

**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**

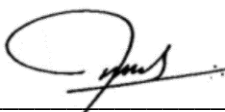
2023

## 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         |
| <b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>II. METODOLOGIA.....</b>                                      | <b>22</b> |
| 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        |
| <b>III. RESULTADOS.....</b>                                      | <b>26</b> |
| 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        |
| <b>IV. DISCUSIÓN.....</b>                              | <b>50</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES.....</b>                            | <b>52</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>                        | <b>54</b> |
| <b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>            | <b>55</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                     | <b>58</b> |
| 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.