932	0.1446	0.2	0.03
Válvula compuerta	1	0.01932	0.1446	0.2	0.01
Unión	2	0.01932	0.1446	0.3	0.04
Válvula de retención	1	0.01932	0.1446	2.5	0.17
Total					0.50

Altura Geométrica o Estática

$$H_g = H_s + H_d$$

$$H_g = 100 \text{ m} + 17.00 \text{ m}$$

$$H_g = 117.00 \text{ m}$$

Donde H_g = Altura geométrica

H_s = Altura de Succión = 100 m

H_d = Altura de Descarga = 17.00 m

Perdida de Carga total

$$H_{ftotal} = H_f + h_f$$

$$H_{ftotal} = 3.60 \text{ m} + 0.50 \text{ m}$$

$$H_{ftotal} = 4.10 \text{ m}$$

Donde H_f = Perdida de carga en la tubería

H_s = Perdida de carga de accesorios

Altura Dinamica Total

$$H_t = H_g + H_{ftotal} + P_s$$

$$H_t = 117.00 \text{ m} + 4.10 \text{ m} + 2 \text{ m}$$

$$H_t = 123.10 \text{ m}$$

H_t = Altura dinámica total

H_g = Altura geométrica

H_{ftotal} = perdida de carga total

P_s = Presión de llegada al reservorio (Norma técnica de Diseño Recomienda 2m)

Potencia del Equipo de Bombeo

$$P_b = \frac{Q_p * H_t}{76 * \varepsilon}$$

$$P_b = \frac{19.32 * 123.10}{76 * 75\%}$$

$$P_b = 41.72 \text{ HP} = 42 \text{ HP}$$

Q_p = Caudal de Bombeo (l/s) = 19.32 l/s

H_t = altura dinámica total = 123.10 m

ε = Eficiencia Teórica (70% – 90 %) se asumió 75%

Tabla 14

Línea de Impulsión

Línea de Impulsión	
Caudal de Bombeo	19.32 l/s
Diámetro de la Tubería	6''
Velocidad de Flujo	1.17 m/s
Perdida de Carga en la Tubería	3.60 m
Perdida de Carga de los accesorios	0.50 m
Atura Geométrica o Estática	117.00 m
Altura Dinámica	123.10 m
Potencia del Equipo de Bombeo	42 HP

Interpretación: Es necesario utilizar el caudal máximo diario para obtener el caudal de bombeo, en este caso el Qmd es de 9.66 l/s, además de debe contar con el número de horas con el que el equipo bombea el agua que es de 12 horas, efectuando nos arroja un caudal de 19.32 l/s, contemplando lo especificado en la OPS en el capítulo que tiene que ver con la línea de impulsión se ha calculado y obtenido el diámetro que será de 6 pulgadas, por consiguiente se calculó la velocidad con el que se extraerá el agua siendo 1.17 m/s, además se determinó las pérdida de cargas de todo el tramo de la línea teniendo como resultado 3.60 m, así como se determinó la pérdida de los accesorios que dio 0.50 m, teniendo como pérdida de carga total 4.10 m. se calculó la altura geométrica de la línea de impulsión el cual consta de 117 m, la presión atmosférica de acuerdo a la norma es de 2 m, teniendo estos datos se procedió a calcula la altura dinámica de 123.10 m. además se utilizara un equipo de bombeo de 42 hp.

3.4.3. Reservorio

Volumen de Almacenamiento

V. Reg. = Volumen de Regulación. 25 - 30 % Volumen del caudal promedio.

V. Inc. = Volumen para Incendio Para poblaciones mayores a 10,000 habitantes.

V. Res. = Volumen de Reserva Aprox. 10% Volumen de Regulación

Volumen de Regulación

Para sistemas por bombeo, el volumen de regulación deberá estar entre el 20 a 25% del caudal promedio diario, dependiendo del número y duración de las horas de bombeo, así como de los horarios en los que se realicen dichos bombeos.

$$V_r = \frac{\%reg * Q_p * 86400}{1000}$$

V_r = Volumen de regulación en m³.

C = Coeficiente de regulación 25%

Q_p = Caudal Promedio = 7.44 l/s

$$V_r = \frac{25\% * 7.44 * 86400}{1000}$$

$$V_r = 160.70 \text{ m}^3$$

Volumen Contra Incendio

Volumen para Incendio Para poblaciones mayores a 10,000 habitantes.

$$V_{inc} = 0$$

Volumen de Reserva

Volumen de Reserva Aprox. 10% Volumen de Regulación.

$$V_{res} = 10\% V_r$$

$$V_{res} = 10\% 160.70 \text{ m}^3$$

$$V_{res} = 16.07 \text{ m}^3$$

Tabla 15

Capacidad de Reservoirio

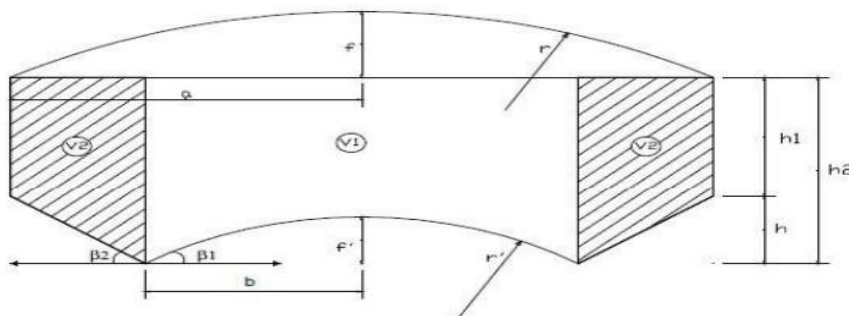
Capacidad de Reservoirio	
Volumen de regulaci3n	160.70 m ³
Volumen contra Incendio	0 m ³
Volumen de Reserva	16.07 m ³
Volumen de Almacenamiento	176.77 m ³ \approx 180 m ³

Interpretaci3n: Para poder determinar la capacidad del tanque de almacenamiento se tiene en cuenta 3 datos importantes dependido el tipo de zona donde se realiz3 el estudio, el volumen de regulaci3n de acuerdo a los c3lculos realizados teniendo como dato 7.44 l/s que es el caudal promedio, se obtuvo como resultado 160.70 m³, con respecto al volumen contra incendio, el reglamento nacional de edificaciones en el cap3tulo habilitaciones urbanas, indica que para poblaciones menores a 10 000 habitantes no se necesita volumen contra incendios, entonces para esta investigaci3n no se tomara este criterio. Por 3ltimo, de acuerdo a la OPS, en su capitulo referente a reservorios, explica que el volumen de reserva debe ser el 10% del volumen de regulaci3n, por lo tanto, ser3 de 16.07 m³. Calculando los datos obtenemos que la capacidad total del reservorio ser3 de 176.77 m³, aplicando lo recomendado por la norma t3cnica, teniendo como resultado final 180 m³.

Diseño del reservorio

Figura 11

Dimensionamiento Del Reservoirio



Fuente: OPS/Guías para el diseño para Reservoirio

Volumen de Almacenamiento del reservorio: VA= 180.00 m³

Las dimensiones que se presentan en la figura se determinaran con las siguientes formulas:

$$\begin{array}{ll}
 1 \dots a = 0.722160926 * V.A^{1/3} & a= 4.10 \text{ m} \\
 2 \dots b = \frac{a}{\sqrt{2}} & b= 2.90 \text{ m} \\
 3 \dots r' = b * \sqrt{2} & r' = 4.10 \text{ m} \\
 4 \dots h_2 = a & h_2 = 4.10 \text{ m} \\
 5 \dots h_1 = b & h_1 = 2.90 \text{ m} \\
 6 \dots f' = a - b & f' = 1.20 \text{ m} \\
 7 \dots f = \frac{a}{3} & f = 1.40 \text{ m} \\
 8 \dots r = \frac{5 * a}{3} & r = 6.10
 \end{array}$$

Teniendo los siguientes resultados, se puede observar que se puede realizar otros cálculos para poder incrementar la capacidad del reservorio siempre y cuando se pueda reducir el dato f, variando r', además de los ángulos, dejando los demás datos con el mismo valor. (Quispe 2017)

$$\begin{array}{l}
 9 \dots r' = \frac{b' + f'}{2 * f'} \\
 10 \dots h_1 = h_2 - \frac{b * (a - b)}{\sqrt{r'^2 - b^2}} \\
 11 \dots V_1 = \pi * b^2 * h_2 - \pi * f'^2 * (r' - f'/3) \\
 12 \dots V_2 = [(a - b) / 3] * \pi * [h_1 * (2 * a + b) + h_2 * (2b + a)] \\
 13 \dots V_{ch} = \pi * D^2 * \frac{(h_2 - f)}{4} \\
 14 \dots V.A = V_1 - V_{ch} + V_2 \\
 15 \dots \beta = \beta_1 = \beta_2
 \end{array}$$

Por lo tanto, tenemos las siguientes dimensiones.

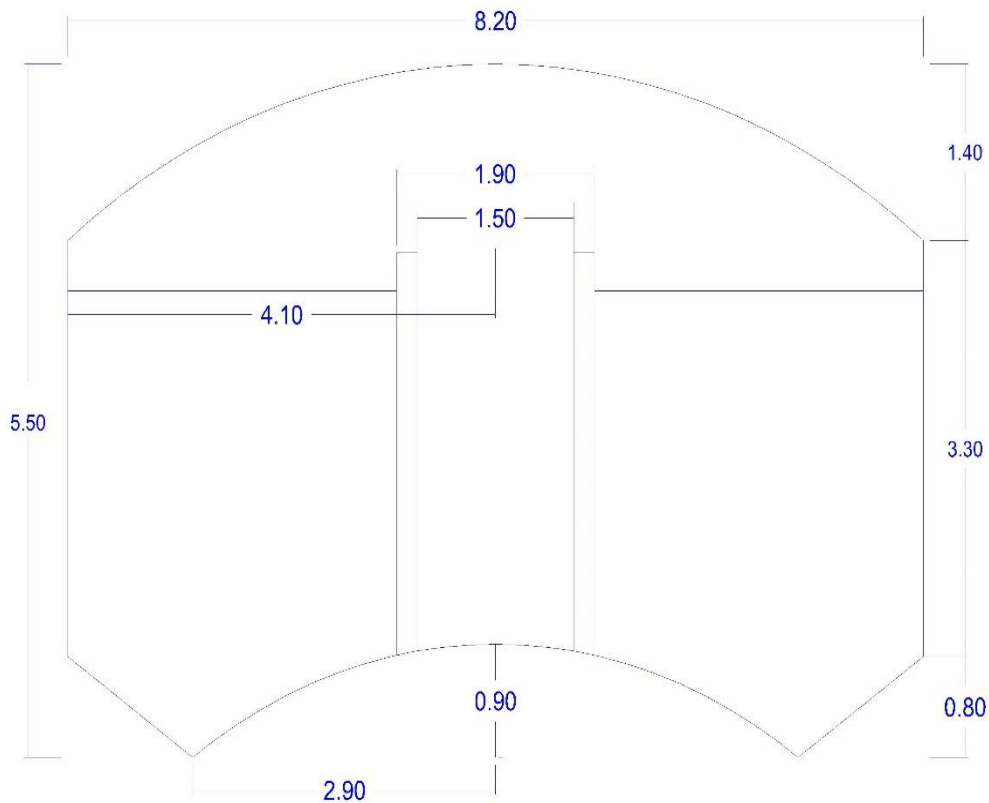
Tabla 16

Dimensiones del Reservorio

Cálculo De Volumen												
Ítem	a	b	h ₂	dext	f'	r'	h ₁	V ₁	V ₂	V _{ch}	Valm	β
	(m)	(m)	(m)	Ch(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m)	(°)
1	4.1	2.9	4.1	1.9	1.2	4.1	2.9	89.91	89.89	8.16	171.64	45.19
2	4.1	2.9	4.1	1.9	1.1	4.3	3.0	91.43	91.76	8.44	174.75	41.77
3	4.1	2.9	4.1	1.9	1.0	4.7	3.1	92.90	93.49	8.73	177.67	38.26
4	4.1	2.9	4.1	1.9	0.9	5.1	3.3	94.35	95.08	9.01	180.43	34.67
5	4.1	2.9	4.1	1.9	0.8	5.6	3.4	95.77	96.57	9.29	183.05	31.02
6	4.1	2.9	4.1	1.9	0.7	6.3	3.5	97.17	97.98	9.58	185.57	27.29
7	4.1	2.9	4.1	1.9	0.6	7.2	3.6	98.54	99.31	9.86	187.99	23.51
8	4.1	2.9	4.1	1.9	0.5	8.6	3.7	99.89	100.59	10.14	190.34	19.68

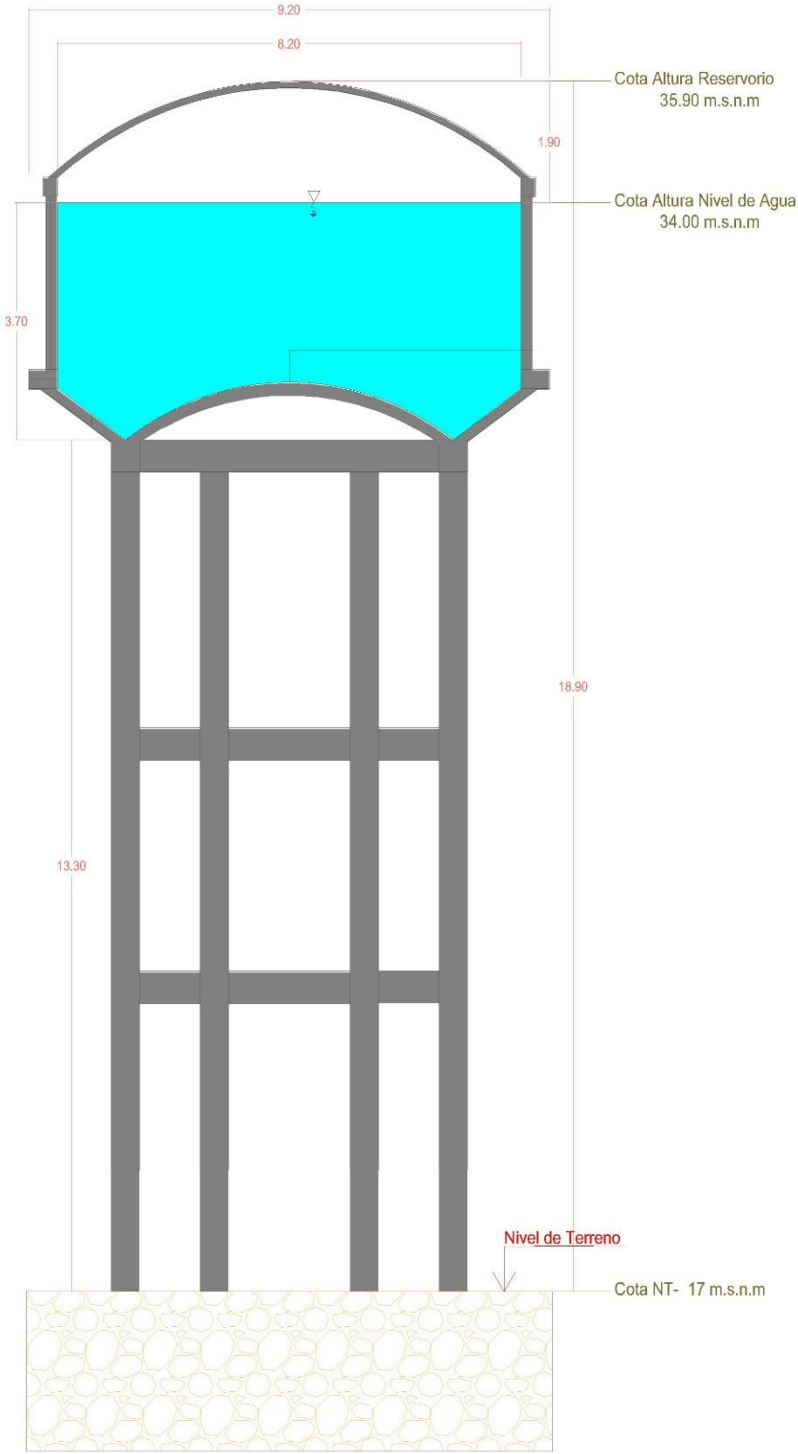
Figura 12

Dimensionamiento del Reservorio



Interpretación: Para determinar el dimensionamiento del tanque de almacenamiento que abastecer a la población de las localidades de San Antonio y Juan Velasco, se debe tener la cuenta la capacidad total que este tendrá, en este caso de acuerdo a los cálculos realizados, este será de 180 m³. Consecuentemente se debe verificar a través de fórmulas, el volumen, longitud y área de cada una de las partes que conforman la estructura. De acuerdo a la OPS. En el capítulo referente a reservorios, indica que esta edificación se divide en 2 partes: la cuba y una estructura que estará integrada por vigas y columnas. Los resultados que se obtuvieron son los siguientes: La cuba tendrá una altura de 5.60 y un diámetro de 8.20, además se consideró un borde de 0.40 metros. La estructura que constará de vigas y columnas tendrá 5.80 m y 13.30 metros respectivamente.

Figura 13
Reservorio Elevado



3.4.4. Línea de Aducción y Red de Distribución

Tabla 17

Cálculo Hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución (Puntos, Longitudes, Diámetros, Materiales, Caudales y Velocidades).

Tramo		Tubería L (m)	Diámetro		Material	Coeficiente Hazen- Williams	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)
Punto Inicial	Punto Final		Interno (mm)	(pulg)				
Res.	P-1	619	103.2	3	PVC	150	14.88	1.29
P-5	P-6	44	80.1	2 1/2	PVC	150	1.19	0.63
P-7	P-8	45	80.1	2 1/2	PVC	150	1.14	0.52
P-12	P-13	45	80.1	2 1/2	PVC	150	0.90	0.14
P-6	P-7	48	80.1	2 1/2	PVC	150	1.14	0.52
P-2	P-3	49	80.1	2 1/2	PVC	150	2.50	0.97
P-3	P-4	50	80.1	2 1/2	PVC	150	1.86	0.97
P-8	P-9	50	80.1	2 1/2	PVC	150	1.13	0.54
P-9	P-10	52	80.1	2 1/2	PVC	150	1.11	0.47
P-10	P-11	65	80.1	2 1/2	PVC	150	1.04	0.34
P-1	P-2	65	80.1	2 1/2	PVC	150	2.49	1.49
P-13	P-14	68	80.1	2 1/2	PVC	150	0.86	0.05
P-4	P-5	70	80.1	2 1/2	PVC	150	1.50	0.89
P-11	P-12	72	80.1	2 1/2	PVC	150	1.03	0.23
P-37	P-36	10	66	2	PVC	150	0.13	0.45
P-33	P-34	16	66	2	PVC	150	0.24	0.84
P-1	P-15	18	66	2	PVC	150	0.59	1.04
P-29	P-30	19	66	2	PVC	150	0.14	1.18
P-16	P-17	27	66	2	PVC	150	0.11	1.78
P-18	P-19	27	66	2	PVC	150	0.24	1.52
P-60	P-59	28	66	2	PVC	150	0.05	0.76
P-62	P-63	28	66	2	PVC	150	0.02	0.68
P-70	P-5	30	66	2	PVC	150	0.16	0.56
P-77	P-76	34	66	2	PVC	150	0.02	0.58
P-33	P-36	34	66	2	PVC	150	0.15	0.87
P-34	P-37	34	66	2	PVC	150	0.17	0.58

P-34	P-31	35	66	2	PVC	150	0.04	0.53
P-30	P-33	35	66	2	PVC	150	0.19	1.68
P-80	P-78	36	66	2	PVC	150	0.11	1.40
P-15	P-16	37	66	2	PVC	150	0.25	1.91
P-18	P-20	39	66	2	PVC	150	0.10	1.09
P-32	P-30	41	66	2	PVC	150	0.19	0.64
P-25	P-29	43	66	2	PVC	150	0.10	1.35
P-74	P-73	43	66	2	PVC	150	0.01	0.64
P-65	P-64	44	66	2	PVC	150	0.18	1.63
P-71	P-70	44	66	2	PVC	150	0.13	0.43
P-23	P-22	45	66	2	PVC	150	0.08	0.36
P-63	P-60	46	66	2	PVC	150	0.01	0.55
P-50	P-12	48	66	2	PVC	150	0.09	0.32
P-82	P-80	48	66	2	PVC	150	0.25	0.85
P-25	P-24	48	66	2	PVC	150	0.14	0.49
P-59	P-62	49	66	2	PVC	150	0.04	0.42
P-75	P-6	49	66	2	PVC	150	0.10	0.34
P-66	P-68	49	66	2	PVC	150	0.14	1.52
P-51	P-50	50	66	2	PVC	150	0.06	0.59
P-13	P-55	50	66	2	PVC	150	0.09	0.30
P-48	P-53	51	66	2	PVC	150	0.16	0.56
P-54	P-49	51	66	2	PVC	150	0.15	0.50
P-58	P-61	52	66	2	PVC	150	0.03	0.59
P-29	P-28	53	66	2	PVC	150	0.14	0.75
P-41	P-40	54	66	2	PVC	150	0.08	0.56
P-57	P-58	56	66	2	PVC	150	0.25	0.69
P-20	P-21	56	66	2	PVC	150	0.20	1.72
P-40	P-43	56	66	2	PVC	150	0.15	0.51
P-43	P-40	56	66	2	PVC	150	0.15	0.51
P-44	P-41	56	66	2	PVC	150	0.24	0.33
P-78	P-74	56	66	2	PVC	150	0.16	1.58
P-27	P-25	56	66	2	PVC	150	0.26	0.90
P-53	P-58	57	66	2	PVC	150	0.11	0.36

P-59	P-54	57	66	2	PVC	150	0.11	0.37
P-35	P-39	57	66	2	PVC	150	0.12	1.42
P-39	P-38	57	66	2	PVC	150	0.23	0.72
P-17	P-19	59	66	2	PVC	150	0.18	1.65
P-69	P-74	60	66	2	PVC	150	0.19	1.67
P-72	P-71	60	66	2	PVC	150	0.19	0.30
P-55	P-56	61	66	2	PVC	150	0.16	0.67
P-32	P-27	61	66	2	PVC	150	0.22	0.77
P-52	P-51	62	66	2	PVC	150	0.18	0.46
P-62	P-61	64	66	2	PVC	150	0.27	0.69
P-58	P-59	64	66	2	PVC	150	0.17	0.86
P-22	P-21	65	66	2	PVC	150	0.17	1.28
P-3	P-65	65	66	2	PVC	150	0.24	0.75
P-54	P-53	68	66	2	PVC	150	0.33	0.61
P-73	P-72	67	66	2	PVC	150	0.15	0.37
P-40	P-39	69	66	2	PVC	150	0.11	1.41
P-35	P-36	70	66	2	PVC	150	0.15	1.19
P-78	P-77	70	66	2	PVC	150	0.19	0.35
P-22	P-25	71	66	2	PVC	150	0.15	1.89
P-26	P-23	71	66	2	PVC	150	0.14	0.43
P-49	P-45	71	66	2	PVC	150	0.13	0.44
P-49	P-48	72	66	2	PVC	150	0.06	0.29
P-43	P-48	72	66	2	PVC	150	0.90	0.71
P-46	P-11	73	66	2	PVC	150	0.12	0.42
P-45	P-43	75	66	2	PVC	150	0.17	0.57
P-56	P-57	76	66	2	PVC	150	0.03	0.64
P-2	P-18	78	66	2	PVC	150	0.20	0.69
P-48	P-47	79	66	2	PVC	150	0.05	0.36
P-53	P-52	79	66	2	PVC	150	0.02	0.07
P-67	P-68	82	66	2	PVC	150	0.12	0.41
P-76	P-75	84	66	2	PVC	150	0.06	0.31
P-4	P-67	84	66	2	PVC	150	0.16	0.54
P-47	P-46	87	66	2	PVC	150	0.16	0.69

P-64	P-2	88	66	2	PVC	150	0.11	1.76
P-68	P-69	91	66	2	PVC	150	0.13	1.80
P-20	P-3	100	66	2	PVC	150	0.17	0.74
P-38	P-9	101	66	2	PVC	150	0.23	0.65
P-42	P-10	111	66	2	PVC	150	0.15	0.52
P-81	P-82	111	66	2	PVC	150	0.21	0.72
P-80	P-79	112	66	2	PVC	150	0.12	0.42
P-8	P-81	116	66	2	PVC	150	0.17	0.59
P-21	P-4	117	66	2	PVC	150	0.29	0.31
P-65	P-66	118	66	2	PVC	150	0.48	1.65
P-79	P-7	122	66	2	PVC	150	0.08	0.49
P-43	P-42	124	66	2	PVC	150	0.12	0.39
P-24	P-5	152	66	2	PVC	150	0.18	0.62
P-35	P-8	154	66	2	PVC	150	0.11	0.37
P-28	P-6	158	66	2	PVC	150	0.02	0.58
P-33	P-7	219	66	2	PVC	150	0.04	0.45
P-61	P-14	244	66	2	PVC	150	0.04	0.53

Interpretación: Teniendo como base el Estudio Topográfico que tuvo lugar en la zona donde realizo la tesis, en el que se constató los niveles y tipo de terreno que hay en esas localidades, dando como resultados que es poco accidentado, con desniveles mínimos que oscilan entre los 12 a 17 m.s.n.m; teniendo esto se procedió a la realización de los planos, para ellos se tuvo en cuenta el plano de lotización que permitió un alcance de la viviendas que hay en la zonas, esto permite tener una proyección de los puntos y así poder diseñar el punto de captación, así como la línea de impulsión que es dirigida hacia el reservorio, por ultimo diseñar y elaborar los planos de las redes y línea de aducción. Para estos último se procedió a utilizar el programa watercad para realizar el modelamiento hidráulico, para ello el dato que se necesito es el caudal máximo horario que fue de 14.88 l/s, además se identificó la tubería que será de clase 10 de material PVC con un diámetro de 1, 2 y 2 ½ pulgadas para la red principal y secundaria, además de que se determino la tubería de la línea d aducción que será 3” de diámetro clase 10 del mismo material.

Tabla 18

Cálculo Hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución (Puntos, Elevaciones, Caudales, Gradientes Hidráulicos y Presiones).

Punto	Elevación (m)	Caudal Unitario (l/s)	Gradiente Hidráulico (m)	Presión (m.c.a)
P-1	15.50	0.02	25	10
P-5	14.36	0.02	22	7
P-6	14.19	0.02	21	7
P-7	14.00	0.02	21	7
P-8	13.73	0.02	21	7
P-12	13.41	0.02	21	7
P-13	13.40	0.02	21	7
P-2	15.26	0.02	23	8
P-3	15.01	0.02	23	8
P-4	14.60	0.02	22	8
P-9	13.50	0.02	21	7
P-10	13.47	0.02	21	7
P-11	13.43	0.02	21	7
P-14	13.38	0.02	21	7
P-37	13.41	0.02	21	8
P-36	13.42	0.02	21	8
P-33	13.91	0.02	21	7
P-34	13.72	0.02	21	7
P-15	15.42	0.02	25	9
P.29	14.07	0.02	21	7

P-30	14.00	0.02	21	7
P-16	15.39	0.02	24	9
P-17	13.50	0.02	24	11
P-18	15.12	0.02	23	8
P-69	14.41	0.02	22	7
P-19	15.20	0.02	24	8
P-60	12.98	0.02	21	8
P-59	13.01	0.02	21	7
P-62	13.16	0.02	21	7
P-63	12.90	0.02	21	8
P-70	14.30	0.02	22	7
P-77	14.02	0.02	21	7
P-76	14.04	0.02	21	7
P-31	13.93	0.02	21	7
P-80	13.84	0.02	21	7
P-78	14.03	0.02	21	7
P-20	14.87	0.02	23	8
P-32	13.88	0.02	21	7
P-25	14.13	0.02	21	7
P-74	14.11	0.02	22	7
P-73	14.13	0.02	22	7
P-65	14.93	0.02	23	8
P-64	15.20	0.02	23	8
P-71	14.26	0.02	22	7
P-23	14.18	0.02	22	8
P-22	14.17	0.02	22	8
P-50	13.34	0.02	21	7
P-82	13.71	0.02	21	7
P-24	14.19	0.02	22	7
P-75	14.11	0.02	21	7
P-66	14.92	0.02	22	7
P-68	14.48	0.02	22	8
P-51	13.31	0.02	21	7

P-55	13.25	0.02	21	7
P-48	13.28	0.02	21	7
P-53	13.26	0.02	21	7
P-54	13.21	0.02	21	7
P-49	13.25	0.02	21	7
P-58	13.21	0.02	21	7
P-61	13.19	0.02	21	7
P-28	14.11	0.02	21	7
P-41	13.30	0.02	21	7
P-40	13.32	0.02	21	7
P-57	13.22	0.02	21	7
P-21	14.20	0.02	22	8
P-43	13.31	0.02	21	7
P-44	13.29	0.02	21	7
P-27	13.86	0.02	21	8
P-35	13.50	0.02	21	7
P-39	13.32	0.02	21	7
P-38	13.38	0.02	21	7
P-72	14.15	0.02	22	7
P-56	13.26	0.02	21	7
P-52	13.29	0.02	21	7
P-26	14.12	0.02	22	8
P-45	13.26	0.02	21	7
P-46	13.42	0.02	21	7
P-47	13.36	0.02	21	7
P-67	14.55	0.02	22	8
P-42	13.44	0.02	21	7
P-81	13.70	0.02	21	7
P-79	13.89	0.02	21	7

Interpretación: Según la tabla presentada indica el caudal unitario, basándose en el caudal máximo horario, esto se realizó según lo estipulado en el RM 192-2018 VIVIENDA, además se determinó las presiones que conforme a lo que explica la norma técnica ninguno de los resultados sobrepasa los límites que oscila entre 5 m.c.a y 60 m.c.a, por último, se presenta la gradiente hidráulica donde no hay desnivel.

IV. DISCUSIÓN

- En la presente investigación se confirma lo que dice **Gastón (2019)** en su tesis, donde afirma que Los estudios preliminares como localizar el punto de captación de agua que permitió verificar de que tipo es la fuente, el estudio topográfico ayudo a determinar con exactitud algunas características del terreno como la elevación o cotas de los diferentes puntos de una superficie, además de poder constatar que los desniveles del terreno de la zona de estudio son mínimos, esto conlleva a poder diseñar la redes de distribución contemplando los puntos bajos y críticos, con el fin de garantizar una traslado del agua sin inconvenientes y que sea el flujo de este líquido sea permanente, además indica que es sumamente importante realizar un estudio de análisis de agua para determinar si el agua que la población va ingerir es apta o no para el consumo de los pobladores, caso contrario tendrá que ser tratada para luego poder distribuirla.
- **Moises & Sanchez (2019)** en su tesis indico que para el diseño de la obra de captación que en su caso fue pozo tipo noria que es una fuente subterránea, determino la caudal de la fuente y verifíco a través de un análisis físico-químico si el líquido era potable o no, además para realizar los diferentes componentes del sistema tuvo en cuenta criterios técnicos que permitan diseñar un sistema acorde a las necesidades que la población requiere, para ellos es indispensable contemplar lo detallado en la norma técnica, dependiendo la región y la ubicación donde se encuentre la zona de estudio, para esta investigación se ha seguido los mismos criterios, el cual contara con un sistema por bombeo sin tratamiento, el cual se abastecerá de una fuente subterránea, siendo un pozo de donde se extraerá el agua, que puede oscilar entre los 70 a 100 metros de profundidad. Información obtenida por el estudio hidrogeológico, donde además se constató que el aforo de la fuente es superior a la cantidad de agua que se abastecerá a la población.
- El presente proyecto coincide con lo descrito por **Machado (2018)** en su tesis Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Santiago, Distrito De Chalaco en cual indica que es indispensable tener en cuenta lo que criterios que se necesita para determinar la capacidad del reservorio, de acuerdo a la norma técnica se debe tener el cálculo del volumen de regulación, así también como el volumen contra incendio, en este caso se debe plantear lo descrito por el RNE en

su capítulo de habilitaciones urbanas, donde indica que para zonas con una población menor a 10 000 persona no se necesita volumen contra incendio, por último el volumen de reserva que de acuerdo a la OPS, tendría que ser el 10% del volumen de regulación. Además, afirma que para zonas rurales en donde el punto donde se ubicara al reservorio es un nivel mucho mayor a donde se encuentra las viviendas no es necesario elevar el tanque ya que por la misma pendiente la presión será máxima, en todo lo contrario para esta tesis que tendrá que elevar el reservorio a se encuentra en mismo nivel con respecto a las viviendas.

- Para la presente investigación concuerda con lo descrito por **Guerrero (2021)** en su tesis, ya que de acuerdo a la norma para obtener los caudales, pérdida de cargas, presiones y velocidades se tiene que utilizar programas especializados en diseño de sistema de agua potable, ya que para estos tipos de proyectos los resultados que se obtendrán deben ser claros y precios, puesto que la finalidad de estos es de beneficiar a una gran cantidad de pobladores que urge una necesidad tan básica como es el de contar con un agua optima y apta para consumir.

V. CONCLUSIONES

- Se concluyó que diseñar un sistema de agua para las localidades de San Antonio y Juan Velasco beneficiara a 2923 pobladores que urgen contar con una buena calidad de agua.
- Se ha concluido que el sistema de agua existente en la zona de estudio está en un mal estado, su infraestructura está en completo deterioro lo que conlleva que la población de estas localidades de Juan Velasco y San Antonio sufran el día a día de no contar con un buen sistema de agua.
- De acuerdo al estudio previos como el levantamiento topográfico que se realizó en estas zonas, se pudo corroborar las características del terreno, dando como resultados que no cuenta con desniveles prolongados, puesto que las altitudes mínimas son de 12 m.s.n.m y las altitudes máximas son de 17 m.s.n.m, además se puede constatar el tipo de suelo que tienen estas localidades que es franco arenoso, producto de las aglomeraciones de lluvias que se han dado a lo largo del tiempo. Además, al haber recolectado información de la municipalidad y de los pobladores se concluyó que esta zona es inundable.
- Con respecto al aforo de la fuente de agua del cual se abastecerá esta población se concluyó gracias a la información brindada por el estudio hidrogeológico hecha por la municipalidad distrital que el aforo consta de 70 l/s y que al haber determinado el consumo de agua se comparó que esta fuente es suficiente para abastecer a estas dos localidades.
- De acuerdo a los resultados obtenidos respecto a la línea de impulsión se ha concluido que para dicho componente hidráulico se tiene que diseñar con un caudal de bombeo de 19.32 l/s, teniendo 12 horas de bombeo por parte de equipo hidráulico, como las demás líneas, esta constará con una tubería PVC, que con un diámetro de 6 pulgadas obtenido del cálculo respectivo, la velocidad con el que se extraerá este líquido será de 1.17 m/s, además tendrá una altura dinámica de 123.10 metros lineales de tubería, por último debe contar un equipo de bombeo que tenga una potencia de 42 HP.
- Respecto al reservorio se concluyó que para cumplir con la demanda poblacional y poder abastecer a todos es necesario que el tanque de almacenamiento tenga una capacidad de 180 m³, resultado que se ha calculado teniendo en cuenta la norma

técnica de diseño, además se concluyó que por estar en una zona sin mucho desnivel es necesario elevar el reservorio, es decir constara de vigas o pilotes, en este caso la estructura estará soportada por columnas arriostradas. De igual forma para obtener el dimensionamiento de esta estructura se aplicó diferentes fórmulas dando como resultados importantes que la altura d la cuba tendrá 5.60 metros y con respecto al diámetro interior tendrá un diámetro no mayor de 8.20 metros. Por lo tanto, la altura máxima del reservorio será de 18.90 metros.

- Se Concluyo para la Línea de Aducción que va desde el reservorio hasta las redes de distribución contara con 619 mL de tubería PVC de 3'' Clase 10, para la red de distribución primaria se utilizara 723 mL de tubería de 2 ½'' Clase 10 y por último para las redes de distribución secundaria contara con 6422 mL de tubería PVC de 2'' Clase 10.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades encargadas de la operacionalización y mantenimiento del sistema de agua verificar las presiones y velocidades que te brinda el programa Watercad, con lo estipulado en el RM-192-2018-VIVIENDA y así realizar un buen diseño y evitar una futura falla en la red de distribución.
- Se recomienda a la Municipalidad del Distrito de la Unión y a la Junta de Administración de Agua y Saneamiento (JASS), de mantener, administrar y operar de una manera eficiente el sistema de agua con los parámetros establecidos para el proyecto.
- Se recomienda a la junta de usuarios o a las autoridades locales de la zona de estudio disponer de una relación de personas responsables dependiendo de los turnos para la operación y supervisión de la estación y equipo de bombeo.
- Se sugiere a la Municipalidad De la Unión, capacitar al personal asignado, en materia de operación y mantenimiento del sistema y equipos de bombeo para una correcta operación y mantenimiento periódico de las estructuras hidráulicas.
- Se recomienda profundizar más en los estudios y evaluaciones de sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y urbanas con el fin de obtener otros parámetros (variaciones de consumo) y particularidades técnicas, que permitan diseños en diferentes partes de nuestro país.
- Se recomienda a la Municipalidad de la Unión trabajar en campañas de promoción del sistema, esto con la finalidad de llegar a concientizar a los pobladores de la importancia de tener un sistema nuevo y eficiente de agua potable, responsabilizarlos del cuidado y precaución que deberán tener con estas obras y que sean artífices de su propio desarrollo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agudelo, G., Miguel, A., & Jaime, R. (2008). *DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL*. Obtenido de Centro de Estudios de Opinion (CEO).
- Agurcia Rivera, M. G., & Betanco Maradiaga, L. M. (2021). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de san Roque municipio de Estelí, departamento de Estelí*. Repositorio Centroamericano SIIDCA - CSUCA. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/3990/>
- Alvarado Espejo, P. (2019). *Estudios y diseños del Sistema de Agua Potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá*. Obtenido de Repositorio Institucional de la UTPL: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6543>
- American concrete Institute, 2. (2019). *Norma ACI 318-19 Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural*.
- Ampié Urbina, D. J., & Masis Lorente, A. A. (17 de marzo de 2017). *Diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo*. Obtenido de eprints repository software: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3665>
- Andrade Zuñiga, G. (2019). *Diseño de abastecimiento de agua potable de las localidades tunel VI, tunel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, Febrero del 2019*. Obtenido de ULADECH CATOLICA REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/13138>
- Argueta Cardona, A. J. (2014). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo y del alcantarillado sanitario para la aldea El Amatillo, Ipala, Chiquimula*. Obtenido de RED DE REPOSITORIOS LATINOAMERICANOS: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1394747>
- Avalos Rios, J. A. (2019). *Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado rural Buenos Aires, Polvora, Tocache, San Martin 2019*. Obtenido de UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7327>
- Baltazar Guerrero, E. (2021). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pulun, distrito de El Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, agosto 2021*. Obtenido de ULADECH CATOLICA REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/25131>
- Barboza Bardales, J. J., & Rivera Montalvan, M. J. (2017). *MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS ALTO MILAGRO Y ALTO SAN JOSÉ, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA*. – 2017. Obtenido de UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6163>
- Battifora Caballero, R. C., & Imán Lachira, J. (2021). *Propuesta de diseño del sistema de agua potable del asentamiento humano Los Libertadores, distrito de Castilla, departamento Piura*. Repositorio de la Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87046>
- Briones Tacilla, J. A., & Castro Torres, M. M. (2019). *Estudio de la calidad del agua del sistema de potabilización en el caserío Shahuindo, Cajabamba – Perú*. Obtenido de UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO : <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1010>
- Campos López, S. R., & Ovando García, C. C. (2020). *Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comarca el Arrayan del municipio de Juigalpa, departamento de Chontales*. Repositorio Centroamericano SIIDCA - CSUCA. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/4004/>
- Carhuapoma Mendoza, J. C., & Chahuayo Durán, A. R. (2019). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Rinconada de Pamplona Alta, aplicando EPANET y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión*. Obtenido de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC): <http://hdl.handle.net/10757/626349>
- Castillo Muñoz, E. d., & González Alfaro, G. A. (2019). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para la comunidad de Namasli, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia*.

- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, MANAGUA. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/3150/>
- Cauas, D. (2015). *Definición de Variables, Enfoques y Tipos de Investigación*.
- Delgado Chávarri, C., & Falcón Barboza, J. (2019). *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010*. Obtenido de REPOSITORIO ACADEMICO USMP: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5195>
- Delgado Torres, M., & Sanchez Rengifo, J. A. (2019). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por el sistema de bombeo de la localidad de Alianza, distrito del Pongo de Caynarachi, provincia de Lamas, región San Martín*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <http://hdl.handle.net/11458/3991>
- Estrada García, R. A., Monroy Alvarado, G. S., & Ramírez Alcántara, H. T. (2005). *Ética-responsabilidad social- desarrollo sustentable en las organizaciones*. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana, Unacad Xochimilco, México, DF.
- Estrada Vizueté, H. P. (2019). *Diseño del sistema de Agua Potable de la Paroquia el Rosario, del Canton Guano, Provincia de Chimborazo, Ecuador*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Obtenido de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/120454/DISE%C3%91O%20DEL%20SISTEMA%20DE%20AGUA%20POTABLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores Zapata, H. R. (2019). *Diseño hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiayaco, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, Piura - Mayo 2019*. Obtenido de ULADECH CATOLICA REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/13202>
- García Vasquez, A. E. (2020). *Diseño del servicio de agua potable en el caserío el Lucumo, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento Piura, julio 2020*. Obtenido de ULADECH CATOLICA REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/19324>
- Huaranga Carhuavilca, R. (2019). *Propuesta de diseño del sistema de agua potable en el Centro poblado Teruritari*. Repositorio Institucional ULADECH. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/15066>
- INFROMATICA, I. N. (s.f.). *CENSOS NACIONALES DE POBLACION Y VIVIENDA 2007 Y 2017*.
- Joaquín Pachari, C. A. (2019). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Anexo Alto*. "Diseño del sistema de. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/14602>
- Larraga Jurado, B. P. (2016). *Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos*. Obtenido de REPOSITORIOS DE TESIS DE GRADOS Y POSGRADO PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13464>
- Linares Flores, J. J., & Vásquez Rabanal, F. R. (2017). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras - distrito de Pimentel - provincia de Chiclayo - región Lambayeque*. Obtenido de UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/3948>
- Lossio Aricoché, M. (2014). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Obtenido de Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil.: <https://hdl.handle.net/11042/2053>
- Machado Castillo, A. G. (2018). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA REPOSITORIOS: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>
- Marengo Guevara, S. D. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable anexo I la Playita del departamento de Granada*. Repositorio Centroamericano CIIDCA - CSUCA. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/3915/>
- Mercado Orosco, K. J. (2021). *Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores, distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín*. Repositorio Institucional ULADECH. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/15027>
- Meza De La Cruz, J. L. (2010). *Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la Comunidad Nativa de Tsorojaa, perteneciente al distrito del Río Tambo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín*.
- Ministerio de Salud, I. (1994). *Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales*. Lima.

- Norma OS. 010 Reglamento Nacional de Edificaciones, P. (s.f.). *MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO*.
- Norma técnica de Saneamiento RM-192-2018, P. (s.f.). *MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO*.
- Ojeda de López, J., Quintero, J., & Ineida, M. (2007). *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*. Obtenido de <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos>
- OPS/Guías para el Diseño de Estaciones de Bombeo de Agua Potable, 2. (2007). *Organizacion Panamericana de la Salud*.
- Paz Hilari, Y. (2019). *Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable comunidad de Sequeri del municipio de Laja*. REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/28004>
- Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural, P. (2004). *MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO*.
- Quispe Rodriguez, J. R. (2017). *Diseño y evaluación de un reservorio de 350 m3 tipo fuste con aisladores sísmicos para mejorar el comportamiento estructural ante eventos sísmicos, Lima – 2017*. Obtenido de CONCYTEC: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1582>
- Ramirez Vega, P. L. (2019). *Sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Shilcayo, distrito de Chazuta, provincia y departamento de San Martín*. Universidad Nacional de San Martín. Fondo Editorial. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/3682>
- Ramón Godoy, A. B. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio Santa Anita, parroquia La Merced, cantón Quito, provincia de Pichincha*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/28681/T-ESPE-050973.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivera Rivera, Y. S. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Ahuyaca, distrito de Colasay - Jaen, Cajamarca*. Repositorio Institucional ULADECH. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/19234>
- Rojas Escalante, H. J., & Franco, A. I. (2019). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín*. Universidad Nacional de San Martín. Fondo Editorial. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/3511>
- Roldán Santiago, A. A. (2016). *Propuesta de optimización del uso del agua potable en la i.e. 80824 "José Carlos Mariátegui" el porvenir - Trujillo - 2014*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4186>
- Salazar Raymond, M. B., Icaza Guevara, M. F., & Alejo, M. (2018). *LA IMPORTANCIA DE LA ETICA EN LA INVESTIGACION*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. República del Ecuador. : <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Velásquez Monzón, J. J. (2017). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017*. Obtenido de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12264>
- Zúniga García, E. I., & Aguilera Albir, M. J. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Las Quebradas, municipio de la Trinidad, departamento de Estelí*. Repositorio Centroamericano SIIDCA - CSUCA. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/4005/>

ANEXOS

Tabla 19

Anexo 1: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: Diseño del Sistema de Agua Potable	Es un procedimiento de obras, de ingeniería que son un conjunto de tuberías enlazadas que nos permite llevar agua desde un punto de captación hasta las conexiones domiciliarias. Para realizar un diseño se debe de priorizar los criterios técnicos, teniendo en cuenta los conceptos básicos y fundamentales establecidas en las normas técnicas de saneamiento.	Conjunto de datos y parámetros para cada uno de los componentes del sistema, se obtendrá los resultados del diseño a través de watercad, además de verificar que los estudios realizados sean confiables con el cual se verificará y garantizará la funcionalidad del sistema.	Estudios Preliminares	Aforo de la fuente de agua	l/s	Razón
				Análisis Físico-Químico del Agua	ppm	Razón
			Estudio Topográfico	Perfil Longitudinal Curvas de Nivel	m m	Razón
			Estudio Hidrogeológico	Cuenca Caudal Precipitaciones Profundidad	Ha m ³ /s mm m	Razón
			Captación	Caudal	m ³ /s	Razón
			Línea de Impulsión	Caudal de Bombeo Diámetro	m ³ /s in, mm	Razón
			Reservorio	Tipo Volumen Altura Diámetro	m ³ m in, mm	Razón
			Línea de Aducción	Velocidad Presión Caudal	m/s m.c.a m ³ /s	Razón
			Red de Distribución	Diámetro Presión Velocidad	in, mm m.c.a m/s	Razón

Tabla 20 Anexo 2: Matriz de Consistencia

TITULO	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
<p>Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.</p>	<p>El sistema de agua potable con el que cuenta estos pueblos es un sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento, sin embargo, el aforo de la fuente no es suficiente para abastecer a todos los pobladores de los caseríos San Antonio y Juan Velasco, esto se debe a que ha sobrepasado el periodo de diseño originando que la estación de bombeo cada vez se deteriore más y los equipos empleados no sigan funcionando de una manera adecuada, originando que la captación del agua sea mucho menor, teniendo como consecuencia el no poder satisfacer la demanda de la zona de influencia. El reservorio actual ha colapsado y presenta patologías en su estructura, además de no tener la suficiente capacidad de almacenamiento de agua producto del incremento de la población, originando más viviendas y esto también conlleva a que se incremente las redes de distribución.</p>	<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar el Sistema del Agua Potable para las Localidades San Antonio y Juan Velasco, Distrito de la Unión - Piura <p>Objetivos Específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar el diagnóstico situacional de la infraestructura del sistema de agua existente de las localidades de Juan Velasco y San Antonio. - Determinar la calidad del agua, los niveles y tipo del terreno y la captación del sistema de agua para las localidades de San Antonio y Juan Velasco. - Elaborar la propuesta del Diseño del sistema de agua potable de las localidades de Juan Velasco y San Antonio de acuerdo a los parámetros establecidos en la norma técnica. 	<p>Variable Independiente:</p> <p>Diseño del Sistema de Agua Potable</p>	<p>Fuente de Agua</p> <p>Estudio del Agua</p> <p>Estudio Topográfico</p> <p>Estudio Hidrológico</p> <p>Captación</p> <p>Línea de Impulsión</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de Aducción</p> <p>Red de Distribución</p>	<p>Enfoque, tipo El enfoque será cuantitativo y de tipo descriptivo</p> <p>Diseño de Investigación Este proyecto de investigación presenta un diseño no experimental</p> <p>Población y Muestra Estará conformada por el área total comprendida para el estudio del diseño del sistema de agua potable de los caseríos San Antonio y Juan Velasco, distrito de la Unión, Piura.</p> <p>Técnicas e Instrumentos Trabajo de campo, Estudio topográfico, Informes de laboratorio, Mecánica de Suelos, etc.</p> <p>Tesis publicadas, Artículos científicos, Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas técnicas de Saneamiento</p>

Anexo 3: Análisis Físico – Químico Del Agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA



INFORME DE ANÁLISIS N° 487 C.P.C.F.H.P. U.N.P.

MUESTRA : AGUA DE CAPTACION
PROCEDENCIA : POZO SAN CARLOS
DENOMINACIÓN : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN – PIURA 2022.
SOLICITANTE : BACH. SOCRATES SONDOR CONCHA
FECHA DE MUESTREO : 23 DE OCTUBRE DE 2022
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE OCTUBRE DE 2022

RESULTADOS

DETERMINACIÓN	
DUREZA TOTAL (CaCO ₃)(ppm)	80.34
Calcio (Ca ⁺⁺)(ppm)	21.23
Magnesio(Mg ⁺⁺)(ppm)	0.25
Cloruros(Cl ⁺)(ppm)	34.43
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)(ppm)	49.38
Carbonatados (CO ₃ ⁺⁺)(ppm)	0.00
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)(ppm)	72.46
Nitritos (NO ₂)(ppm)	0.00
Nitratos (NO ₃)(ppm)	0.00
Sodio (Na ⁺)(ppm)	13.12
Potasio (K ⁺)(ppm)	4.58
Conductividad (mS/cm)	0.20
Solidos totales disueltos	114.34
pH	7.12

CONCLUSIONES: El estudio realizado de las 10 muestras extraídas da como resultado que el número de microorganismos aerobios viales en la mayoría de muestra es menor a los límites permisibles (500 UFC/lm). Indicándonos que es apto para el consumo humano. A fin de conservar las aguas se recomienda proteger con obras de ingeniería adecuada en su origen y distribución



PIURA, 25 DE OCTUBRE DE 2022



Anexo 4: Levantamiento Topográfico



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

SOLICITADO POR: SOCRATES SONDOR CONCHA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tesis:

**"Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y
Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022"**

***OCTUBRE DEL 2022
PIURA/PERU***

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco
Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081
Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	3
3. UBICACIÓN	3
4. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	4
4.1 Alcance del trabajo	4
5. PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS	5
5.1 Etapa de ejecución de trabajos de campo	5
5.2 Establecimiento de punto de control	6
5.3 Levantamiento fotogramétrico con dron	7
6. SOPORTE TÉCNICO	9
6.1 Personal	9
6.2 Equipos utilizados	9
7. TRABAJOS DE GABINETE	9
7.1 Procesamiento de datos	9
7.2 Generación del producto	10
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
ANEXOS	13

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

1. INTRODUCCION

Para las localidades de San Antonio Y Juan Velasco, se determinaron coordenadas de **DOS (02)** puntos geodésicos amarrados a la Red Geodésica de ING, mediante el Sistema Global de Posicionamiento por Satélites, con receptores GPS-GNSS diferenciales de doble frecuencia.

1. UBICACIÓN

La intervención para este trabajo está ubicada en el Barrio de Juan Velasco y San Antonio, Distrito La Unión, Provincia de Piura, Región Piura.



Ubicación de la zona de trabajo

2. DESARROLLO DEL TRABAJO

4.1 Alcances del trabajo

Los trabajos de campo se han iniciado después de la ubicación de los puntos geodésicos del proyecto establecidos en el área del Levantamiento.

Los trabajos topográficos, materia del presente informe se han efectuado utilizando los equipos y personal propuesto en nuestra oferta, las cuales comprendieron en un inicio el reconocimiento general de campo y establecer los adecuados puntos de apoyo y de control fotogramétrico, para luego realizar el respectivo levantamiento topográfico

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

Los trabajos de campo se han subdividido en tres labores definidas: Geodesia, nivelación geométrica y colocación de puntos de foto control.

Los trabajos de gabinete comprendieron, la bajada de la data cruda de los equipos topográficos; GPS diferencial, drones y libretas de campo RTK, para el procesamiento de los datos de los diferentes equipos utilizados en formatos digitales, y finalmente ser procesados por el software adecuado; dichos equipos incluyen programas de computación incorporados en dicho instrumento, donde las coordenadas, norte y este se encuentran calculadas y corregidas para el procedimiento.

3. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO

Este trabajo se inició en el campo con el reconocimiento del área de trabajo, la geodesia, nivelación geométrica y colocación de puntos de control.

5.1 Etapas de ejecución de trabajo en campo

Los trabajos se han subdividido principalmente en cuatro etapas y trabajo de gabinete:

- Primera Etapa. –Se realizó la geodesia para referenciar nuestro trabajo a una estación de rastreo permanente, los puntos de coordenada (X, Y, Z). el cual se detalla en el informe de Georreferenciación Por Métodos Globales De Posicionamiento Por Satélites.
- Segunda Etapa. –Se realizó el ajuste de los puntos geodésicos de orden C, con nivelación geométrica
- Tercera Etapa. – Se realizó con la marcación de los PC, PP y etiquetas de foto control para realizar el levantamiento topográfico con equipos GPS, estación total y verificación con vuelos de dron del área superficial de interés, el procedimiento para la ubicación de estos puntos se realiza después de los

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com

trabajos geodésicos y topográficos. Se realiza los trabajos con los softwares especializados y se ingresa la información a las colectoras enlazadas al GPS Diferencial

- Cuarta Etapa. – Se procedió a realizar los vuelos con drone ya planificados en el software DJI GO y DJI GS PRO.
- Quinta Etapa - Trabajos de gabinete. - Este trabajo es la labor de oficina que comprende el procesamiento de los datos obtenidos de campo para los cálculos, ajustes y las respectivas compensaciones.

5.2 Establecimiento de punto de control

Los **puntos de control** para drones, **GCP** (Ground Control Points), corresponden a puntos geográficos estratégicos de referencia distribuidos a lo largo del entorno del área de interés de mapeo y bajo coordenadas geográficas precisas.

De esta forma, durante el procesado de las imágenes con herramientas de fotogrametría, podremos establecer una correlación entre las posiciones de los puntos de control de la imagen y las coordenadas reales en las que deberán encontrarse en campo.

El registro de datos se realizó empleando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Método Diferencial Estático post procesado en el Sistema WGS-84, tomando como base las coordenadas topográficas.





BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

Figure 1 PC-01

Figure 2 PC-02

COORDENADAS DE PUNTOS DE FOTO CONTROL CALIBRADAS

SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 – UTM

PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS – IGN				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	CARACTERISTICAS
PC-01	9403799.300	529002.881	13.664	HITO DE CONCRETO Y PLACA DE BRONCE
PC-02	9403870.298	529388.151	14.716	HITO DE CONCRETO Y PLACA DE BRONCE

5.3 Levantamiento fotogramétrico con dron

La tarea principal de la Fotogrametría es producir una representación (mapa, plano, carta) de objetos (superficie terrestre) en proyección ortogonal, a una determinada escala, a partir de fotografías aéreas.

Se obtiene la información tridimensional a partir de información bidimensional dada por las fotografías.

Para el levantamiento fotogramétrico se inició con los puntos bases establecidas por la empresa contratante, que serán georreferenciados en coordenadas UTM en el sistema WGS 84. El flujo de trabajo consiste de 3 puntos básicos para la confección del producto.

5.3.1 Planeación de vuelo

El trabajo comienza con la planificación del vuelo necesario para cubrir el área de estudio. Para ello contamos con software que nos permiten establecer los parámetros de vuelo, determinando así las líneas de vuelo y el recubrimiento tanto longitudinal y transversal que mejor se ajusten al proyecto y la escala ideal teniendo en cuenta la información básica para ejecutar los cálculos:

- Descripción de la zona: Límites, características topográficas, clima, etcétera.

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com

- Cámara aérea: Tipo, Objetivo, Distancia focal, Tiempo de exposición, Formato, Capacidad del almacén
- Avión: Tipo y marca, Velocidad crucero, Velocidad mínima, Techo, Autonomía.
- Características de las fotografías: Escala, Recubrimiento longitudinal (u), Recubrimiento lateral (v), Época del año escogida, Hora del día deseada, Tiempo de exposición.



Figure 3 Vuelo de dron La Unión (Imágenes Referenciales)

5.3.2 Apoyo topográfico

Continuando con la distribución homogénea de puntos de control, que serán necesarios para una correcta Aero-triangulación del trabajo, para la corrección planialtimétricas de las imágenes tomadas por el dron garantizando la calidad y rapidez en la obtención de la información (técnicas diferenciales de navegación satelital).

5.3.2 Toma de datos topográfico

Procedemos a cargar la ruta de vuelo a nuestro dron mediante el software específico, esperamos confirmación de sus posicionamientos GPS del dron para



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

que vuele de forma autónoma, teniendo en cuenta que la obtención de datos estará basada en relación de la escala y la resolución; en base a la unidad cartográfica requerida por el cliente.

Finalmente, se replanteó y se marcó en campo los puntos de apoyo fotogramétrico (PAF) o también llamados puntos de foto control (PFC).

4. SOPORTE TÉCNICO

6.1 Personal

Personal Técnico

Operador de Dron : Ángel Sanchez
Geodesta : José Cardozo Rivas

6.2 Equipos utilizados

Los equipos utilizados en este trabajo fueron los siguientes:

- 01 Phantom 4 V2.0
- 02 GPS Trimble R8-3
- 02 trípodes plegables.
- 03 radios de comunicación.
- 01 cámara digital.
- 02 laptop.
- Computadora profesional.
- Softwares especializados.

5. TRABAJO DE GABINETE DRONES

7.1 Procesamiento de datos

Una vez tomadas las fotografías con sus parámetros asociados y obtenidas las coordenadas de los puntos de control (GCP), Las imágenes son procesadas mediante programas fotogramétricos, en nuestro caso utilizaremos el **INFRAPIXEL** que nos

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeir1@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

permitirán realizar el proceso fotogramétrico, que mediante Aero triangulación, Georreferenciación de la imagen productos como la Ortofoto, DEM”, Modelo 3D para realizar trabajos de ingeniería con los modelos obtenidos.

Para el procesamiento de las imágenes aéreas tomadas, los pasos más importantes dentro del proceso fotogramétrico que se realizará son:

- La **rectificación simple**, donde se pretende corregir el efecto de la inclinación de la fotografía al obtenerla y así producir una imagen a escala constante.
- **Orientación Interna**, donde se recupera la geometría de cada una de las tomas fotogramétricas.
- **Orientación Relativa**, donde se crean modelos estereoscópicos y se encuentran las coordenadas de dichos modelos utilizando por lo general 6 puntos homólogos que se encuentren en el área de recubrimiento estereoscópico.
- **Aero triangulación**, consiste en la determinación de puntos en el terreno mediante métodos fotogramétricos. es decir, conseguir el suficiente número de puntos de apoyo para poder orientar absolutamente todos los pares estereoscópicos que intervengan en un proyecto cartográfico.
- **Orientación absoluta**, en esta parte se da escala y se nivela el modelo estereoscópico a partir de una serie de puntos de posición conocida. Es necesario disponer de una red de puntos de partida que no es determinada obligatoriamente sobre el terreno, sino también por triangulación aérea u otro método, para poder comparar las mediciones “modelo” con los de la “realidad”.
- **Restitución**, se obtienen detalles cartográficos de planimetría y altimetría para generar nuevos mapas o actualizar los existentes.

Se debe recordar que a cualquier sistema al que se introduce información errónea, arrojará indudablemente resultados erróneos

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeir1@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

7.2 Generación del producto

- **Ortofoto:** es un producto cartográfico georreferenciado y corregido de deformaciones, generado a partir de fotografía aérea. Mantiene toda la información de la fotografía y permite además la medición a escala tanto de distancias como de superficies, lo que garantiza el ajuste con los mapas existentes sobre la zona de referenciada.
- **El modelo digital del terreno (MDT):** recrea la forma del terreno una vez que fueron removidos todos los elementos ajenos al mismo como son la vegetación, edificaciones y demás elementos que no forman parte del terreno.
- **Modelo digital de superficie (MDS):** representa todos los elementos existentes o presentes en la superficie de la tierra (vegetación, edificaciones, infraestructura y el terreno propiamente.
- **Planimetría**
 - La planimetría será generada para el área solicitada, conteniendo todos los elementos planimétricos visibles en las imágenes fotográficas.
 - Los elementos planimétricos a compilar, son: Topografía de 28 Ha, donde existirán, quebradas, accesos, caminos, viviendas, etc.

Los trabajos de gabinete también comprenden principalmente el tratamiento de la data cruda obtenida de los equipos GPS Diferenciales y Estaciones Totales, registrados tanto en el microprocesador interno del instrumento y de la libreta de campo, el procesamiento de datos obtenidos en campo se transfiere a una computadora para su elaboración en planillas de cálculo Excel, para obtener coordenadas totales, por último, se obtendrá una imagen fotográfica de la ubicación de los trabajos y, los datos se transfieren a un formato digital para procesar la información.

Terminados los trabajos de campo la información almacenada en los receptores GPS y Estaciones Totales es transferida a una computadora, estos datos son ingresados al software adecuado, el Post-proceso de las Líneas Base y los Puntos

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

Rover se inician con la verificación de la información de campo y la edición de las sesiones.

Los principales Software's utilizados son el, Infrapixel, AutoCAD Civil 3D, Trimble Business Center y el Modelo Geoidal EGM96, Excel y otros.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los trabajos de campo se iniciaron después de la monumentación, lectura y procesamiento de puntos de Orden C.
(VER ANEXO II)
- Los trabajos se realizaron con equipos debidamente calibrados, se anexan sus respectivas hojas de calibración. (VER ANEXO III)
- Los datos obtenidos del levantamiento topográfico se muestran en el cuadro adjunto (VER ANEXO V)
- Los trabajos cartográficos generados con plataformas RPAS, cumplieron los procedimientos cartográficos establecidos por el Instituto Geográfico Nacional.
- Para los trabajos de topografía como replanteos, marcado de trazo o seguimiento de obra se recomienda utilizar los puntos de control a lo largo del proyecto.

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXOS

- ✓ ANEXO I. - Cuadro de coordenadas calibradas con GPS diferencial
- ✓ ANEXO II. - Hoja de datos técnicos de los equipos topográficos.
- ✓ ANEXO III. - Certificado de calibración de los equipos topográficos.
- ✓ ANEXO IV. - Lista de Puntos del levantamiento Tipográfico
- ✓ ANEXO V.- Planos Topográficos

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXOS

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXO I

CUADRO DE COORDENADAS CALIBRADAS CON GPS DIFERENCIAL

Datos del archivo del proyecto		Sistema de coordenadas	
Nombre:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN – PIURA 2022.	Nombre:	World wide/UTM
		Datum:	WGS 1984
		Zona:	17 South
		Geoide:	EGM08_1"
Tamaño:	292 KB	Datum vertical:	
Modificado/a:	21/10/2022 16:53:48 (UTC:-5)		
Zona horaria:	Hora est. Pacífico, Sudamérica		
Número de referencia:			
Descripción:			

Lista de puntos

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)	Código de característica	Factor de escala de proyección	Factor de escala de altura	Factor de escala combinada
PI01	541252.237	9427433.012	40.503	PI01	0.9996210631	0.9999918158	0.9996128820
PC-01	529002.881	9403799.300	13.664	PC-01	0.9996104113	0.9999961332	0.9996065460
PC-02	529388.151	9403870.298	14.716	PC-02	0.9996106897	0.9999959668	0.9996066582

21/10/2022 10:32:28 p. m.	D:\TRABAJOS 2022\TOPOGRAFIA-DATA0801\B. SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO PT2.vce	Trimble Business Center
------------------------------	--	-------------------------

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXO II HOJA DE DATOS TECNICOS DE LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS

ALTA PRECISIÓN, VELOCIDAD Y EFICIENCIA **TS 06 PLUS 2" - R500**

Para una flexibilidad absoluta; una estación total lista para cualquier desafío. Diseñada para aplicaciones de precisión media. Incluye como estándar un teclado alfanumérico y un completo paquete de software. Para una mayor flexibilidad, dispone de un amplio abanico de opciones para que siempre puedas contar con tu estación total TS06.

Con la estación total FlexLine TS06 puedes tener la seguridad de estar perfectamente equipado con la flexibilidad que cuenta.



COMUNICACIÓN INALÁMBRICA
Transfiere tus datos de una manera mas versatil con tecnología bluetooth.

MEDICIÓN DE DISTANCIAS FIABLES Y PRECISAS
La combinación de alcance, precisión, tamaño de puntero láser y tiempo de medición hace que el distanciómetro EDM de las FlexLine sea el mejor del mercado.

TRANSFERENCIA DE DATOS VIA USB
USB extraíble Incrementa tu flexibilidad al cargar los datos en el instrumento con una tarjeta de memoria USB extraíble.

ESTACIONAMIENTO FÁCIL Y RÁPIDO
La estación total FlexLine puede ser estacionada en un tiempo récord, incluso por usuarios no especializados.
Ventajas:
- Proceso de nivelación asistido
- Plomada láser
- Secuencia de arranque configurable

POST-PROCESO CON EL SOFTWARE FLEXOFFICE
El software para PC proporciona una variedad de funciones y herramientas para el post-proceso de tus datos.
- Post-proceso de estación y orientación.
- Gestión de datos y almacenamiento de proyectos.

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medición de Ángulos (±iz. V)	
Medición (Desviación estándar ISO17123-3)	2" (0.5mgon)
Método	Absoluto, continuo, diametral
Resolución en pantalla	0.1" / 0.1 mgon / 0.01 mil
Compensación	Compensador de cuadruple eje
Resolución Configurable del Compensador	0.5"
Medición de distancias sin Prisma	
Rango / PinPoint R600	> 500 m
Resolución	± 2 mm±2 ppm
Tamaño puntero láser	A 30 m: aprox. 7 x 10 mm A 50 m: aprox. 8 x 20 mm
Medición de distancias a prisma	
Rango Prisma Circular (Línea GPR1)	3.500 m
Rango Diana reflectante (80 mm x 80 mm)	250 m
Resolución	Preciso+: 1.5 mm±2.0 ppm Preciso Rápido: 2.0mm±2.0 ppm Tracking: 3.0 mm±2.0 ppm
Tiempo típico de medición	1.0 s
Almacenamiento Datos/Comunicación	
Memoria interna ampliada	Máx: 100.000 puntos, Máx: 60.000 medidas
Interfaz	- Serie (Baudios hasta 115.200) - USB Tipo A y mini B, - Bluetooth® inalámbrico, clase 1, 150 m - > 1000 m (con TCP/23)
Formato de datos	GIS / DXF / LandXML / ASCII definible por usuario
Luzes Guía de Replanteo (EGL)	
Rango de trabajo (condiciones atmosféricas promedio)	5 m – 150 m
Resolución de Posicionamiento	5 cm a 100 m
Objetivo	
Aumentos	30X
Resolución	3"
Campo de Visión	1° 30' (1.55 gon)
Rango de Enfoque	2.7 m a 100 m
Rango de Enfoque	1.7 m a infinito
Reflejo	Iluminado, 10 niveles de brillo
Teclado y Pantalla	
Teclado y Pantalla	Teclado Alfanumérico completo Con pantalla Blanco & Negro de Alta resolución, Gráficos, 160 x 288 píxeles, Iluminación de pantalla, 5 niveles de brillo
Posiciones	GD, CI
Sistema Operativo	
Windows CE	5.0 Core
Plumero Láser	
Tipo	Puntero Láser, 5 niveles de brillo
Resolución de centrado	1.5 mm a 1.5 m Altura de instrumento
Batería	
Tipo	Ion-Li
Autonomía de trabajo	aprox. 30 horas
Peso	
Estación Total Incluyendo GEB211 y base nivelante	5.1 kg
Parámetros Ambientales	
Temperatura de Trabajo	-20° C a +50° C / (-4° F a +122° F) Versión Ártica -35° C a 50° C / (-31° F a +122° F)
Polvos / Agua (IEC 60628) Humedad	IP55, 95%, sin condensación
Software Interno FlexField	
Aplicaciones Incluidas:	Topografía, Replanteo, Estacionamiento: Inversa, Inversa Local, Inversa Helmer, Orientación (Ángulos & Coordenadas), Transferencia de Cota, Área (Plano & Fachada), MDT Cálculo de Volúmenes, Distancia entre puntos (MLM), Altura Remota, Puntos ocultos, Comprobación de Orientación, Offset, Línea de Referencia, Arco de Referencia, Plano de Referencia, COGO, Cameritas 2D
Aplicaciones Extra:	Cameritas 3D, Poligonal
Protección Antirrobo	mySecurity, Código PIN/PUR

- Alcance >500 m ± 4 mm±2 ppm
- Medición normal cada 30 segundos a 25° C. La autonomía puede ser inferior si la batería no es nueva. Batería Interna GEB222.
- El tiempo de medición sin prisma podría variar dependiendo de los objetos medidos, situación y condiciones ambientales

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXO III HOJA DE DATOS TECNICOS DE LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS

SISTEMA GPS TRIMBLE R8

ESPECIFICACIONES DE RENDIMIENTO

Mediciones

- Tecnología Trimble R-track para el rastreo de la señal civil L2 (L2C)
- Chip GPS topográfico personalizado Trimble Maxwell™ avanzado
- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancia de L1 y L2
- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancia sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una corrección de dominio de bajo tiempo y una respuesta de alta dinámica
- Medidas de fase portadora de L1 y L2 de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Las razones de señal-ruido de L1 y L2 se señalan en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- Código C/A de L1 con 24 canales, ciclo de fase portadora completo de L2C, L1/L2, compatible con WAAS/EGNOS

Posicionamiento GPS de código diferencial¹

Horizontal	±0,25 m + 1 ppm RMS
Vertical	±0,50 m + 1 ppm RMS
Precisión de posicionamiento WAAS diferencial ²	Por lo general <5 m 3DRMS

Levantamientos GPS estáticos y FastStatic (estáticos rápidos)³

Horizontal	±5 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	±5 mm + 1 ppm RMS

Levantamientos cinemáticos⁴

Horizontal	±10 mm + 1 ppm RMS
Vertical	±20 mm + 1 ppm RMS

Tempo de inicialización Con bases individuales/múltiples un máximo de 10 seg + 0,5 veces la longitud de la línea base en kilómetros, hasta 30 km

Fiabilidad en la inicialización⁵ Típica >99,9%

HARDWARE

Físicas

Dimensiones (AnchoxAlto) 19 cm (7,5 pulg.) x 10 cm (3,9 pulg.), incluyendo los conectores

Peso 1,81 kg (2,89 lb) con la batería interna, radio interna, antena UHF estándar.
Móvil RTK completo de 3,67 kg (8,09 lb) incluyendo las baterías, el jalón, el controlador ACU y el soporte

Temperatura⁶

De funcionamiento	-40 °C a +65 °C (-40 °F a +149 °F)
De almacenamiento	-40 °C a +75 °C (-40 °F a +167 °F)

Humedad 100%, con condensación

Sumergible Cumple con el estándar IP67 hasta una profundidad de 1 m (3,28 pies)

Golpes y vibraciones Ha sido probado y cumple con los siguientes estándares medioambientales:

Golpes Apagado: ha sido diseñado para resistir caídas de hasta 2 m (6,6 pies) sobre hormigón.
Encendido: de cliente de sierra hasta 40 G, 10 ms/seg

Vibraciones Cumple con el estándar MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1

Eléctricas

- Entrada de alimentación externa de 11 a 28 V DC con protección contra sobretensión en el puerto 1 (Lemo de 7 pines)
- Batería de litio-ion recargable, extraíble de 7,4 V, 2,0 Ah en un compartimento interno para batería. El consumo de alimentación es <2,5 W, en el modo RTK con radio interna. Tiempos de funcionamiento con la batería interna:
 - De 450 Mhz con capacidad de recepción solamente unas 5,5 horas; puede variar según la temperatura
 - De 450 Mhz con capacidad de recepción/transmisión unas 3,5 horas; puede variar según la temperatura y la velocidad de datos inalámbrica
 - Con GSM unas 3,8 horas; puede variar según la temperatura
- Certificación Clase B Parte 15, 22, 24 de la certificación FCC, 950/1900 MHz, Clase 10 con módulo GSM. Con aprobación de marca de tipo CE y marca (RoS C)

Comunicaciones y almacenamiento de datos

- Serie de 3 cables (Lemo de 7 pines) en el puerto 1, Serie RS-232 completo en el puerto 2 (Dsub de 9 pines)
- Opción de radio receptor/transmisor de 450 Mhz, totalmente integrada y sellada:
 - Potencia de transmisión: 0,5 W
 - Rango⁷: por lo general de 3-5 km / 10 km óptimo
 - Opción GSM totalmente integrada y sellada⁸
- Puerto de comunicaciones (Bluetooth⁹) totalmente integrado y sellado de 2,4 GHz (Bluetooth⁹)
- Compatible con GSM, teléfonos celulares y módem CDPO externo para operaciones RTK y VRS
- Almacenamiento de datos en 6 MB de memoria interna: 165 horas de observables brutos en función del registro de datos de 8 satélites en intervalos de 15 segundos
- Almacenamiento de datos en el controlador con 128 MB de memoria: más de 3400 horas de observables brutos en función del registro de datos de 8 satélites en intervalos de 15 segundos
- Entrada y salida CMML, CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0
- 14 salidas NMEA, salidas GSWF y RT17. Compatible con fase portadora suavizada y BINEX

1 La disponibilidad del código L2 depende del sistema de la Estación Base.
2 La precisión y fiabilidad están sujetas a condiciones atmosféricas. Siempre cumple con las precisiones topográficas especificadas.
3 Depende del modo de uso del sistema WAAS/EGNOS.
4 Puede estar afectado por las condiciones atmosféricas. La salida de trayectoria múltiple y la geometría de las antenas. La fiabilidad de inicialización se controla continuamente a fin de asegurar la mejor calidad.
5 Normalmente, el receptor funciona hasta -40 °C, la capacidad normal del módulo Bluetooth y de las baterías está limitada en -40 °C.
6 No se garantiza el funcionamiento en condiciones extremas.
7 No es equivalente al que se especifica en Bluetooth y GSM con especificaciones según el país. Consulte al representante o oficina local de Trimble para obtener más información.
8 Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

SÚICO DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DE TRIMBLE

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Geomatics and Engineering Division
5475 Kellenburger Road
Dubuque, Ohio 42024-1099
E.U.A.
800-528-7800
Teléfono de cargo
Teléfono +1-614-210-5154
Fax +1-614-210-9443

EUROPA
Trimble Geomatics
Am Probe Park 11
63479 Raunheim • ALMAMANN
Teléfono +49-6142-2100-0
Fax +49-6142-2100-010

ASIA-PACÍFICO
Trimble Geomatics
Singapore Pte Limited
30 Marine Parade Road,
#27 06, Parkway Parade
Singapore 449203 • SINGAPUR
Teléfono +65-6346-2212
Fax +65-6346-2212

www.trimble.com

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco
Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081
Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeir1@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com



BIM 8D GENERAL SOLUTION SAC

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio
Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

RUC: 20605810901

ANEXO IV LISTA DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TIPOGRÁFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9403651.559	528828.490	14.996	P1
2	9403864.188	528814.284	14.550	p2
3	9403799.300	529002.881	13.664	BSAyJV
4	9404205.624	528871.300	13.152	P4
5	9404189.074	529033.397	12.965	P5
6	9404183.316	529216.275	13.248	P6
7	9404166.528	529546.068	14.224	p7
8	9403886.410	529547.230	14.028	p8
9	9403562.466	529311.078	13.553	P9
10	9404088.922	528867.915	16.586	P3
13	9403747.806	528873.280	16.766	P13
14	9404069.997	528898.648	16.529	P14
10000	9403641.379	528979.269	15.717	bm1casa2piso
100	9403870.298	529388.151	14.716	GEO-02
101	9403810.277	529254.858	13.852	P17
102	9403581.912	529171.814	13.186	P10
103	9403614.288	529028.142	12.680	P11
104	9403936.836	529011.062	13.688	P15
105	9403820.243	529111.370	13.803	P16
20000	9403641.379	528979.269	15.717	BM1CASA2PISO

- El levantamiento mediante el vuelo con dron generó 58'980,240 puntos taquimétricos, el cual se muestra en el plano Taquimétrico.

Urbanización Ballestas Lt A16 – Pisco

Teléfonos: +51 947 986 330 / +51 980972081

Email: bim8dgs@gmail.com, geomaticaldbeirl@gmail.com, jcardozorivas@gmail.com

Anexo 5: Estudio de Mecánica de Suelos



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

INFORME TECNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO

Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.

UBICACIÓN

DISTRITO : LA UNIÓN
PROVINCIA : PIURA
DEPARTAMENTO : PIURA

PIURA, OCTUBRE 2022



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

INDICE

- 1 GENERALIDADES
 - 1.1 Objeto del Estudio
 - 1.2 Ubicación del Área en Estudio
 - 1.3 Normativa
 - 1.4 Condiciones Climáticas y Altitudes de la Zona
 - 1.5 Del Trabajo
- 2 ESTUDIO GEOTECNICO
 - 2.1 Trabajo de Campo
 - 2.1.1 Calicatas
 - 2.1.2 Muestreo de Diagonales Múltiples
 - 2.1.3 Registro de Excavaciones
 - 2.2 Ensayos de Laboratorio
 - 2.3 Clasificación de Suelos
 - 2.4 Calicatas Analizadas in Situ
- 3 PERFIL ESTRATIGRÁFICO
- 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

ANEXOS

ANEXOS I

- Resultados de Ensayos de Laboratorio

ANEXOS II

- Testimonio fotográfico



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

INFORME DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar el estudio de Suelos para el proyecto: **“Diseño Del Sistema De Agua Potable Para Las Localidades San Antonio Y Juan Velasco, Distrito De La Unión – Piura 2022.”** el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, siendo necesarios para definir el perfil estratigráfico del área de estudio, así como sus propiedades Físicas – Mecánicas para la determinación de la presencia o no de la napa freática.

1.2 Ubicación del Área en Estudio

El área de estudio está ubicada en la costa norte del país, aproximadamente a 1027 Km. al sur de la ciudad de Piura, a 17 metros sobre el nivel del mar.

1.3 Normativa

El presente informe técnico está en correlación con la norma E-50 de suelos y Cimentaciones de Reglamento Nacional de Construcciones.

1.4 Condiciones Climáticas y Altitudes de la Zona

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona sub-tropical, seca y árida con características similares a las imperantes en las regiones desérticas, donde la temperatura es templada en casi todo el año con una precipitación pluvial anual de 5mm., notándose una diferencia de temperatura de mayo a setiembre, donde mínima llega a 18°C y la máxima alcanzada 33°C, las condiciones climáticas de la zona varían en cada cierto periodo, especialmente cuando se produce el “Fenómeno de El Niño”, en cuyo periodo, las lluvias son intensas, alcanzando promedios de hasta 100mm anual.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

1.5 Del Trabajo

Para realizar el presente estudio, se ha realizado la siguiente secuencia de trabajo:

Reconocimiento del terreno, con el fin de programar los sondajes para la excavación que permitan reflejar las condiciones reales del terreno.

Ejecución de trabajos de campo, consistente en la excavación de calicatas, muestreo de suelos y descripción del perfil estratigráfico correspondiente.

Análisis de las muestras para la determinación de las condiciones geotécnicas.

Elaboración del informe final.



GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO 2

2.1 Geología

Geológicamente el área de estudio se encuentra conformado por depósitos sedimentarios, constituidos por arenas en una capa inferior, intercalado algunas veces, con lentes de arcillas de origen fluvio aluvional, y arenas de grano medio a fino en la parte superior, son materiales correspondientes a una edad cuaternario reciente.

El relieve de la zona presentaba una topografía suave, con pequeñas depresiones por donde drena las aguas durante las épocas de intensas precipitaciones pluviales.

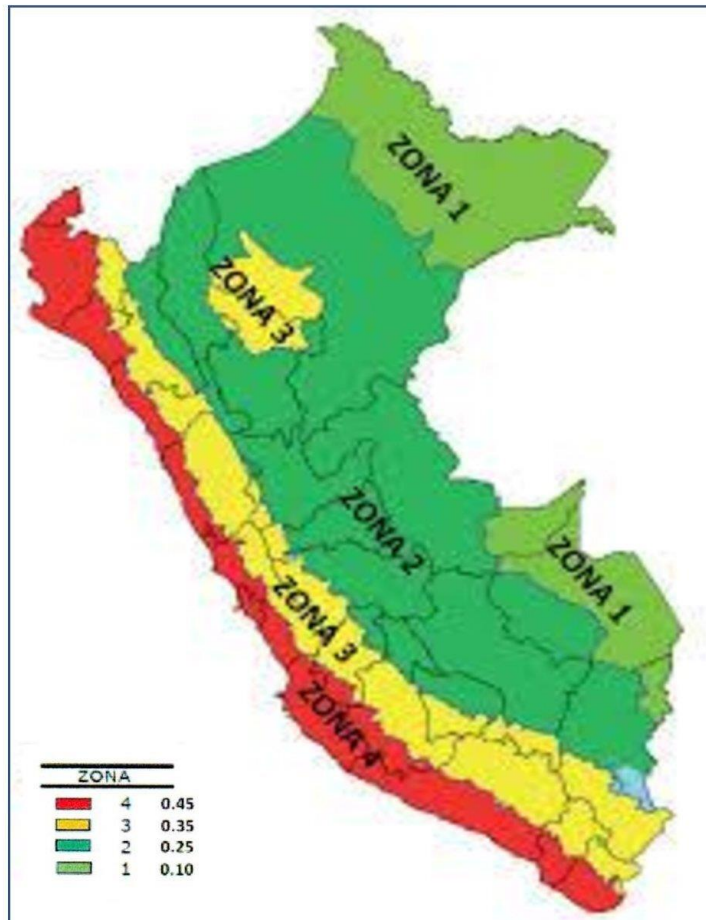
2.2 Sismicidad

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la figura, la zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en formación neotectónica.

El Reglamento Nacional de Edificaciones divide al país en cuatro zonas:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Mapa de zonificación sísmica
Zona de estudio ubicada en la zona 04



A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla N° 1.

Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

2.3 Parámetros Para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica para el territorio peruano (Normas Técnicas de edificaciones E. 30 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Sismo de Magnitud VII MM

1. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX
2. El mayor peligro sismo de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978):
 - Temblores superficiales debajo del océano pacífico
 - Terremotos profundos con hipocentros debajo del continente.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los andes occidentales.
 - Terremotos superficiales locales, relacionados con la deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

De la norma técnica de edificaciones E.030 para diseño sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

- a) **Factor de Zona** $Z = 0.4$ (*)
- b) **Condiciones geotectónicas:** el suelo investigado, pertenece al perfil tipo S2, que corresponde a suelos intermedios.
- c) **Periodo de vibración del Suelo** $T_0 = 0.6$ seg.
- d) **Factor de ampliación del suelo** $S = 1.2$

Factor de ampliación sísmica (C) $C = 2.5 * (T_0) 1.25 / T \quad C \leq$

Para T = periodo de vibración de la estructura = H / Ct

- e) **Categoría de la Edificación** A
- f) **Factor de Uso** U = 1.5

La fuerza horizontal o cortante basal (V) debido a la acción se determinará por la fórmula siguiente:

$$V = (Z * U * S * C * P) / R$$

Donde:

V = Cortante basal
Z = Factor de zona
U = Factor de Uso
S = Factor de ampliación del suelo
C = Factor de ampliación sísmica
R = Coeficiente de reducción

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

P = Peso de la edificación

El área de estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

2.4 Licuación de Arenas

Licuación de suelos: El cambio de suelo firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante. Las estructuras se hunden en el suelo y ocurren grandes flujos de tierra. Este fenómeno ocurre en arenas saturadas. Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

1. El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento y se generan flujos de suelo y lodo.
2. Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelo y lodo.
3. Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral.
4. Aparecen conos o volcanes de arena.

Para que ocurra licuación, la resistencia del suelo debe ser nula o muy pequeña. Como la resistencia de los suelos friccionantes depende del esfuerzo efectivo, éste debe ser disminuido por el incremento del exceso de presión de poros, debido a la ocurrencia de un sismo.

Reglas prácticas para determinar la posibilidad de licuación en un suelo granular (KISHIDA 1969 - 1970)

1. Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D₅₀ comprendido entre 0.07mm. y 0.4mm.
2. Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad < 2
3. Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
4. Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 kg/cm², es decir una profundidad inferior de 20m., por debajo de la superficie.
5. Que el valor de la penetración estándar sea menor que el doble de la profundidad en metros.



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

6. Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.
7. El suelo debe encontrarse sumergido.

Licuaación en suelos finos cohesivos (Reglamento Nacional de Edificaciones)

Si se encuentran suelos finos cohesivos que cumplan simultáneamente con las siguientes condiciones:

1. Porcentajes de partículas mas finas 0.05mm menor o igual 15%
2. Contenido de humedad (w) mayor 0.9LL

Estos suelos pueden ser potencialmente licuables, sin embargo, no licuan si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Si el contenido de arcilla (partículas más finas que 0.005mm) es mayor que el 20% considerar que el suelo no es licuable, a menos que sea extremadamente sensitiva.
- b) Si el contenido de humedad de cualquier suelo arcilloso (arcilla, arena arcillosa, limo arcilloso, arcilla arenosa, etc.) es menor que 0.9 WL, considerar que el suelo no es licuable.

De los expuesto, SI EXISTE la posibilidad de licuación ante la eventualidad de un sismo severo.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

SISTEMA DE UNIFICADO

1 Sistema de Unificado (Sucs)

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien Graduado	W
Arena	S	Pobrementemente Graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Baja Plasticidad	L
		Alta Plasticidad	H

Tabla: clasificación de Suelos de Nomenclatura

Para proceder a la preclasificación debemos encasillarlo en uno de estos tres grupos: suelo de partículas gruesas (aquellos que más de la mitad de sus partículas son visibles), suelo de partículas finas (aquellos que más de la mitad de sus partículas no son visibles); y, suelos orgánicos (suelos con alto contenido orgánico de color oscuro y olor putrefacto).

Posterior a aquello si la clasificación visual arroja como resultado que son suelos gruesos, se debe definir como: grava (más de la mitad de las partículas gruesas son mayores a 0,50cm); y, arena (más de la mitad de las partículas gruesas son menores a 0,50cm). Tanto para las gravas y arenas se las puede encontrar con mezclas de otro tipo de suelo y dependen de la cantidad de partículas que contenga en su composición, gracias a ésta se la puede calificar con el símbolo: W (en su composición posee una amplia gama de tamaño de partículas), P (si en su composición predomina un solo tamaño de partículas). También se las puede calificar como mezclas de suelo, así calificándola con los siguientes símbolos tendríamos: M (Mezcla con limo); y, C (mezcla con arcilla). En cambio, para suelos orgánicos tenemos: O (color oscuro y olor orgánico), y, Pt (parecido a la anterior sumándose claramente restos descompuestos de vegetación).

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

SUELOS GRANULARES								SUELOS FINOS						SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS
GRAVAS Y SUELOS GRAVOSOS				ARENAS Y SUELOS ARENOSOS				LIMOS Y ARCILLAS L.L. < 50			LIMOS Y ARCILLAS L.L. ≥ 50			
GW	GP	GM	GC	SW	SP	SM	SC	ML	CL	OL	MH	CH	OH		Pt
GRAVA BIEN GRADUADA	GRAVA MAL GRADUADA	GRAVA LIMOSA	GRAVA ARCILLOSA	ARENA BIEN GRADUADA	ARENA MAL GRADUADA	ARENA LIMOSA	ARENA ARCILLOSA	LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD	LIMO ORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD	LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD	ARCILLA ORGÁNICA LIMO ORGÁNICO	TURBA

FIGURA. Sistema Unificado de Clasificación de suelos SUCS.

1.6 Sistema Aashto

El sistema describe una clasificación de suelos en grupos, basado en las determinaciones de laboratorio de granulometría, límite líquido e índice de plasticidad. La evaluación en cada grupo hace mediante un Índice de Grupo.

Se informa en números enteros y si es negativo se informa igual a 0.

El grupo de clasificación, incluyendo el Índice de Grupo, se utiliza para determinar la calidad relativa de suelos de terraplenes, material de subrasante, subbases y bases.

El valor índice de grupo debe ir siempre en paréntesis después del símbolo del grupo, como: A-2-6(3); A-7-5(17), etc.

Cuando el suelo es NP o cuando el límite no puede ser determinado, el índice de grupo debe considerarse (0).

Si un suelo es altamente orgánico (Turba) puede ser clasificado como A-8 con una verificación visual, sin considerarse el porcentaje bajo 0.08 mm, límite líquido e índice de plasticidad. Generalmente es de color oscuro, fibroso y olor putrefacto y fuerte.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% pasa el tamiz #200)			
	A-1		A-3 ^A	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Tamizado, % que pasa											
No. 10 (2.00mm)	50 máx.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 mín.	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia											
Límite líquido	...	...	...	B				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.	...	N.P.	B				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín. ^B
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo			

FIGURA Sistema AASHTO.

2.1 Trabajo de Campo

2.1.1 Calicatas

Con la finalidad de determinar el Perfil Estratigráfico del área en estudio se han realizado 15 calicatas o pozos a cielo abierto, distribuidos convenientemente en el área en estudio, alcanzando las siguientes profundidades.

CUADRO DE CALICATAS EN LA LOCALIDAD DE JUAN VELASCO

Sondaje N°	Profundidad (m.)	Observaciones
P-1	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-2	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-3	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-4	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-5	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-6	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-7	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-8	1.20	Con respecto al Nivel del terreno
P-9	1.20	Con respecto al Nivel del terreno

CUADRO DE CALICATAS EN LA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO

Sondeos N°	Profundidad (m)	Observaciones
P-01	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-02	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-03	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-04	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-05	1.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-06	1.60	Con respecto al Nivel del terreno
P-07	1.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-08	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-09	1.60	Con respecto al Nivel del terreno
P-10	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-11	1.50	Con respecto al Nivel del terreno
P-12	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-13	2.00	Con respecto al Nivel del terreno
P-14	1.80	Con respecto al Nivel del terreno

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

2.1.2 Muestreo de Diagonales Múltiples

En el plano de trabajo se traza una diagonal central y líneas paralelas, sobre las cuales se ubican los puntos de muestreo, manteniendo la misma distancia entre ellos y aproximadamente. Así mismo se extrajo muestras representativas de la Calicatas del suelo arenoso, para realizar los ensayos de granulometría, límites de plasticidad, humedad, peso específico.

2.1.3 Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, etc.

2.2 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron de acuerdo a la siguiente relación:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Límite Líquido ASTM D-423.
- Límite Plástico ASTM D-424.
- Contenido de Humedad ASTM D-2216
- Determinación del peso específico

2.3 Clasificación de Suelos

Los suelos se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según se muestra en el siguiente cuadro:

MUESTRAS SELECCIONADAS DE JUAN VELASCO

	Muestra	Prof. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			H. (%)	SUCS	Peso Vol. Kg/cm ³
			Finos	Arena	Grava	LL	LP	IP			
P-01	M-01	0.20-1.20	0.45	99.55	0.00	N.P.	N.P.	N.P.	6.00	SP	0.1522
P-05	M-01	0.0-1.20	0.26	99.74	0.00	N.P.	N.P.	N.P.	19.26	SP	0.1483
P-09	M-01	0.10-1.20	0.17	99.83	0.00	N.P.	N.P.	N.P.	16.24	SP	0.1502

MUESTRAS SELECCIONADAS DE SAN ANTONIO

Calicata	Muestra	Prof. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			H. (%)	SUCS	Peso Vol. Kg/m ³
			Finos	Arena	Grava	LL	LP	IP			
P-01	M-01	0.90-2.00	0.76	99.24	0.00	N.P.	N.P.	N.P.	2.26	SP	0.1735
P-05	M-01	0.40-2.00	18.03	81.97	0.00	16.00	13.91	2.09	12.91	SM	0.1624
P-11	M-01	0.00-2.00	0.41	99.59	0.00	N.P.	N.P.	N.P.	11.06	SP	0.1645



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

En base a los trabajos de campo y ensayos de Laboratorio realizados se deduce la siguiente conformación:

DESCRIPCION DE LA CALICATAS DE LA LOCALIDAD DE JUAN VELASCO

En base a los trabajos de campo y ensayos de Laboratorio realizados se deduce la siguiente conformación:

Sondaje: P-01
Coordenadas: E: 529406 N: 9404112
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Tacna

Una capa de material de afirmado de color blanco con presencia de arenas de color beige, con presencia de gravas superficiales y aisladas, en estado semicompacto, con un espesor de 0.15m, continuando suelo arenoso de color beige, en estado semicompacto a compacto, con un espesor de 0.15 a 0.80m; luego se aprecia suelo arenoso, de color beige, de grano medio a fino, con humedad gradualmente hasta la profundidad explorada de 1.20m.

Sondaje: P-02
Coordenadas: E: 529466 N: 9404219
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Miguel Grau

Se presenta superficialmente arenas sueltas, de color beige, con presencia de gravas y gravillas aisladas, con un espesor de 0.15m; continuando suelo de arenas finas de color beige en estado semicompacta, con un espesor de 0.15 a 1.20m, la humedad en este pozo de perforación es gradual a medida que la excavación va avanzando la humedad aumenta.

Sondaje: P-03
Coordenadas: E: 529480 N: 9404054
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Ciro Alegría



**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.**

Presentan suelos superficiales arenosos, de consistencia suelta, con presencia de material orgánico, arcillas, con un espesor de 0.10m; continuando con la exploración encontramos suelos de arenas finas de color beige, no plástica, en estado semicompacta y presencia de humedad gradualmente en un espesor de 0.10 a 1.20m.

Sondaje: P-04
Coordenadas: E: 529556 N: 9404149
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Ramón Castilla

Se presenta suelos superficiales, compuestas de arenas finas y sueltas con material orgánico de arbustos, presencia de gravas superficiales y aisladas, de coloración beige claras, con un espesor de 0.20m; de 0.20 a 1.20m el suelo tiene la misma característica del estrato de arriba arenas de granulometría media a fina, de color beige, en estado semicompacto, con humedad gradualmente hasta la profundidad explorada de 1.20m.

Sondaje: P-05
Coordenadas: E: 529633 N: 9404215
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: San José

Se presenta superficialmente suelo inconsistente, suelo arenosos secos de granulometría de media a fina, de color beige, con presencia de material orgánico, algunas raíces y hojas de vegetales y otros material de relleno pero de manera aislada en un espesor de 0.15cm; estos suelos al igual que los pozos de perforación anteriores presenta una sedimentación inconsistente, con presencia de una humedad relativamente baja ocurriendo en los últimos 0.40m de la exploración hasta llegar a la profundidad de 1.20m, el estado de este material a esta profundidad sigue siendo muy inestable.

Sondaje: P-06
Coordenadas: E: 529664 N: 9404124



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Cesar Vallejo

Presenta superficialmente suelo arenoso de granulometría fina, con presencia de arcillas y otros materias orgánicos e inorgánicos en un espesor de 0.10m, sin la presencia de humedad y de color beige, siguiendo con la excavación encontramos una segunda capa pero de granulometría igual a la capa superior, estrato de 0.10 a 1.20 predomina la humedad, la saturación de agua es mayor en los últimos 0.30m, pero sin encontrar el nivel freático.

Sondaje: P-07
Coordenadas: E: 529710 N: 9404164
Profundidad: 0.70m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Ricardo Palma

En esta zona baja del área de estudio, nos encontramos en un ambiente húmedo por lo que al hacer la perforación vamos a encontrar una humedad graduada hasta llegar a la parte final donde encontramos la napa freática a una profundidad de 0.70m con una granulometría característica a los demás pozos de perforación, arenas de grano medio a fino de color beige a marrón y en estado semicompacto a compacto.

Sondaje: P-08
Coordenadas: E: 529776 N: 9404245
Profundidad: 1.20m
Lugar: Barrio Juan Velasco Alvarado
Calle: Ignacio Merino

En parte alta de la zona de estudio, nos encontramos con un solo estrato, un suelo arenoso de granulometría media a fina de color beige, en estado semicompacto y a medida que se seguía explorando el pozo, las arenas se hacían más inconsistentes, todas estas características se dan en toda la exploración hasta llegar al 1.20m; en los últimos 0.20m nos encontramos con arenas ligeramente húmedas. DESCRIPCIÓN DE



**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.**

DESCRIPCION DE LA CALICATAS DE LA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO

Con la información obtenida mediante las excavaciones y ensayos de laboratorio, se ha encontrado las siguientes columnas estratigráficas:

Sondaje: P-09

Coordenadas: E: 529089 N: 9404295

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Juan Velasco Alvarado

Descripción

0.00m – 0.90m; Material de Relleno, que contienen restos industriales (Trozos de Ladrillos, desechos sólidos como bolsas plásticas, cantos rodados, materia orgánica), con material arenoso del lugar. Suelos húmedos el cual incrementaba al profundizar el sondeo. 0.90m – 2.00m / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Regular humedad la cual incrementa con la profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Sondaje: P-10

Coordenadas: E: 529157 N: 9404406

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Víctor Raúl

Descripción

0.00m – 0.60m; Material de Relleno, intercalado con 2 capas de conchuela 0.10.m. y 0.20m. con material Limo arenoso y turba orgánica. Regular contenido de humedad natural. 0.60m – 2.00m / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. La humedad es mayor a la M-1 de la Calicata P-01, la cual incrementa con la profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Sondaje: P-11

Coordenadas: E: 529234 N: 9404560

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Calle: Baltazar Namuche

Descripción

0.00m – 2.00m; MATERIAL REMOVIDO, material arenoso del lugar con presencia de algunos residuos sólidos como plásticos y también material orgánico como raíces pequeñas, presencia de cantos rodados. La Humedad incrementaba cuando se iba profundizando la calicata.

Nota: Se realizó años atrás excavación de 9.00m para la instalación de buzones y bomba de agua.

Sondaje: P-12

Coordenadas: E: 529275 N: 9404270

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Cajamarca

Descripción

0.00m – 0.60m; MATERIAL DE RELLENO QUE CONTIENEN RESTOS INDUSTRIALES, pequeñas capas de material de relleno, algunos cantos rodados y materia orgánica), con material arenoso del lugar. No se encontró presencia de humedad en esta capa. 0.60m – 2.00m / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Regular humedad la cual incrementa con la profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Sondaje: P-13

Coordenadas: E: 529336 N: 9404401

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Arequipa

Descripción

0.00m – 0.40m; Material de superficie, Se encontró material arenoso del lugar y turba orgánica, con residuos inorgánicos plásticos, cantos rodados, el contenido de humedad natural. 0.40m. – 1.00m. / M – 1, ARENAS LIMOSAS, Arena limosas, mezclas de arenas y finos, Clasificación SUCS: SM, su plasticidad es muy baja, por el bajo contenido de finos, la humedad se va



**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.**

incrementando a medida que se va profundizando, el material se hace de consistencia suelta y poco compacta.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 0.80 m.

Sondaje: P-14

Coordenadas: E: 529422 N: 9404514

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Alan García

Descripción

0.00m – 0.40m; Material de relleno, que contienen restos industriales (Trozos de Ladrillos, desechos sólidos como bolsas plásticas, cantos rodados, materia orgánica), con material arenoso del lugar. Suelos húmedos el cual incrementaba al profundizar el sondeo. 0.40m. – 1.60m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP), no plástica. Presencia de humedad está va incrementando con la profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 1.40 m.

Sondaje: P-15

Coordenadas: E: 529448 N: 9404278

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Tacna

Descripción

0.00m – 0.10m; Material de Relleno, Limo arenoso y turba orgánica, material de consistencia suelta poco sin compactar. 0.10m – 2.00m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Con humedad gradualmente en profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 0.60 m.

Sondaje: P-16

Coordenadas: E: 529492 N: 9404408

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.**

Calle: Miguel Grau

Descripción

0.00m – 2.00m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Los primeros 0.60m sin presencia de humedad, la humedad se incrementó a mayor profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Sondaje: P-17:

Coordenadas: E: 529545 N: 9404541

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Ciro Alegría

Descripción

0.00m – 0.10m; Material de Relleno, Limo arenoso y turba orgánica. 0.10m – 1.60m / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. La presencia de humedad se fue presentando a los 1.20m de profundidad. Consistencia suelta y poco compacta.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 1.40 m.

Sondaje: P-18:

Coordenadas: E: 529574 N: 9404257

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Ramón Castilla

Descripción

0.00m. –0.10m; Material de Relleno orgánico de presencia marina (Conchuelas), con material del lugar y presencia de material orgánico como raíces, hojas secas. 0.10m. – 2.00m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, limos arenosos, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Material de Consistencia suelta y poco compacta.

Sondaje: P-19

Coordenadas: E: 529659 N: 9404375

Profundidad: 2.00m



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: San José

Descripción

0.00m. – 1.50m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, superficialmente sueltas, color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. A medida que se va profundizando la humedad va incrementado y de consistencia suelta y poco compacta, con saturación de agua llegando al punto crítico en donde encontramos la napa freática.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 1.30 m.

Sondaje: P-20:

Coordenadas: E: 529731 N: 9404457

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: César Vallejo

Descripción

0.00m. – 0.10m; Material de superficie, Relleno sanitario, restos de material inorgánico bolsas plásticas, y material orgánico raíces.

0.10m. – 1.20m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, Arena Mal Graduada color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Arenas húmedas y con una mayor saturación al llegar a la napa freática, de consistencia suelta y poco compacta.

Nota: Se evidenció la presencia de napa freática a - 0.90 m.

Sondaje: P-21

Coordenadas: E: 529142 N: 9404248

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Ricardo Palma

Descripción

0.00m. – 0.20m; Relleno sanitario, en material arenoso propio de la zona, restos de material inorgánico bolsas plásticas, y material orgánico de presencia marina (conchuelas) así también raíces, carbón. 0.20m. – 2.00m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, limos arenosos, mal



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.**

Graduada y de color beige, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Consistencia suelta y poco compacta. Arenas de consistencia suelta, y sin presencia de humedad. Zona topográficamente alta, por lo que no encontramos Napa freática.

Sondaje: P-22

Coordenadas: E: 529142 N: 9404248

Profundidad: 2.00m

Lugar: Barrio San Antonio

Calle: Ignacio Merino

Descripción

0.00 m. – 1.80m. / M – 1, ARENA MAL GRADUADA, color beige, limos arenosos, Clasificación SUCS: SP, no plástica. Regular humedad la cual incrementa con la profundidad. Consistencia suelta y poco compacta. Zona topográficamente baja.

Nota: Se evidenció la presencia de Napa freática a - 1.50 m.



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

ANEXO I

Resultados de Ensayos de Laboratorio



EMPRESA 2RD GEOLOGOS R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: AG-118

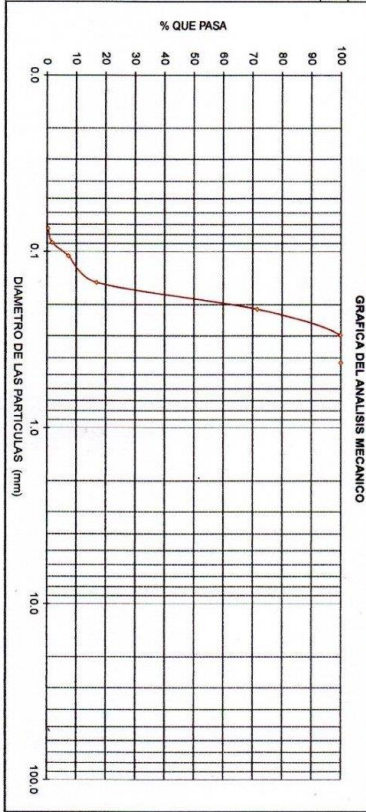


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 ASTM D-422

SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
 UBICACION : CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
 MUESTRA : CALCATRA C-01
 FECHA : PIURA, 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
 PROF. 1.00 - 1.20mm.

TAMIZO	TAMIZO	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.o	127.060		100.00
3"	76.200		99.86
2"	50.800		71.59
1 1/2"	38.100		16.91
1"	25.400		7.40
3/4"	19.050		0.46
1/2"	12.700		0.00
3/8"	9.520		
1/4"	6.350		
Nº4	4.750		
" 8	2.360		
" 10	2.000		
" 16	1.190		
" 20	0.850		
" 30	0.600		
" 40	0.425	0.14	100.00
" 50	0.297	28.27	99.86
" 70	0.212	54.68	71.59
" 100	0.150	64.68	16.91
" 140	0.106	65.51	7.40
" 180	0.083	65.51	0.46
" 200	0.074	1.35	0.46
GRAVAS		0.00	0.00
ARENAS		99.85	
ARCILLAS		0.45	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 Facultad de Ingeniería de Minas
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
 Dr. Mg. Hipólito Tume Chappa
 JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



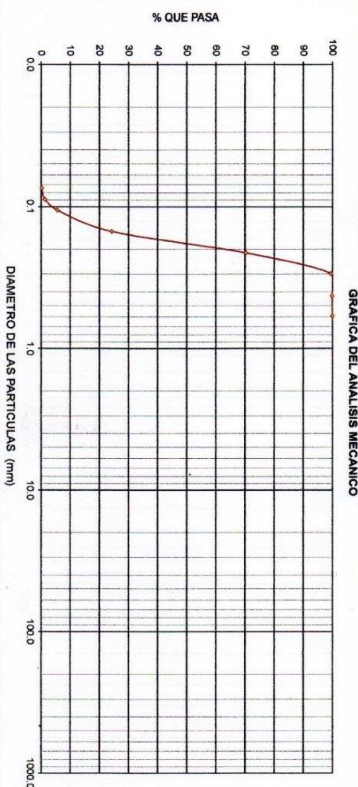
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 ASTM D-422

REGISTRO N°. AG-119



SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
 UBICACION : CENTRO PUEBLO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
 JURISDICCION : CAUCATIA C - 06
 MUESTRA : PIURA, 12 DE SETIEMBRE DEL 2019
 FECHA :
 PROF. 4.20 - 1.30m.

STANDARD N°	TAMIZO (mm)	CAUCATIA C - 06	
		% RETENIDO	% QUE PASA
57.11	127.000	0.28	99.72
37	75.000	0.09	99.91
25	50.000	0.43	99.57
1/2"	38.100	0.297	99.703
1"	25.400	0.150	99.850
3/4"	19.000	0.108	99.892
3/8"	9.500	0.074	99.926
1/4"	6.500	0.028	99.972
N#4	4.750	0.000	100.000
N#8	2.380	0.000	100.000
N#10	2.000	0.000	100.000
N#16	1.180	0.000	100.000
N#20	0.850	0.000	100.000
N#30	0.600	0.000	100.000
N#40	0.425	0.000	100.000
N#50	0.297	0.000	100.000
N#70	0.212	0.000	100.000
N#100	0.150	0.000	100.000
N#140	0.106	0.000	100.000
N#180	0.085	0.000	100.000
N#200	0.074	0.000	100.000



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
 DR. ING. HIPOLITO CHAVEZ
 JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



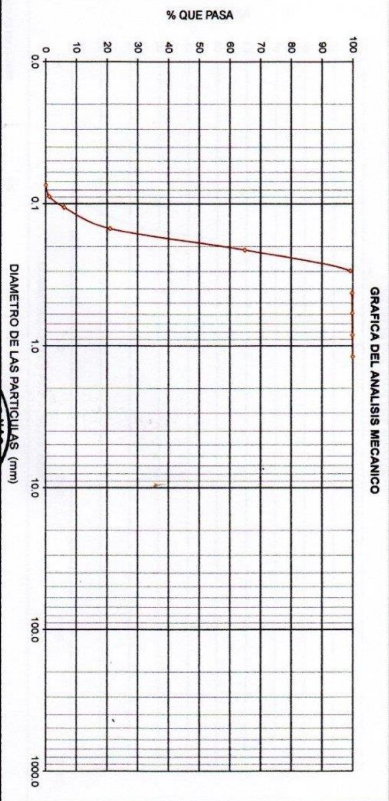
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

REGISTRO N° AG-120



SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
PROYECTO : SANAMIENTO FÍSICO LEGAL DEL CENTRO POBLADO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACION : UNIÓN - PIURA
MUESTRA : CALCAÑA C-13
FECHA : PIURA, 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
PROF. 0.00 - 1.20m

TAMIZ		CALCAÑA C-13	
STANDARD Nº	TAMANO mm	% RETENIDO	% QUE PASA
S' n/n	127.000	0.00	100.00
Z'	75.200	0.08	99.91
1/2"	50.800	0.09	99.90
3/4"	38.100	0.12	99.87
1"	25.400	0.15	99.84
1 1/4"	19.000	0.16	99.83
1 1/2"	12.700	0.17	99.82
1 3/4"	8.500	0.17	99.82
2"	6.300	0.17	99.82
2 1/4"	4.750	0.17	99.82
2 3/4"	2.380	0.17	99.82
3"	2.000	0.17	99.82
3 1/4"	1.900	0.17	99.82
3 1/2"	0.840	0.08	99.91
3 3/4"	0.425	0.09	99.90
4"	0.250	0.12	99.87
4 1/4"	0.212	0.15	99.84
4 1/2"	0.150	0.16	99.83
4 3/4"	0.106	0.17	99.82
5"	0.088	0.17	99.82
5 1/4"	0.074	0.17	99.82
5 1/2"	0.074	0.17	99.82
5 3/4"	0.074	0.17	99.82
6"	0.074	0.17	99.82
GRAVAS	0.00	0.00	100.00
ARENAS	99.83	0.17	0.00
LIMOS - ARCILLAS	0.17	0.17	0.00



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Jefe Jefe Umé Chape



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**



CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: PE - 012

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
PROYECTO	:	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DEL CENTRO POBLADO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 05 PROF. 0.20 - 1.30m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE SETIEMBRE DEL 2019

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA gr/cm ³
CALICATA C - 05	PESO MUESTRA (gr.)	200.00
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	657.10
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	781.50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
[Signature]
Dr. Ing. Hipólito Tuma Chapa
JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 011

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
PROYECTO	:	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DEL CENTRO POBLADO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 01 PROF. 1.00 - 1.20m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE SETIEMBRE DEL 2019

MUESTRA	METODO FIOLA		GRAVEDAD ESPECIFICA gr/cm ³
CALICATA C - 01	PESO MUESTRA (gr.)	200.00	1.60
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	657.10	
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	781.80	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.S.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 013

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
PROYECTO	:	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DEL CENTRO POBLADO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 PROF. 0.00 - 1.20m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE SETIEMBRE DEL 2019

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA gr/cm ³
CALICATA C - 13	PESO MUESTRA (gr.)	200.00
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	657.10
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	782.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
[Signature]
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: LA - 070

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
PROYECTO	:	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DEL CENTRO POBLADO JUAN VELASCO ALVARADO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 PROF. 0.00 - 1.20m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE SETIEMBRE DEL 2019

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
							LL % 0.00
2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	L.P. %
							0.00
3.- INDICE DE PLASTICIDAD				IP= LL - LP		0.00 %	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
H. Tume
Dr. Ing. Hipólito Tume Chape
 JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS.R.L.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES
SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN PIURA 2022.

ANEXO II

Material Fotográfico

ANEXO I

Resultados de Ensayos de Laboratorio

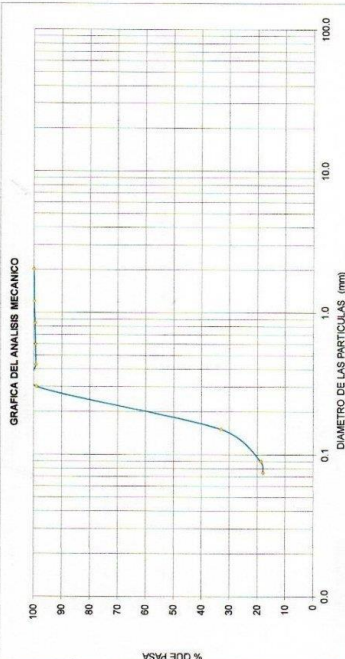
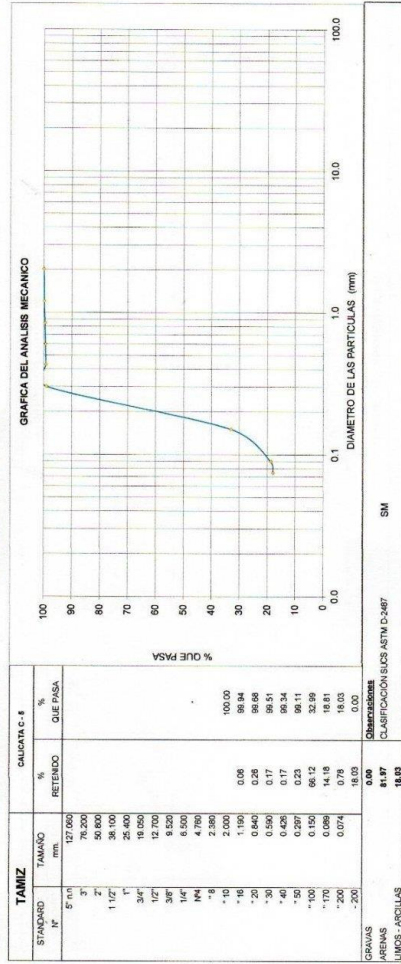


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: AG-980

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALICATA C-8
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
COORDENADAS: 8494401 N. - 529338 E
PROF. 1.20 - 2.0m.



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

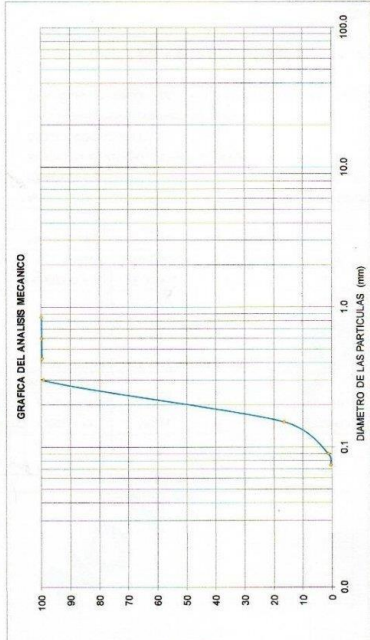
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: AG-061

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : SANEAMIENTO FIGUO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALCATA C - 11
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
PROP. 1.40 - 2.00mm.
COORDENADAS: 9404375 N. - 529859 E

TAMIZ		CALCATA C-11	
STANDARD N°	TAMANO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
57.1/5	127.000		
3	75.000		
2	50.000		
1.1/2	38.100		
1	25.000		
3/4	19.000		
1/2	12.500		
3/8	9.500		
1/4	6.250		
1/8	3.125		
4	2.000		
10	1.500		
20	0.840		
30	0.500	0.11	99.89
40	0.425	0.15	99.85
50	0.297	0.44	99.56
100	0.150	82.84	17.16
175	0.088	15.17	84.83
250	0.074	0.88	99.12
250		0.41	99.59
		0.00	100.00



GRAVAS : 0.00
ARENAS : 99.99
LIMOS - ARCILLAS : 0.01

CLASIFICACION SUS ASTM D-467 : SP

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Tume Chaps
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

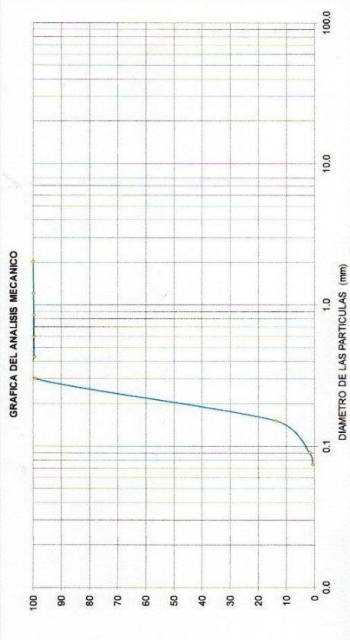


REGISTRO N°: AG-059

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : SANEAMIENTO FIGUEROA LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALKATA C-1
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 PROF. 1.20 - 2.00ml. COORDENADAS: 8442433 N. 570199 E

TAMIZ STANDARD N°	TAMIZO mm	CALCATA C-1	
		% RETENIDO	% QUE PASA
5	127.000		
20	75.000		
40	37.500		
60	25.000		
80	19.000		
100	15.000		
150	12.500		
200	8.500		
250	7.500		
300	5.000		
425	4.750		
600	2.500		
750	2.000		
1000	1.180	0.10	99.90
1500	0.850	0.07	99.93
2000	0.850	0.07	99.93
2500	0.600	0.07	99.93
3000	0.425	0.10	99.90
3500	0.300	0.40	99.60
4000	0.250	0.40	99.60
4500	0.150	0.55	99.45
5000	0.085	11.87	88.13
5500	0.075	1.08	98.92
6000	0.075	0.76	99.24
6500	0.075	0.16	99.84
7000	0.075	0.00	100.00



GRAVAS : 0.00
ARENAS : 99.24
LIMOS - ARCILLAS : 0.76

SP

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



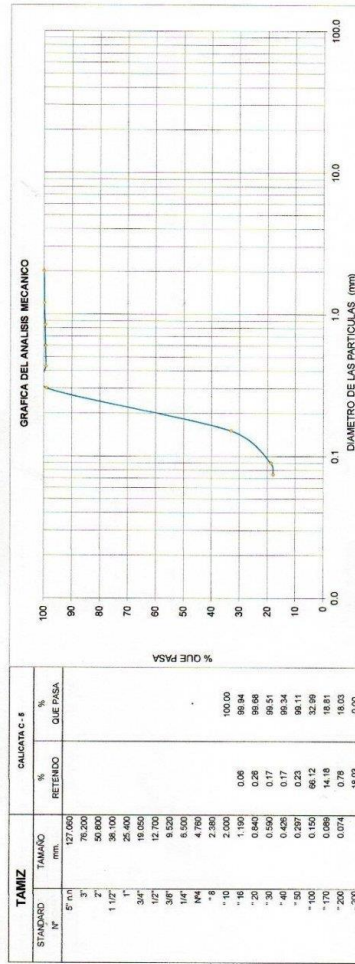
REGISTRO N°: AG-080

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
MUESTRA : CALCATRA ONO - LA UNION - PIURA
FECHA : CALCATRA C - 5
PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
COORDENADAS: 9404407 N - 529338 E



GRAMAS : 0.05
ARENAS : 81.97
LIMOS - ARCILLAS : 18.03
CLASIFICACION SUCS ASTM D-2487 : SM

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geologicos, Geotecnologicos y de Mecanica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

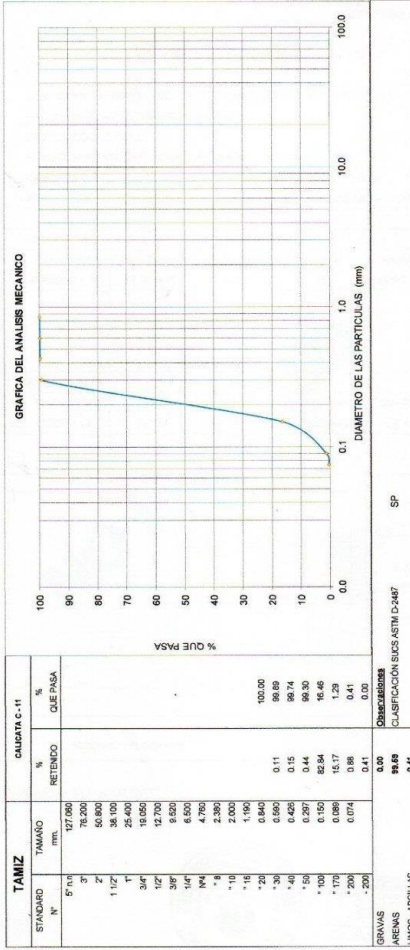


REGISTRO N°: AG-081

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALICATA C-11
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
COORDENADAS: 9404376 N. - 529859 E

PROF. 1.4° - 2.00m.



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Zume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: LA - 065

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF. 1.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
							0.00

	L.L. =	0.00
	IP =	0.00

NO PLASTICO

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Humberto
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
J E E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



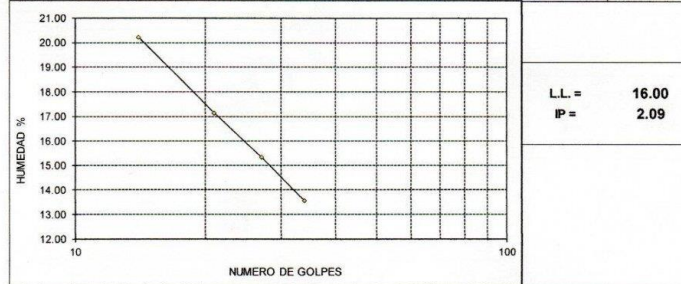
REGISTRO N°: LA - 066

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN.
	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 PROF. 1.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404401 N - 529336 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	24A	50.12	46.60	3.52	29.20	17.40	20.23
21	71	50.20	47.20	3.00	29.70	17.50	17.14
27	10	50.60	47.90	2.70	30.30	17.60	15.34
34	11	49.10	46.70	2.40	29.00	17.70	13.56

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
210	25.76	24.30	1.46	13.60	10.70	13.64	
295	25.93	24.40	1.53	13.60	10.80	14.17	13.91



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: LA - 067

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA-UNIÓN,
	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11 PROF. 1.40 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404375 N - 529659 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
							0.00

HUMEDAD %	23.00							
	22.50							
	22.00							
	21.50							
	21.00							
	20.50							
	20.00							
	19.50							
	19.00							
		10				100		
		NUMERO DE GOLPES						

L.L. =	0.00
IP =	0.00

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 001

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	: SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA		
SOLICITA	: 2RD GEOLOGOS S.R.L.		
UBICACIÓN	: BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA		
MUESTRA	: CALICATA C - 1	PROF. 1.20 - 2.00m.	
FECHA	: PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020	COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E	

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA
		gr/cm ³
CALICATA C - 1	PESO MUESTRA (gr.)	100.00
	PESO MUESTRA + AGUA (ml)	352.60
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml)	413.80
		2.58

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y de Mecánica de Suelos

Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
 JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 001

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	: SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA		
SOLICITA	: 2RD GEOLOGOS S.R.L.		
UBICACIÓN	: BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA		
MUESTRA	: CALICATA C - 1	PROF. 1.20 - 2.00m.	
FECHA	: PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020	COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E	

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA	
			gr/cm ³
CALICATA C - 1	PESO MUESTRA (gr.)	100.00	
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	352.60	2.58
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	413.80	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Hipólito Tume Chapa
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 003

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA		
SOLICITA	2RD GEOLOGOS S.R.L.		
UBICACIÓN	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA		
MUESTRA	CALICATA C - 11	PROF. 1.40 - 2.00m.	
FECHA	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020	COORDENADAS: 9404375 N - 529659 E	

MUESTRA	METODO FIOLA		GRAVEDAD ESPECIFICA
			gr/cm ³
CALICATA C - 11	PESO MUESTRA (gr.)	100.00	2.57
	PESO MUESTRA + AGUA (ml)	352.60	
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	413.70	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
H. Tume Chapa
 Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
 JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: LA - 065

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNIÓN - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF. 1.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
							0.00
							L.L. = 0.00
							IP = 0.00

NO PLÁSTICO

42.00	
41.00	
40.00	
39.00	
38.00	
37.00	
36.00	
35.00	
34.00	
10	
100	
NUMERO DE GOLPES	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
[Signature]
 Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
 JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



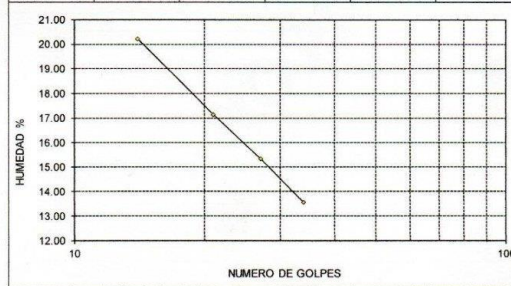
REGISTRO N°: LA - 066

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 PROF. 1.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404401 N - 529336 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66						
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %	
14	24A	50.12	46.60	3.52	29.20	17.40	20.23	
21	71	50.20	47.20	3.00	29.70	17.50	17.14	
27	10	50.60	47.90	2.70	30.30	17.60	15.34	
34	11	49.10	46.70	2.40	29.00	17.70	13.56	

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59						
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %	
210	25.76	24.30	1.46	13.60	10.70	13.64	13.91	
295	25.93	24.40	1.53	13.60	10.80	14.17		



L.L. = 16.00
IP = 2.09

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
Hipólito Tume Chapa
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



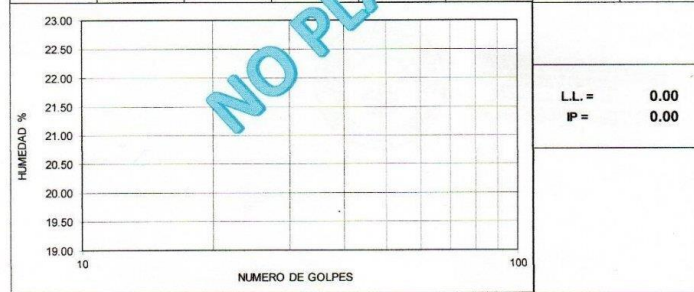
REGISTRO N°: LA - 067

LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA-UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11 PROF. 1.40 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404375 N - 529659 E

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
							0.00



NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
[Signature]
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
JEFE



EMPRESA 2RD GEOLOGOS S.R.L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 001

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	:	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACIÓN	:	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF. 1.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020 COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA	
		gr/cm ³	
CALICATA C - 1	PESO MUESTRA (gr.)	100.00	2.58
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	352.60	
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	413.80	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 001

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA		
SOLICITA	2RD GEOLOGOS S.R.L.		
UBICACIÓN	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA		
MUESTRA	CALICATA C - 1	PROF. 1.20 - 2.00m.	
FECHA	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020	COORDENADAS: 9404295 N - 529089 E	

MUESTRA	METODO FIOLA		GRAVEDAD ESPECIFICA
			gr/cm ³
CALICATA C - 1	PESO MUESTRA (gr.)	100.00	2.88
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	352.60	
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	413.80	

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Hipólito Tume Chapa
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: PE - 003

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROYECTO	SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA		
SOLICITA	2RD GEOLOGOS S.R.L.		
UBICACIÓN	BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA		
MUESTRA	CALICATA C - 11	PROF. 1.40 - 2.00m.	
FECHA	PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020	COORDENADAS: 9404375 N - 529659 E	

MUESTRA	METODO FIOLA	GRAVEDAD ESPECIFICA
		gr/cm ³
CALICATA C - 11	PESO MUESTRA (gr.)	100.00
	PESO MUESTRA + AGUA (ml.)	352.60
	PESO MUESTRA + AGUA + FIOLA (ml.)	413.70
		2.57

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
 Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
 J E E



REGISTRO N°: H - 011

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA DE SUELOS



**HUMEDAD NATURAL
ASTM D-2216**

PROYECTO : SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
 SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
 UBICACIÓN : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNIÓN - PIURA
 MUESTRA : CALICATAS C - 1, C - 5 Y C - 11
 FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020

MUESTRA	PROF. m.	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
C - 1	1.20 - 2.00	45	214.30	210.20	28.60	4.10	181.60	2.26
C - 5	1.20 - 2.00	29	255.50	229.60	29.00	25.90	200.60	12.91
C - 11	1.40 - 2.00	19	258.00	236.10	38.10	21.90	198.00	11.06

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Turme Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: CD - 004

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
 SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
 UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
 MUESTRA : CALICATA C - 5
 FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
 PROF. 1.20 - 2.00m.
 COORDENADAS: 9404401 N - 529336 E

TARA	HUMEDAD NATURAL			PESO VOLUMETRICO (con anillo)							
	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+M	PESO M.	VOL. ANILLO	q
29.40	116.30	105.00	11.30	75.60	14.95	7A	44.4	121.0	76.6	50.32	1.522
30.30	119.80	108.40	11.40	78.10	14.60	7A	44.4	119.0	74.6	50.32	1.483
						7A	44.4	120.0	75.6	50.32	1.502

Observaciones	
Fecha Cons.	
Fecha Corte	
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	14.77 %
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.50 g/cm ³
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO	
N° ANILLO	7A
Carga vertical	0.50
Carga horizontal	0.30
Tangente (tg f)	0.56
Angulo de talud (f)	29 °
Cohesion (C)	0.015 Kgr/cm ²

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: H - 011

**HUMEDAD NATURAL
ASTM D-2216**

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALICATAS C - 1, C - 5 Y C - 11
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020

MUESTRA	PROF. m.	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	
C - 1	1.20 - 2.00	45	214.30	210.20	28.60	4.10	2.26
C - 5	1.20 - 2.00	29	255.50	229.60	29.00	25.90	12.91
C - 11	1.40 - 2.00	19	258.00	236.10	38.10	21.90	11.06

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Campus de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
Dr. Ing. Hipólito Yume Chapa
J.E.E.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°. CD - 004

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO : SANEAMIENTO FISICO - LEGAL DEL BARRIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA : 2RD GEOLOGOS S.R.L.
UBICACION : BARRIO SAN ANTONIO - LA UNION - PIURA
MUESTRA : CALICATA C - 5
FECHA : PIURA, 17 DE MARZO DEL 2020
PROF. 1.20 - 2.00m.
COORDENADAS: 9404401 N - 529338 E

HUMEDAD NATURAL				PESO VOLUMETRICO (con anillo)							
TARA	C + M.H.	C + M.S.	AGUJA	P.M.S.	W	Nº ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M	VOL ANILLO	g
29.40	116.30	105.00	11.30	75.60	14.95	7A	44.4	121.0	76.6	50.32	1.522
30.30	119.50	108.40	11.40	78.10	14.60	7A	44.4	119.0	74.6	50.32	1.483
						7A	44.4	120.0	75.6	50.32	1.502

Observaciones	
Fecha Cons.	
Fecha Corte	
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	14.77 %
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.50 g/cm ³
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO	
Nº ANILLO	7A
Carga vertical	0.50
Carga horizontal	0.30
Tangente (tg f)	0.56
Angulo de talud (f)	29 °
Cohesion (C)	0.015 Kgr/cm ²

CARGA HORIZONTAL (H)

CARGA VERTICAL (P)

NOTA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS
Dr. Ing. Hipólito Tume Chepa
J.E.E



ANEXO II

Material Fotográfico

CALICATA P-01



***Calle Juan Velasco
Alvarado***

OBSERVACIÓN: Material de relleno de 0.90 m.

CALICATA P-02



Calle Víctor Raúl

OBSERVACIÓN: la correlación con la calicata P-02, presenta el mismo material limoarenoso, con presencia de humedad.

CALICATA P-03



Calle Baltazar Namuche

OBSERVACIÓN: Se realizó años atrás excavación de 9.00m para la instalación de buzones y bomba de agua.

CALICATA P-04



CALLE CAJAMARCA

OBSERVACIÓN: Suelo limo arenosos, poca humedad en esta calicata.

CALICATA P-05



CALLE AREQUIPA

OBSERVACIÓN: Napa freática a los
0.80m.

CALICATA P-06



CALLE ALAN GARCIA

OBSERVACIÓN: Napa Freática a
1.40m.

CALICATA P-07



CALLE TACNA

OBSERVACIÓN: Napa Freática a
0.60m.

CALICATA P-08



CALLE MIGUEL GRAU

OBSERVACIONES: Arenas limosas de consistencia suelta y poco compacta

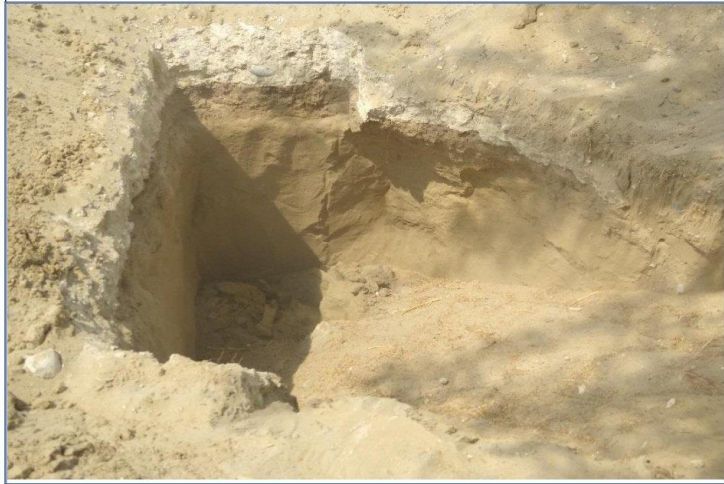
CALICATA P-09



CALLE CIRO ALEGRIA

OBSERVACIÓN: Napa Freática a
1.40m.

CALICATA P-10



CALICATA P-12



CALLE CÉSAR VALLEJO

OBSERVACIÓN: Napa Freática a
0.90m.

CALICATA P-13



CALLE RICARDO PALMA

OBSERVACIÓN: Material de Consistencia suelta y poco compacta.

CALICATA P-14



CALLE IGNACIO MERINO

OBSERVACIÓN: Napa Freática a
1.50m.

TESTIMONIO FOTOGRAFICO
CALICATA 06



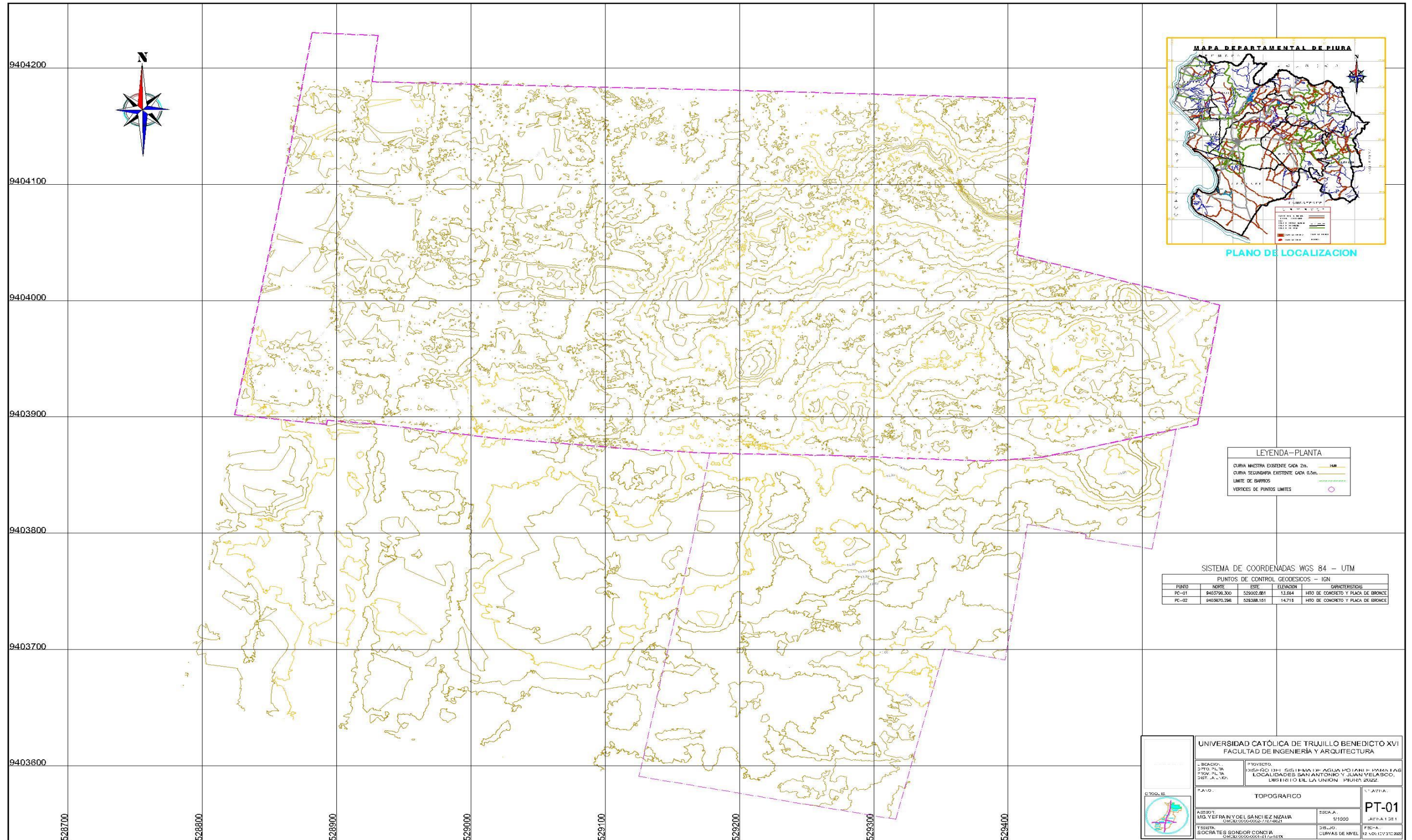
OBSERVACIONES: Con mayor incidencia la humedad se presenta en este sondaje
Calle Arequipa

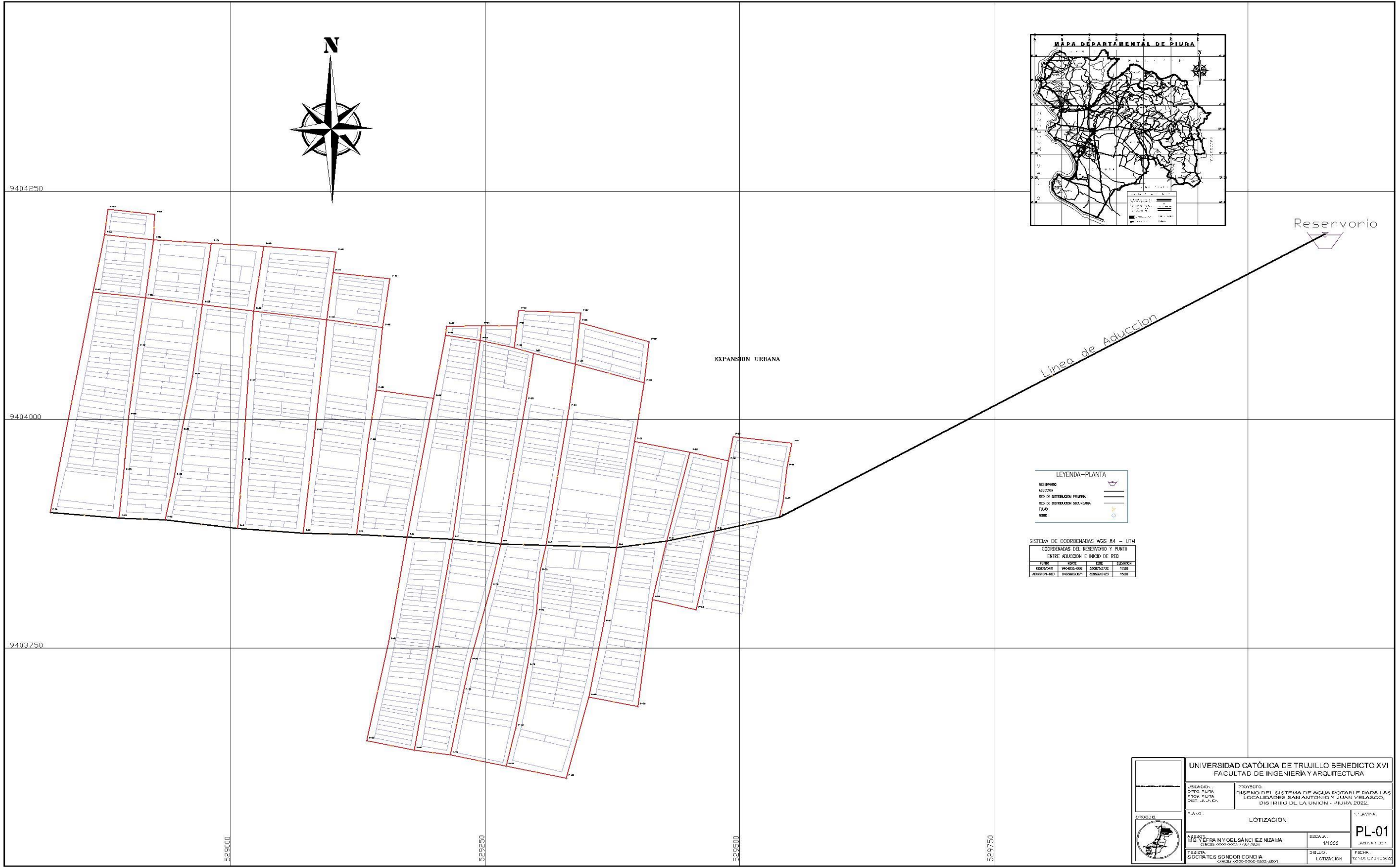
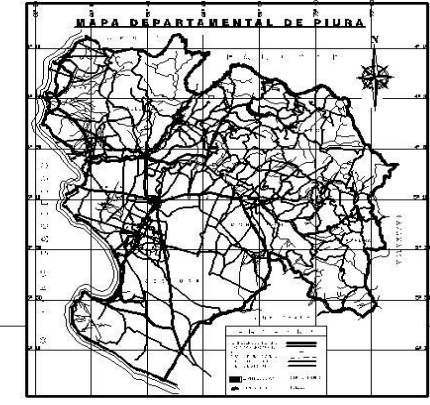
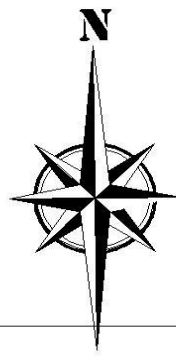


OBSERVACIONES: Presencia de napa freática a 0.70 m

TESTIMONIO FOTOGRAFICO

Anexo 6: Planos





9404250

9404000

9403750

000625

529250

529500

529750

EXPANSION URBANA

Linea de Aduccion

Reservorio

LEYENDA-PLANTA

RESERVOIR	
ADUCCION	
RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA	
RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA	
FLUID	
NOBO	

SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 - UTM

COORDENADAS DEL RESERVOIR Y PUNTO ENTRE ADUCCION E INICIO DE RED

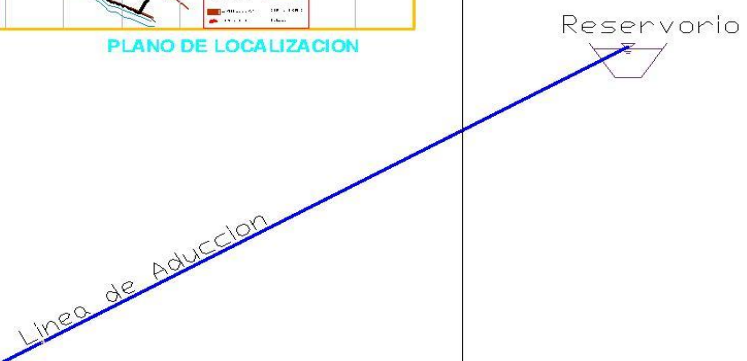
RESERVOIR	NORTE	ESE	DESCRIPCION
RESERVOIR	94040450	529750	1738
ADUCCION-RED	94038100	529500	1538

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	
UBICACION: DPTO. PIURA PROV. PIURA DISTR. LA UNION	PROYECTO: INSERIO DEFI SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNION - PIURA 2022.
CODIGO: 	PLANO: LOTIZACION
ASESOR: MIS YEFRAIN Y CELSÁNCEZ NIZA HA C.P.C. 0000-0000-778-8621	ESCALA: 1:1000
PROYECTISTA: SOCRATES SONDR CONCHA C.P.C. 0000-0000-0000-0000	DISEÑO: LOTIZACION
	FECHA: 12/01/2023
	PL-01



Plat de la Aduccion de Agua Potable (RED DE DISTRIBUCION)

Label	Clasificación	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Presión (kg/cm²)	Material
05-P-04	P-4	14.4	0.03	31.00	7
06-P-1	P-1	14.4	0.06	31.00	8
07-P-6	P-6	14.4	0.03	31.00	7
08-P-4	P-4	14.4	0.03	31.00	7
09-P-7	P-7	14.4	0.03	31.00	7
10-P-4	P-4	14.4	0.03	31.00	7
11-P-12	P-12	14.4	0.03	30.50	7
12-P-13	P-13	14.4	0.03	30.50	7
13-P-3	P-3	14.4	0.03	31.00	8
14-P-3	P-3	14.4	0.03	31.00	8
15-P-4	P-4	14.4	0.03	31.00	7
16-P-18	P-18	14.4	0.03	30.00	7
17-P-11	P-11	14.4	0.03	30.50	7
18-P-10	P-10	14.4	0.03	30.50	7
19-P-17	P-17	14.4	0.03	31.00	8
20-P-38	P-38	14.4	0.03	31.10	8
21-P-33	P-33	14.4	0.03	31.10	7
22-P-29	P-29	14.4	0.03	31.10	7
23-P-18	P-18	14.4	0.03	31.00	8
24-P-27	P-27	14.4	0.03	31.00	7
25-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
26-P-18	P-18	14.4	0.03	31.00	8
27-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	8
28-P-19	P-19	14.4	0.03	30.50	11
29-P-18	P-18	14.4	0.03	31.00	8
30-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
31-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
32-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
33-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
34-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
35-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
36-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
37-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
38-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
39-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
40-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
41-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
42-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
43-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
44-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
45-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
46-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
47-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
48-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
49-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
50-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
51-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
52-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
53-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
54-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
55-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
56-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
57-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
58-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
59-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
60-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
61-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
62-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
63-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
64-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
65-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
66-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
67-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
68-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
69-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
70-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
71-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
72-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
73-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
74-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
75-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
76-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
77-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
78-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
79-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
80-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
81-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
82-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
83-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
84-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
85-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
86-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
87-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
88-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
89-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
90-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
91-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
92-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
93-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
94-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
95-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
96-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
97-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
98-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
99-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7
100-P-28	P-28	14.4	0.03	31.00	7



LEYENDA-PLANTA

- RESERVOIRIO
- ADUCCION
- RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA
- RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA
- FLUJO
- NOID

SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 - UTM
COORDENADAS DEL RESERVOIRIO Y PUNTO ENTRE ADUCCION E INICIO DE RED

PUNTO	NORTE	EASTE	ELEVACION
RESERVOIRIO	9403840	529500	1520
ADUCCION-RED	9403840	529500	1520

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO: INSERCIÓN DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS LOCALIDADES SAN ANTONIO Y JUAN VELASCO, DISTRITO DE LA UNIÓN - PIURA 2022.

TÍTULO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

ESCALA: 1/1000

FECHA: JUNIO 1 DE 2022

PROFESOR: DR. SÓCRATES SONDOR CONCIÑA

ESTUDIANTE: LAURA RIVERA

PH-01

INFORME DE TESIS - SSC

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	14%
2	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1%
4	documentop.com Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Sharda University Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1%

10	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 26 (2010)", Brill, 2014 Publicación	<1 %
11	editorialeidec.com Fuente de Internet	<1 %
12	geoavance.es Fuente de Internet	<1 %
13	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
14	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
15	UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. "VI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍAS: "INGENIERÍA PARA FORMAR UNA SOCIEDAD SOSTENIBLE""", Editorial Internacional Runaiki, 2019 Publicación	<1 %
16	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
18	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

<1 %

20 Robert L. Brown. "Diseño de un régimen de pensiones de seguridad social", La Revista Internacional de Seguridad Social, 1/2008
Publicación

<1 %

21 Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego
Trabajo del estudiante

<1 %

22 fdocuments.mx
Fuente de Internet

<1 %

23 repositorio.unap.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

24 www.arauca.gov.co
Fuente de Internet

<1 %

25 www.article-galaxy.com
Fuente de Internet

<1 %

26 www.camaralmeria.com
Fuente de Internet

<1 %

27 www.coursehero.com
Fuente de Internet

<1 %

28 www.fi-a.unam.mx
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo