



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA
POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA,
DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES,
TUMBES, JULIO 2021.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Segundo Martin Calderon Paz
ORCID: 0000-0002-9793-0559

ASESOR:

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
COD. ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2021

1. Título de la tesis

“Propuesta de Diseño del sistema de Redes de Agua Potable en el Centro Poblado Casa Blanca, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Tumbes, Julio 2021”

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

Calderon Paz Segundo Martin

ORCID: 0000-0002-9793-0559

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

ASESOR:

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

JURADO:

Dr. Alzamora Roman Hermer Ernesto

ORCID: 0000-0002-2634-7710

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

3. FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-7710

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Asesor

4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradecimiento

En este espacio quiero agradecer a todas las personas que me ayudaron a realizar este proyecto de investigación en especial a mi familia que con mucho esfuerzo me ayudaron a hacer una carrera universitaria sin ellos esto no sería posible.

También quiero hacer un agradecimiento a los docentes que me apoyaron todos estos años, en especial a la Arq. Naysi Puesto que sin ella este proyecto no sería posible, muchas gracias por hacer de la enseñanza los mejores años de mi vida.

Muchas gracias a todos ellos.

Dedicatoria

Este proyecto de investigación no podría ser posible sin el apoyo incondicional de mi familia y amigos, con eso en cuenta dedico este trabajo a todos los ingenieros que hicieron de mí una persona de bien y un gran ingeniero que ayudará a mejorar esta sociedad y al país, pues el ejemplo que vi en esas grandes personas será una base que llevare para toda la vida.

5. RESUMEN Y ABSTRACT

Resumen

Para la realización de este proyecto de investigación cual se utilizó, una metodología descriptiva, no experimental. Se cumplió con el objetivo de diseñar el sistema de redes de agua potable en el centro poblado casa blanqueada, con la ayuda del software AutoCad y Microsoft Excel y teniendo en cuenta RM -192-2018. Que sirvió de guía para tener en cuenta los parámetros de diseño propuestos para el diseño de redes de agua potable.

La problemática principal en el centro poblado Casa Blanqueada, distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes es el pésimo servicio de agua potable con el que tiene que convivir la población actual, puesto que es un sistema muy viejo que no da abasto a toda la población y que tampoco logra dar un servicio de calidad durante todo el día.

Se partió de los teniendo en cuenta los datos importantes como, la cantidad de viviendas, en el centro poblado Casa Blanqueada existen 222 viviendas y 1005 habitantes. Con estos datos se pudo empezar con los cálculos correspondientes.

Después de cumplir con todos los parámetros se diseñó el sistema de redes de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, con tubo PVC \varnothing 110mm y una longitud total de 2324.79 metros para poder abastecer a todas las viviendas involucradas.

Se calculo y diseño un reservorio apoyado de 20 m³ de tipo apoyado con sus correspondientes cálculos y planos correspondientes.

Se diseñó el sistema de redes en el centro poblado Casa Blanqueada con ayuda del Software AutoCad.

Los resultados de los ensayos de laboratorio nos muestran caracterizaciones predominantes. La primera calicata corresponde a un material arenas limosas mezcla de arena-limo, y pocos arcillosos, de baja plasticidad (SM), la segunda y tercera calicata a un material arenas arcillosa (SC).

Palabras claves: Casa Blanqueada, diseño de redes, agua potable.

ABSTRACT

For the realization of this research project which was used, a descriptive, non-experimental methodology. The objective of designing the drinking water network system in the village house whitewashed center was met, with the help of AutoCad and Microsoft Excel software and taking into account RM -192-2018. That served as a guide to take into account the design parameters proposed for the design of drinking water networks.

The main problem in the town center Casa Blanqueada, district of San Jacinto, Province of Tumbes, Department of Tumbes is the terrible drinking water service that the current population has to live with, since it is a very old system that does not supply enough to the entire population and also fails to provide quality service throughout the day.

It was started from those taking into account important data such as the number of homes, in the town center Casa Blanqueada there are 222 homes and 1005 inhabitants. With these data, the corresponding calculations could be started.

After complying with all the parameters, the drinking water network system was designed in the Casa Blanqueada populated center, with PVC pipe \varnothing 110mm and a total length of 2324.79 meters to be able to supply all the dwellings involved.

A supported reservoir of 20 m³ of supported type was calculated and designed with its corresponding calculations and corresponding plans.

The network system in the Casa Blanqueada town center was designed with the help of AutoCad Software.

The results of the laboratory tests show us predominant characterizations. The first pit corresponds to a silty sand material, a mixture of sand-silt, and few clayey ones, of low plasticity (SM), the second and third pit to a clay sand material (SC).

Keywords: Casa Blanqueada, network design, drinking water.

6. Contenido

1. Título de La Tesis	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO	iii
3. FIRMAS DE JURADO Y ASESOR	iv
4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA	v
5. RESUMEN Y ABSTRACT	vii
6. Contenido	ix
I. Introducción.....	1
I.I. Planteamiento de la Investigación	1
I.I.I. Objetivos	1
I.V. Justificación del Problema	2
II. Revisión De La Literatura	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.1.3. Antecedentes Locales	13
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	16
2.2.2. Marco Conceptual.....	1
III. Hipótesis	27
3.1. Hipótesis General.....	27
IV. Metodología.....	28
4.1. Tipo de Investigación.....	28
4.2. Nivel de la Investigación	28
4.3. Diseño de la Investigación	28
4.4. El Universo y Muestra	29
4.4.1. Universo	29
4.4.2. Muestra	29
4.5. Ubicación del Proyecto	29
4.5.1 Ubicación Política	29
4.5.2 Ubicación Geográfica	30
4.5.3 Clima	31
4.5.4 Topografía	31
4.5.5 Trabajo de Campo	32

4.6. Definición y Operacionalización de las Variables	34
4.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
4.8. Plan de Análisis.....	36
4.9. Matriz de Consistencia.....	37
4.9 Principios Éticos	39
V. RESULTADOS	40
5.1. Resultados	40
VI. CONCLUSIONES	80
VII. Referencias Bibliográficas	82
ANEXOS	85

I. Introducción

Sabemos que existen zonas del Perú que se han visto más privilegiadas que otras en cuanto a la adquisición de los diferentes servicios básicos dependiendo de donde nos encontremos. Al ser un país en vías de desarrollo sabemos que la población más vulnerable de nuestro país es la que tiene más carencia de los sistemas de agua potable y desagüe, sin embargo, algo que no ha dejado de incrementar es la población en el Perú y por lo tanto aumenta también la obligación de suplir las necesidades básicas de los pobladores de los distintos sectores. Es por eso que como investigador tomé como principal consideración este problema que aqueja al distrito de San Jacinto, en especial al centro poblado Casa Blanqueada, perteneciente a la provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, ubicado en el sector norte del país.

I.I. Planteamiento de la Investigación

En la actualidad el centro poblado de Casa Blanqueada no cuenta con un sistema de saneamiento básico de agua potable, esto afecta de manera directa a la población de dicho centro poblado ya que no contar con un sistema de agua potable trae consecuencias que afectan la salud de los pobladores, lo que a futuro incrementa en la mortalidad de los mismos.

Dentro de la formulación del problema se planteó como problema general: ¿Cuál será la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada?

I.I.I. Objetivos:

Para lo cual se consideró como objetivo general: Proponer el diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada que a su vez para poder dar cumplimiento a este objetivo general se tomaron en cuenta los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el estudio topográfico para la propuesta del diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada
- Determinar el estudio de la mecánica de suelos para la propuesta del diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada
- Analizar la normativa que establece los parámetros para la propuesta del diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada
- Conocer el resultado de los cálculos hidráulicos para para la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada

I.V. Justificación del Problema.

Dentro de la justificación de la presente investigación tenemos la justificación **teórica** debido a que la propuesta de un diseño de sistema de abastecimiento obtendrá resultados que podrán ser utilizados en un futuro incorporando el conocimiento y la mejora de las características ya existentes, todos estos procesos corresponden a la parte ingenieril que como futuros profesionales debemos posteriormente poner en práctica.

Se justifica también de manera **práctica** ya que nuestro problema principal que es la carencia de los principales sistemas básicos para los pobladores del centro poblado Casa Blanqueada se verá satisfecha con la futura implementación de este mejorado sistema de abastecimiento de agua que permita llegar a más habitantes de la zona y contemplar un nuevo diagnóstico de esta problemática.

Del mismo modo se justifica de manera **metodológica** ya que todas las prácticas corresponden a las partes del método científico, como la observación, recolección de datos, experimentación (en algunos casos) y obtención de resultados que proporcionarán estabilidad en la zona de estudio.

Por último, se justifica de manera **social** ya que esta investigación aportará a una determinada población una mejora a corto, mediano o largo plazo teniendo en cuenta sus necesidades y dándole prioridad a su desarrollo como comunidad.

En el centro poblado Casa Blanqueada existen 222 viviendas y 1005 habitantes en la actualidad, con esta información tomada insitu se comenzó el presente proyecto.

Se diseñó el sistema de redes de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, con tubo PVC Ø 110mm y una longitud total de 2324.79 metros para poder abastecer a todas las viviendas involucradas.

Se calculó y diseñó un reservorio apoyado de 20 m³ de tipo apoyado con sus correspondientes cálculos y planos correspondientes.

Se diseñó el sistema de redes en el centro poblado Casa Blanqueada con ayuda del Software AutoCad.

Los resultados de los ensayos de laboratorio nos muestran caracterizaciones predominantes. La primera calicata corresponde a un material arenas limosas mezcla de arena-limo, y pocos arcillosos, de baja plasticidad (SM), la segunda y tercera calicata a un material arenas arcillosa (SC).

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A. Título: Diseño Del Sistema de Agua Potable de La Comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi

Autores: Ortiz Moya, Efrén Wilfrido
Vásquez Samaniego, Bethy Mabel ⁽¹⁾

Objetivos:

1. Evaluar la situación actual del sector y las necesidades de la comunidad 2. Diseñar el sistema de agua potable de la Comunidad de Guantopolo Tiglán desde un punto de vista técnico, económico y ambiental. 3. Determinar los efectos positivos, negativos y sugerir sus mejoras. 4. Elaborar un presupuesto referencial con base al cálculo de cantidades de obra, APUS, planos y especificaciones técnicas.

Metodología:

El proceso que se seguirá para elaborar el estudio estará comprendido por diferentes fases.

a. Fase de preparación Para empezar se realizará estudios de campo como: encuestas socioeconómicas, recopilación de información existente, levantamiento topográfico, toma de muestras para la calidad de agua.

- Definiremos cual sería la manera más aceptable para realizar las encuestas socio-económicas.
- Se identificará las falencias del sistema de agua entubada existente.
- Diseño del esquema de muestreo y trabajo de campo.
- Búsqueda de información secundaria necesaria.

Las fuentes de información secundaria serán:

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
- Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología (INHAMI)
- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Sistema Nacional de Información (SNI)
- Norma Ex – IEOS

- Norma INEN
- b. Fase de Campo
- Entrevistas y reuniones con los habitantes de la comunidad para sociabilizar el proyecto.
 - Reconocimiento del área de influencia.
 - Se realiza las encuestas socio-económicas.
- c. Fase de proceso de datos
- Recopilar toda la información de las encuestas socio-económicas.
 - Establecer las soluciones que daremos a la situación en la que se encuentra la comunidad.
 - Diseñar el sistema de agua potable para la comunidad

Conclusiones:

- Al realizar este tipo de proyectos beneficia en la formación profesional como Ingeniero Civil, ya que permite integrar la práctica y la teoría, adquiriendo criterios y experiencia a través del planteamiento de las posibles soluciones viables para los diferentes problemas que sufren las comunidades de nuestro país.
- Las futuras generaciones serán beneficiadas con este proyecto siempre y cuando el mantenimiento y el uso sean los adecuados.
- La realización de este estudio servirá como una herramienta fundamental para la construcción, con esto será posible implementar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guantopolo Tiglán, cumpliendo con las condiciones de cantidad y calidad para garantizar la demanda de la población.

B. Título: Diseño De Un Sistema De Agua Potable Para La Comunidad Nativa De Tsoroja, Analizando La Incidencia De Costos Siendo Una Comunidad De Difícil Acceso

Autor: Meza de la Cruz, Jorge Luis ⁽²⁾

Objetivos

El Objetivo del presente trabajo es presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza. El difícil acceso a la comunidad debido a la falta de vías de comunicación, eleva la inversión que se requiere para infraestructura en la zona. Para fines del diseño, se analizó diferentes alternativas, aquí se presenta los resultados de dos de ellas, incluido el análisis de costos, que toma en cuenta la condición de difícil acceso físico.

Metodología

Se realizara una serie de estudios de campo para recopilar la informacion existente como Levantamiento topografico, toma de muestras para la calidad de agua tambien estudios topograficos, hidrologico, geologico los riesgos sismicos.

Conclusiones

- Con el estudio de impacto ambiental da que el proyecto no tendrá una incidencia significativa en la comunidad.
- Con el desarrollo del proyecto de agua potable la comunidad tendrá agua suficiente con la que mejorará la calidad de vida de los pobladores.
- Mientras el sistema esté en construcción generará fuentes de trabajo para las personas de la comunidad.
- El sistema de agua potable proveerá del líquido vital apto para el consumo humano que permita prevenir enfermedades y abastezca de agua en cantidad y calidad a la población.

C. Título: Propuesta De Diseño De Un Sistema De Alcantarillado Y/O Unidades Básicas De Saneamiento En La Localidad De Carhuacocha, Distrito De Chilia – Pataz – La Libertad, 2017

Autores: Dante Alejandro Rengifo Alayo

Raul Andy Safora Herrera ⁽³⁾

Objetivos

- Realizar el estudio topográfico.
- Realizar un análisis poblacional y situacional.
- Definir las características del sistema de alcantarillado.
- Realizar el diseño de la red de alcantarillado
- Realizar el diseño estructural del pozo séptico y percolador.
- Definir las características del sistema de unidades básicas de saneamiento.
- Realizar el diseño de las unidades básicas de saneamiento.

Metodología

Se realizó un diseño No Experimental, Descriptivo y Transversal; se utilizaron técnicas como la observación, datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, encuestas, procesamiento de datos, diseño y cálculo de los sistemas. Se propuso para el diseño del sistema de alcantarillado: dos redes de desagüe con tuberías de PVC de 6” de diámetro, 26 buzones de concreto en total, cuartos de baño y el diseño de dos tanques sépticos de 9 m³ y 23 m³ con sus respectivos pozos de absorción, diseñado para el 27% de la población; se propuso además para las unidades básicas de saneamiento: cuartos de baño, tanques sépticos de 2 m³ y pozos de absorción, diseñado para el 73% de la población. Es así que, la propuesta de diseño abarcó el total de la población, considerando los parámetros y reglamentos de diseño.

Conclusiones

- Se realizó una propuesta de diseño del sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, considerando los parámetros y reglamentos de diseño, abarcando el total de la población.
- El estudio topográfico determinó que la localidad de Carhuacocha presenta pendientes accidentadas; además, con él se logró determinar la ubicación de las viviendas, el trazo de las redes, la ubicación de los tanques sépticos y las unidades básicas de saneamiento.

- El cálculo poblacional determinó una población futura de 659 habitantes, en un periodo de diseño de 20 años, teniendo como base una población actual de 472 habitantes y una tasa de crecimiento de 1.68%.
- El sistema de alcantarillado sanitario propone que las 32 viviendas consideradas en este sistema, contarán con cuartos de baño (inodoro, área para ducha, lavatorio y lavadero prefabricado de granito fuera de la unidad), que irán conectados directamente a la red de desagüe.
- La propuesta de diseño del sistema de alcantarillado contempla dos redes de desagüe, la primera red: tuberías de PVC de Ø6" con longitud de 542.19 m, nueve (9) buzones de concreto con dimensiones de 1.60 m de diámetro externo, 0.20 m de espesor y 1.20 m de altura; esta red está diseñada para 8 viviendas. La segunda red con tuberías de PVC, con una longitud de 1002.45 m y 150 mm de diámetro; además de 16 buzones con dimensiones de 1.60 m de diámetro externo, 0.20 m de espesor y 1.20 m de altura; esta red está diseñada para 24 viviendas.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

A. Título: Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado En El Centro Poblado De El Charco, Distrito De Santiago De Cao, Provincia De Ascope, Región La Libertad

Autor: Navarrete Zumaeta, Eduardo Enrique ⁽⁴⁾

Objetivos

- ❖ Efectuar el levantamiento topográfico en la zona de estudio.
- ❖ Realizar el estudio de mecánica de suelos, identificando los parámetros físicos, así como la estratigrafía del terreno.
- ❖ Realizar el estudio hidrológico en el Balneario El Charco y sus alrededores.
- ❖ Realizar el diseño de la red de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ❖ Efectuar el diseño del sistema de alcantarillado y evacuación de aguas residuales.
- ❖ Realizar una evaluación del impacto ambiental
- ❖ Elaborar el estudio de costos y presupuestos para determinar el costo total del proyecto

Metodología

Se haran los estudios principales para identificar el tipo de suelo y la calidad del agua de la zona luego se comenzara a diseñar la red de agua potable dependiendo de los datos obtenidos y los que se puedan obtener conforme avansa el proyecto teniendo en cuenta el impacto ambiental que se pueda tener.

Conclusiones

- Se diseñó del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad.
- Se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudios, en la que se encontró una topografía de pendientes suaves, casi plana en la línea de captación y en el centro poblado de el Charco, las cotas en el balneario varían entre 5– 6 msnm.
- Se realizó el estudio de mecánica de suelos tomando como base las muestras obtenidas en campo mediante un riguroso trabajo, teniendo 5 340 calicatas a una profundidad de 1.50 0m que han permitido a través de la estratigrafía y correspondientes ensayos conocer sobre qué tipo de suelo se realizara el proyecto. Se encontró que en las calicatas 1,2.3 y 4, el suelo es de características limo-arenosas, y corresponden a la zona donde se han trazado la red principal y

donde se ubicará la caseta de bombeo de Aguas Residuales, mientras que la calicata 5 presenta características de suelo areno-limosas con una capacidad portante q_{adm} de 1.04 kg/cm^2 (con el método de corte directo) que donde se construirá el reservorio elevado.

B. Título: Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sanchez Carrion aplicando el método de Seccionamiento

Autor: Diaz Malpartida, Tito Alexander

Vargas Pastor, Cristhian Issac⁽⁵⁾

Objetivos

- Realizar los estudios básicos: reconocimiento de la zona y toma de datos de población, levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos.
- Estimar la población futura para el dimensionamiento del proyecto.
- Realizar el diseño hidráulico de la captación y conducción.
- Simular la funcionalidad del diseño.
- Validar el diseño del sistema de agua potable.

Metodologia

1. En el plano topográfico diseñar la red de modo que atienda a todas las áreas de servicio.
2. Establecer la prioridad de la integración de gastos en marcha.
3. Hacer un esquema de la red:

Con el caudal ficticio se determina el diámetro (D) en la fórmula de H&w, con estos datos se determina la Velocidad (V) con ayuda del ábaco de H&W. Para encontrar el caudal de los tramos, se multiplica este caudal unitario por la longitud de cada tramo obteniéndose el gasto en marcha de dicho tramo. El gasto ficticio es el promedio del gasto inicial y final de cada tramo: $Q_f = (Q_i + Q_f) / 2$ y $Q_{tramo} = Q_u * L$ Cuando la calle es mayor de 20m de ancho se considera 2 líneas de tubería, luego el caudal enmarca es igual a: $Q_m = Q_u * L_r$ Tuberías

Conclusiones

1. El cálculo poblacional y desarrollo urbano, presentado para el año 2035 (Distrito Cochorco) es de 185 habitantes.
2. Con la infraestructura de agua potable proyectada se logra elevar el nivel de vida y las Condiciones de salud de cada uno de los pobladores.
3. Las presiones, perdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso de hojas de Excel y EPANET.
4. Se realizó el estudio del proyecto de “Diseño del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sánchez Carrión aplicando el Método de Seccionamiento.”
5. La topografía de la zona de estudio no es tan variable oscilan entre una inclinación pequeña.
6. Los diámetros utilizados en la red principal de agua potable es de 3/4”, 1” y 1 1/2”.

C. Título: Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda - distrito de santa rosa - provincia de jaén - Departamento de Cajamarca

Autor: Poma Vilca, Viviana Aracely Marilú

Soto Quiñones, Jonatan Micael ⁽⁶⁾

Objetivos

- Realizar los estudios de ingeniería: topografía y mecánica de suelos.
- Diseño del sistema de abastecimiento de agua
- Diseño hidráulico de la línea de conducción
- Calcular el volumen del reservorio.
- Diseño de la línea de aducción y red de distribución.
- Estudio básico de impacto ambiental.

Metodología

Se propuso como objetivos Diseñar en forma óptima de redes cerradas de tuberías presurizadas para abastecimiento de agua potable, Plantear metodología para el diseño óptimo de redes cerradas de tuberías presurizadas. El estudio concluyo en cualquier esquema de red cerrada de tuberías presurizadas de distribución de agua el número de incógnitas es igual al número de tramos tuberías (P) entre el total de nudos (N) que la forman. Las incógnitas podrían ser el caudal (Q) en tuberías o las pérdidas de carga (hf) en estas. Si se considera a la perdida de carga en tuberías como variable incógnita en el cálculo, las ecuaciones de la red se convierten en un conjunto de $P - (N -)$ ecuaciones lineales con respecto a la perdida de carga y un conjunto de $(N -)$ ecuaciones de continuidad no lineales con respecto a perdida de carga en tuberías. El aporte principal del proyecto es Para el cálculo de las pérdidas de energía debidas al esfuerzo cortante, se utiliza la ecuación de Darcy – Weibasch porque toma en cuenta en la estimación del factor de fricción, la rugosidad equivalente, la viscosidad cinemática, la velocidad del flujo y el diámetro de la tubería; es decir, variables hidrodinámicas que permiten un cálculo más apegado a las condiciones reales de funcionamiento.

Conclusiones

- Se ha realizo los estudios topográficos y concluimos que es una topografía accidentada.
- La calicata extraída de donde se consideró la ubicación del reservorio se envió al laboratorio de GEOTECNIA & CONSTRUCCIÓN – SERVICIOS
- GENERALES S.A.C. El cual nos entregó como resultados lo siguiente: El tipo de suelo es ARCILLA MEDIAMENTE PLÁSTICA (CL), con un L.L: 34.54%, L.P: 19.20%, I.P: 15.31%, con un Contenido de Humedad de 3.98%.

- Se determinó el volumen de reservorio a 15 m³ de capacidad.
- Se realizó el estudio de impacto ambiental considerando el proceso de construcción y operación, teniendo resultados positivos debido a la buena calidad de agua que van a consumir los pobladores de la zona. Reduciendo de esta manera las enfermedades intestinales y alérgicas en la población.

2.1.3 Antecedentes Locales

A.- Título: Diseño del sistema de agua potable para el barrio Señor de los Milagros, Canoas de Punta Sal-Tumbes

Autor: Adael Junior Zurita Fernández

Objetivos:

- Realizar un Estudio topográfico de la zona
- Realizar un Estudio de impactos ambientales
- Diseñar el sistema de agua potable para el barrio señor de los milagros, canoas de Punta Sal-Tumbes

Metodología: Primero se determinó el periodo de diseño recomendado por la Norma Técnica de Diseño del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS); luego, con el estudio poblacional se calculó de la demanda de agua y, después de los estudios de topografía, suelos e impacto ambiental, se diseñó la red de agua potable en la zona de proyecto. El nuevo diseño se hizo con el programa WaterCAD v8i, que permitió desarrollar un análisis hidráulico en estado estático, una simulación en periodos extendidos y el análisis de flujo contraincendios. También se hizo el análisis de calidad de agua, el dimensionamiento óptimo de redes y la calibración de modelos. Finalmente, se aplicó el Reglamento Nacional de Edificaciones (RD 073-2010/Vivienda/VMCS-DNC) en el proyecto, un dispositivo legal que clasifica y enumera las partidas y sub partidas presupuestales que conforman la ejecución del proyecto y ofrece nociones del proceso constructivo, así como la norma de medición.

Conclusiones: La elaboración del nuevo diseño ha permitido que los 1261 pobladores que actualmente habitan el barrio Señor de los Milagros y las 3 Instituciones Educativas puedan tener un buen servicio de agua potable de calidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pobladores.

B.- Título: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL

CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON – PIURA

Autor: ADRIAM GIANCARLO MACHADO CASTILLO

Objetivos:

- Aplicar en el diseño el método del sistema abierto para redes de abastecimiento agua potable, tanto en red de conducción como en la red de distribución.
- Elaborar el diseño de la captación, aplicando todos los criterios técnicos requeridos en la normatividad peruana.
- Diseñar la red de conducción, red de aducción, la red de distribución, válvulas de purga de aire y barro, así como cámaras rompe presión.
- Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales.

Metodología: El diseño de la red de abastecimiento de agua potable La Tesis que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable

Conclusiones:

- Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial.
- Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas.
- La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas.
- También se diseñó 2 cámaras rompe presión tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire.

C.- Título: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN

EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA

Autor: Br. Ing. ERICK JARRICZON CARHUAPOMA LIZANO

Objetivos: Realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del caserío Chiqueros en el distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, región Piura, tomando como parámetros los establecidos en la normatividad de nuestro país y contribuir con ello al desarrollo de la localidad rural.

Metodología: La metodología propuesta permite diseñar sistemas de distribución que cuenten con una fuente segura y sustentable, además minimizar los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable.

Conclusiones:

- El diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos de saneamiento en el ámbito rural. El desarrollo y ejecución de este proyecto mejorará en gran manera las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de chiqueros, garantizando con ello un gran impulso hacia el desarrollo.
- La selección de la fuente de captación tipo manantial en condiciones de salubridad aptas, usada para el presente proyecto garantizará el consumo de agua potable de los pobladores de la localidad de chiqueros, erradicando con ello los problemas de salud ocasionados por el consumo de agua no potable.
- Dadas las condiciones para el uso de letrinas con arrastre hidráulico y empleadas en el presente proyecto, garantizará la protección del medio ambiente ya deteriorado debido a las malas prácticas de saneamiento presentes en la localidad de chiqueros.

2.2 Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1 Sistema de Agua Potable

Un sistema de agua potable es un conjunto de componentes y herramientas instalados y puestos de tal manera que en su conjunto funcionamiento logre suministrar de manera, segura, constante, salubre y confiable agua potable a un grupo de personas en distintas localidades o zonas.

Dependiendo del autor un sistema de agua potable puede tener de 4 hasta 6 componentes principales, los más comunes son: Captación, almacenamiento, Línea de Conducción, Reservorio, Red de distribución y entrega, Control telemático.

2.2.2 Almacenamiento de Agua ya Tratada

Existen distintas maneras de almacenar el agua potable en un sistema de agua potable, la mayoría depende siempre de la fuente en la que esta se consiga, si el agua destinada a ser potabilizada se encuentra en un río, esta puede ser almacenada temporalmente en una Represa para luego ser pasada cuando se requiera a una instalación donde se potabiliza, y luego volver a ser almacenada esta vez en una menor cantidad, en algún Tanque elevado (como Normalmente es) para luego ser distribuida.

El almacenamiento del agua potable ya tratada es muy importante en un sistema de distribución de agua ya que esta no volverá a ser alterada y será distribuida directamente a la población, la importancia del almacenamiento del agua tratada es vital para cualquier comunidad o ciudad ya que de eso dependerá la vida de las personas.

2.2.3 Tratamiento de Agua

Es la parte que será la más completa y costosa en un sistema de distribución de agua potable, puesto que aquí se “arreglara” el agua para que esté lista para el consumo humano, antes de llegar a tratar el agua para ser potable los encargados de la construcción del sistema de agua tienen que haber desechado varias opciones de fuentes de agua y haber elegido la opción más económica, distintas fuentes de agua pueden tener diferentes costos de tratamiento por lo que la más cercana y fácil de obtener no es siempre la elegida para ser tratada pues puede que como es fácil de obtener esta esté demasiado contaminada haciendo que sus costos de tratamiento sean muy elevados para la obra, lo normal es que sea elegida la que tiene menos

contacto con el medio ambiente, como es común ver en pozos subterráneos de agua, eso es porque al estar debajo de la tierra esta actúa como un protector de desechos peligrosos y a su vez también sirve para limpiarla.

El tratamiento de agua potable suele contar con algunas partes comunes como son: Reja, Desarenados, Floculadores, Decantadores y filtros, filtros, dispositivos de desinfección.

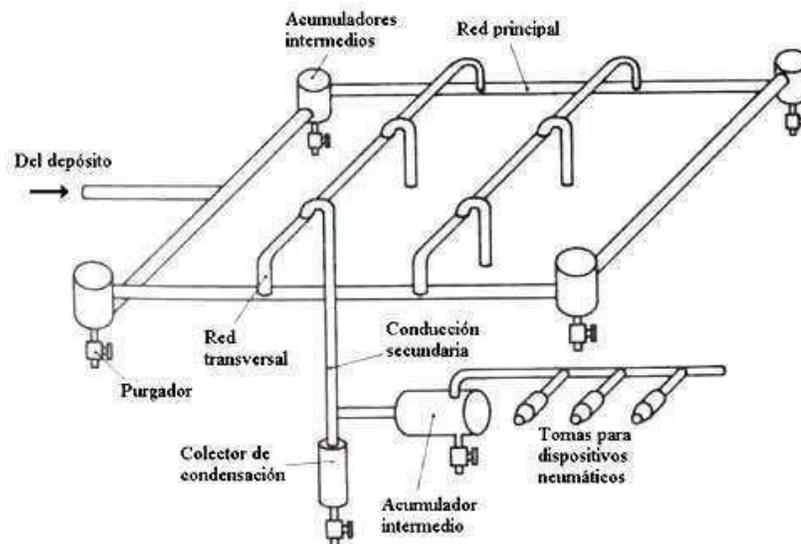
En algunos proyectos de sistemas de agua, es necesario que este pase por algunos procesos antes de que sea potable algunos de estos procesos son: Osmosis inversa, Intercambio Iónico o los filtros de carbón activo.

2.2.4 Red de Conducciones de Distribución

Consta de todas las herramientas y elementos usados luego de que el agua es potabilizada, estos sirven para distribuir el agua en las comunidades objetivo de manera segura y constante asegurándose de que el agua llegue en el mejor estado a su destino.

Algunos de sus componentes son: Tuberías principales, secundarias y terciarias, Válvulas de diferentes tipos como son de Bola, Compuerta, Mariposa, etc.; Tanques de almacenamientos intermediarios, Dispositivos para medición y derivaciones domiciliarias.

Grafico 1 Modelo de Red de Distribución



Fuente: http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/23_distribucion_de_aire_comprimido.html

2.2.5 Plan de Manejo de Residuos

Como toda obra de construcción a gran escala, la construcción de un sistema de agua potable conlleva un daño importante al medio ambiente que lo rodea, la instalación de las tuberías, de los tanques de almacenamiento de la planta de tratamiento tiene un impacto importante en su entorno, por ello se debe tener un plan de manejo de residuos para mitigar el impacto ya que será prácticamente imposible que no haya uno.

Un plan de manejo de residuos se encarga de manejar efectiva y responsablemente los residuos generados, con la intención de no dejar demasiados daños en el medio ambiente circundante y de esa manera no terminar causando daño a las comunidades cercanas o trabajadores del lugar.

También se encarga de explicar a los trabajadores del lugar en una misión de gestionar los residuos que se vayan dejando en el lugar.

Una de sus principales tareas es la de promover el reusó de los materiales que se vayan dejando en las diferentes partes del proyecto.

2.2.6 Estudio de agua Potable

Gracias al estudio de agua potable que determina el nivel de potabilidad del agua, se puede saber el costo aproximado de cuanto costara potabilizar el agua.

Un estudio de agua potable determina los niveles de acides, coliformes fecales, Fluoruros, Arsénicos, Nitratos entre un sinfín de componentes que la OMS, tiene descritos en su manual para determinar el estado mínimo que debe tener el agua para que sea potable.

Este estudio ayudara también a determinar la fuente de agua más económica para potabilizar.

2.2.7 MARCO CONCEPTUAL

- La planimetría: Tiene que ver con respecto a la topografía el estudio en conjunto de métodos y procedimientos que tienden a obtener la imagen a escala de todos los pormenores de importancia del terreno sobre una superficie plana (plano geometría), omitiendo de su relieve y se representa en un trazo horizontal.
- Estación Total: Se nombra estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo manejo descansa en la tecnología electrónica. Reside en la integración de un distanció metro y un microprocesador a un teodolito electrónico.
- Construcción: De acuerdo a la Real Academia Española [(RAE), 2019] Construir Significa “Hacer algo utilizando los elementos adecuados.”
Según Definición MX(2018). “Un nido, un artilugio, un edificio o un puente tienen algo en común, pues todos ellos son construcciones. Así, una construcción es todo aquello que se crea a partir de una serie de elementos adecuadamente combinados.”
- Volumen: Según Sánchez Mármol (10) expresa que “siendo los cuerpos porciones del espacio limitadas por superficies cerradas, intuitivamente concebimos que dos cuerpos, teniendo formas geométricas distintas, pueden encerrar en su contorno porciones iguales en el espacio; tener igual extensión. A estos cuerpos se los denomina equivalentes”
- Velocidad: Según Grosser y cols. (11) la velocidad como una capacidad compleja es definida como “la facultad de reacción con máxima rapidez frente a una señal y/o de realizar movimientos con máxima velocidad”.
- Agua potable: María De Lourdes Cordero Ordóñez (12) p.1. “Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.”
Según Angulo González (13). “El agua potable es un recurso vital para el ser humano y el derecho al agua potable y al saneamiento forma parte integrante de los derechos humanos oficialmente reconocidos en los diferentes eventos internacionales. Nunca se ha considerado el agua como lo que realmente es: un bien común universal, patrimonio vital de la humanidad. El acceso al agua debe ser considerado como un derecho básico, individual y colectivamente inalienable.”
- Captación: José Manuel Jiménez (14). “Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad

requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta: Aguas superficiales. Aguas subterráneas. Aguas meteóricas (atmosféricas). Agua de mar (salada).”

- Línea de aducción: Es el grupo de tuberías, montaje y artefactos destinados a llevar las aguas solicitadas bajo una población clave para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia u origen hasta el hogar de los consumidores finales.
- Presión: Es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea.
- Hidráulica: Según Dionisio Gutiérrez Quispe (15) “. La hidráulica es la aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería como es maquinaria pesada, para construir dispositivos que funcionan con líquidos, por lo general agua o aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. En otros dispositivos como boquillas, válvulas, surtidores y medidores se encarga del control y utilización de líquidos.”

Dice Edgar Guevara (16) lo siguiente “La Hidráulica es la parte de la física que estudia las leyes y fuerzas que gobiernan el equilibrio y movimiento de los fluidos, y particularmente el agua.”

- Mecánica de Fluidos: Jeyson Benavides (17) “Es una rama de la mecánica de los medios continuos, y esta a su vez es una rama de la física que estudia el movimiento de los fluidos y las fuerzas que los provocan; los fluidos se dividen en Gases y líquidos, estos tienen una característica similar y es que son incapaces de resistir esfuerzos cortantes, y esto provoca que no tengan una forma definida. La mecánica de fluidos es fundamental en campos tan diversos como la aeronáutica, la ingeniería química, civil e industrial, la meteorología, las construcciones navales y la oceanografía. “
- Método Aritmético: Consiste en analizar el contexto de dicho problema para determinar las operaciones que se deben realizar con los datos, de manera sucesiva, hasta obtener el valor de la incógnita.

- Caudal: Es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal,) por unidad de tiempo.
- Calidad De Agua: Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor. (NORMA OS.010, Pág. 08)
- Tasa de crecimiento: La tasa de crecimiento, también conocida como tasa de variación (positiva), es el cambio positivo en porcentaje de una variable entre dos momentos distintos del tiempo.
- Saneamiento: Se entiende como saneamiento al efecto de eliminar de manera efectiva los riesgos de que un producto o servicio contenga desechos o elementos que dañen la salud humana, entre estos elementos perjudiciales podría estar la orina y las heces como principal fuente de elementos dañino.
- Rural: Se califica como rural como lo opuesto a lo urbano, en palabras simples si urbano es una ciudad, rural por oposición se referirá a un lugar o estilo de vida alejado de los centros de las ciudades, rural también puede ser entendido como comunidad sentada sobre la base de recursos naturales propios, naciendo entre los habitantes un estilo de vida propio y una sensación de pertenencia que no puede ser entendido por los urbanos.
- Reservorio de Agua: Se entiende como reservorio de agua a la estructura creada de manera artificial para contener y mantener salubre y potable el agua para su posterior consumo, sea por vía de ductos o por tuberías conectadas a las viviendas alejadas (muchas veces las viviendas destino se encontrarán a una altura inferior a la del reservorio esto ayuda a que el agua llegue a sus viviendas con el menor costo posible).

III. Hipótesis

3.1. Hipótesis General

Se espera que la **“Propuesta De Diseño Del Sistema De Redes De Agua Potable En El Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Tumbes, Julio 2021.** “satisfará la demanda actual de la población Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Tumbes, Julio 2021, garantizando un recurso con óptima calidad sanitaria.

IV. Metodología

4.1. Tipo de investigación

Según la participación del investigador la investigación será experimental ya que el investigador manipulará la variable a estudiar.

Según la toma de datos el estudio será retrospectivo por el motivo que los datos son recogidos de registros en que el investigador no tuvo injerencia por lo tanto no se puede tener la seguridad ni dar confianza de la precisión de sus mensuraciones.

Según el número de oportunidades en que se calcula la constante de estudio, será transversal porque todas las variables son medidas en una sola ocasión.

Según la cantidad de constantes de beneficio la investigación será descriptiva dado que el estudio estadístico es univariado porque solo explica o estima medidas en la comunidad de estudio a partir de un modelo.

4.2. Nivel de la investigación

El nivel de la investigación será cuantitativo ya que de forma estructurada recopilará y analizará información alcanzada de diferentes fuentes. La investigación cuantitativa involucra el uso de implementes informáticas, estadísticas y matemáticas para obtener éxito.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será no experimental ya que no dirigirá adrede la constante autónoma y el investigador para este tipo de diseño solo se atina a contemplar la figura en su estado natural para posteriormente estudiarlos.

El diseño será no experimental longitudinal por que la adquisición de datos con la finalidad de explicar las variables y estudiar su comportamiento se dará en diferentes lapsos de tiempo.

La investigación también será descriptiva pues tendrá como objetivo describir, interpretar y distinguir las variables de uso y la realidad planteada.

4.4 Universo y muestra

4.4.1. Universo

En esta investigación el universo quedara contenido por el Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Tumbes, Julio 2021.

4.4.2. Muestra

En el presente proyecto la muestra estará establecida por 1005 pobladores.

4.5 Ubicación Del Proyecto

El presente trabajo de investigación de diseño de redes de agua potable, se ubica en:

4.5.1 Ubicación Política:

- Centro Poblado : Casa Blanqueada.
- Distrito : San Jacinto.
- Provincia : Tumbes.
- Departamento : Tumbes.



Ilustración 1 Mapa del Perú



Ilustración 2 Mapa de Tumbes

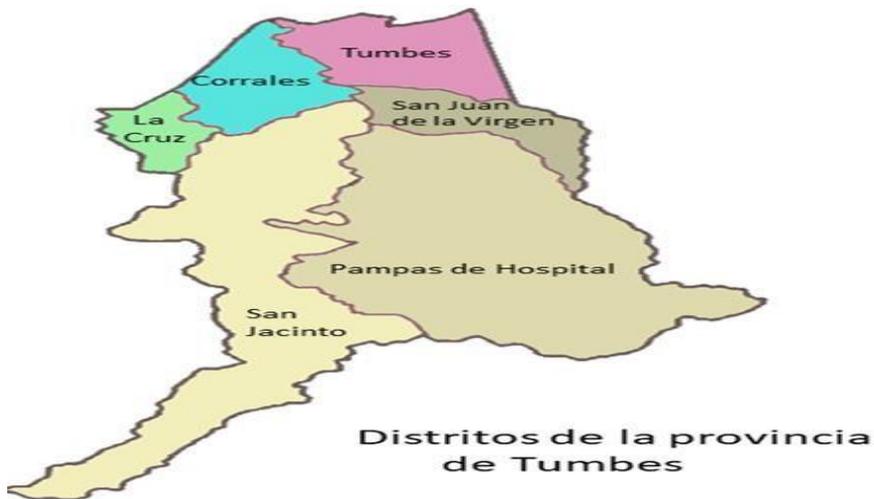


Ilustración 3 Mapa del Distrito de Tumbes

4.5.2 Ubicación Geográfica:

Límites:

El ámbito territorial del distrito de San Jacinto tiene los siguientes límites:

- NORTE : Distrito de Corrales y Distrito de La Cruz
- SUR : Ecuador
- OESTE : Contralmirante Villar
- ESTE : Distrito de Pampas de Hospital



Ilustración 4 Casa Blanqueada

4.5.3 Clima

En el Centro Poblado de Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes, la temporada calurosa dura 3,8 meses, de enero a mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es en abril, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 24 °C.

La temporada fresca dura 4,1 meses, de julio a noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío del año es en de agosto, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima promedio de 28 °C.

4.5.4 TOPOGRAFIA

El área de estudio se encuentra ubicada en el Centro Poblado de Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes, considerándose una tipografía plana con ligeras pendientes.

El tipo de suelo corresponde a un suelo conformado por arcilla inorgánica arenosas de media plasticidad con un índice plástico alto con clasificación SUCS (CL)

4.5.5 Trabajo de Campo

El trabajo de Campo se realizó en el Centro Poblado de Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes y tuvo como principales objetivos el levantamiento planimétrico y topográfico del centro poblado, las cuales considere la ubicación de las redes de abastecimiento de agua potable existentes; y el las cotas entre dichas redes y las estructuras existentes que forman parte del sistema actual, a fin de utilizar esta información para diseñar las redes de abastecimientos que se proyectaran.

Para realizar la recolección de datos del centro poblado se utilizó el siguiente material:

- 01 estación Total SOUT.
- 01 GPS Navegador Garmin etrex.
- 03 bastones, portaprisma, prismas de marca Leica.
- Block de notas.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo en el Centro Poblado de Casa Blanqueada, con los datos obtenidos de topografía se procedió al procesamiento de la información topográfica en el software AutoCad Civil 3D, elaborando planos topográficos.

El trabajo consistió básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica realizada en campo.
- Elaboración de planos topográficos.
- Imágenes satelitales (Google Earth).

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 computadora Portátil Toshiba.
- 01 impresora EPSON L355.
- Software AutoCAD civil3D para el procesamiento de los datos topográficos.
- Google Earth.



Ilustración 5 Plano topográfico de Casa Blanca

4.6 Definición y Operacionalización de las variables.

Tabla 1 Cuadro de definición y Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Desarrollo urbano del Centro Poblado Casa Blanqueada, Tumbes.	El desarrollo urbano de los moradores del centro poblado casa blanqueada se está presenciando dañado por la urgente necesidad de agua potable presenciando esto se está planeando una resolución para esta problemática siendo la mejor el diseño de un sistema de redes de agua potable en la zona. Esto se hace con único propósito de solucionar los problemas concernientes al tema del agua potable que	<ul style="list-style-type: none"> -Control de salud de la población. -Gastos innecesarios en el acopio de agua. -Nivel socioeconómico de los lugareños. -Ausencia de los mínimos servicios en la residencia de los pobladores. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumentar la calidad de vida de la población del AA.HH. -Prevenir que la población efectúe gastos redundantes para obtener el agua potable. -Minimizar la cantidad de moradores del AA. HH enfermos por causa de agua potable mal almacenada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar encuestas a la población del AA.HH. -Porcentaje de habitantes perjudicados por la privación de un sistema de redes de distribución de agua óptima para el consumo. -Verificación de distintas formas en la que los habitantes se ven aquejados por la ausencia de agua potable.

	tienen los pobladores de la comunidad.			
Condiciones para el abastecimiento de agua potable en las viviendas	Los moradores de la localidad no gozan de un servicio de agua potable por esta razón requieren un plan de distribución de agua potable para que puedan aliviar su calidad de vida ya que siempre se ven con gastos innecesarios debido a esto.	<ul style="list-style-type: none"> -Comprenden en resumen el lugar de estudio. -Tipo de distribución de agua potable. -Métodos para diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el lugar. -Mostrar diferentes formas de abastecer a la población de los AA.HH.. 	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer los estudios anteriores para el diseño de un sistema de abastecimiento. -Conocer las condiciones para abastecer de agua potable a la población. -Formas para proporcionar fin a los problemas que conlleva este tipo de trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación <i>insitu</i> de la zona para construir el sistema de distribución. -Estudios topográficos en la zona -Diseñar la solución más adecuada para este caso en particular. -Condiciones para un reparto óptimo de un recurso hídrico de jaez.

Fuente: Elaboración Propia (2020).

4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En cuanto a la recolección de la información se hará manejo de diferente procedencia de información como: tesis de grado relacionados al tema de estudio, textos que ayudaran a describir componentes del sistema de agua, así como también el análisis del reglamento nacional de edificaciones, textos del tema obtenidos de internet, repositorios de distintas universidades de la región, libros digitales y físicos sobre sistemas de repartición de agua potable y temas derivados.

Para poder recolectar los datos necesarios será aplicada una encuesta a los moradores del centro poblado casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Tumbes. Sera propuesta con el objetivo de conseguir la información útil para saber a detalle los problemas.

4.8 Plan de Análisis

A partir de la información conseguida se producirán nuevos diseños de redes usando el software Wátercad con la versión 7 y se procederá a hacer una nueva topografía, también se usará el CivilCad3d versión 2016 para diseñar la topografía a realizar. Los datos serán estudiados para calcular el potencial impacto ambiental en la zona.

4.9 Matriz de Consistencia

Tabla 2 Matriz de Consistencia

Título : “Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes”				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA	VARIABLES
<p>Problema General: ¿Cómo será el diseño de sistema de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes?</p> <p>Problemas Específicos: ¿Cuál es el estudio topográfico para la propuesta del diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes? ¿Hay redes de agua potable y conexiones domiciliarias existentes en el centro poblado Casa Blanqueada,</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el sistema de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes.</p> <p>Objetivos Específicos: Determinar el estudio topográfico para la propuesta del diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes. Identificar si hay redes de agua potable y conexiones domiciliarias existentes en el centro poblado Casa</p>	<p>Hipótesis General. Se diseñara las redes de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes</p> <p>Hipótesis Especificas. Se determinará el estudio Topográfico para la propuesta del diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de Tumbes. Existen redes de agua potable y conexiones domiciliarias existentes en el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Conforme la participación del encargado la investigación será no-experimental. Nivel de Investigación El nivel de este proyecto es cuantitativo. Diseño de Investigación El esquema a tomar será no experimental transversal por que la toma de datos con la intención de explicar las variables y entender su comportamiento se dará en un mismo tiempo. Universo y Muestra</p>	<p>Sistema de agua Potable Variables dependientes ✓ Habilidadación del sistema de agua potable ✓ Instalación de las conexiones a las viviendas de los AA. HH ✓ Conexiones domiciliarias de tuberías de agua potable. ✓ Tiempo de vida en que podrá estar operativo. ✓ Distribución de agua potable a los habitantes de la zona.</p>

<p>Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes?</p> <p>¿Cuál es el diseño de las redes de distribución de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes?</p> <p>¿Cuál es el resultado de los cálculos hidráulicos para la propuesta de diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes?</p>	<p>Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes.</p> <p>Diseñar las redes de distribución de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes.</p> <p>Conocer el resultado de los cálculos hidráulicos para la propuesta de diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes.</p>	<p>Tumbes</p> <p>El diseño Propuesto de las redes de las redes de distribución de agua potable en el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes</p> <p>Se conocerá el resultado de los cálculos hidráulicos para la propuesta de diseño de redes de agua potable para el centro poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes</p>	<p>Universo</p> <p>En esta investigación el universo quedara contenido por el Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Tumbes, Julio 2021.</p> <p>Muestra</p> <p>En este proyecto la muestra estará conformada por 1005 habitantes.</p>	<p>Variables independentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Habilitaciones completas de la distribución del recurso hídrico en óptimas condiciones en el Centro Poblado. ✓ Seleccionar los mejor materiales a utilizar en la habilitación. ✓ Hacer que el agua potable llegue a las viviendas
---	--	---	--	---

Fuente: Elaboración Propia. (2020)

4.10 Principios Éticos.

La presente investigación ha sido formada teniendo en cuenta desde su creación los principios éticos, la información para la ejecución de este proyecto fue conseguida de manera autónoma y de observación insitu y toda información exterior ha sido citada de una manera congruente haciendo que este proyecto no implique plagio afirmando así la ética moral del investigador que incentivara siempre las investigaciones sociales que busquen acrecentar el jaez de vida de los pobladores del proyecto a elaborar.

V. Resultados

5.1. Resultados

CALCULO DE RESULTADOS

CONEXIONES DOMICILIARIAS – PADRON TOTAL

En la actualidad el centro poblado de Casa Blanqueada, distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, cuenta con 1005 habitantes, dicho lugar cuenta con 222 viviendas, una institución educativa, una plaza central, un parque, una iglesia, un centro de salud y un local comunal.

DESCRIPCION	CANT	TIPO
VIVIENDAS	222	DOMICILIARIA
INSTITUCION EDUCATIVA	1	SOCIAL
LOCAL COMUNAL	1	SOCIAL
IGLESIA	1	SOCIAL
CENTRO DE SALUD	1	SOCIAL

Cuadro 1 Padrón Casa Blanqueada

TASA DE CRECIMIENTO

Se tuvo en cuenta los censos realizados en el 2017 y 2007 en el centro poblado de Casa Blanqueada, distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes. Se cálculo de la siguiente manera.

Fórmula para el cálculo a futuro:

$$\text{Paño } x = \text{Paño } y (1 + t.c \times n/100)$$

Despejando se obtiene:

$$t.c = ((\text{Paño } x - \text{Paño } y) / \text{Paño } y) \times (100/n)$$

Donde:

Paño x : Población del periodo final

Paño y : Población del periodo inicial

t.c: Tasa de crecimiento poblacional

n: Tiempo en Años

DATOS PARA EL CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Lugar:	CASA BLANQUEADA		
	Censo	Población	
Población del periodo final	2017	926	Habitantes
Población del periodo inicial	2007	1,072	Habitantes
Tiempo en Años		10	

Cuadro 2 Tasa de Crecimiento

CALCULO PARA LA TASA DE CRECIMIENTO

Año	P (Hab)	n (años)	tc	tc (%)
2007	1,072			
		10	-0.0136	-1.36
2017	926			
TASA DE CRECIMIENTO			-0.0136	1.00

Cuadro 3 Calculo de Tasa de Crecimiento

CALCULO DE AFORAMIENTO CAPTACION EXISTENTE

NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL (l/s)		CAUDAL MAXIMO (l/s)	CAUDAL PROMEDIO (l/s)
		1	1	Qaforo		
1	4.00	7.36	0.543	0.543	0.815	0.634
2	4.00	8.52	0.469	0.469	0.704	0.548
3	4.00	9.45	0.423	0.423	0.635	0.494
4	4.00	5.97	0.670	0.670	1.005	0.782
PROMEDIO		7.83	0.53	0.53	0.79	0.61

Cuadro 4 Calculo de Aforamiento

CALCULO NO DOMESTICO

- Institución educativa: Se tendrá en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.040 – Educación.

Educación primaria	20 lts. x alumno x día
Educación secundaria y superior	25 lts. x alumno x día

Nivel de la Institución Educativa	Dotación (Lit./alumno/día)	Dotación (Lit./Docente/día)	Cantidad de Alumnos Beneficiados	Cantidad de Docentes Beneficiados	Q1=Consumo de agua por alumnos (Lit/Seg.)	Q2=Consumo de agua por docente (Lit/Seg.)	TOTAL
IE INICIAL - JARDIN	20	100.00	15	3	0.003	0.003	0.0069
IE - PRIMARIA	20	100.00	23	6	0.005	0.007	0.0123
SECUNDARIA	25	100.00	45	5	0.013	0.006	0.0188
					0.022	0.016	0.038

Cuadro 5 Calculo I.E

- Centro de Salud: Se tendrá en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010 – Instalaciones Sanitarias.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

Categoría del Centro de Salud	Dotación (Lit/Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de camas	Dotación (Lit/cama/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por cama (litros/segundo)	TOTAL
Puesto de Salud	100	2	5	600.00	0.002	0.035	0.037

Cuadro 6 Calculo Centro de Salud

- Local Comunal: Se tendrá en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010 – Instalaciones Sanitarias.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Entidad local	Dotación (Lit/Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit/asiento/día)	Q ₁ =Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q ₂ =Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Local Comunal	100.00	2	30	3.00	0.002	0.001	0.003

Cuadro 7 Calculo Local Comunal

- Iglesia: Se tendrá en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010 – Instalaciones Sanitarias.

Entidad local	Dotación (Lit/Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit/asiento/día)	Q ₁ =Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q ₂ =Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Iglesia	100.00	2	35	3.00	0.002	0.001	0.004

Cuadro 8 Calculo Iglesia

PARAMETRO DE DISEÑO - AGUA POTABLE

Parámetros de diseño para servicios de agua			
Periodo de Diseño		20.00	años
Tasa de Crecimiento Anual		0.00	%
N° de Familias		222	Fam.
N° Habitantes/familia		5	Hab.
Población Futura	Pf =	1005	Hab.
Coefficiente de Variación Diaria	K1 =	1.30	
Coefficiente de Variación Horaria	K2 =	2.00	
Demanda de consumo (Caudal promedio Qp)		1.163	l/seg.
Consumo no doméstico		0.082	l/seg.
Caudal promedio (Qproducción)	Qp =	1.163	l/seg.
Caudal Máximo Diario	Qmd =	1.5	l/seg.
Caudal Máx. Horario	Qmh =	2.33	l/seg.
Del cuadro de aforo:			
Captación N° 01	Qaforo =	0.53	l/seg.
debe cumplir: Qaforo > Qmd		Buscar otra fuente	
Volumen de Reservorio Predimensionado		19.12	m3
Volumen de Reservorio Adoptado		20.00	m3

Cuadro 9 Parámetros de diseño

CONSUMO DE AGUA POTABLE PROYECTADA

Horizonte del proyecto	Año	Cobertura		Población		Consumo	
		Población proyectada	de conexión	futura servida	doméstico	Consumo total	
		Habitantes	%	Habitantes	lt/hab/día	lt/día	m3/año
0	0	1005	0%	1005	100	100,500	36,683
1	1	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
2	2	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
3	3	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
4	4	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
5	5	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
6	6	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
7	7	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
8	8	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
9	9	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
10	10	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
11	11	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
12	12	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
13	13	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
14	14	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
15	15	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
16	16	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
17	17	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
18	18	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
19	19	1005	100%	1005	100	100,500	36,683
20	20	1005	100%	1005	100	100,500	36,683

Horizonte del o proyecto	Año	Población proyectada	Consumo total		Pérdidas físicas	Demanda de producción de agua	
		Habitantes	lt/día	lt/seg		lt/seg	lt/día
0	0	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
1	1	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
2	2	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
3	3	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
4	4	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
5	5	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
6	6	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
7	7	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
8	8	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
9	9	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
10	10	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
11	11	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
12	12	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
13	13	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
14	14	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
15	15	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
16	16	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
17	17	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
18	18	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
19	19	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500
20	20	1005	100,500	1.163	0%	1.163	100,500

Horizonte del proyecto	Año	Demanda de producción de agua l/s	CV consumo		Demanda de
			CV consumo máximo diario	máximo horario	volumen almacenamiento
			K1= 1.3	K2= 2.0	m3
0	0	1.163	1.512	2.326	30
1	1	1.163	1.512	2.326	30
2	2	1.163	1.512	2.326	30
3	3	1.163	1.512	2.326	30
4	4	1.163	1.512	2.326	30
5	5	1.163	1.512	2.326	30
6	6	1.163	1.512	2.326	30
7	7	1.163	1.512	2.326	30
8	8	1.163	1.512	2.326	30
9	9	1.163	1.512	2.326	30
10	10	1.163	1.512	2.326	30
11	11	1.163	1.512	2.326	30
12	12	1.163	1.512	2.326	30
13	13	1.163	1.512	2.326	30
14	14	1.163	1.512	2.326	30
15	15	1.163	1.512	2.326	30
16	16	1.163	1.512	2.326	30
17	17	1.163	1.512	2.326	30
18	18	1.163	1.512	2.326	30
19	19	1.163	1.512	2.326	30
20	20	1.163	1.512	2.326	30

DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

TRAMO	TRAMO	LONGITUDES		
	NUDO	REAL (Lr)	FACTOR	FICTICIA (L _f)
1	1 - 2	65.1	0	0
2	2-3	55.38	1	55.38
3	3-5	18.62	0	0
4	4-5	52.95	1	52.95
5	6-7	46.43	1	46.43
6	5-7	25.33	1	25.33
7	7-8	57.23	0.5	28.615
8	8-9	25.5	0	0
9	9-25	36.38	0.5	18.19
10	10-11	15.79	1	15.79
11	11-12	42.11	1	42.11
12	12-13	31.6	1	31.6
13	13-26	31.6	0	0
14	16-20	23.39	1	23.39
15	17-18	39.83	1	39.83
16	18-19	27.37	1	27.37

17	19-20	39.01	1	39.01
18	20-21	14.6	0	0
19	21-22	9.19	0	0
20	22-23	11.23	0	0
21	23-24	3.32	0	0
22	24-25	25.05	0	0
23	26-30	66.1	0.5	33.05
24	24-27	61.8	0.5	30.9
25	27-28	11.45	0.5	5.725
26.1	28-29	3.5	1	3.5
26	29-30	22.87	1	22.87
27	30-37	7.71	0.5	3.855
28	31-32	9.2	0.5	4.6
29	32-33	20.44	0.5	10.22
30	33-35	24.9	0.5	12.45
31	34-35	83.11	1	83.11
32	35-36	6.46	1	6.46
33	36-37	43.98	1	43.98
34	37-38	5.73	0.5	2.865
35	37-42	99.1	0.5	49.55

36	28-38	49.64	0.5	24.82
37	38-39	51.3	0.5	25.65
38	39-40	4.0	0.5	2
39	40-41	2.39	0.5	1.195
40	41-42	42.15	0	0
41	43-42.1	47.95	0	0
42	42.1-44	11.71	0.5	5.855
43	44-45	37.98	1	37.98
44	45-46	31.08	1	31.08
45	46-47	21.26	1	21.26
46	41-48	45.21	0.5	22.605
47	48-49	36.38	0.5	18.19
48	49-52	48.71	0.5	24.355
49	50-51	28.77	1	28.77
50	51-52	16.16	0	0
51	52-53	37.89	1	37.89
52	47-53	5.38	0	0
53	53-54	20.16	1	20.16
54	54-55	4.42	1	4.42
55	55-56	5.13	0	0

56	56-62	25.58	1	25.58
57	57-58	24.52	1	24.52
58	58-60	4.86	0	0
59	57-61	38.08	1	38.08
60	60-61	38.7	1	38.7
61	61-62	42.12	1	42.12
62	62-64	58.68	1	58.68
63	55-63	33.36	0.5	16.68
64	63-65	30.03	0.5	15.015
65	64-65	13.82	0.5	6.91
66	65-73	52.88	1	52.88
67	51-66	7.94	1	7.94
68	66-67	21.12	1	21.12
69	67-68	44.52	1	44.52
70	68-72	18.21	0	0
71	69-70	43.58	1	43.58
72	70-71	34.61	1	34.61
73	71-72	23.86	1	23.86
74	72-73	34.73	1	34.73
75	73-74	22.56	0	0

5		2324.79		1594.885
---	--	---------	--	----------

LONGITUD DE LAS CALLES DEL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA

2,324.79

DESCRIPCION	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTURA PROMEDIO (m)	TOTAL
				(ml)
AV. SIMON BOLIVAR	-	602.58	-	602.58
CA. S/N-05	-	115.40	-	115.40
CA. S/N-06	-	61.80	-	61.80
CA. LOS JARDINES	-	104.94	-	104.94
CA. LOS LIBERTADORES	-	133.16	-	133.16
CA. 7 DE JUNIO	-	120.56	-	120.56
AV. SAN MARTIN	-	279.54	-	279.54
AV. S/N-01	-	55.36	-	55.36
CA. BUENOS AIRES	-	52.95	-	52.95
CA. S/N-02	-	46.43	-	46.43
CA. S/N-08	-	77.66	-	77.66
AV. S/N-03	-	118.52	-	118.52
CA. S/N-07	-	37.82	-	37.82
AV. S/N-04	-	139.28	-	139.28
AV. ALAMEDA	-	54.54	-	54.54
CA. JUAN DE LA CRUZ	-	90.10	-	90.10
CA. S/N-114	-	37.58	-	37.58
PSJE SAN MARTIN	-	54.05	-	54.05
CA. LAS FLORES	-	142.52	-	142.52

Para la Propuesta De Diseño Del Sistema De Redes De Agua Potable En El Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes, se necesitarán los siguientes accesorios que se detallarán a continuación:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
SUMINISTRO E INST. DE TEE PVC C-10 Ø110 MM	und	22.00
SUMINISTRO E INST. DE YEE PVC C-10 Ø110 MM	und	4.00
SUMINISTRO E INST. DE CODO 90° PVC C-10 Ø110 MM	und	5.00
SUMINISTRO E INST. DE CODO 45° PVC C-10 Ø110 MM	und	9.00
SUMINISTRO E INST. DE CODO 22.5° PVC C-10 Ø110 MM	Und	17.00
SUMINISTRO E INST. DE CODO 11.25° PVC C-10 Ø110 MM	und	13.00
SUMINISTRO E INST. DE TAPON PVC C-10 Ø110 MM	und	11.00
SUM E INST. DE VALVULA COMP DUCTIL Ø 110MM CON MARCO Y TAPA DE HIERRO DUCTIL	und	12.00

TRAMO	TRAMO	Diámetro	S (m/m)	h _f
	NUDO			
		4.331	0.00763	0.00000
1	1 - 2	4.331	0.00000	0.00000
2	2-3	4.331	0.00000	0.00023
3	3-5	4.331	0.00002	0.00028
4	4-5	4.331	0.00000	0.00020
5	6-7	4.331	0.00000	0.00014
6	5-7	4.331	0.00006	0.00163
7	7-8	4.331	0.00015	0.00886
8	8-9	4.331	0.00018	0.00450
9	9-25	4.331	0.00019	0.00696
10	10-11	4.331	0.00000	0.00001
11	11-12	4.331	0.00001	0.00030
12	12-13	4.331	0.00003	0.00081
13	13-26	4.331	0.00004	0.00116
14	16-20	4.331	0.00000	0.00002
15	17-18	4.331	0.00001	0.00038
16	18-19	4.331	0.00000	0.00003
17	19-20	4.331	0.00001	0.00043
18	20-21	4.331	0.00004	0.00054
19	21-22	4.331	0.00004	0.00034

20	22-23	4.331	0.00004	0.00042
21	23-24	4.331	0.00004	0.00012
22	24-25	4.331	0.00004	0.00093
23	26-30	4.331	0.00065	0.04314
24	24-27	4.331	0.00000	0.00009
25	27-28	4.331	0.00001	0.00007
26.1	28-29	4.331	0.00001	0.00003
26	29-30	4.331	0.00001	0.00030
27	30-37	4.331	0.00090	0.00697
28	31-32	4.331	0.00000	0.00000
29	32-33	4.331	0.00000	0.00001
30	33-35	4.331	0.00000	0.00006
31	34-35	4.331	0.00001	0.00074
32	35-36	4.331	0.00006	0.00037
33	36-37	4.331	0.00008	0.00365
34	37-38	4.331	0.00011	0.00064
35	37-42	4.331	0.00164	0.16225
36	28-38	4.331	0.00000	0.00005
37	38-39	4.331	0.00001	0.00038
38	39-40	4.331	0.00001	0.00005
39	40-41	4.331	0.00001	0.00003
40	41-42	4.331	0.00001	0.00060

41	43-42.1	4.331	0.00000	0.00000
42	42.1-44	4.331	0.00201	0.02354
43	44-45	4.331	0.00212	0.08038
44	45-46	4.331	0.00229	0.07115
45	46-47	4.331	0.00242	0.05154
46	41-48	4.331	0.00000	0.00004
47	48-49	4.331	0.00001	0.00020
48	49-52	4.331	0.00001	0.00068
49	50-51	4.331	0.00000	0.00004
50	51-52	4.331	0.00000	0.00007
51	52-53	4.331	0.00006	0.00214
52	47-53	4.331	0.00248	0.01334
53	53-54	4.331	0.00328	0.06616
54	54-55	4.331	0.00336	0.01483
55	55-56	4.331	0.00337	0.01728
56	56-62	4.331	0.00345	0.08819
57	57-58	4.331	0.00000	0.00002
58	58-60	4.331	0.00368	0.01789
59	57-61	4.331	0.00000	0.00008
60	60-61	4.331	0.00380	0.14722
61	61-62	4.331	0.00432	0.18214
62	62-64	4.331	0.01379	0.80904

63	55-63	4.331	0.00000	0.00002
64	63-65	4.331	0.00000	0.00010
65	64-65	4.331	0.01417	0.19585
66	65-73	4.331	0.01491	0.78820
67	51-66	4.331	0.00000	0.00000
68	66-67	4.331	0.00000	0.00004
69	67-68	4.331	0.00001	0.00059
70	68-72	4.331	0.00003	0.00047
71	69-70	4.331	0.00000	0.00012
72	70-71	4.331	0.00002	0.00062
73	71-72	4.331	0.00004	0.00089
74	72-73	4.331	0.00015	0.00531
75	73-74	4.331	0.01789	0.40351

TRAMO	TRAMO	COTA DE TAPA	COTA PIZOMETRICA	PRESIÓN DE SERVICIO
	NUDO			
			180.00000	180.00000
1	1 - 2	180.00000	180.00000	15.00000
2	2-3	204.00000	180.00000	24.00000
3	3-5	198.00000	179.99977	18.00023
4	4-5	188.00000	179.99949	6.99000
5	6-7	200.00000	179.99928	20.00072
6	5-7	200.00000	179.99914	20.00086
7	7-8	200.00000	179.99751	20.00249
8	8-9	200.00000	179.98865	20.01135
9	9-25	200.00000	179.98414	20.01586
10	10-11	200.00000	179.97719	20.02281
11	11-12	197.00000	179.97718	17.02282
12	12-13	197.00000	179.97688	17.02312
13	13-26	197.00000	179.97607	17.02393
14	16-20	203.00000	179.97490	23.02510
15	17-18	200.00000	179.97488	20.02512
16	18-19	200.00000	179.97450	20.02550
17	19-20	199.00000	179.97447	19.02553
18	20-21	200.00000	179.97404	20.02596
19	21-22	198.00000	179.97350	18.02650

20	22-23	197.00000	179.97315	17.02685
21	23-24	198.00000	179.97274	18.02726
22	24-25	198.00000	179.97262	18.02738
23	26-30	196.00000	179.97169	16.02831
24	24-27	196.00000	179.92854	16.07146
25	27-28	196.00000	179.92846	16.07154
26.1	28-29	196.00000	179.92839	16.07161
26	29-30	194.00000	179.92836	14.07164
27	30-37	193.00000	179.92806	13.07194
28	31-32	193.00000	179.92108	13.07892
29	32-33	193.00000	179.92108	13.07892
30	33-35	193.00000	179.92107	13.07893
31	34-35	192.00000	179.92101	12.07899
32	35-36	192.00000	179.92027	12.07973
33	36-37	192.00000	179.91990	12.08010
34	37-38	193.00000	179.91624	13.08376
35	37-42	194.00000	179.91561	14.08439
36	28-38	196.00000	179.75336	16.24664
37	38-39	196.00000	179.75331	16.24669
38	39-40	196.00000	179.75293	16.24707
39	40-41	193.00000	179.75288	13.24712
40	41-42	193.00000	179.75285	13.24715

41	43-42.1	193.00000	179.75225	13.24775
42	42.1-44	193.00000	179.75225	13.24775
43	44-45	193.00000	179.72871	13.27129
44	45-46	195.00000	179.64833	15.35167
45	46-47	195.00000	179.57718	15.42282
46	41-48	196.00000	179.52564	16.47436
47	48-49	196.00000	179.52560	16.47440
48	49-52	197.00000	179.52540	17.47460
49	50-51	197.00000	179.52473	17.47527
50	51-52	195.00000	179.52469	15.47531
51	52-53	195.00000	179.52462	15.47538
52	47-53	197.00000	179.52247	17.47753
53	53-54	197.00000	179.50913	17.49087
54	54-55	195.00000	179.44297	15.55703
55	55-56	195.00000	179.42814	15.57186
56	56-62	195.00000	179.41085	15.58915
57	57-58	193.00000	179.32266	13.67734
58	58-60	193.00000	179.32264	13.67736
59	57-61	193.00000	179.30475	13.69525
60	60-61	194.00000	179.30467	14.69533
61	61-62	194.00000	179.15745	14.84255
62	62-64	194.00000	178.97531	15.02469

63	55-63	194.00000	178.16626	15.83374
64	63-65	194.00000	178.16625	15.83375
65	64-65	193.00000	178.16615	14.83385
66	65-73	192.00000	177.97030	14.02970
67	51-66	194.00000	177.18210	16.81790
68	66-67	194.00000	177.18210	16.81790
69	67-68	194.00000	177.18206	16.81794
70	68-72	194.00000	177.18147	16.81853
71	69-70	200.00000	177.18101	22.81899
72	70-71	199.00000	177.18089	21.81911
73	71-72	198.00000	177.18027	20.81973
74	72-73	196.00000	177.17938	18.82062
75	73-74	195.00000	177.17407	17.82593

RESERVORIO APOYADO DE 20 M3

CALCULO HIDRAULICO DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3

Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tasa de crecimiento aritmético	t	1.00%	adimensional
Población inicial	Po	1,005.00	hab
N° viviendas existentes	Nve	222.00	und
Densidad de vivienda	D	4.53	hab/viv
Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional
periodo de diseño Estación de bombeo (Cisterna)	pb	20	años
Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años
Población año 10	P10	868	hab
Población año 20	P20	732	hab

Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad
Coef. variación máximo diario	K1	Dato	1.3	adimensional
Coef variación máximo horario	K2	Dato	2	adimensional
Volumen de almacenamiento por regulación	Vrg	Dato	25%	%
Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%
Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = \frac{P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des}{86400} / (1 - Vrs)$	0.95	l/s
Caudal máximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	1.24	l/s
Caudal máximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	1.91	l/s
Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	20.70	m3
Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = \frac{P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des}{86400} / (1 - Vrs)$	1.12	l/s
Caudal máximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	1.46	l/s

Caudal máximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.00	l/s
Ancho interno	b	Dato	3.6	m
Largo interno	l	Dato	3.6	m
Altura útil de agua	h		1.60	
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m
Altura total de agua			1.70	
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	2.12	adimensional
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m
Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	2.20	m
Diámetro de ingreso	De	Dato	2	pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	2	pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	4	pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800	
Limpia: Cálculo de diámetro			2.9	
Diámetro de limpia	DI	Dato	3	pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad
Diámetro de salida	Dsc	Dato	54.20	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	271.00	mm
Área de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	108.40	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	340.55	mm

Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	22	ranuras
Area total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$	4,614	mm ²
Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	119.00	ranuras
Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	5.00	filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	50.00	mm
Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	14.4	m
Espesor de muro	em	Dato	20	cm
Espesor de losa de fondo	ef	Dato	20	cm
Altura de zapato	z	Dato	25	cm
Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	45	cm
Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm
Alero de cimentación	vf	Dato	20	cm

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 20 m3			
DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
ENTRADA			
Válvula de compuerta Tipo dado para tubería PVC NTP ISO 1452	63 mm	1	Und.
Adaptador Transición PVC UUF a S/P	63 mm a 2"	1	Und.
Tee PVC U UF	63 mm	2	Und.
Codo 90° PVC S/P PN 10	2 "	1	Und.
Codo 45° PVC S/P PN 10	2 "	2	Und.
Adaptador Unión presión rosca PVC	2 "	1	Und.
Niple F°G° (L= 0.10 m) con rosca ambos lados	2 "	1	Und.
Codo 90° F°G°	2 "	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.40 m) con rosca ambos lados	2 "	1	Und.
Unión F°G°	2 "	1	Und.
Válvula Flotadora de Bronce	2 "	1	Und.
Tubería F°G°	2 "	2	m.
Tubería PVC S/P PN 10	2 "	1.2	m.
Tubería PVC U UF PN 10	63 mm	1.6	m.
SALIDA			
Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	2"	1	Und.
Unión universal F°G°	2"	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.
Tee simple F°G°	2"	1	Und.
Codo 45° F°G°	2"	1	Und.
Adaptador Unión presión rosca PVC PN 10	2"	1	Und.
Adaptador Transición PVC UUF a S/P PN 10	63 mm a 2"	1	Und.
Codo 45° PVC U UF PN 10	63 mm	1	Und.
Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.
Tubería F°G°	2"	1	m.
Tubería PVC U UF PN 10	63 mm	1	m.
Unión Presión Rosca (Rosca hembra) PVC	2"	1	Und.
Reducción S/P	4" a 2"	1	Und.
Tubería S/P PN 10 con agujeros	4"	0.3	m.
Tapón PVC S/P PN 10	4"	1	Und.
LIMPIA			
Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	3"	1	Und.
Unión universal F°G°	3"	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	3	Und.
Codo 45° F°G°	3"	1	Und.
Adaptador Unión presión rosca PVC	3"	1	Und.
Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado	3"	1	Und.
Tubería F°G°	3"	0.7	m.
Tubería PVC S/P PN 10	3"	1.5	m.
Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	2	Und.
Reducción S/P	4" a 3"	1	Und.

Tee simple PVC S/P	4"	1	Und.
Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	1	Und.
Tubería PVC S/P PN 10	4"	8.5	m.
REBOSE			
Codo 90° F°G°	4"	2	Und.
Codo 90° F°G° con malla soldada	4"	1	Und.
Codo 90° PVC S/P PN 10	4"	2	Und.
Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	1	Und.
Niple F°G° R (L=0.30 m) con rosca a un lado	4"	1	Und.
Tubería F°G°	4"	1.7	m.
Tubería PVC S/P PN 10	4"	1.8	m.
BY PASS			
Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	2"	1	Und.
Unión universal F°G°	2"	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.
Tubería F°G°	2"	1	m.
Codo 45° F°G°	2"	1	Und.
Adaptador Unión presión rosca PVC	2"	1	Und.
Adaptador Transición PVC UUF a S/P	63 mm a 2"	2	Und.
Codo 45° PVC UUF PN 10	63 mm	1	Und.
Codo 90° PVC S/P PN 10	63 mm	1	Und.
Tubería PVC S/P PN 10	63 mm	7.3	m.
VENTILACION			
Codo 90° F°G°	3"	2	Und.
Codo 90° F°G° con malla soldada	3"	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado	3"	2	Und.
Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	2	Und.
INGRESO A CLORACION			
Tubería PVC U UF PN 10	63 mm	0.2	m.
Adaptador Transición PVC UUF a S/P	63 mm a 2"	2	Und.
Tubería PVC S/P PN 10	2"	0.2	m.
Reducción S/P	2" a 1"	1	Und.
Reducción S/P	1 " a 1/2"	1	Und.
Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.
Codo 90° F°G°	1/2"	2	Und.
Tubería F°G°	1/2"	3.7	m.
Adaptador Unión presión rosca PVC	1/2"	1	Und.
Tubería PVC S/P PN 10	1/2"	5	m.
Grifo de jardín	1/2"	1	Und.

CALCULO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	20.00 m3
Longitud	3.60 m
Ancho	3.60 m
Altura del Líquido (HL)	1.64 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservorio (HW)	2.14 m
Volumen de líquido Total	21.25 m3
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m2
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentación (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.20 m
Ancho del clorador	0.95 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.42 m
Espesor de muro de clorador	0.15 m
Peso de Bidon de agua	120.00 kg
Peso de clorador	1,825 kg
Peso de clorador por m2 de techo	103.46 kg/m2
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m3
Profundidad de cimentación (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	30.00 °
Presión admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm2
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm2
Ec del concreto	252,671 kg/cm2
Fy del Acero	4,200 kg/cm2
Peso específico del concreto	2,400 kg/m3
Peso específico del líquido	1,000 kg/m3
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s2
Peso del muro	15,613.44 kg
Peso de la losa de techo	6,350.40 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m

1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

$$Z = 0.45$$

$$U = 1.50$$

$$S = 1.05$$

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ϵ):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)

$$\epsilon = 0.67$$

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL)=

21,254 kg 2167 kg.s2/m

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecua. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecua. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (WL) =

21,254 kg

Peso de la pared del reservorio (Ww) =

15,613 kg

Peso de la losa de techo (Wr) =

6,350 kg 1090 kg.s2/m

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =

10,692 kg Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =

11,007 kg

Peso efectivo del depósito ($W_e = \epsilon * W_w + W_r$) =

16,811 kg

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i):	510.68 rad/s
Masa del muro (m_w):	105 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m_i):	151 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	256 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	39,479,900 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w):	1.07 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h_i):	0.62 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h'_i):	1.42 m
Altura resultante (h):	0.80 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva (h_c):	0.94 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP (h'_c):	1.52 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):	2.77 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T_i :	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T_c :	2.27 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (\gamma_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L}\right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)\right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

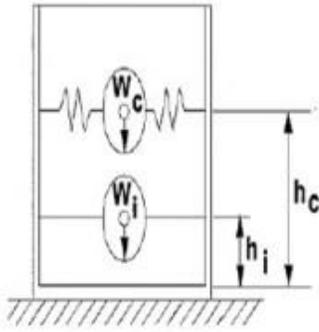
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi \sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i : 2.62
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c : 1.09



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio $h_w =$ 1.07 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura $h_r =$ 2.22 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva $h_i =$ 0.62 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP $h'i =$ 1.42 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva $h_c =$ 0.94 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP $h'c =$ 1.52 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

$I =$ 1.50
 $R_i =$ 2.00
 $R_c =$ 1.00
 $Z =$ 0.45
 $S =$ 1.05

$P_w = 14,491.22$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$$P_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}} \quad P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$$

$P_r = 5,893.97$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$$P_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W_r}{R_{ri}}$$

$P_i = 9,923.90$ kg Fuerza Lateral Impulsiva

$$P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$$

$P_c = 8,480.73$ kg Fuerza Lateral Convectiva

$$P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_h a una altura y :
 La presión hidrodinámica resultante p_{hy} :
 $C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares)
 $b=2/3$

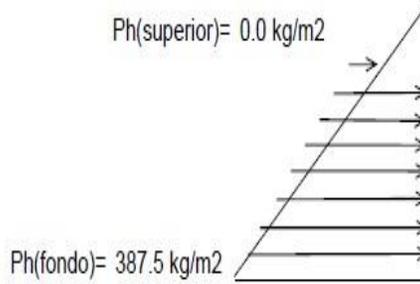
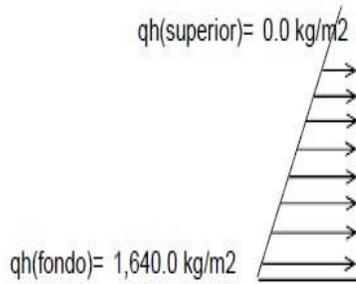
$$q_{hy} = \gamma_L(H_L - y)$$

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \qquad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 387.5 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 1074.55 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^2} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 5239.4 \text{ kg/m}$	-2699.80 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^2} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 1450.5 \text{ kg/m}$	1384.31 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.64 \text{ m}$			
$y_{min} = 0.00 \text{ m}$			
Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 387.5 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$p_{wy} = 298.5 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = 1455.4 \text{ kg/m}^2$	-749.95 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 402.9 \text{ kg/m}^2$	384.53 y

$P=Cz+D$

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$$\begin{aligned}
 M_w &= 15,506 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\
 M_r &= 13,055 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\
 M_i &= 6,153 \text{ kg.m} & M_i &= P_i x h_i \\
 M_c &= 7,972 \text{ kg.m} & M_c &= P_c x h_c \\
 M_b &= 35,617 \text{ kg.m} & \text{Momento de flexión en la base de toda la sección} & M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}
 \end{aligned}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned}
 M_w &= 15,506 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\
 M_r &= 13,055 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\
 M'_i &= 14,142 \text{ kg.m} & M'_i &= P_i x h'_i \\
 M'_c &= 12,891 \text{ kg.m} & M'_c &= P_c x h'_c \\
 M_o &= 44,606 \text{ kg.m} & \text{Momento de volteo en la base del reservorio} & M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}
 \end{aligned}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

Mo = 44,606 kg.m			
MB = 94,520 kg.m	2.10	Cumple	
ML = 94,520 kg.m	2.10	Cumple	FS volteo mínimo = 1.5

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$\begin{aligned}
 U &= 1.4D+1.7L+1.7F \\
 U &= 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E \\
 U &= 0.9D+1.0E
 \end{aligned}
 \quad E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

(*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP)	1000.00 kg.m			
As =	1.78 cm ²	<u>Usando</u>	3/8"	s= 0.40 m
Asmin =	3.00 cm ²	<u>Usando</u>	3/8"	s= 0.47 m

b. Control de agrietamiento

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

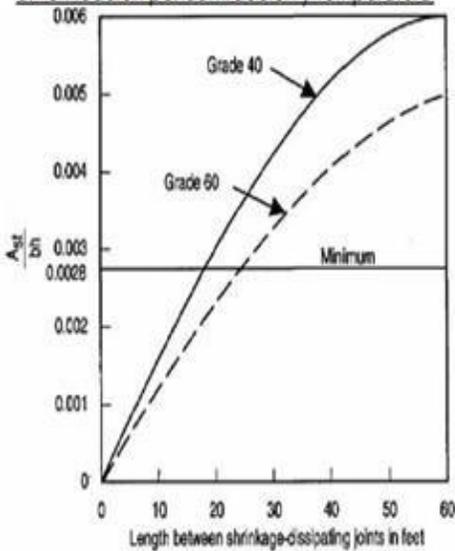
S máx = 26 cm

S máx = 27 cm

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23	1.041.00 kg	
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)	0.82 kg/cm ²	Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura



Long. de muro entre juntas (m)

Long. de muro entre juntas (pies)

Cuantía de acero de temperatura

Cuantía mínima de temperatura

Área de acero por temperatura

L	B
4.00 m	4.00 m
13.12 pies	13.12 pies
0.003	0.003
0.003	0.003
6.00 cm ²	6.00 cm ²
<u>Usando</u>	3/8"

Figure 3 – Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo ultimo M11	500.00 kg.m			
As =	0.89 cm ²	<u>Usando</u>	3/8"	s= 0.80 m
Asmin =	2.25 cm ²	<u>Usando</u>	3/8"	s= 0.63 m

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP)	2.541.00 kg	$A_s = \frac{N_v}{0.9f_y}$	
As =	0.67 cm ²	<u>Usando</u>	3/8" s= 1.06 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13	2.400.00 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)	1.88 kg/cm ²	Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
 $M_y = C_y W_u L_y^2$ Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservoirio, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1

Carga Viva Uniformemente Repartida	$W_L =$	100 kg/m²		
Carga Muerta Uniformemente Repartida	$W_D =$	513 kg/m²		
Luz Libre del tramo en la dirección corta	$L_x =$	3.60 m		
Luz Libre del tramo en la dirección larga	$L_y =$	3.60 m		
Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación	<u>Muerta</u> 1.4	<u>Viva</u> 1.7
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x =$	335.4 kg.m	$M_y =$ 335.4 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x =$	79.3 kg.m	$M_y =$ 79.3 kg.m

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)	415 kg.m			
Area de acero positivo (inferior)	0.88 cm ²	Usando	3/8"	s= 0.80 m
Area de acero por temperatura	4.50 cm²	Usando	3/8"	s= 0.16 m

b.Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	1.600 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.25 kg/cm ²	Cumple

Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquido (P _H)
Peso Muro de Reservorio	15,613 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	15,643 Kg	---	---
Peso del Clorador	1,825 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	21,254.40 kg
Sobrecarga de Techo	---	1,764 Kg	---
	33,081.60 kg	1,764.00 kg	21,254.40 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{sn} = q_s - g_s h_s - g_c e_s - S/C$	0.95 kg/cm ²	
Presión de la estructura sobre terreno	$q_s = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.29 kg/cm ²	Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{su} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.44 kg/cm ²	
Area en contacto con terreno	19.36 m ²		

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:

Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	3.60 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.60 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 558.1 kg.m
	Cy = 0.018		My = 558.1 kg.m

Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027	Mx = 707.3 kg.m
	Cy = 0.027	My = 707.3 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045	Mx = 2,574.0 kg.m
	Cy = 0.045	My = 2,574.0 kg.m

Momento máximo positivo (+)	1,265 kg.m		Cantidad:		
Área de acero positivo (Superior)	2.26 cm ²	<u>Usando</u>	1	3/8"	s= 0.31 m
Momento máximo negativo (-)	2,574 kg.m				
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	4.67 cm ²	<u>Usando</u>	1	1/2"	s= 0.27 m
Área de acero por temperatura	6.00 cm²	<u>Usando</u>	1	3/8"	s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	7,944 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	3.12 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

ESTUDIO DE SUELOS – RESULTADOS

CALICATA N° 01

En la calicata N° 01 realizada en el centro poblado Casa Blanqueada, encontramos un suelo según la clasificación de arenas limosas (mezclas de arena y limo), con un Índice de Plasticidad bajo de 5 que corresponde a suelos poco arcillosos. Ver Anexo 16;17;18.

Descripción Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría				Constantes Físicas			W. Natural
	AASHTO	Sucs.	>3"	3" - N°4	N°4 - N° 200	< N° 200	L.L.	L.P	IP	
Arenas limosas mezcla de arena-limo, y pocos arcillosos, de baja plasticidad, húmeda, y parcialmente compactada).	A-2-4 (0)	SM	0	0.93	73.6	25.5	27.0	22.0	5.0	10.9

CALICATA N° 02

En la calicata N° 02 realizada en el centro poblado Casa Blanqueada, encontramos un suelo según la clasificación de arenas arcillosas (mezclas de arena y arcilla), con un Índice de Plasticidad media de 7.5 que corresponde a suelos arcillosos. Ver Anexo 19;20;21;22.

Descripción Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría				Constantes Físicas			W. Natural
	AASHTO	Sucs.	>3"	3" - N°4	N°4 - N° 200	< N° 200	L.L.	L.P	IP	
Arenas arcillosa mezcla de arena-arcilla, color marrón semi claro, húmedo, (de cimentación moderada), arena de granos finos, con bajo % de material granular sub angulares	A-4 (0)	SC	0	4.68	54.0	41.3	30.9	21.0	10.0	7.5

CALICATA N° 03

En la calicata N° 03 realizada en el centro poblado Casa Blanqueada, encontramos un suelo según la clasificación de arenas arcillosas (mezclas de arena y arcilla), con un Índice de Plasticidad media de 7.5 que corresponde a suelos arcillosos. Ver Anexo 23;24;25;26.

Descripción Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría				Constantes Físicas			W. Natural
	AASHTO	Sucs.	>3"	3" - N°4	N°4 - N° 200	< N° 200	L.L.	L.P	IP	
Arenas arcillosa mezcla de arena-arcilla, color beige, húmedo, (de cimentación moderada), arena de granos finos, con bajo % de material granular sub angulares	A-2-4 (0)	SC	0	10.6	74.2	15.2	25.5	18.0	8.0	8.2

VI.- CONCLUSIONES

- Se concluyó que el presente proyecto de Propuesta De Diseño Del Sistema De Redes De Agua Potable En El Centro Poblado Casa Blanqueada, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes, es factible.
- Con esta propuesta de diseño, los habitantes del centro poblado Casa Blanqueada podrán tener acceso al agua potable y mejorar su calidad de vida, ya que disminuirán considerablemente las enfermedades.
- Existen en el Centro Poblado Casa Blanqueada 222 viviendas y 1005 habitantes.
- Se diseñó el sistema de redes en el centro poblado Casa Blanqueada con ayuda del Software AutoCad.
- La tubería total a necesitar para esta propuesta es de 2,324.79 metros lineales de tubería PVC de 110mm.
- El volumen de Reservorio adoptado para esta propuesta de diseño se calculo un volumen de 20 m³ y será un reservorio de tipo apoyado.
- Los resultados de los ensayos de laboratorio nos muestran caracterizaciones predominantes. La primera calicata corresponde a un material arenas limosas mezcla de arena-limo, y pocos arcillosos, de baja plasticidad (SM), la segunda y tercera calicata a un material arenas arcillosa (SC).
- Se logro cumplir con los objetivos propuestos al inicio de este trabajo de investigación ubicado en el Centro Poblado de Casa Blanqueada

RECOMENDACIONES

- Se recomienda concientizar a la población en general sobre el uso adecuado de agua potable ya que es de vital importancia y no puede ser desperdiciada.
- Para diseñar un sistema de redes de agua potable es necesario tener en cuenta la Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural que nos brinda el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – 2018.
- Se deberá preparar a todo el personal en asuntos referidos al medio ambiente y medidas de prevención ocupacional.
- De ser posible se recomienda crear un programa de sostenimiento prolongado y un proyecto para la operación del sistema de agua potable.
- Se recomendará a los encargados del proyecto revisar constantemente los posibles cambios que presente la fuente de agua local ya que al estar relativamente cerca a los pobladores esta puede sufrir alteraciones que hagan que la potabilización no sea suficiente.
- Explicar a la población el manejo responsable del líquido elemento ayudara a perpetuar el servicio por más tiempo en óptimas condiciones.

VII.- Referencias Bibliográficas

- (1) DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE GUANTOPOLO TIGLÁN PARROQUIA ZUMBAHUA CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI - ORTIZ MOYA, EFRÉN WILFRIDO
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8907>
- (2) DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO - MEZA DE LA CRUZ, JORGE LUIS
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/188>
- (3) PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y/O UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CARHUACOCOA, DISTRITO DE CHILIA – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017 - DANTE ALEJANDRO RENGIFO ALAYO, RAUL ANDY SAFORA HERRERA
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11652>
- (4) DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD - NAVARRETE ZUMAETA, EDUARDO ENRIQUE
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11743>
- (5) DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS DE CHAGUALITO Y LLURAYACO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION APLICANDO EL MÉTODO DE SECCIONAMIENTO - DIAZ MALPARTIDA, TITO ALEXANDER
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>
- (6) DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE LA HACIENDA - DISTRITO DE SANTA ROSA - PROVINCIA DE JAÉN - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - POMA VILCA, VIVIANA ARACELY MARILÚ
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3591>

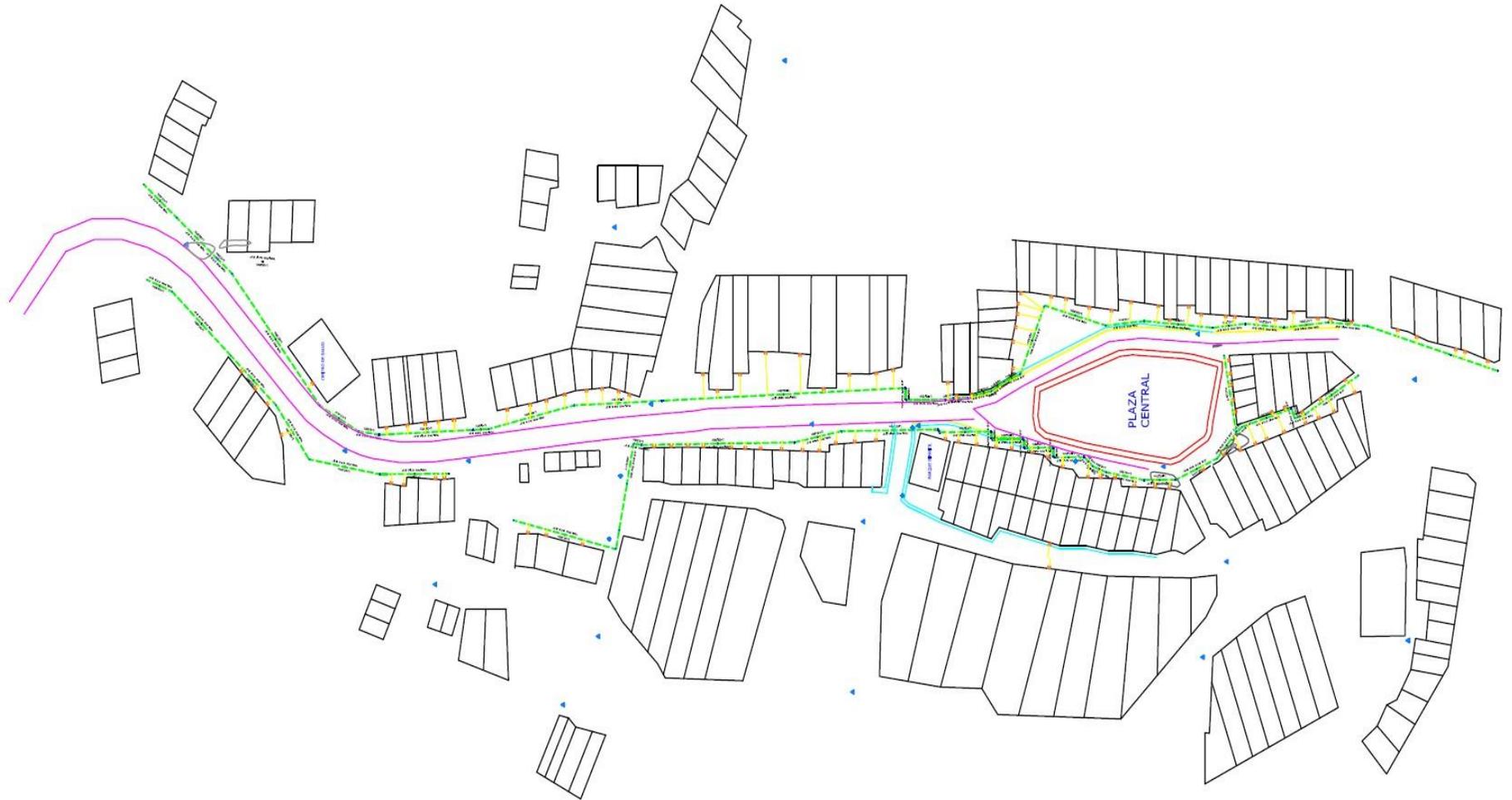
- (7) SOTO QUIÑONES, JONATAN MICAEL CRUZ, J. L. M. D. LA. (2010). DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA (PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ). RETRIEVED FROM <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/unp/2203>
- (8) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO – 2015 - CLIFOR JOEL, NOREÑA VILCA. <https://1library.co/document/y96gv4wy-diseno-abastecimiento-localidades-pucajanca-caurihuasi-distrito-pachitea-huanuco.html>
- (9) DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE PARA SU SUMINISTRO EN LOS POBLADOS ANEXOS A SAN FRANCISCO DE CAYRÁN – HUÁNUCO - JONATHAN MICHAEL FIGUEROA HUACO <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4613>
- (10) SANCHEZ-MARMOL, L. Y PEREZ-BEATO, M (1947) “GEOMETRÍA MÉTRICA, PROYECTIVA Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN” TOMO II. SEGUNDA EDICIÓN. S.A.E.T.A. MADRID
- (11) GROSSER; MANUAL DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO, EDIT. MARTINEZ ROCA, 1989.
- (12) MARÍA DE LOURDES CORDERO ORDÓÑEZ. SISTEMA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA [INTERNET]. FEBRERO 12. 2013 [CITADO 2020 NOV 07]. P. 8. DISPONIBLE DE: “<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>”
- (13) CARLOS ANGULO GONZÁLEZ. DERECHO HUMANO AL AGUA POTABLE [INTERNET]. FEBRERO 11. 2013 [CITADO 2020 NOV 07]. P. 8. DISPONIBLE DE: “<https://sicnoticiaschile.wordpress.com/2013/02/11/derecho-humano-al-agua-potable-por-carlos-angulo-gonzalez/>”
- (14) JOSÉ MANUEL JIMÉNEZ. MANUAL PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO [INTERNET]. FEBRERO 07. 2015 [CITADO 2020 NOV 07]. P. 17. DISPONIBLE DE: “<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/manual-de-diseno-para-proyectos-de-hidraulica.pdf>”

- (15) DIONISIO GUTIÉRREZ QUISPE. SISTEMA HIDRAULICO [INTERNET]. 1997 [CITADO 2020 NOV 07]. P. 5. DISPONIBLE DE:
“<https://www.monografias.com/trabajos97/sistema-hidraulico/sistema-hidraulico.shtml>”
- (16) EDGAR GUEVARA. FUNDAMENTOS DE HIDRAULICA [INTERNET]. [CITADO 2020 NOV 07]. P. 28. DISPONIBLE DE:“[https://www.academia.edu/10951164/3_fundamentos_de_hidr%
c3%81ulica_3_1_definiciones_y_conceptos_b%
c3%81sicos_3_1_1_la_hidr%
c3%81ulica_y_su_aplicabilidad](https://www.academia.edu/10951164/3_fundamentos_de_hidr%c3%81ulica_3_1_definiciones_y_conceptos_b%c3%81sicos_3_1_1_la_hidr%c3%81ulica_y_su_aplicabilidad)”
- (17) JEYSON BENAVIDES. MECANICA DE FLUIDOS [INTERNET]. SETIEMBRE 26. 2010 [CITADO 2020 NOV 07]. P. 1. DISPONIBLE DE:
“<http://mecanicadefluidosicp.blogspot.com/2010/>”

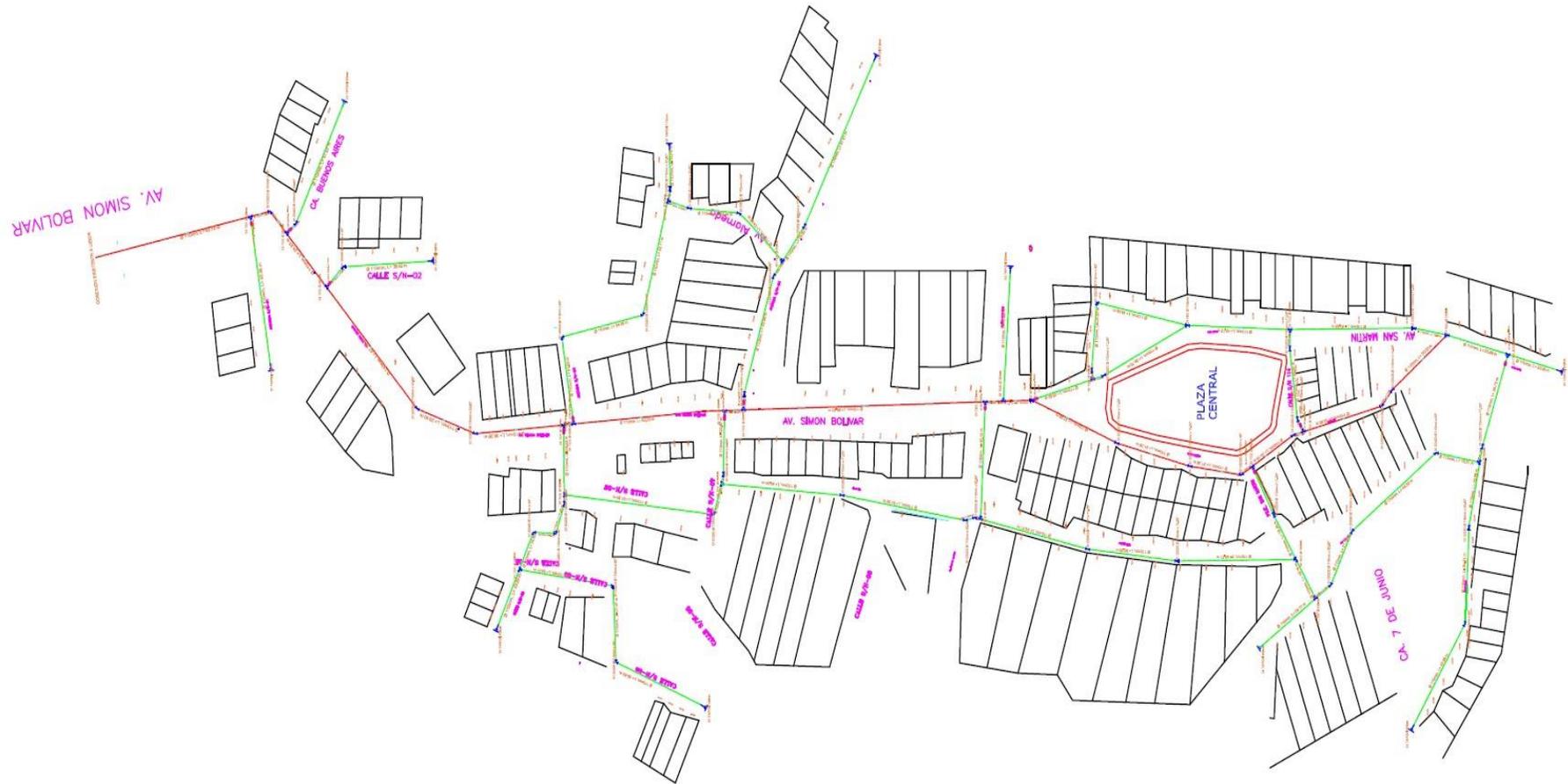
ANEXOS
ANEXO 01 - PLANO TOPOGRAFICO DEL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA



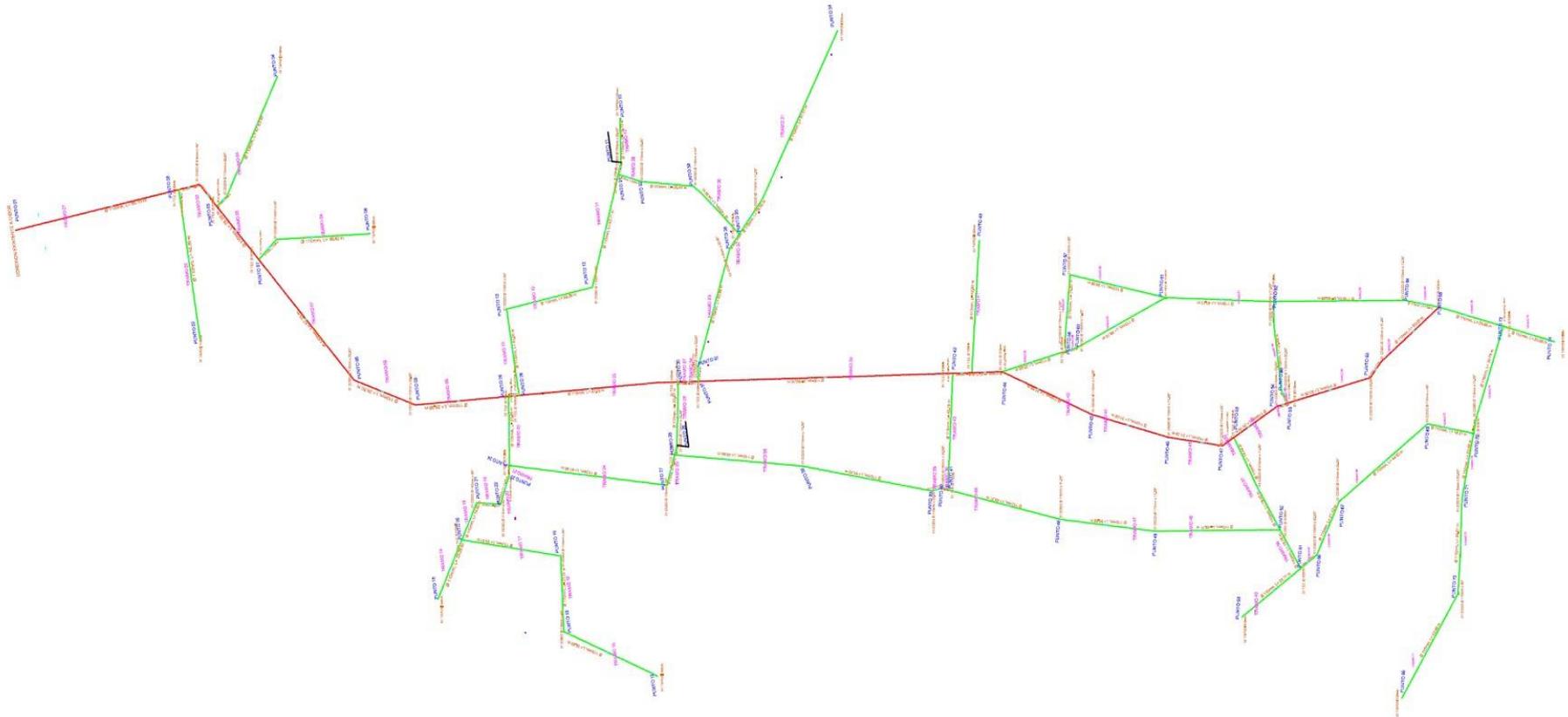
ANEXO 02 - PLANO DE REDES EXISTENTES EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA



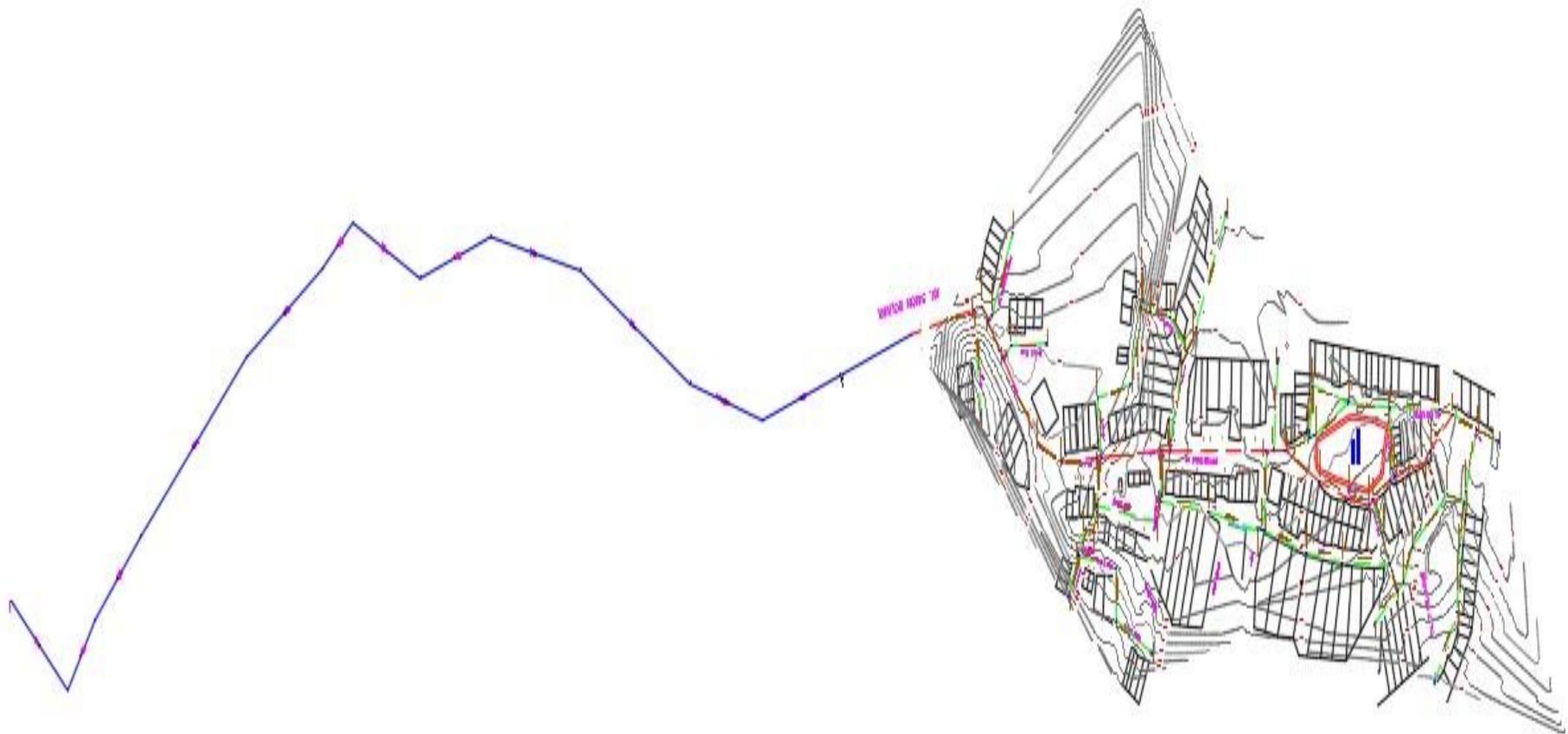
ANEXO 03 - PLANO DE REDES PROYECTADAS EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA



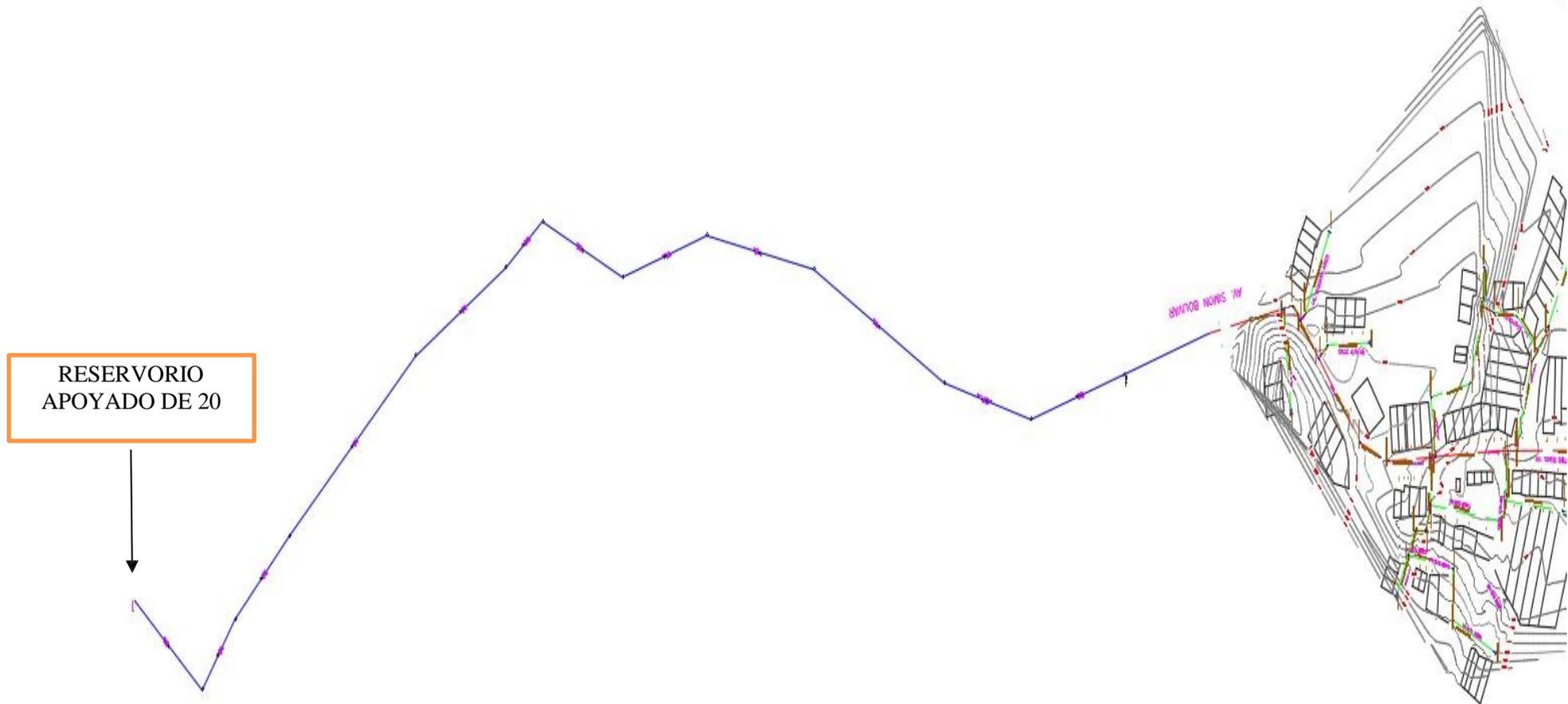
**ANEXO 04 - PLANO DE REDES Y ACCESORIOS PROYECTADAS EN EL
CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA**



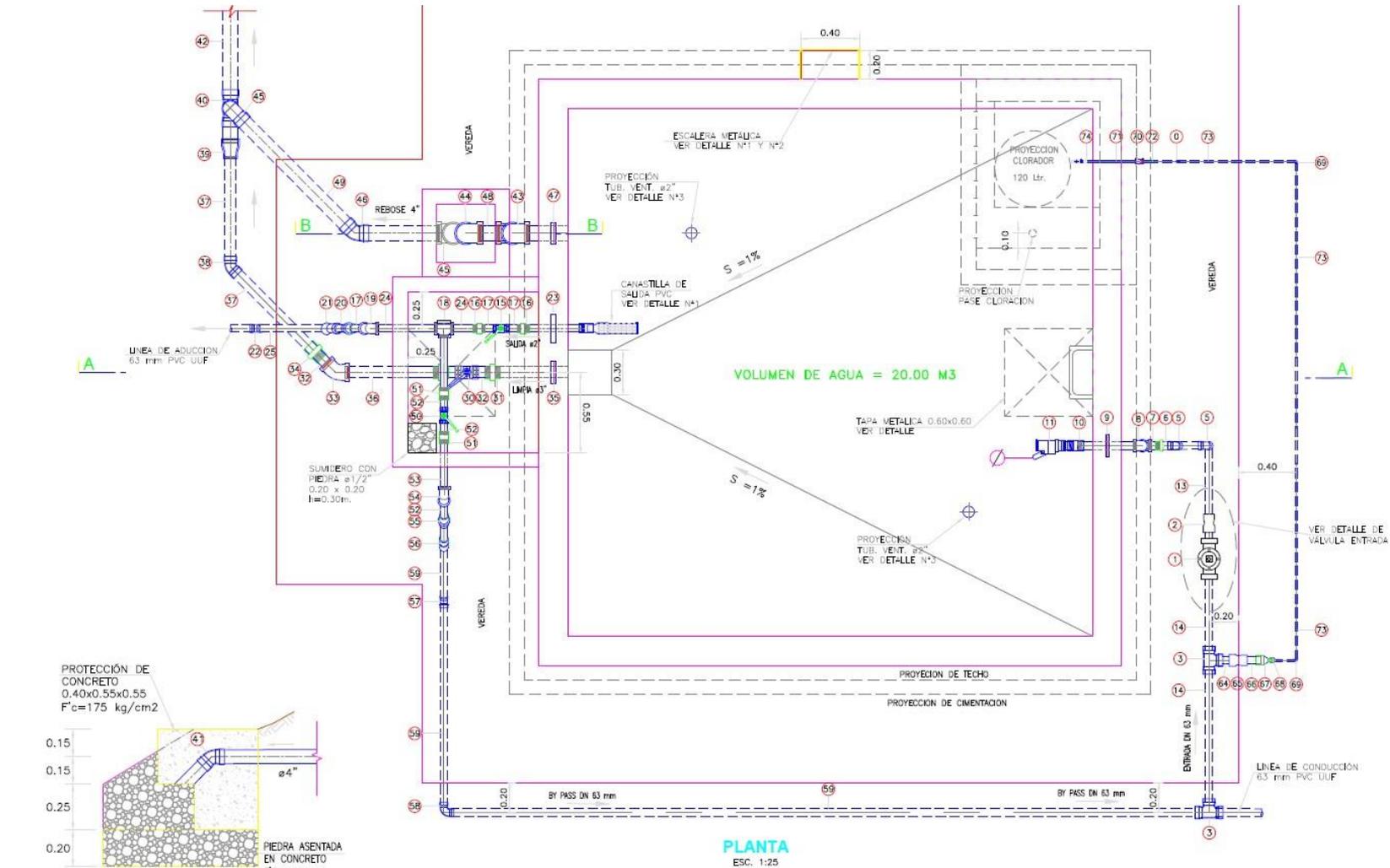
**ANEXO 05 - PLANO DE DISTRIBUCION PROYECTADAS EN EL CENTRO
POBLADO CASA BLANQUEADA**



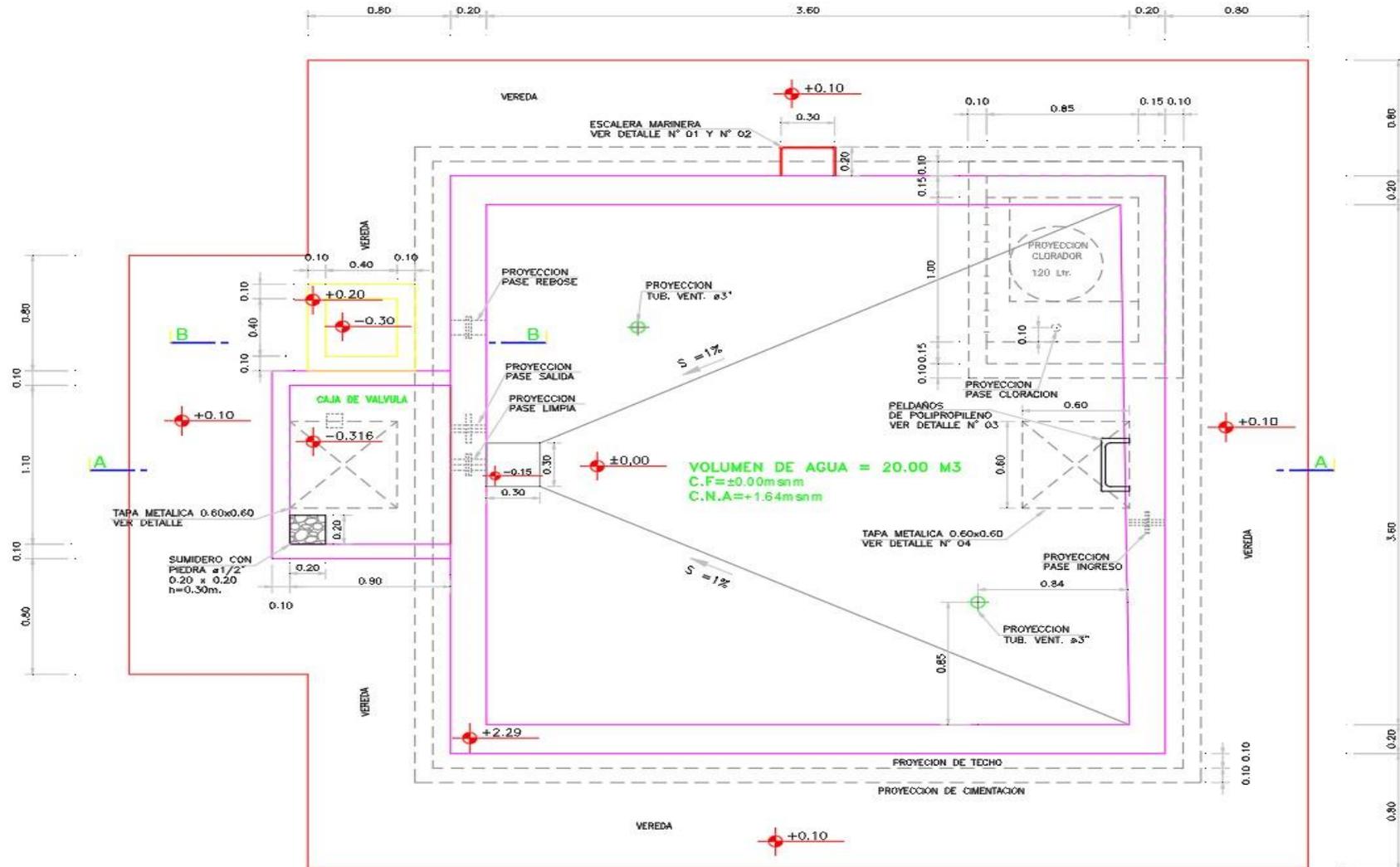
**ANEXO 06 - PLANO DE DISTRIBUCION PROYECTADAS EN EL CENTRO
POBLADO CASA BLANQUEADA**



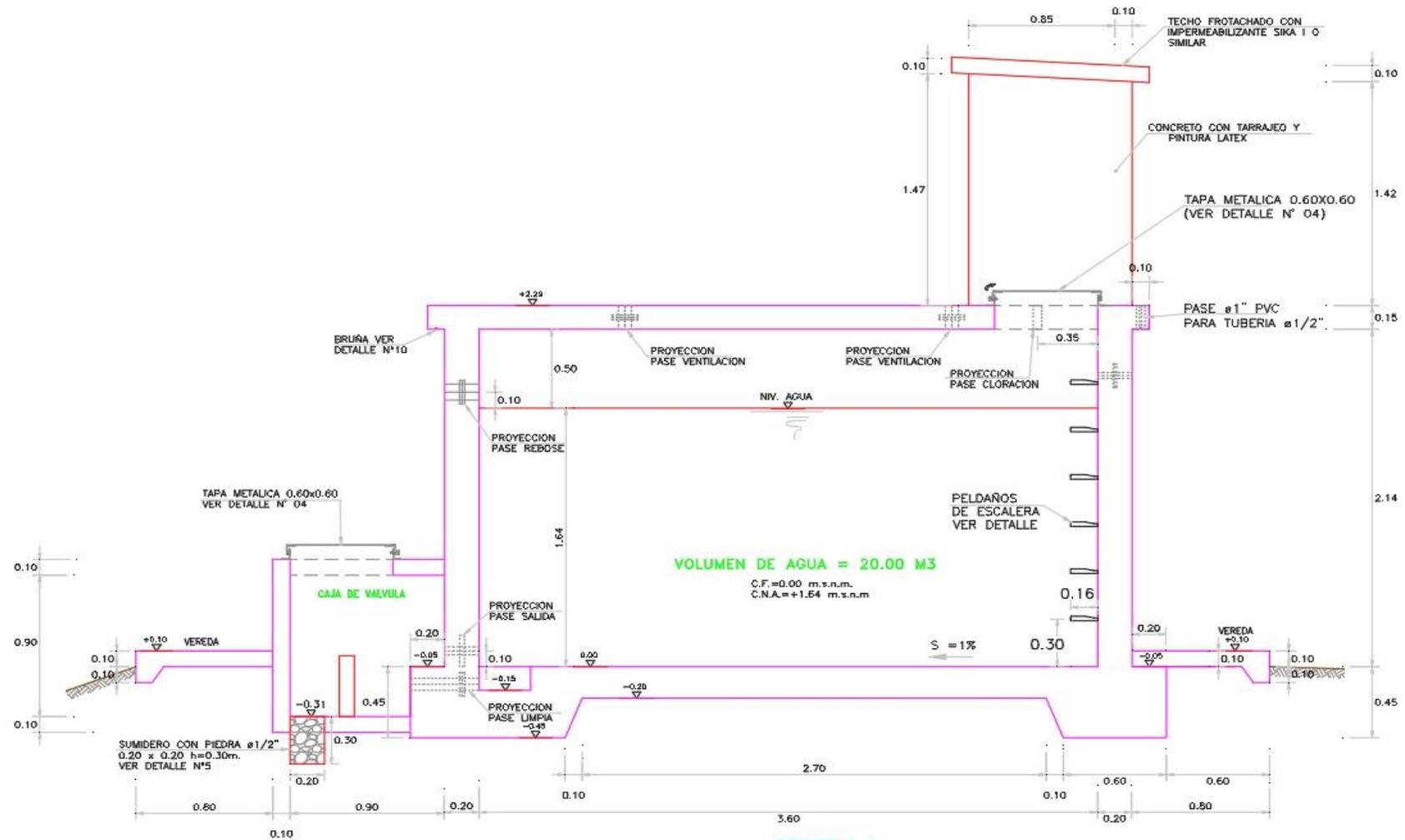
ANEXO 07 – PLANO HIDRAULICO DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3 -PLANTA



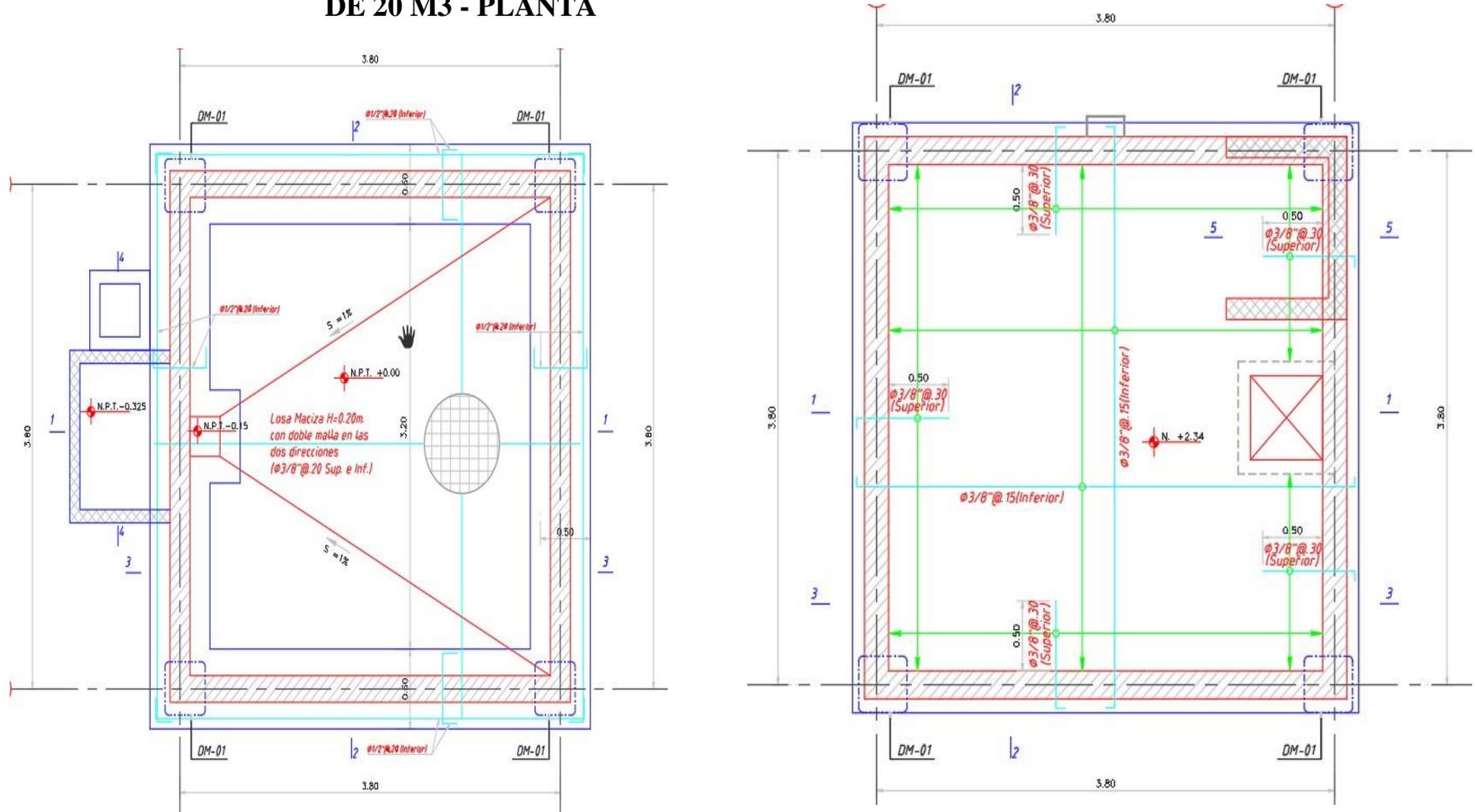
ANEXO 09 – PLANO DE ARQUITECTURA DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3 - PLANTA



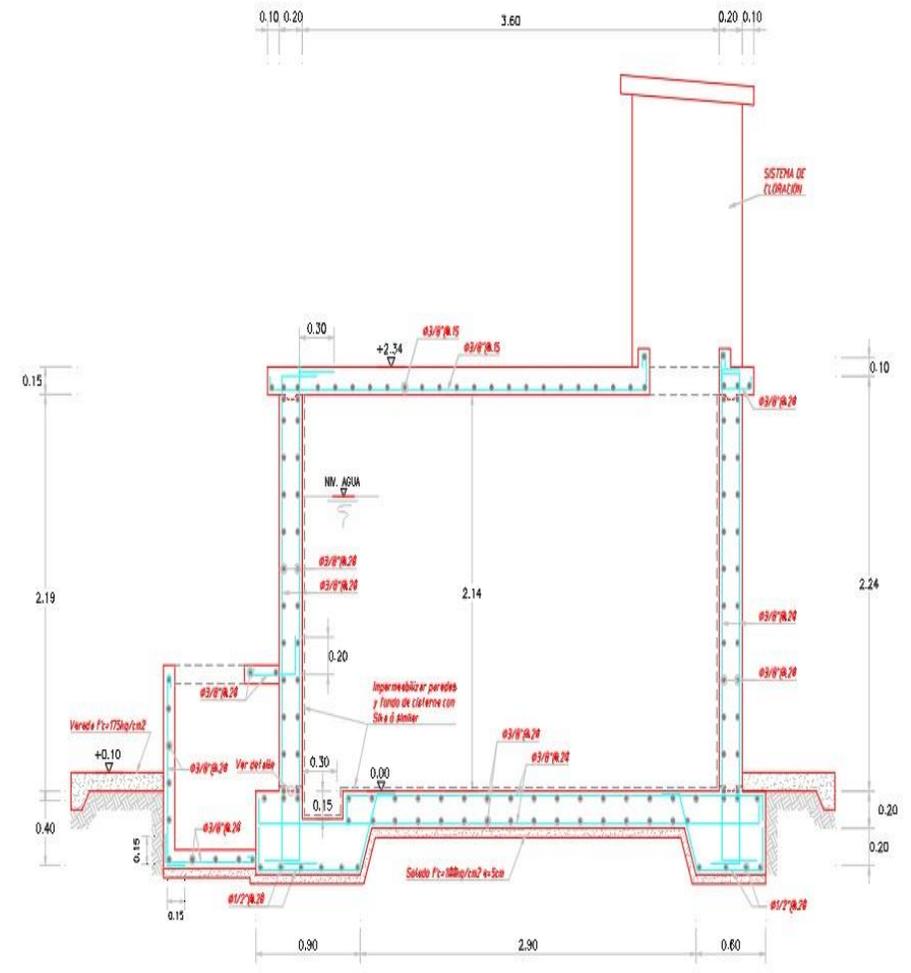
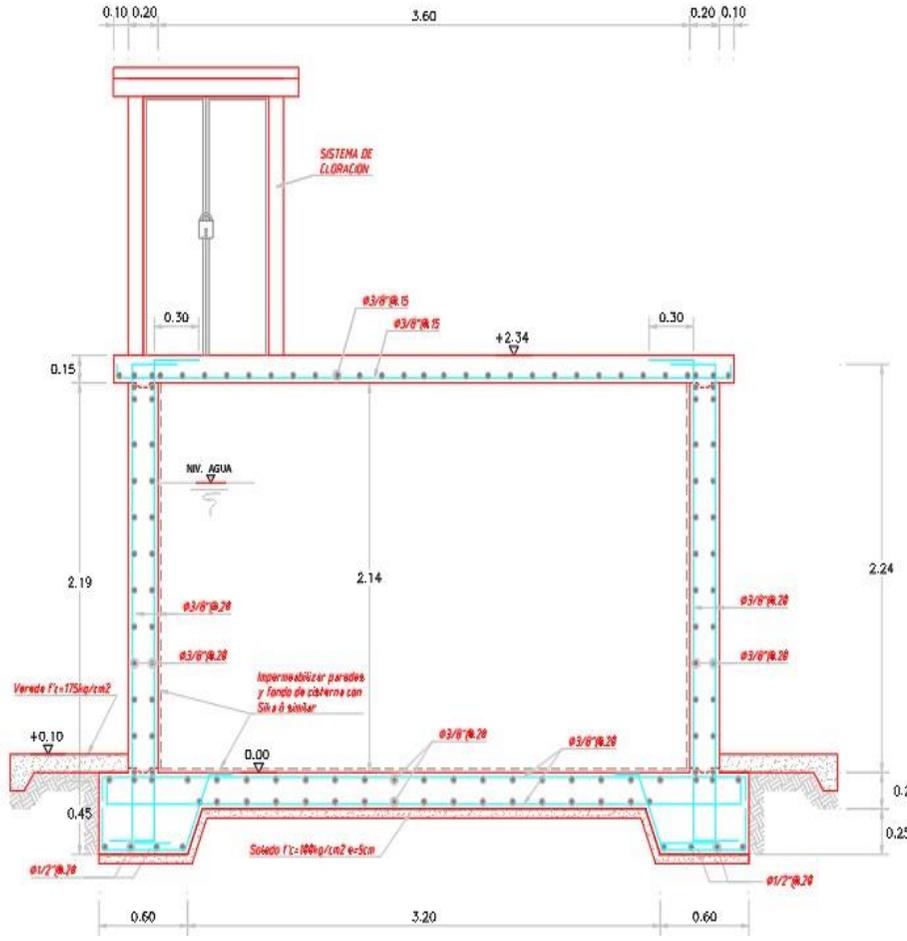
ANEXO 10 – PLANO DE ARQUITECTURA DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3 - CORTE



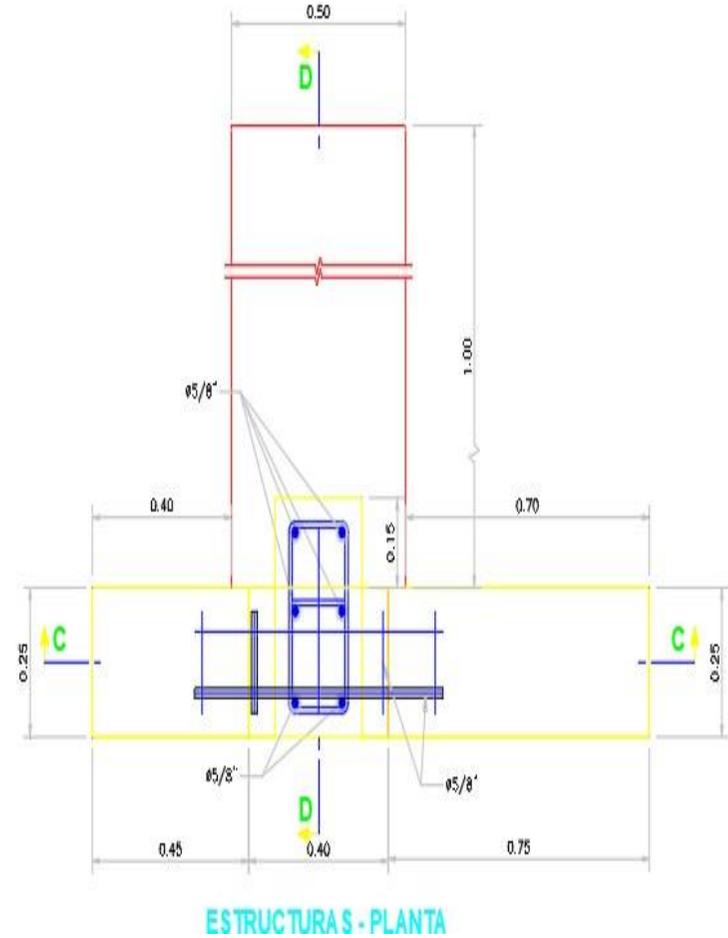
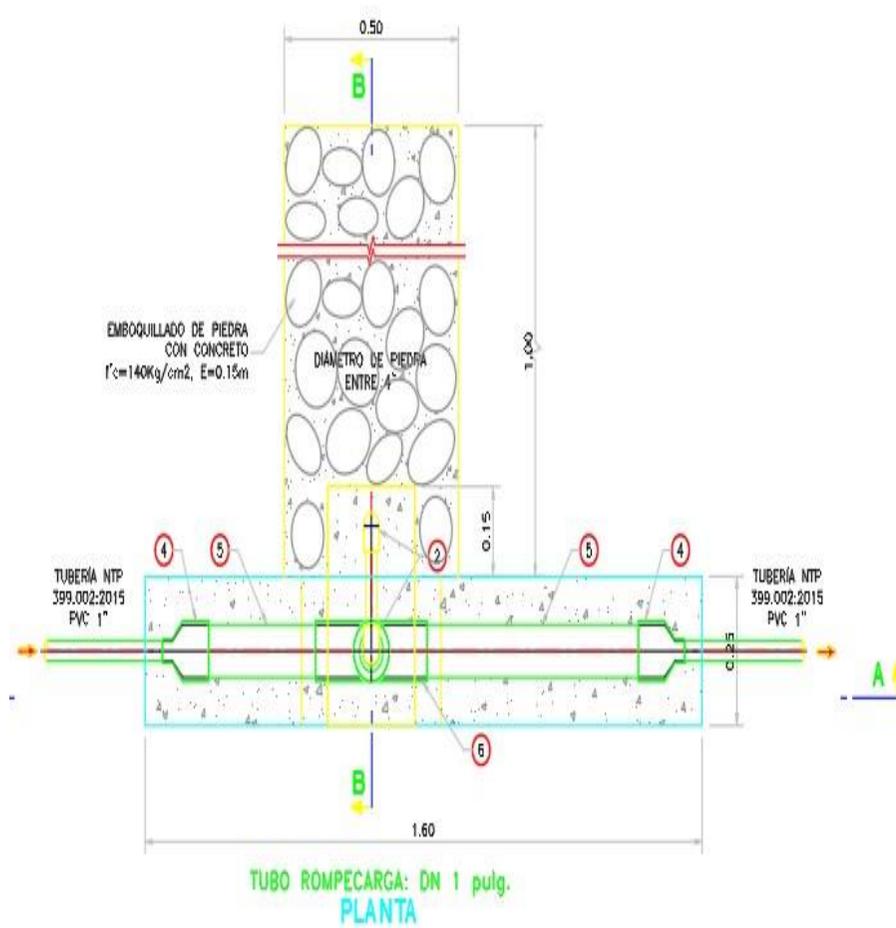
ANEXO 11 – PLANO DE ESTRUCTURAS DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3 - PLANTA



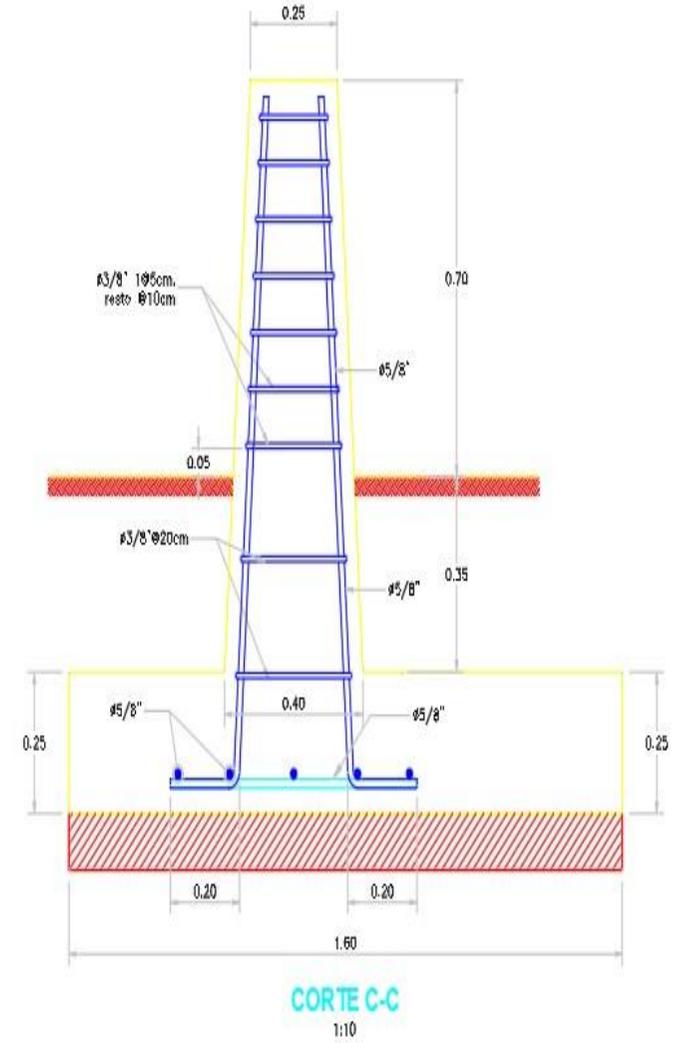
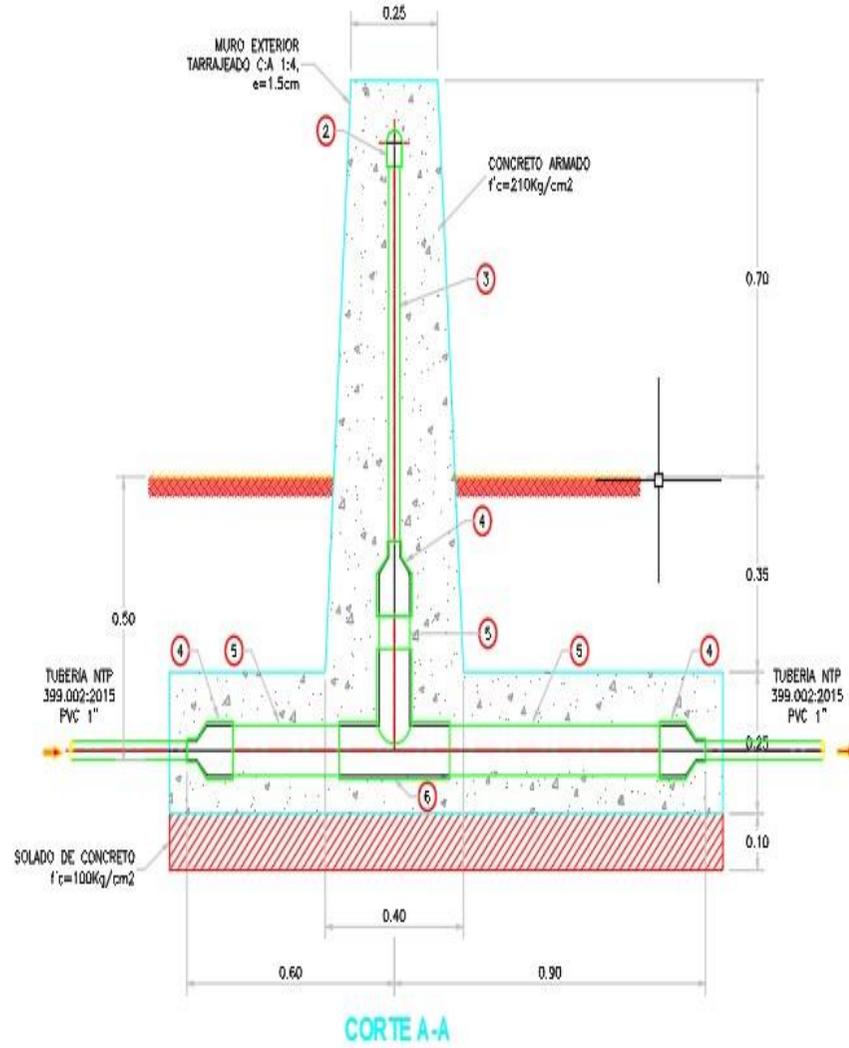
ANEXO 12 – PLANO DE ESTRUCTURAS DEL RESERVORIO APOYADO DE 20 M3 - CORTE



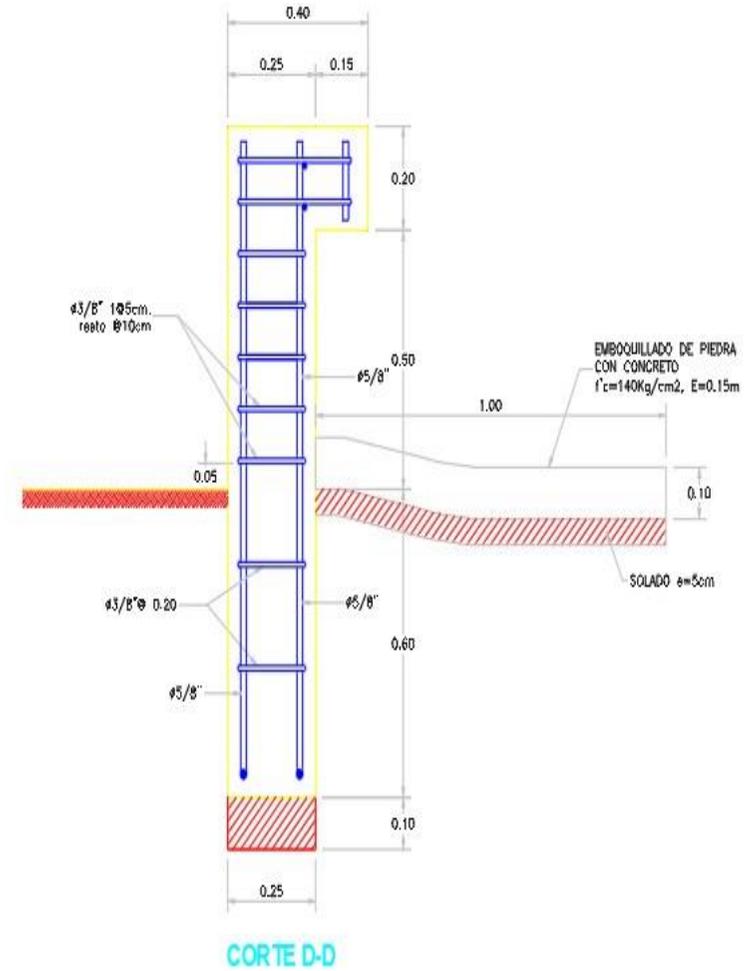
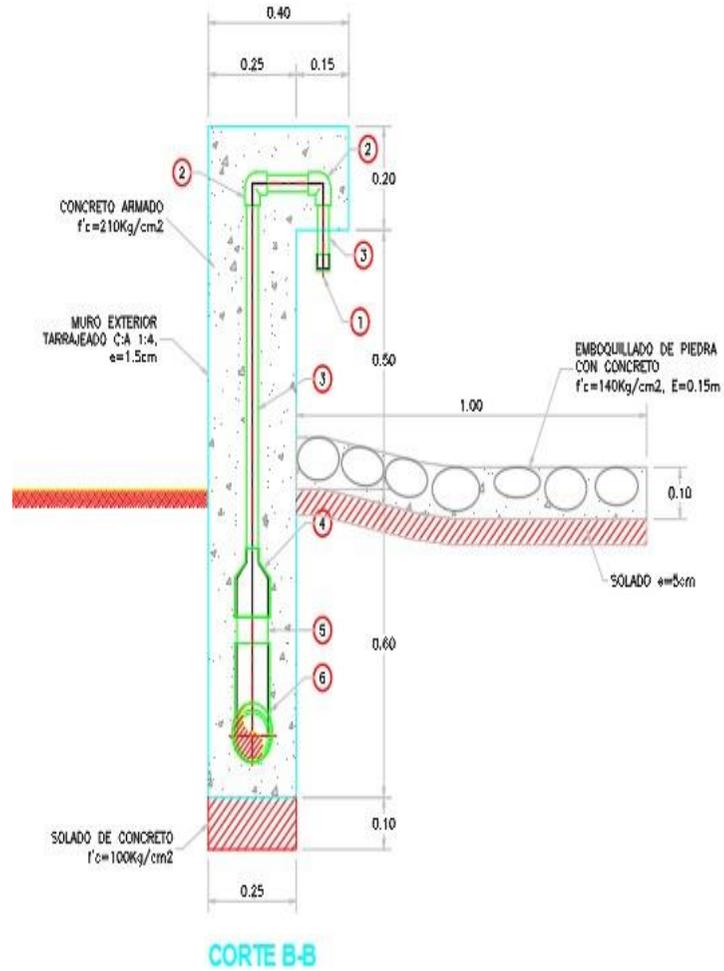
ANEXO 13 – PLANO DE TUBO ROMPECARGA – PLANTA Y ESTRUCTURA



ANEXO 14 – PLANO DE TUBO ROMPECARGA – PLANTA Y ESTRUCTURA - CORTE

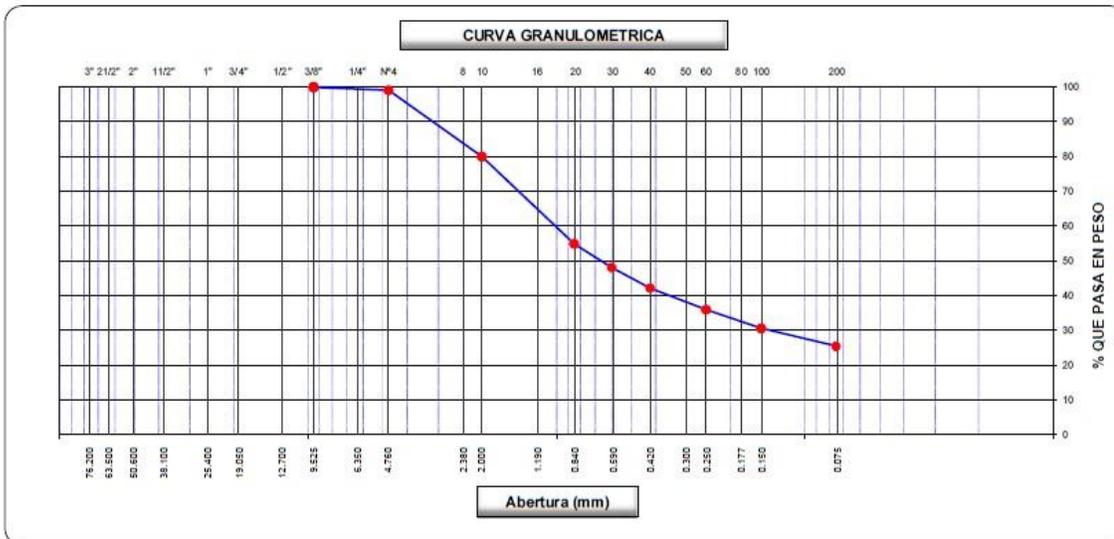


ANEXO 15 – PLANO DE TUBO ROMPECARGA – PLANTA Y ESTRUCTURA - CORTE



ANEXO 16 CALICATA N° 01 – ANALISIS GRANULOMETRICO

 CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos Tef: 073-501000 Cel: 979195772 Movistar - Cel: 986279811 Claro Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsuitgeopav@gmail.com							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
PROYECTO :	PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES						
CALICATA :	1	ING. RESP. :					
MUESTRA :	M-1	TÉCNICO :					
PROF (mts) :	0.00 - 1.50	REALIZADO POR :					
COORDENADAS :		FECHA :					
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 1,835.0
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 0.9
3/4"	19.000						Arena (%) 73.6
1/2"	12.700						Finos (%) 25.5
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC.
N° 4	4.750	17.2	0.9	0.9	99.1		Limite Liquido (%) 27
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) 22
N° 10	2.000	96.4	19.1	20.0	80.0		Indice de Plastoidad (%) 5
N° 16	1.190						Clasificación según Indice de plastoidad: Baja
N° 20	0.850	126.5	25.1	45.1	54.9		<i>Suelos poco arcillosos plastoidad</i>
N° 30	0.600	34.3	6.8	51.9	48.1		Clasificación SUCS SM
N° 40	0.420	30.1	6.0	57.8	42.2		Clasificación AASHTO A-2-4 (0)
N° 50	0.300						Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno
N° 60	0.250	31.4	6.2	64.1	36.0		Categoría Subrasante
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	27.1	5.4	69.4	30.6		
N° 200	0.075	25.7	5.1	74.5	25.5		
Pasante		128.6	25.5	100.0			



**ANEXO 17 CALICATA N° 01 – LIMITES DE
CONSISTENCIA**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

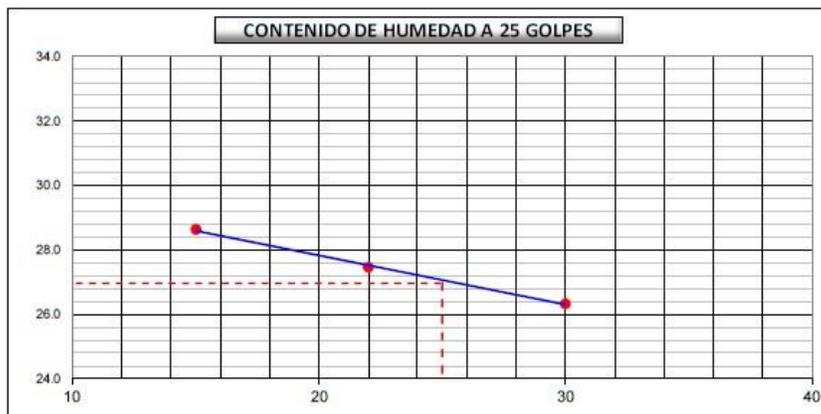
PROYECTO	:	PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES	ING. RESP.	:	
CALICATA	:	1	TÉCNICO	:	
MUESTRA	:	M-1	REALIZADO POR	:	
PROF (mts)	:	0.00 - 1.50	FECHA	:	
COORDENADAS	:	0			

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		55	33	34	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	31.35	30.30	27.06	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.76	27.01	24.38	
Peso de Tarro	gr.	15.22	15.03	14.20	
Peso de Agua	gr.	3.59	3.29	2.68	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.54	11.98	10.18	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	28.63	27.46	26.33	27
Numero de Golpes		15	22	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		20	21	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.67	20.27	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	17.85	19.07	
Peso de Tarro	gr.	14.14	13.74	
Peso de Agua	gr.	0.82	1.20	
Peso de Suelo seco	gr.	3.71	5.33	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.10	22.51	22



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	27
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	5
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

ANEXO 18 CALICATA N° 01 – CONTENIDO DE HUMEDAD

 <p style="text-align: center;">CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p> <p style="font-size: small;">Tef: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onstultgeopav@gmail.com</p>	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
(MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO :	PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES
CALICATA :	1
MUESTRA :	M-1
PROF (mts) :	0.00 - 1.50
COORDENADAS :	0
	ING. RESP. :
	TÉCNICO :
	REALIZADO POR :
	FECHA :

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1803.0	
Peso del agua contenida (gr)	197.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1803.0	
Contenido de Humedad (%)	10.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.9	

ANEXO 19 CALICATA N° 02 – ANALISIS GRANULOMETRICO



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

Tef: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
 Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsultgeopav@gmail.com

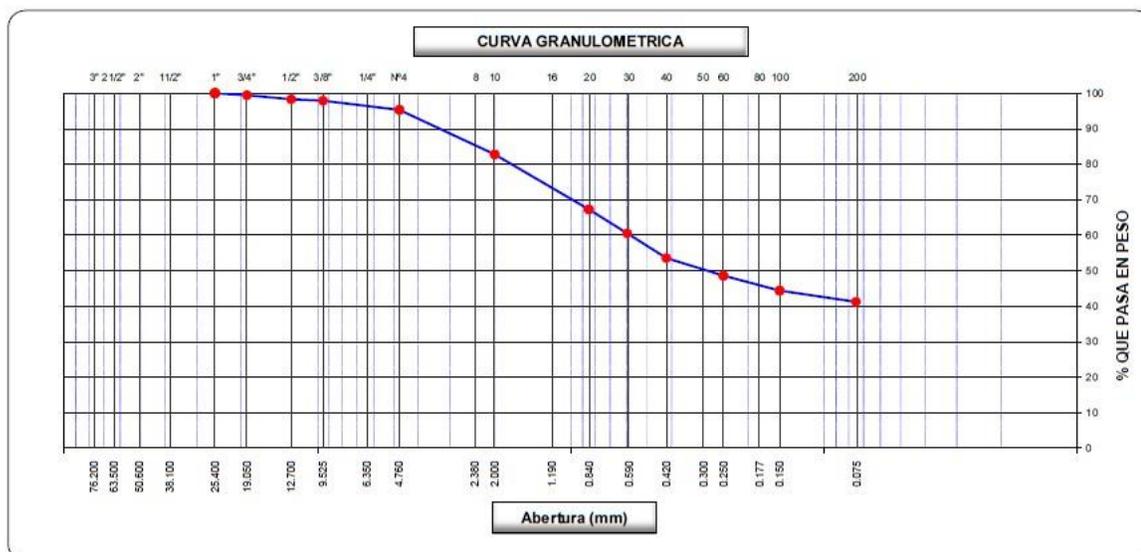
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO	PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*	ING. RESP.	:
CALICATA	: 2	TÉCNICO	:
MUESTRA	: M-1	REALIZADO POR	:
PROF (mts)	: 0.00 - 1.10	FECHA	:
COORDENADAS	:		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 4,600.0
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo 1"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
1"	25.400				100.0		Grava (%) 4.7
3/4"	19.000	26.3	0.6	0.6	99.4		Arena (%) 54.0
1/2"	12.700	50.3	1.1	1.7	98.3		Finos (%) 41.3
3/8"	9.520	18.2	0.4	2.1	97.9		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC.
N° 4	4.750	120.3	2.6	4.7	95.3		Limite Liquido (%) 31
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) 21
N° 10	2.000	65.9	12.6	17.2	82.8		Indice de Plasticidad (%) 10
N° 16	1.190						Clasificación según Indice de plasticidad: Media
N° 20	0.850	81.2	15.5	32.7	67.3		<i>Suelos poco arcillosos plasticidad</i>
N° 30	0.600	35.3	6.7	39.5	60.6		Clasificación SUCS SC
N° 40	0.420	36.3	6.9	46.4	53.6		Clasificación AASHTO A-4 (0)
N° 50	0.300						Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno
N° 60	0.250	26.4	5.0	51.4	48.6		Categoría Subrasante
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	22.1	4.2	55.6	44.4		
N° 200	0.075	16.3	3.1	58.7	41.3		
Pasante		216.5	41.3	100.0			



**ANEXO 20 CALICATA N° 02 – LIMITES DE
CONSISTENCIA**



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
 Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onaultgeopav@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO	:	PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*	ING. RESP.	:	
CALICATA	:	2	TÉCNICO	:	
MUESTRA	:	M-1	REALIZADO POR	:	
PROF (mts)	:	0.00 - 1.10	FECHA	:	
COORDENADAS	:	0			

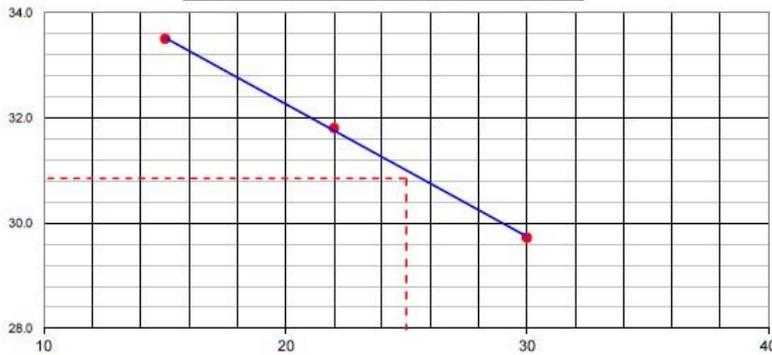
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		6	12	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.29	26.26	26.42	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.01	23.55	23.62	
Peso de Tarro	gr.	15.22	15.03	14.20	
Peso de Agua	gr.	3.28	2.71	2.80	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.79	8.52	9.42	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.50	31.81	29.72	31
Numero de Golpes		15	22	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		20	21	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	9.61	10.42	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	8.87	9.52	
Peso de Tarro	gr.	4.88	5.58	
Peso de Agua	gr.	0.74	0.90	
Peso de Suelo seco	gr.	3.99	3.94	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.55	22.84	21

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	31
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	10

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

ANEXO 21 CALICATA N° 02 – CONTENIDO DE HUMEDAD

 <p style="text-align: center;">CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tef: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsultgeopav@gmail.com</p>																				
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																				
CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">PROYECTO</td> <td style="width: 65%;">: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*</td> <td style="width: 15%;">ING. RESP.</td> <td style="width: 5%;">:</td> </tr> <tr> <td>CALICATA</td> <td>: 2</td> <td>TÉCNICO</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA</td> <td>: M-1</td> <td>REALIZADO POR</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>PROF (mts)</td> <td>: 0.00 - 1.10</td> <td>FECHA</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>COORDENADAS</td> <td>: 0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PROYECTO	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*	ING. RESP.	:	CALICATA	: 2	TÉCNICO	:	MUESTRA	: M-1	REALIZADO POR	:	PROF (mts)	: 0.00 - 1.10	FECHA	:	COORDENADAS	: 0		
PROYECTO	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*	ING. RESP.	:																	
CALICATA	: 2	TÉCNICO	:																	
MUESTRA	: M-1	REALIZADO POR	:																	
PROF (mts)	: 0.00 - 1.10	FECHA	:																	
COORDENADAS	: 0																			

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	300.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	279.0	
Peso del agua contenida (gr)	21.0	
Peso de la muestra seca (gr)	279.0	
Contenido de Humedad (%)	7.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.5	

ANEXO 22 CALICATA N° 02 – PROCTOR



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20002407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

Tef: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Suilana - Piura
Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsultgeopava@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES*

CALICATA :	2	NG. RESP. :	:
MUESTRA :	M-1	TÉCNICO :	:
COORDENADAS :	0	REALIZADO POR :	:
PROF (mts) :	0.00 - 1.10	FECHA :	:

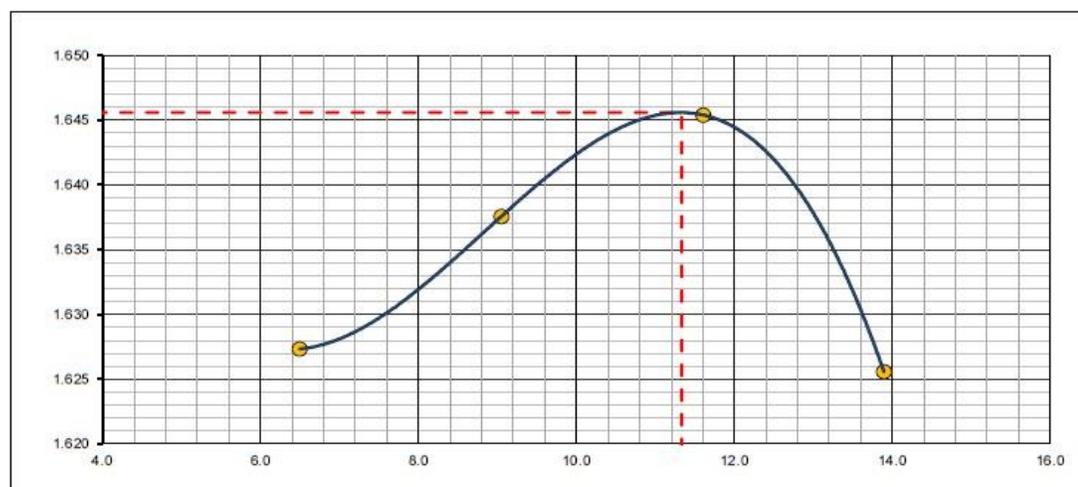
Molde N° 1	Diámetro Molde	4"	6"		Volumen Molde	929	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	25 Glp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,002	5,051	5,098	5,112
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,610	1,659	1,706	1,720
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,733	1,786	1,836	1,851
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	469.5	458.5	448.0	439.0
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	30.5	41.5	52.0	61.0
Peso del suelo seco	gr.	470	459	448	439
Contenido de agua	%	6.5	9.1	11.6	13.9
Densidad Seca	gr/cc	1.627	1.638	1.645	1.626

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.646	(gr/cm3)	Humedad óptima	11.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES :

**ANEXO 23 CALICATA N° 03 – ANALISIS
GRANULOMETRICO**

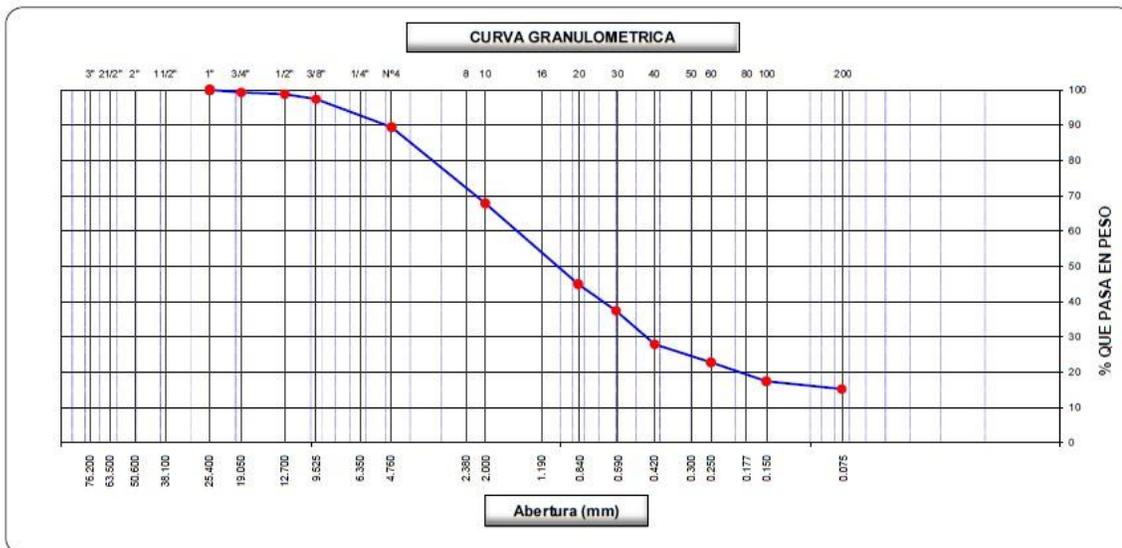
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES
CALICATA : 3 **ING. RESP.** :
MUESTRA : M-1 **TÉCNICO** :
PROF (mts) : 0.00 - 0.80 **REALIZADO POR** :
COORDENADAS : **FECHA** :

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 5,000.0
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo 1"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 3/4"
1"	25.400				100.0		Grava (%) 10.6
3/4"	19.000	39.0	0.8	0.8	99.2		Arena (%) 74.2
1/2"	12.700	26.0	0.5	1.3	98.7		Finos (%) 15.2
3/8"	9.520	68.5	1.4	2.7	97.3		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC.
N° 4	4.750	395.2	7.9	10.6	89.4		Límite Líquido (%) 26
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 18
N° 10	2.000	120.6	21.6	32.1	67.9		Índice de Plasticidad (%) 8
N° 16	1.190						Clasificación según Índice de plasticidad: Media
N° 20	0.850	128.1	22.9	55.1	45.0		<i>Suelos poco arcillosos plasticidad</i>
N° 30	0.600	42.3	7.6	62.6	37.4		Clasificación SUCS SC
N° 40	0.420	53.1	9.5	72.1	27.9		Clasificación AASHTO A-2-4 (0)
N° 50	0.300						Clasificación por Índice de Grupo: Muy bueno
N° 60	0.250	28.6	5.1	77.2	22.8		Categoría Subrasante
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	30.1	5.4	82.6	17.4		
N° 200	0.075	12.1	2.2	84.8	15.2		
Pasante		85.1	15.2	100.0			



ANEXO 24 CALICATA N° 03 – LIMITES DE CONSISTENCIA

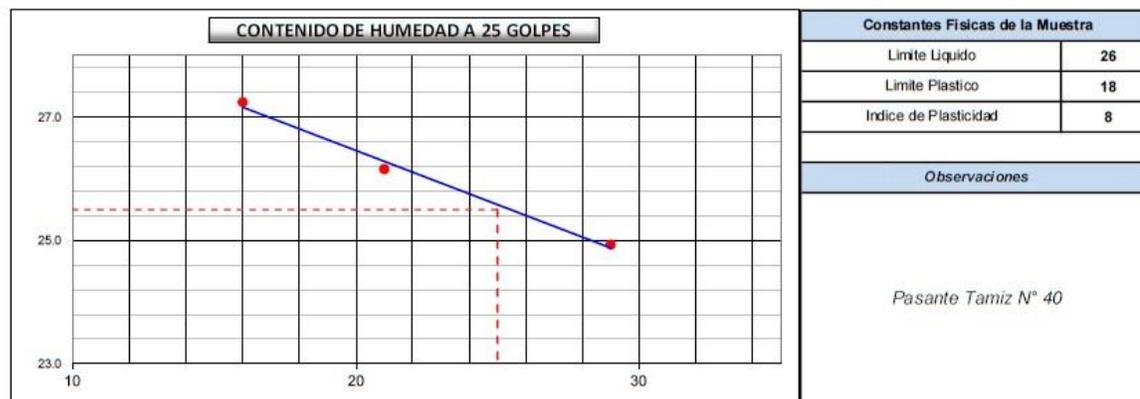
 CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos Tef: 071-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista – Sullana – Piura Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onstultgeopav@gmail.com	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
LIMITES DE CONSISTENCIA	
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES
CALICATA :	3
MUESTRA :	M-1
PROF (mts) :	0.00 - 0.80
COORDENADAS :	0
ING. RESP. :	0
TÉCNICO :	
REALIZADO POR :	
FECHA :	

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		71	76	80	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.91	28.04	24.92	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	21.36	25.61	23.11	
Peso de Tarro	gr.	15.67	16.32	15.85	
Peso de Agua	gr.	1.55	2.43	1.81	
Peso del Suelo Seco	gr.	5.69	9.29	7.26	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	27.24	26.16	24.93	26
Numero de Golpes		16	21	29	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		23	24	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.81	18.34	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.14	17.61	
Peso de Tarro	gr.	13.86	13.84	
Peso de Agua	gr.	0.67	0.73	
Peso de Suelo seco	gr.	4.28	3.77	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	15.65	19.36	18



ANEXO 25 CALICATA N° 03 – CONTENIDO DE HUMEDAD

 <p style="text-align: center;">CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tef: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsultgeopav@gmail.com</p>	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
(MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES
CALICATA	: 3
MUESTRA	: M-1
PROF (mts)	: 0.00 - 0.80
COORDENADAS	: 0
	ING. RESP. :
	TÉCNICO :
	REALIZADO POR :
	FECHA :

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	300.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	277.3	
Peso del agua contenida (gr)	22.7	
Peso de la muestra seca (gr)	277.3	
Contenido de Humedad (%)	8.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.2	

ANEXO 26 CALICATA N° 03 – PROCTOR


CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20002497021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos
 Tef: 072-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
 Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - Junior_castro@hotmail.com onultgeopav@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 696 / AASHTO T-180)

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CASA BLANQUEADA, DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES	NG. RESP.	:
CALICATA	3	TÉCNICO	:
MUESTRA	M-1	REALIZADO POR	:
COORDENADAS	0	FECHA	:
PROF (mts)	0.00 - 0.80		

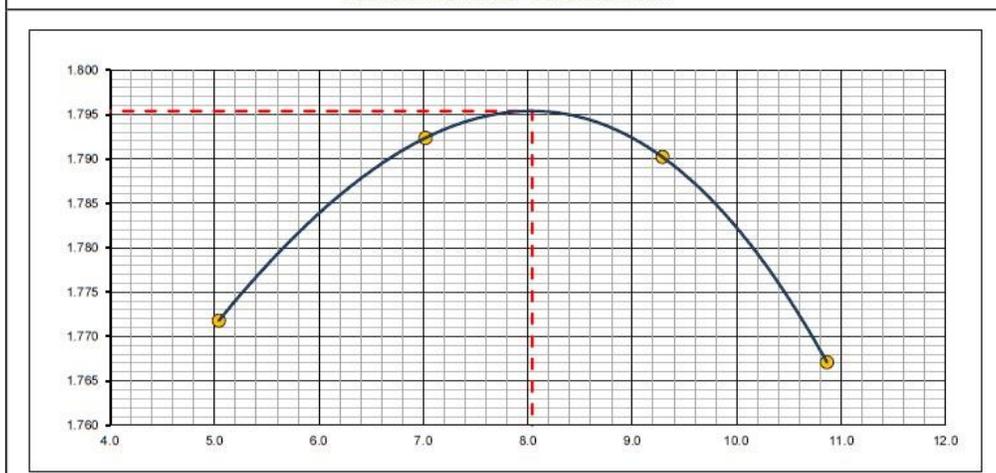
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	929	m ³ .	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	25 GIp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,121	5,174	5,210	5,212
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,729	1,782	1,818	1,820
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,861	1,918	1,957	1,959
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	476.0	467.2	457.5	451.0
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	24.0	32.8	42.5	49.0
Peso del suelo seco	gr.	476	467	458	451
Contenido de agua	%	5.0	7.0	9.3	10.9
Densidad Seca	gr/cc	1.772	1.792	1.790	1.767

RESULTADOS

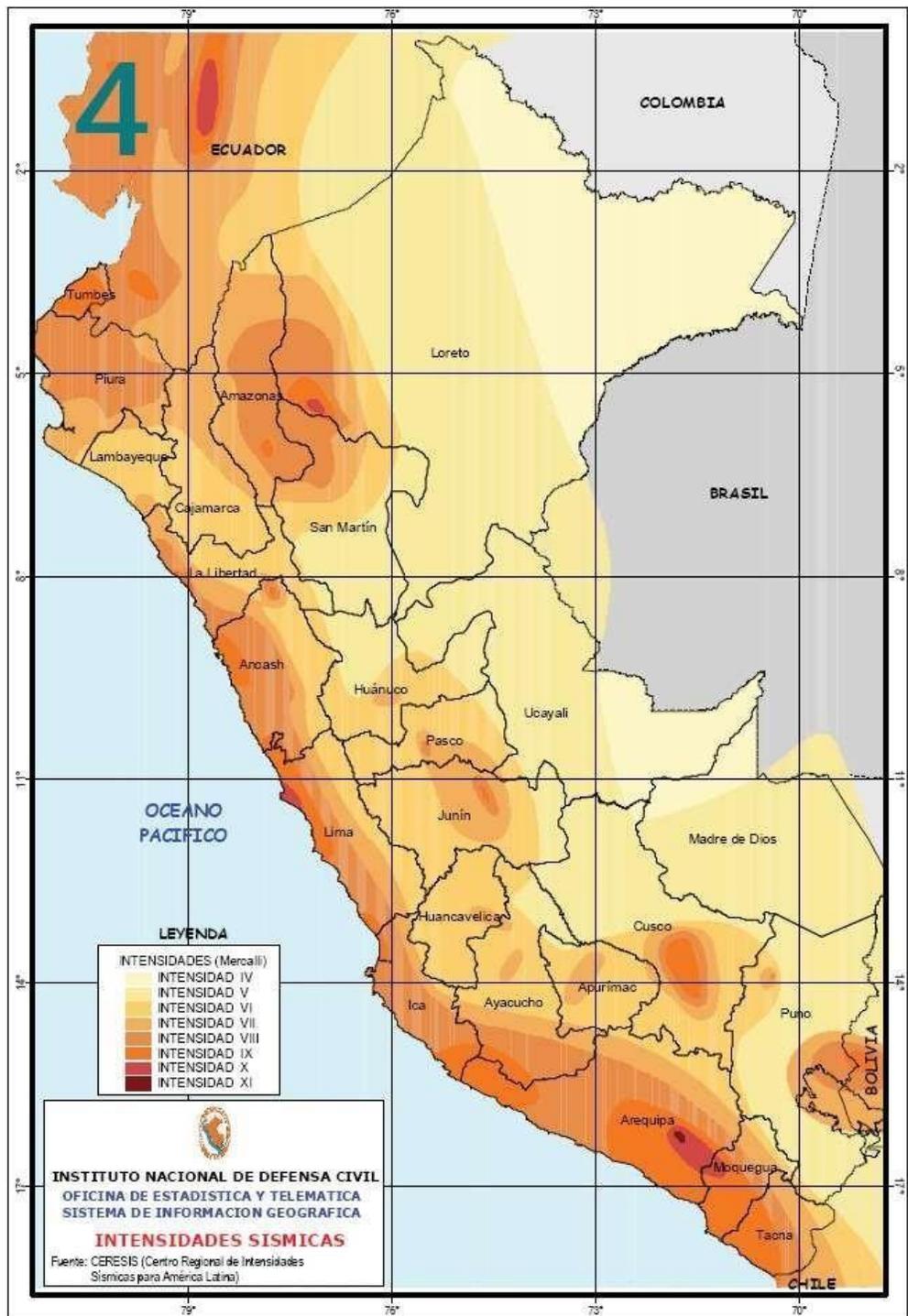
Densidad Máxima Seca	1.795	(gr/cm ³)	Humedad óptima	8.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm ³)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES :

ANEXO 27: INTENSIDADES SISMICAS



Fuente: INDECI

ANEXO 28

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nº	ACTIVIDAD	1ER MES	2DO MES	3ER MES	4TO MES
1	RECOLECCION DE DATOS				
2	APROBACION DEL PROYECTO POR EL JURADO DE INVESTIGACION				
3	EXPOSICION DEL PROYECTO AL JURADO DE INVESTIGACION				
4	PRESENTACION DE RESULTADOS				
5	ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS				
6	REDACCION DEL INFORME PRELIMINAR				
7	REVISION DEL PROYECTO POR EL JURADO DE INVESTIGACION				
8	ELABORACION Y VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION				
9	ELABORACION DEL PROYECTO				
10	REDACCION DE ARTICULO CIENTIFICO				

ANEXO 29

PRESUPUESTO				
ACTIVIDAD	Nº DE VECES	CANT	PRECIO UNITARIO	TOTAL
IMPRESIONES	107	4	S/0.35	S/149.80
PLOTEO	4	4	S/5.00	S/80.00
ANILLADO	4	4	S/4.00	S/64.00
ASESORIA EXTERNA		1	S/500.00	S/500.00
ESTUDIO TOPOGRAFICO		1	S/800.00	S/800.00
ESTUDIO DE AGUA		1	S/200.00	S/200.00
MOVILIDAD		8	S/30.00	S/240.00
ESTADIA		4	S/35.00	S/140.00
ALIMENTACION		8	S/7.00	S/56.00
GASTOS VARIOS				S/100.00
TOTAL				S/2,329.80

PANEL FOTOGRAFICO







DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

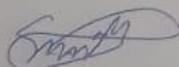
DECLARACION JURADA DE AUTENTICIDAD

Piura, Julio 2021

Yo, **Calderon Paz Segundo Martin**, identificado con DNI N° 76548176, con domicilio en Urb. Country Club de Miraflores Mz By, Lote 32 – Castilla – Piura – Piura, con efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL. **Declaro** bajo Juramento que toda la documentación que acompaño de mi investigación es auténtica y veraz.

Asimismo, Declaro también bajo juramento que todos los datos e información de la presente Tesis son auténticos y veraces.

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



Firma



Huella