



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS
CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA
ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE
PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019”**

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

AUTOR:

BACH. VIERA CAÑOLA HAROLD STIWAR.

ORCID: 0000-0003-0121-6121

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2019

TÍTULO DE TESIS

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019”

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Bach. Viera Cañola, Harold Stiwari

ORCID: 0000-0003-0121-6121

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

ASESOR:

Mgtr. Ing. Chilon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

JURADO

Mgtr. Ing. Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr. Ing. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto

ORCID: 0000-0002-3629-1095

FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR

MGTR. ING. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL

PRESIDENTE

MGTR. ING. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

MIEMBRO

DR. ALZAMORA ROMAN, HERMER ERNESTO

MIEMBRO

MGTR. ING. CHILON MUÑOZ, CARMEN

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradecerle a Dios, por darme fuerza para seguir adelante y llegar hasta lo más alto, permitirme cumplir mi meta siendo éste un momento muy significativo para mi persona.

En segundo lugar, agradecerles infinitamente a mis padres, ya que ellos fueron partícipes del gran empeño que día a día daba para poder seguir adelante con esta maravillosa profesión.

También a los docentes que en cada clase nos llevaban nuevos conocimientos para seguir formándonos profesionalmente; y a la Universidad ULADECH Católica Filial Piura, por permitirme formarme y prepararme para la vida.

De tal manera también agradecerle a nuestro asesor, por su inmenso apoyo en todas las sesiones mientras duró esta investigación.

DEDICATORIA

Este gran logro va dedicado especialmente a mis padres, que en todo momento estuvieron conmigo para brindarme su apoyo incondicional; también para toda mi familia que siempre me inculcaron buenos consejos para seguir adelante y así poder culminar mi carrera profesional.

Hay un conocido refrán que dice: “TODO ESFUERZO TIENE SU RECOMPENSA”, y para lograrlo tenemos que seguir levantándonos cada vez que nos caigamos, porque si alguna persona se propone una meta, con dedicación y esfuerzo puede llegar a alcanzarla.

Es por eso que este proyecto, realizado con tanto esfuerzo y dedicación va dedicado para todas esas personas que me brindaron su infinito apoyo para que de esta manera poder alcanzar mi gran meta.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

La presente tesis se elaboró Teniendo como problema de investigación: ¿En qué medida el Diseño del Sistema de Agua Potable en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, distrito de Las Lomas, Provincia y Región de Piura, nos permitirá abastecer de éste líquido elemento, mejorando la Calidad de vida de la población? Teniendo como objetivo general Diseñar el sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa. Y como Objetivos Específicos: Diseñar y calcular los elementos estructurales del sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa. Diseñar un reservorio apoyado con el que se pueda satisfacer a toda la población. Diseñar la línea de conducción del proyecto. Realizar el estudio químico del agua. Para ello La metodología que tienes este trabajo de investigación es la siguiente: El **tipo** de esta investigación es el que corresponde a un estudio exploratorio – correlacional – predictivo. El **nivel** será cuantitativo. Esta investigación tendrá un **diseño** no experimental. Para poder diseñar este sistema de agua potable, se ha tomado como base las 231 viviendas los caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, teniendo así 924 habitantes como población actual cuya tasa de crecimiento es de 0.51%, proyectándose la población a 1018 habitantes, teniendo un periodo de 20 años (2019 – 2039). Para esta población se ha diseñado un reservorio apoyado de 40 m³, con las siguientes dimensiones: 5.00 mt de largo, 5.00 mt de ancho, 2.05 mt de altura, y 0.30 mt de borde libre. La línea de conducción será de 14.55 m, con un diámetro de 1 ½”.

Palabras Claves: Agua Potable, Caudal, Conducción, Diámetro, Diseño.

ABSTRACT

The present thesis was elaborated Having as research problem: To what extent does the Design of the Drinking Water System in the Puerta Pulache and Nuevo Santa Rosa Hamlets, Las Lomas district, Province and Region of Piura, supply ourselves with a supplier of this liquid element, improving the quality of life of the population? With the general objective of designing the drinking water system for the Puerta Pulache and Nuevo Santa Rosa farmhouses. And as Specific Objectives: Design and calculate the structural elements of the Drinking Water system of the Puerta Pulache and Nuevo Santa Rosa Farmhouses. Design a supported reservoir with which the entire population can be satisfied. Design the project management line. Carry out the chemical study of water. To do this The methodology that you have in this research work is as follows: The type of this research is the one that corresponds to an exploratory - correlational - predictive study. The level will be quantitative. This research will have a non-experimental design. In order to design this drinking water system, the 231 houses in the Puerta Pulache and Nuevo Santa Rosa hamlets have been taken as a base, thus having 924 inhabitants as a current population whose growth rate is 0.51%, projecting the population to 1018 inhabitants, having a period of 20 years (2019-2039). A 40m³ supported reservoir has been designed for this population, with the following dimensions: 5.00 m long, 5.00 m wide, 2.05 m high, and 0.30 m free edge. The conduction line will be 14.55 m, with a diameter of 1 ½”.

Key Words: Potable Water, Flow, Conduction, Diameter, Design.

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO DE TESIS	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN Y ABSTRACT.....	vii
INDICE DE CONTENIDO	ix
INDICE DE TABLAS	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
A) CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	3
B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
□ OBJETIVO GENERAL.....	4
□ OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	6
2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	6
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	6
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	10
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	15
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	24
2.2.1. AGUA POTABLE.....	24
2.2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	24
2.2.3. CALIDAD DE AGUA POTABLE.....	25

2.2.4.	CALIDAD DE VIDA.....	25
2.2.5.	PERÍODO DE DISEÑO.....	26
2.2.6.	ZONA RURAL	26
2.2.7.	CAPTACIÓN	27
2.2.8.	CONDUCCIÓN	27
2.2.9.	DEMANDA DE AGUA.....	28
2.2.10.	VÁLVULAS	28
2.3.	BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.3.1.	NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL	29
III.	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	38
IV.	METODOLOGÍA	39
4.1.	Tipo de la Investigación.....	39
4.2.	Nivel de la investigación	39
4.3.	Diseño de la investigación.....	39
4.4.	Universo, Población y Muestra	39
4.5.	Definición y Operacionalización de las variables.....	40
4.6.	Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	41
4.7.	Plan De Análisis	42
4.8.	Matriz De Consistencia	43
4.9.	Principios Éticos.....	44
V.	RESULTADOS	45
5.1.	RESULTADOS	45
5.1.1.	Localización del Proyecto.....	45
5.1.2.	Vías de Acceso.....	46
5.1.3.	Resumen de los Resultados Totales del Proyecto de Tesis	46

5.1.4.	Captación.	49
5.1.5.	Línea de Conducción.	50
5.1.6.	Red de Distribución.	50
VI.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	51
6.1.	POBLACIÓN BENEFICIARIA.....	51
6.2.	PARÁMETROS DE DISEÑO.....	51
6.3.	PERIODO DE DISEÑO.....	51
6.4.	TASA DE CRECIMIENTO.....	51
6.5.	POBLACIÓN ACTUAL.....	54
6.6.	POBLACIÓN FUTURA O PROYECTADA.....	54
6.7.	DOTACIÓN Y VARIACIÓN DE CONSUMO.....	57
6.7.2.	VARIACIÓN DE CONSUMO.....	58
6.8.	CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO.....	58
6.8.1.	CÁLCULO DEL CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Q_p):.....	58
6.8.2.	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (Q_{md}).....	60
6.8.3.	CAUDAL DE LA FUENTE (Q_f).....	62
6.8.4.	CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO HORARIO.....	63
6.9.	NÚMERO DE HORAS DE BOMBEO POR DIA.....	66
6.10.	CAUDAL DE BOMBEO.....	66
6.11.	CÁLCULO DE RESERVORIO.....	66
6.11.1.	VOLUMEN DEL RESERVORIO.....	66
6.11.2.	TIEMPO DE LLENADO DE RESERVORIO (HORAS).....	67
6.12.	DISEÑO DEL RESERVORIO.....	68
6.13.	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	74
6.13.1.	CARGA DISPONIBLE (CD).....	74
6.13.2.	PÉRDIDA DE CARGA (HF).....	75

6.13.3.	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.....	75
6.13.4.	VELOCIDAD	76
6.14.	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	76
6.15.	DISEÑO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN	79
7.1.	CONCLUSIONES	81
7.2.	RECOMENDACIONES	82
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
	ANEXOS	88
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	99

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.....	30
Tabla N° 02: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	32
Tabla N° 03: Dotación de agua para centros educativos	32
Tabla N° 04: Determinación del volumen de almacenamiento	33
Tabla N° 05: Algoritmo De Selección De Sistemas De Agua Potable Para El Ámbito Rural	37
Tabla N° 06: Operacionalización de variables	40
Tabla N° 07: Matriz de Consistencia	43
Tabla N° 08: UBICACIÓN DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA.....	45
Tabla N° 09: Población censada del Año 2007	52
Tabla N° 010: Población censada del Año 2017	52
Tabla N° 11: Población actual.....	54
Tabla N° 12: Población Futura al año 2039 de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa.....	56
Tabla N° 13: Coeficientes de Variación de Consumo.....	58
Tabla N° 14: Caudal Promedio Anual desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa	60
Tabla N° 15: Caudal Máximo Diario desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa	62
Tabla N° 16: Caudal Máximo Horario desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa	65
Tabla N° 17: Calculo De Las Presiones En La Línea De	76
Tabla N° 18: Reporte de Nodos.....	77
Tabla N° 19: Reporte de tuberías.....	78
Tabla N° 20: Longitudes totales por diámetro de tubería	79
Tabla N° 21: Reporte de CRPTipo 7.....	79

INDICE DE ILUSTRACIONES Y GRÁFICOS

Ilustración N° 01: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.....	25
Ilustración N° 02: Captación de Agua Potable.....	27
Ilustración N° 03: Línea de Conducción	28
Ilustración N° 04: Válvula de aire.	29
Ilustración N° 05: Población Total del Distrito de Las Lomas en el año 2007	53
Ilustración N° 06: Población Total del Distrito de Las Lomas en el año 2017	53
Gráfico N° 01: Crecimiento Poblacional Aritmético	57

INDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía N° 01: Certificado de Zonificación de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa	91
Fotografía N° 02: Encuesta Aplicada.....	92
Fotografía N° 03: Municipalidad Distrital de Las Lomas	94
Fotografía N° 04: Iglesia Católica de Las Lomas.....	95
Fotografía N° 05: Presencia de la Lagunas en el Camino a los Caseríos en Estudio.	96
Fotografía N° 06: Caserío Puerta Pulache.....	97
Fotografía N° 07: Aplicando la Encuesta.....	98
Fotografía N° 08: Análisis Químico del Agua	121

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación que se va a realizar es con el único objetivo de Diseñar el sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, ubicados en el distrito de Las Lomas, Provincia de Piura, departamento de Piura.

Los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa perciben problemas con el agua que consumen, pues ésta es agua no tratada, ocasionando como consecuencia que los pobladores presencien ciertas enfermedades diarreicas, parasitarias, siendo los más afectados los niños.

Entonces, es evidente la necesidad de estos pobladores de poseer un buen servicio de agua potable, que les permita de esta manera presentar mejorías en su salud, evitando así adquirir ciertas enfermedades.

La problemática es: ¿En qué medida el Diseño del Sistema de Agua Potable en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, distrito de Las Lomas, Provincia y Región de Piura, nos permitirá abastecer de éste líquido elemento, mejorando la Calidad de vida de la población?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **Objetivo General**: Diseñar el sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.

Como **Objetivos Específicos** se tiene:

- ❖ Diseñar y calcular los elementos estructurales del sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.
- ❖ Diseñar un reservorio apoyado con el que se pueda satisfacer a toda la población.
- ❖ Diseñar la línea de conducción y red de distribución del proyecto.
- ❖ Realizar el estudio químico del agua.

La Justificación de la línea de investigación se basa en la necesidad que tienen los pobladores de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa de adquirir un sistema de Agua Potable adecuado, con el cual mejore su calidad de vida y eviten presentar enfermedades siendo los más afectados los niños, pues el agua que consumen es agua no tratada.

Además, como **Bases Teóricas** se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación y se muestra en una serie de antecedentes internacionales,

nacionales y locales como, por ejemplo: “**Diseño Del Sistema De Agua Potable En El Caserío Pedregal, Distrito De Buenos Aires, Provincia De Morropón, Región Piura, Abril 2019**”, donde nos da una solución ante la falta de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales.

Conjuntamente a ello, la **Metodología** que se emplea en esta investigación es exploratorio, cuantitativa y no experimental. El **universo** está conformado por el diseño de los sistemas de agua potable de todo el departamento de Piura, la **población** será el diseño de los sistemas de agua potable del distrito de Las Lomas y la **muestra** será el diseño del sistema de agua potable de la zona en estudio (Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa).

Cabe recalcar que se hará uso de la **técnica de investigación**, donde se realizará visitas a la zona de estudio para obtener información de campo; y como **instrumento** mediante el uso de encuestas, los datos se procesarán en gabinete teniendo así una serie metodológica que sea aceptable, y así se podrá hallar las opciones apropiadas en cuanto al servicio básico de agua potable que permita satisfacer a la población.

En **conclusión** se ha logrado recolectar información necesaria permitida por la Municipalidad de Las Lomas, los Caseríos Puerta Pulache cuenta con 193 viviendas, Nuevo Santa Rosa cuenta con 38 viviendas, sumando un total de **231 viviendas**, con un promedio de 4 habitantes por vivienda, resultando una población total de **924 habitantes**. También se sabe que el incremento anual de la población es de **0.51%** y el periodo de diseño es de **20 años**, pudiendo determinar así que la población futura al año 2039 será **1018 habitantes**.

1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

A) CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

Los caseríos de Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa del distrito de Las Lomas en la Provincia y Región de Piura, la temperatura media anual es de 35°C y una precipitación pluvial media anual que se mantiene en los 250 m.s.n.m., teniendo épocas de mayor precipitación entre Enero a Abril. Presenta una topografía de ondulada a accidentada.

La Población de los caseríos de Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, del distrito de Las Lomas, perciben con problemas como, el Consumo de agua no tratada, lo cual trae como consecuencia, presencia de enfermedades diarreicas, parasitarias y de la piel en la población infantil principalmente, incremento de los gastos de la salud y su principal interés radica en Consumir Agua Potable.

En éstos caseríos, donde se desarrolla el presente Proyecto, no se dispone de Sistema de Agua Potable. Por lo que las familias, al no contar con conexión ni red pública de suministro de agua potable se abastecen mediante el empleo de baldes o latas del agua que acarrear de canales, acequias y cisterna que llegan de una o dos veces por día. Los utensilios de almacenamiento son tinajas, bidones, cilindros, barriles, etc.

Por tal motivo nos hemos proyectado realizar el Diseño del Sistema de Agua Potable de éstos caseríos, el cual nos permitirá diseñar la infraestructura hidráulica y de ésta manera poder brindar un servicio completo de Agua Potable a la población durante las 24 horas del día sin interrupciones.

B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿En qué medida el Diseño del Sistema de Agua Potable en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, distrito de Las Lomas, Provincia y Región de Piura, nos permitirá abastecer de éste líquido elemento, mejorando la Calidad de vida de la población?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

➤ OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.

➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar y calcular los elementos estructurales del sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.
2. Diseñar un reservorio apoyado con el que se pueda satisfacer a toda la población.
3. Diseñar la línea de conducción y red de distribución del proyecto.
4. Realizar el estudio químico del agua.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Justificación de la línea de investigación se basa en la necesidad que tienen los pobladores de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa de adquirir un sistema de Agua Potable adecuado, el cual abastezca a toda la población de ambos caseríos pensando también a futuro, con este diseño de sistema de agua potable de busca en los habitantes que mejore su calidad de vida y de ésta manera evitar que los pobladores presenten enfermedades siendo los más afectados los niños, pues el agua que consumen es agua no tratada.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA:

2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2.1.1.1. “DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Mena M. ⁽¹⁾ (2016). En la elaboración de este proyecto se establece una investigación de campo a fin de conocer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, se inició con el levantamiento topográfico de toda la zona de estudio que suministró los datos precisos y que por medio de trabajo de oficina se obtuvo los planos correspondientes.

Comprende el diseño de una red de distribución a gravedad, fue necesario tomar en cuenta factores como la densidad poblacional actual, la topografía del sector, características de la zona, etc. se consideró parámetros como: área de aportación, período de diseño, caudal, dotación, entre otros.

Para realizar el diseño se utilizó las normas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural y las de la Secretaría del Agua (Código Ecuatoriano de la construcción) y las normas para medio ambiente TULSMA.

La condición sanitaria de la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo no cuenta con un servicio de Agua Potable debido a la demanda de la población. El índice de crecimiento poblacional en el Cantón de San Pedro de Pelileo es del 1,60%, según datos estadísticos del INEC, razón por la cual se justifica el crecimiento de la población.

Objetivos:

Objetivo General:

Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.

Objetivos Específicos:

- ✓ Reducir pérdidas de caudal en la Red de Distribución de Agua Potable con la utilización de caudalímetro.
- ✓ Establecer un manual de manejo para el uso de caudalímetro en la Red de Distribución de Agua Potable.
- ✓ Comparar los costos en la Red de Distribución de Agua Potable convencional con la red a implementar.

Metodología:

Realizando el estudio de impacto ambiental se estudiará y analizará las acciones propias del proyecto, con sus parámetros ambientales utilizando herramientas de identificación que serán acoplados a cada una de las fases del proyecto, donde se obtendrá resultados cualitativos y cuantitativos que permitirán el correcto estudio e interpretación. El impacto ambiental en el sector es el resultado de la realización del proyecto que produce varias alteraciones en el sector, los impactos del proyecto pueden ser tanto negativos como positivos.

Conclusiones:

- ✓ El diseño del sistema de distribución de agua potable ha sido íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos; además se ha realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado.
- ✓ De acuerdo con el estudio de impacto ambiental el presente proyecto es factible ya que los impactos ambientales negativos que se generan en la etapa de construcción son mínimos es decir no causan daños ni en el ecosistema ni a la comunidad.

2.1.1.2. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR POZO ROSAS UBICADO EN EL MUNICIPIO GUAICAIPURO, ESTADO MIRANDA

Cisneros A. ⁽²⁾ (2009). El sector Pozo Rosas cuenta con una gran diversidad poblacional, sub-sectores con características muy diferentes entre sí, distancias considerables, todos beneficiados con una misma red de abastecimiento de agua potable, proveniente de la Planta de Tratamiento Laguneta y en el cual también se realiza un diseño de un sistema de abastecimiento que pueda satisfacer las necesidades de la Población del sector tanto en el futuro inmediato como a mediano plazo, valiéndose de los recursos que posee dicho sector.

Objetivo General:

Evaluar y diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el Sector Pozo Rosas ubicado en el Municipio Guaicaipuro del Estado Miranda.

Objetivos Específicos:

- ✓ Identificar en términos generales el sistema que abastece de agua potable al sector de Pozo Rosas.
- ✓ Establecer los parámetros de evaluación del sistema de abastecimiento de Pozo Rosas.
- ✓ Establecer los criterios, parámetros y bases para la optimización del sistema de abastecimiento.

Conclusiones:

- ✓ Se definió el caudal demandado por el Sector Pozo Rosas en unos 17,11 litros por segundos, mediante la estimación de población para el año 2029 según datos aportados por el INE. Y la dotación diaria por habitante establecida por Hidrocapital para la zona donde se encuentra la población de consumo, dicho caudal satisface ampliamente el requerido de la zona.
- ✓ Se obtuvo la altura dinámica total de 60 mca con este resultado se garantiza el suministro de agua al sistema de distribución, en las condiciones de presión adecuada.

2.1.1.3. “PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE CRUZ ROJA VENEZOLANA SECCIONAL CARABOBO VALENCIA.

Castillo V. y López M. ⁽³⁾ (2016). Venezuela no escapa de los problemas para la distribución del agua potable causados por el crecimiento poblacional descontrolado, la sobrepoblación de los cascos centrales del país y la falta de inversión por parte de los organismos públicos, ha causado una deficiencia en el servicio de abastecimiento, que ha llevado a los usuarios a utilizar sistemas de distribución de agua que garanticen el caudal y las presiones necesaria para el correcto funcionamiento de las piezas sanitarias que componen sus sistemas. Estos sistemas de distribución a su vez deben ser proyectados, dimensionados y caracterizados según lo establecido en la gaceta 4044, para garantizar las condiciones adecuadas de servicio necesarias para cada uso y función que requiera el suministro de agua potable.

Esta investigación tiene como objetivo general proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo Valencia, a través del diagnóstico de la situación actual, proponiendo una solución de diseño que sea factible técnicamente, tratando en la mayor medida posible de utilizar los elementos que conforman el sistema existente.

El tipo de estudio es proyectivo con base en un diseño no experimental con técnicas de recolección de datos la observación directa, la entrevista y la documentación existente, a través de la comparación entre ellas, se determinó que la institución ha crecido sin una planificación ni proyecto, lo cual hace imposible organizar y controlar el servicio de agua, por lo que en varias ocasiones ha sufrido fallas parciales, como filtraciones de agua, falta de presión en algunos puntos, rotura de tuberías y niples.

Conclusiones:

Para dar solución al sistema de Cruz Roja Seccional Carabobo-Valencia, fue diseñado un sistema totalmente independiente al que actualmente posee, que garantiza la distribución de agua a cada uno de los puntos que lo componen, aprovechando de la mejor manera

posible las instalaciones de almacenamiento de agua disponibles, utilizando un sistema hidroneumático central que abastece a una red que se consideró fundamentalmente para prever las fallas o labores de mantenimiento necesarias sin tener interrupción del servicio de agua mientras se desarrollan dichas labores. A través 193 del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

2.1.2.1. “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 E. ⁽⁴⁾ (2017). El desarrollo de la presente tesis, plantea una alternativa de solución ante el déficit actual para satisfacer la demanda elemental de tanto de agua potable como de un adecuado sistema de alcantarillado en el balneario El Charco, para los próximos 20 años. En la actualidad la localidad perteneciente al distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad, como muchas otras localidades alejadas carece de un servicio óptimo en cuanto a los servicios básicos de saneamiento, brindando una baja calidad de vida a su población, por lo que con la ejecución del proyecto se garantizara así la salubridad de la misma. Se realizó el levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos e hidrológico de la zona acorde con los procedimientos establecidos en la Normatividad Técnica Peruana, de la misma forma establecieron los parámetros tanto para el diseño de agua y alcantarillado de tal forma que se ajustaron a los valores expresados en la misma, encontrándose en el rango de los valores máximos permisibles. El abastecimiento de agua potable inicia su operación en la captación de agua subterránea, mediante un pozo tubular, luego mediante bombeo es conducida a través una tubería de impulsión hasta un reservorio elevado tipo Fuste de 55 m³, luego suministrada por gravedad a las redes de distribución y finalmente a los hogares. Así mismo también contará con un sistema de recolección de aguas servidas conformada por redes de alcantarillado, para luego ser dispuestas mediante un emisor a las lagunas de tratamiento existente conformado por cuatro pozas de oxidación. La población de diseño, dotaciones,

periodos, caudales, ha sido calculado teniendo en cuenta la normatividad actual, el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se utiliza el programa WaterCAD y SewerCad para realizar el modelamiento de las redes propuestas. Así mismo, se elaboró una investigación para determinar los impactos tanto positivos como negativos causados al medioambiente, de ser ejecutado el proyecto.

Objetivos

Objetivo General:

Realizar el 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

Objetivos Específicos:

- ✓ 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.

Metodología:

Tipo De Investigación:

Estudio Descriptivo

Diseño De Investigación:

El diseño de investigación es no experimental, así que usaremos el estudio descriptivo.

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 diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad

de 70 m³, los cuales que servirán para suministrar de agua potable al balneario consideración una proyección a futuro como una zona de alto turismo.

- ✓ 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.

2.12.2. “SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017”

Mamani W. y Torres J. ⁽⁵⁾ (2017). La presente investigación se realizó con el propósito de tener conocimiento del estado actual del sistema de agua potable, saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito Sañayca, provincia Aymaraes, departamento de Apurímac, ya que en la actualidad no se cuenta con ningún tipo de información sobre la sostenibilidad de dicho servicio. Esta información servirá para tomar decisiones que permiten el mejoramiento en los aspectos: infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que la comunidad, la municipalidad y los organismos encargados de administrar este servicio asuman nuevas políticas que direccionen hacia su sostenibilidad, podemos considerar también, que servirá de base para otros trabajos de investigación.

El **objetivo general** planteado es:

Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable, saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, provincia Aymaraes, departamento de Apurímac, basada en los factores: estado de la infraestructura, gestión de los servicios, operación y mantenimiento.

Objetivos Específicos:

- ✓ Evaluar el estado del sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes – Apurímac, 2017.

- ✓ Evaluar la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes – Apurímac, 2017.
- ✓ Evaluar la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes – Apurímac, 2017.

Metodología:

La investigación es de tipo básica, beneficiará a futuros proyectos de sistema de agua potable y saneamiento en el aspecto económico y de sus usuarios en el aspecto, social y cultural, es de nivel Descriptivo Correlacional. En la investigación no se manipula las variables por lo tanto es una investigación no experimental.

Conclusiones:

- ✓ Se determinó el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes – Región Apurímac 2017, alcanzando un valor de 3.66 puntos que está dentro del rango 3.51 puntos a 4 puntos de acuerdo al cuadro de puntaje de la metodología SIRAS 2010 dando un estado de BUENO, significa que el sistema es sostenible, esta calificación no alcanzo su máxima dimensión en sostenibilidad.
- ✓ Se determinó que la infraestructura del sistema de agua potable y saneamiento básico, puede trabajar de manera eficiente al implementar ciertos componentes como: La instalación de una CRP-T6 en la progresiva km 0+255 de línea de conducción. La instalación de una válvula de aire en la progresiva km 1+800 de la línea de conducción. 152. La instalación de válvulas de purga en todos los extremos de los ramales de la red de distribución. El cambio necesario de las UBS con pozo séptico a UBSAH con biodigestores.

2.123. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MÉDANO – LAMBAYEQUE

Olivari O. y Castro R. ⁽⁶⁾ (2008). En el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos.

El área de estudio corresponde a la zona oeste del distrito de Mórrope, que no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado. Esta situación compromete la salud de la población, en especial de bajos recursos y se vuelve vulnerable a las enfermedades producidas por las condiciones del ambiente físico tales como: enfermedades de la piel, enfermedades bronquiales y gastrointestinales, lo que se traduce en pérdidas de horas de trabajo de esta población.

Objetivo General:

El objetivo de Proyecto de Elevar el nivel de vida de la población del área en proyecto “Centro Poblado Cruz de Médano”-Morrope-Lambayeque con la implementación de un sistema de Abastecimiento de agua y Alcantarillado, sin que la población se perjudique, siendo un proyecto sostenible, tener un programa de contingencia frente a una imprevista.

Objetivo Específico:

Con este proyecto del Centro Poblado Cruz de Médano pretendemos la aplicación del software de simulación, como es el Watercad, Epanet para el sistema de abastecimiento de agua y del sewercad para el sistema de alcantarillado, para nuestra viabilidad.

Metodología:

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el inter relacionamiento sistémico procesal causa - efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. Esta interrelación se efectúa mediante la aplicación de tres procedimientos sistémicos: diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; diseño estructura y composición de cada obra del sistema de saneamiento; y de los procesos y actividades durante la construcción, funcionamiento y abandono de la obra.

Conclusiones:

Con la elaboración del presente estudio para el Centro Poblado Cruz de Médano se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ El presente estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027.
- ✓ Se ha diseñado un tanque elevado de 600m³ que regulara las variaciones de consumo.
- ✓ Según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubulares ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

2.1.3.1. DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CARRIZO DE LA ZONA DE MALINGAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA-MAYO 2019.

Carhuapoma J. (7) (2019) La presente tesis tiene como objetivo instalar el servicio de agua potable en el Caserío Carrizo de la zona de Malingas del Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Departamento de Piura. Para el diseño de la investigación se utilizaron los principales métodos de investigación tales como: Análisis, deductivo, descriptivo, estadístico, longitudinal, no experimental y de corte transversal. Se concluye: Que, al no contar la población con el servicio de agua potable, el diseño Del sistema de agua potable, contará con las siguientes estructuras: línea de conducción de 1187,72 m, planta de tratamiento de agua potable, reservorio = 10m³, sistema de desinfección, línea de aducción de 682,48 m, redes de distribución y 50 conexiones domiciliarias. Con este proyecto se espera mejorar el estilo de vida y salud de la población, puesto que todo esto está influyendo en una alta incidencia de enfermedades parasitarias y estomacales en la población ya que muchas veces no se hierva el agua antes de consumirla.

La investigación se justifica al constatar que los pobladores del Caserío Carrizo no cuentan con un tipo de agua adecuada para su consumo doméstico, lo cual puede traer como consecuencia diversos tipos de infecciones gastrointestinales.

El objetivo de esta investigación es diseñar el servicio de agua potable en el caserío Carrizo, mejorando la calidad del agua que abastece a la población y por ende el estilo de vida y salud de todas las familias.

La investigación cuenta con los siguientes objetivos específicos:

- Realizar la topografía pertinente para el diseño.
- Realizar el estudio físico-químico y microbiológico del agua de la captación.
- Mejorar el estilo de vida de la población.

La metodología utilizada para el diseño de la investigación, consta de los principales métodos de investigación tales como: Análisis, deductivo, descriptivo, estadístico, longitudinal, no experimental y de corte transversal, puesto que se realizó visitas a dicho caserío para recopilar la información necesaria para elaborar el proyecto de investigación, corroborando los datos con fuentes confiables como una certificación de la Municipalidad Distrital de Tambogrande y aplicación de encuestas para saber con cuánta población contamos en el Caserío y en qué tipo de zona se va a realizar el proyecto.

Se concluye que, éste proyecto beneficiará a una población de 201 habitantes, los cuales contarán con agua apta para el consumo humano y en condiciones adecuadas de salubridad, lo cual evitará que sufran posteriormente con enfermedades gastrointestinales, que pongan en riesgo su salud e integridad, se diseñó una planta de tratamiento de agua potable, un reservorio apoyado de 10m³, un sistema de desinfección, una línea de conducción de 1187,72m, una línea de aducción de 682,48m, redes de distribución y 50 conexiones domiciliarias, se obtuvo una longitud de 1464,35m de tubería con un diámetro de ¾” ubicada en los ramales de la red de distribución y otra longitud de 2843,49m de tubería con un diámetro de 1” ubicada en la red principal de distribución: línea de conducción y línea de aducción.

Conclusiones.

1. Se diseñó el servicio de agua potable en el caserío Carrizo mediante el cual se está abasteciendo a 201 habitantes.
2. Se colocó una cámara rompe presión tipo 6 en la línea de conducción en la cota 245.45 m.s.n.m.
3. Se diseñó un reservorio apoyado circular con un volumen de 10m³, ubicado a 222.30 m.s.n.m.
4. Se diseñó la línea de conducción de 1187,72 m con tubería clase 10, diámetro de tubería de 1" y una línea de aducción de 682,48m con un diámetro de tubería de 1" clase 10.
5. Según su diámetro se obtuvieron las siguientes longitudes de tubería:
 - Tubería de ¾" = 1464,35m ubicada en los ramales de la red de distribución.
 - Tubería de 1" = 2843,49m ubicada en la red principal de distribución, línea de conducción y línea de aducción.
6. Se obtuvieron los siguientes valores finales de diseño:
 - Q_{md} = 0.396 lt/sg.
 - Q_{mh} = 0.61 lt/sg.
 - Q_{prom.} = 0.305 lt/sg. (con el 30% de pérdidas)
 - V_{max.} = 0.90 m/sg. (en la tubería T-1)
 - V_{min.} = 0.24 m/sg. (en la tubería T-5)
 - P_{max.} = 22.69 m.c.a. (en el nodo 6)
 - P_{max.} = 6.72 m.c.a. (en el nodo 1)

2132. DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019”

Gavidia J. ⁽⁸⁾ (2019) En el presente trabajo de investigación se busca Diseñar y Analizar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte - Zona de Tejedores del Distrito de Tambogrande - Piura. Este trabajo surge como una alternativa de solución ante las necesidades de un servicio de agua potable. Teniendo como fin mejorar la calidad de vida y disminuir las enfermedades que aquejan dicho centro poblado y localidades.

Para este sistema de agua potable que beneficiaría a 346 viviendas se han llevado a cabo un respectivo proceso utilizado para la investigación el cual fue el método exploratorio, correlacionar y cualitativo, que nos involucraba directamente a realizar dicha actividad en el campo realizando encuestas y estudios importantes como ver la fuente de captación, la topografía y calcular el caudal que se requerirá para abastecer la población actual y futura, tratando con un periodo de 20 años.

La fuente de captación es el canal Tambogrande un canal de irrigación, de donde se tomará un caudal de captación de 3.8 lt/s (0.0038 m³/s) es en promedio 1000 veces menor que el que discurre por dicho canal (3.0 – 4.0 m³/s) por lo cual está asegurado el abastecimiento en épocas de conducción sin sufrir alteración el abastecimiento el caudal de regadío. El requerimiento para abastecer de agua potable a las poblaciones es de 2.90 lt/s, y el canal satisface dicha demanda.

Para esto las localidades de Tejedores y anexos según los estudios contarán con el siguiente almacenamiento: Una poza de agua cruda revestida de geomembrana de 1.5 mm de espesor, será a tajo abierto y para una capacidad de 3,000 m³ y una cisterna de 200 m³ de capacidad para agua cruda construida de concreto armado, sección circular de 8.40m de diámetro, apoyado semienterrado él se instalarán las válvulas de control y operación en las líneas de impulsión y aducción.

La problemática es: ¿El diseño y análisis de un sistema de agua potable proyectado mejorará la falta de estos servicios básicos del Centro Poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, ¿y Bello Horizonte?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general:

- Diseñar y analizar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.

De este mismo se tiene como objetivos específicos:

- Diseñar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.
- Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.
- Plantear y mostrar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda).

La justificación de la línea de investigación se basa en las localidades del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte; requieren con urgencia un servicio de agua potable.

No cuentan con un sistema de agua potable, pero obtienen agua de un canal abierto utilizado para la irrigación de cultivos del valle de san Lorenzo (Canal Tambogrande), que no es apta para el consumo humano. Esto ocasiona que tengan problemas de salud en casi toda la población, principalmente en los niños. Opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para el servicio de agua potable y así resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.

Además, como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales como, por modelo: “Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la universidad de Piura.”, donde nos da una solución ante la falta de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales.

Al mismo tiempo a ello, la metodología a disponer será exploratorio y correlacional; cuantitativa y cualitativa. El universo, población y muestra estará conformado por los sistemas de agua potable del departamento de Piura; del Distrito de Tambogrande y La

muestra se conforma con el sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y anexos (caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte); la muestra se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la clasificación, dependiendo al juicio del examinador (investigador).

Cabe mencionar que, se hará uso de la técnica de investigación, donde se realizarán visitas a la zona de estudio, con lo que se pretende obtener información de campo; y como instrumento mediante el uso de encuestas y ficha de instrumentos, estos datos se procesarán en la sala gabinete teniendo así una secuencia metodológica aceptable, y así se podrá hallar las opciones adecuadas en cuanto a dicho servicio básico que permita satisfacer el caudal de agua requerida.

Las conclusiones son las siguientes:

- Se estima una población futura de diseño de 2111 habitantes, al año 2039.
- El caudal de captación de 3.8 lt/s (0.0038 m³/s); es 1000 veces menor al caudal que discurre en la fuente de captación (canal Tambogrande) (3.0 – 4.0 m³/s) por esto se considera que está asegurado el abastecimiento en épocas de conducción sin tener inconvenientes con el caudal empleado en la agricultura.
- La línea de aducción, que parte del reservorio hacia las redes de cada pueblo, será con tubería de PVC Ø 110 mm.
- El sistema de distribución proyectadas, están compuestos por "tuberías de PVC Ø 2", 1 1/2", 1", 3/4" ". Asimismo, es necesario instalar accesorios de PVC y válvulas de la red de F° F°, las cuales se instalarán en su respectiva caja.

2.133. DISEÑO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PUNTA ARENA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO PIURA, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, ENERO 2019

Sernaque Y. ⁽⁹⁾ (2019) El planteamiento del problema de la presente tesis se centra en que en la actualidad los moradores del centro poblado Punta Arena margen izquierda del río Piura del distrito de Tambogrande no cuentan con un sistema que les permita abastecerse del recurso hídrico, teniendo que recurrir a los canales de riego que irrigan las tierras de cultivo de los pobladores de las zonas aledañas al proyecto y del río Piura.

El objetivo será diseñar un sistema que garantice la calidad del agua y en las condiciones adecuadas de salubridad, además del abastecimiento de agua en forma continua y confiable durante el día y en las cantidades suficientes.

Como metodología se ha efectuado la toma de datos de campo, habiéndose verificado que, en épocas de estiaje, el caudal que discurre por el canal principal es de 10.86 m³/seg. Aproximadamente, también se realizaron pruebas de laboratorio para conocer la calidad del agua. Obteniéndose como resultados principales que se conducirá el agua por gravedad, desde la zona de captación mediante tubería PVC 4" y una longitud de 10 664.79 metros, hacia una zona donde se ubicará una cisterna de almacenamiento de 937 m³ y demás estructuras de la planta de tratamiento donde será tratada; luego se depositará en la cisterna de impulsión para ser potabilizada posteriormente. Se llegó a la conclusión la necesidad de la creación e instalación de los servicios de agua potable de los mencionados centros poblados.

Se tiene como objetivos específicos:

- a) Diseñar la captación con canal de derivación, Planta de tratamiento, línea de conducción, cisterna de almacenamiento, línea de impulsión, reservorio apoyado, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias, del sistema de agua bebible del C.P. Punta Arena.
- b) Calcular la tasa de crecimiento y población futura mediante las fórmulas de la RM-N°192-2018 – Vivienda.
- c) Analizar física, química y bacteriológicamente el agua de la captación y aforar la fuente de abastecimiento.
- d) Promover una cultura de valoración del servicio y pago de la cuota familiar que cubra los costos de administración, operación y mantenimiento.

Tenemos así también, como resultado de las encuestas aplicadas en esta investigación se obtiene que casi la totalidad de familias de esta localidad no cuenta con los servicios fundamentales de agua y saneamiento, teniendo que hacer sus deposiciones al aire libre y el manejo de sus residuos sólidos no es adecuado ya que lo arrojan a la tierra contribuyendo a la contaminación del medio ambiente. También en los resultados se diseñó conducir el agua por gravedad desde la zona de captación (Canal Tablazo Km 47), además estructuras donde el agua será tratada (PTAP) hacia la zona donde se ubicará la

cisterna de almacenamiento de 937 m³ (Sector La Peñita), posteriormente el agua después de ser tratada y potabilizada se impulsará a través de la línea de impulsión con bombas de 15 HP hasta el reservorio de cabecera apoyado de 40 m³ de capacidad que servirá para distribuir por gravedad el agua a la población.

De acuerdo con los resultados obtenidos se pueden dar las siguientes conclusiones:

1. En relación con la aplicación de las indagaciones (encuestas inopinadas) se resuelve que en el centro poblado de Punta Arena se realizan muchas actividades económicas, sobre todo actividades vinculadas a la agricultura, ganadería y por último el comercio. Entre otras, además cada núcleo familiar realiza más de dos actividades, por lo tanto, la población si es capaz de solventar con la cuota familiar el mantenimiento del servicio de agua potable.
2. El Caserío Punta Arena aún no cuenta con sistema fundamental de agua potable para consumo humano adecuado que abastezca a toda la población actual y futura del caserío, por lo que tienen que beber agua contaminada del río, de canales de regadío cercanos y de pozos manuales aparte de las largas caminatas de los niños y ancianos que son los encargados de traer el agua en acémilas a sus hogares.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. AGUA POTABLE

Definición

Para Ente Provincial del Agua y de Saneamiento (EPAS) ⁽¹⁰⁾. Se denomina **agua potable** o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de potabilización, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

Cuando hablamos de agua potable hacemos referencia a aquella que ha sido debidamente tratada, encontrándose en condiciones óptimas para el consumo humano.

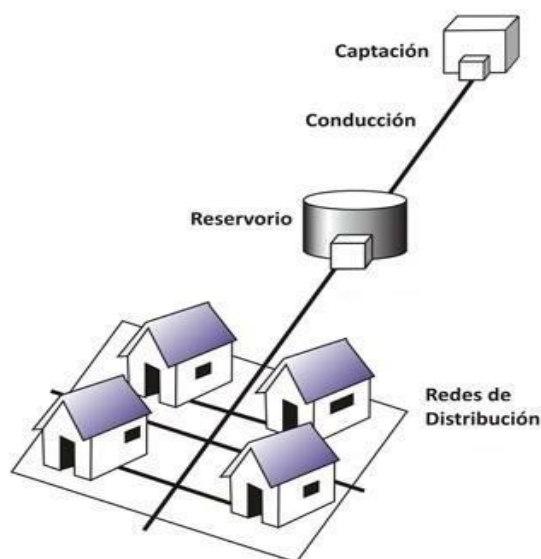
2.2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Definición

Para Cárdenas y Patiño (2012). ⁽¹¹⁾ Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema.

Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento.

Ilustración N° 01: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.



Fuente: Web, definición de sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

2.2.3. CALIDAD DE AGUA POTABLE

Definición

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁽¹²⁾ La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo.

2.2.4. CALIDAD DE VIDA

Definición

Según la OMS⁽¹³⁾. La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con el entorno.

2.2.5. PERÍODO DE DISEÑO

Definición

Según Apuntes Ingeniería Civil ⁽¹⁴⁾. Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto se puede establecer para cada par de componente del proyecto y depende de los siguientes factores:

- ❖ La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- ❖ La facilidad o dificultad de la ampliación de las obras existentes.
- ❖ Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- ❖ El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

El periodo de diseño es por definición el tiempo que transcurre desde la iniciación del servicio del sistema, hasta que, por falta de capacidad o desuso, sobrepasan las condiciones establecidas en el proyecto.

2.2.6. ZONA RURAL

Definición

Según Definición. de ⁽¹⁵⁾. La idea de zona rural, por lo tanto, está vinculada al territorio con escasa cantidad de habitantes donde la principal actividad económica es la agropecuaria. De este modo, la zona rural se diferencia de la zona urbana, que tiene un mayor número de habitantes y una economía orientada a la industria o a los servicios.

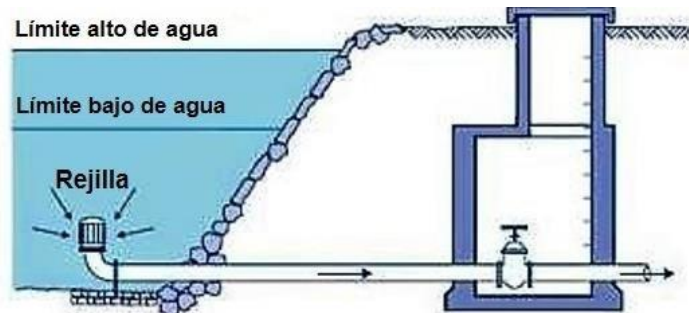
Las zonas rurales se componen de campos en los cuales se desarrolla la agricultura y se cría ganado. Las materias primas que se obtienen en estas zonas luego son enviadas a las ciudades, donde se procesan y se consumen.

2.2.7. CAPTACIÓN

Definición

Grimaldo ⁽¹⁶⁾. Es el punto inicial de un sistema de abastecimiento de agua y es por ello que su diseño debe reunir las condiciones para poder captar un caudal que como mínimo debe ser igual al caudal máximo diario anual, en el caso más favorable como en las sequias.

Ilustración N° 02: Captación de Agua Potable.



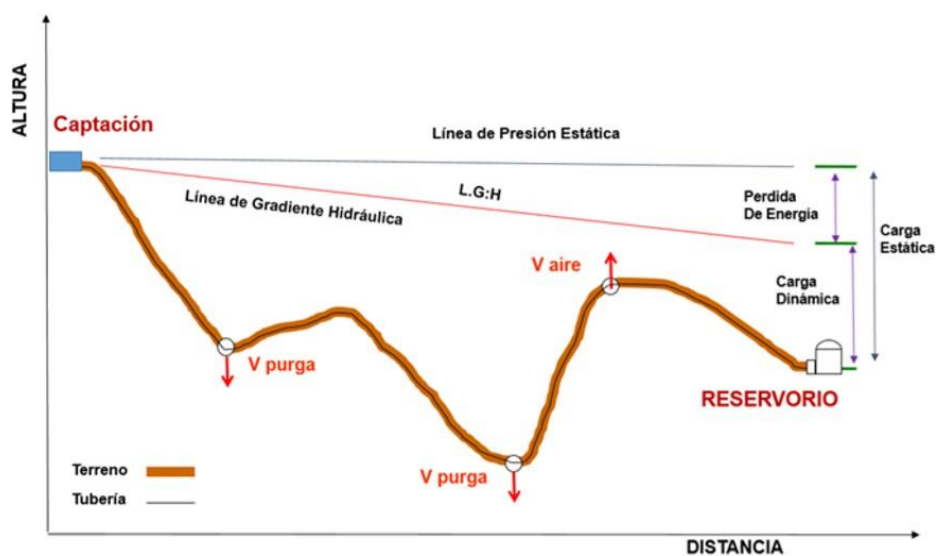
Fuente: Web, definición de captación de Agua Potable.

2.2.8. CONDUCCIÓN

Definición

Según Reglamento Nacional de Edificaciones ⁽¹⁷⁾. Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento.

Ilustración N° 03: Línea de Conducción.



Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

2.2.9. DEMANDA DE AGUA

Definición

Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. ⁽¹⁸⁾ La demanda de agua estimada corresponde a la cantidad o volumen de agua usado por los sectores económicos y la población. Considera el volumen de agua extraído o que se almacena de los sistemas hídricos y que limita otros usos; contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos.

2.2.10. VÁLVULAS

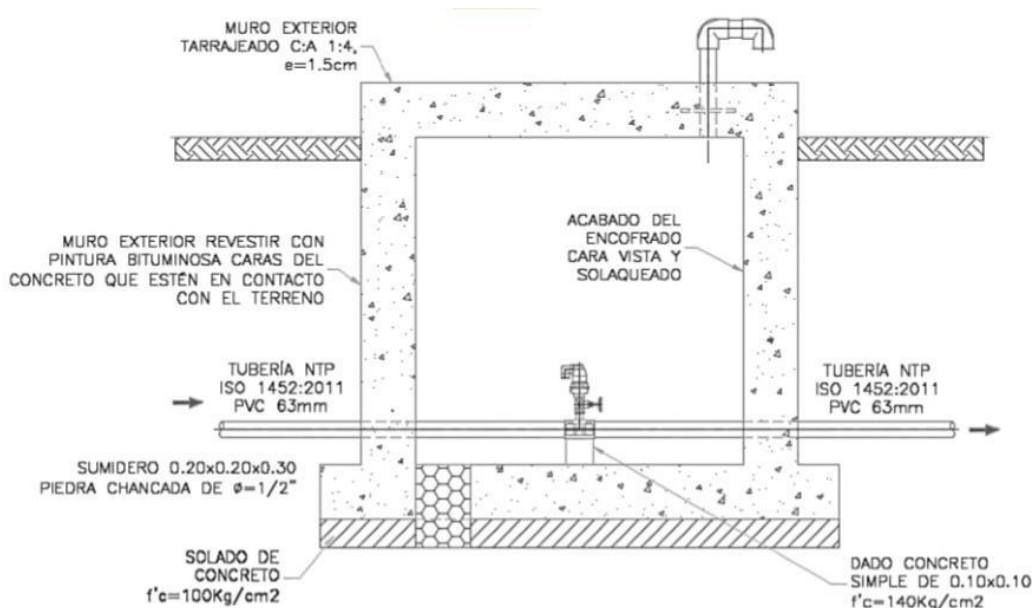
Definición

Las válvulas son dispositivos mecánicos que son empleados para detener, iniciar o controlar las características del flujo en conductos a presión. Pueden ser accionadas manualmente o por medios automáticos o semiautomáticos.

Las válvulas permiten el aislamiento de ciertos tramos de tubería para realizar labores de reparación y mantenimiento. También permiten el drenar o vaciar una línea, controlar el

gasto, regular los niveles en los tanques de almacenamiento, evitar o disminuir los efectos del golpe de ariete (cambios de presión que pueden colapsar la tubería), la salida o entrada de aire, así como evitar contraflujos, es decir, prevenir el flujo en dirección contraria a la de diseño. ⁽¹⁹⁾

Ilustración N° 04: Válvula de aire.



Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

2.3. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. NORMA TCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽²⁰⁾. Abril (2018)

2.3.1.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

I. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

a. Parámetros de Diseño

Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- ✓ Vida útil de las estructuras y equipos.
- ✓ Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- ✓ Crecimiento poblacional.
- ✓ Economía de escala Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 01: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

Estructura	Periodo de Diseño
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAR)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compotera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

Población de Diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

P_i : Población inicial (habitantes)

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 02: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03: Dotación de agua para centros educativos.

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación primaria e inferior (sin residencia)	25
Educación primaria e inferior (con residencia)	50

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 04: Determinación del volumen de almacenamiento.

RANGO	V_{atm} (REAL)	SE UTILIZA:
RESERVORIO	$\leq 5\text{m}^3$	5m^3
RESERVORIO	$> 5\text{m}^3$ hasta $\leq 10\text{m}^3$	10m^3
RESERVORIO	$>10\text{m}^3$ hasta $\leq 15\text{m}^3$	15m^3
RESERVORIO	$> 15\text{m}^3$ hasta $\leq 20\text{m}^3$	20m^3
RESERVORIO	$> 20\text{m}^3$ hasta $\leq 40\text{m}^3$	40m^3

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

A) ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS.

- **Criterios de selección.** Se realizará una evaluación de la opción tecnológica más adecuada al tipo de proyecto tanto para el abastecimiento y el consumo de este líquido elemento para los cuales se tienen los siguientes.
 - Tipo de fuente
 - Ubicación de la fuente.
 - Nivel freático.
 - Intensidad y/o frecuencia de lluvias.
 - Disponibilidad de agua
 - Zona de vivienda inundable.
 - Calidad de agua.
- **Opciones tecnológicas de abastecimiento de agua para consumo humano.**
 - Teniendo en cuenta los criterios de selección descritos en el punto anterior la norma nos determina siete (07) alternativas disponibles para los sistemas de agua potable para el consumo humano de diversas fuentes de agua. Tres (03) corresponden a sistemas por gravedad, tres (03) a sistemas por bombero y uno (01) a sistema de captación pluvial.
 - Dentro de los sistemas tenemos la captación por gravedad, la línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución. Todo lo mencionado en este punto corresponde al sistema por gravedad con tratamiento. (SA-01).
 - Captación de manantial (ladera o fondo), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción red de distribución – captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, reservorio desinfección línea de aducción red de distribución. Todo lo mencionado en este punto corresponde al sistema por gravedad sin tratamiento. (SA-03) (SA-04).
 - Dentro de los sistemas por bombeo con tratamiento se considera captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución. (SA-02).
 - Dentro de los sistemas por bombeo sin tratamiento se considera captación de manantial, (ladera o fondo), estación de bombeo, línea de impulsión reservorio desinfección, línea de aducción, red de distribución – captación (galería filtrante,

pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD). Todo lo mencionado en este punto corresponde al sistema por bombeo con tratamiento y sin tratamiento (SA-05) –(SA-06).

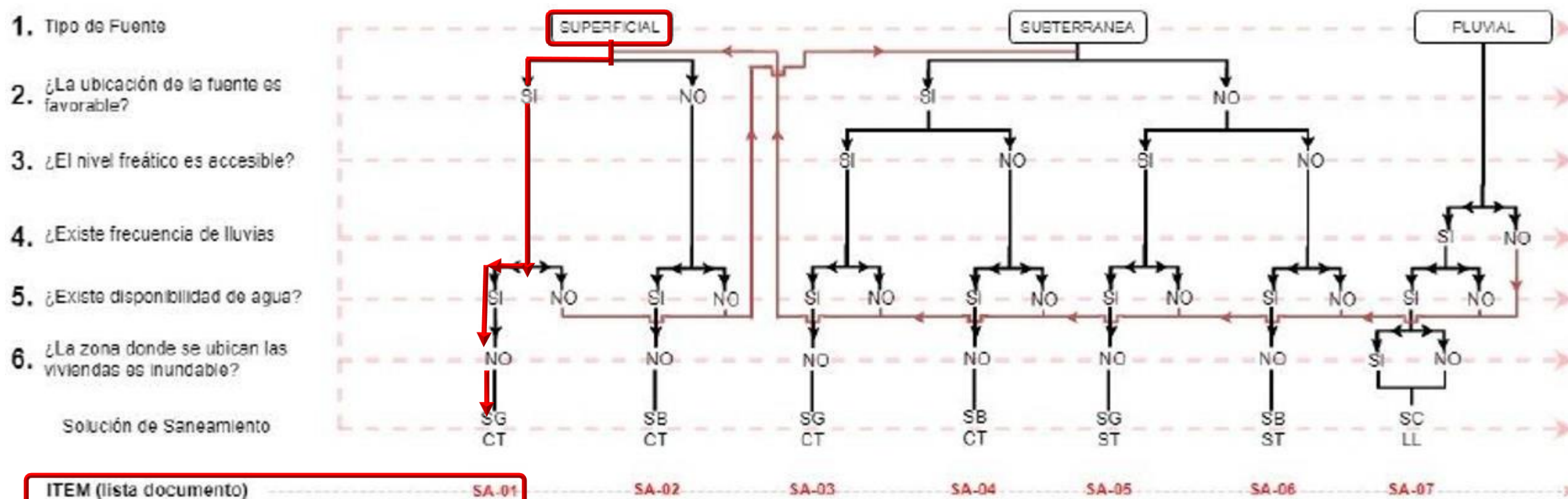
- Para los sistemas pluviales de define captación de lluvia en techo, reservorio, desinfección. Todo lo mencionado en el presente punto corresponde a sistemas pluviales (SA-07).
- **Innovaciones tecnológicas.** El ingeniero proyectista puede considerar nuevas opciones tecnológicas, pero siempre y cuando esté presente un informe técnico con la debida justificación técnica, económica y social para ser aprobado por la dirección de saneamiento. En caso se incluyan nuevas opciones tecnológicas de tratamiento desinfección estas deben tener documentación completa y será válida solo si está aprobada por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Para ultimar detalles dentro de las innovaciones tecnológicas que nos determina la presente norma de diseño tenemos que tener en cuenta un espacio de evaluación y dentro de ella una característica principal y también un concepto sobre tratamiento de agua para consumo humano donde el espacio de evaluación nos lleva a realizar una prueba de laboratorio donde su característica principal es un análisis de eficiencia y este debe indicarse y demostrarse la eficiencia de tratamiento del sistema ante varios escenarios posibles sobre la calidad de la fuente.

- **Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.** Se trata de un árbol de decisión para el abastecimiento del agua para consumo humano en la cual se muestra a continuación esto se desarrolla con el objetivo de identificar la opción tecnológica más adecuada para la zona rural en intervención.

Tabla N° 05: Algoritmo De Selección De Sistemas De Agua Potable Para El Ámbito Rural

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



- ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:**
- SA-01: CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 - SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED
 - SA-03: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 - SA-04: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

- SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED
- SA-06: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

- CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:**
- | | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------------|---|
| CAPT-FL: Captación del tipo flotante | CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia | L-CON: Línea de Conducción | PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable |
| CAPT-GR: Captación por Gravedad | CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante | L-IMP: Línea de Impulsión | RES: Reservorio |
| CAPT-B: Captación por Bombeo | CAPT-P: Captación por Pozo | L-ADU: Línea de Aducción | DESF: Desinfección |
| CAPT-M: Captación por Manantial | CAPT-PM: Captación por Pozo Manual | EBOM: Estación de Bombeo | RED: Redes de Distribución |

FUENTE : Norma Tecnica de Diseño: Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural – 2018 - SELECCIÓN PROPIA.

III. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

Con El Diseño Del Sistema De Agua Potable De Los Caseríos Puerta Pulache Y Nuevo Santa Rosa, Ubicados En El Distrito De Las Lomas, Provincia De Piura, Departamento De Piura, SI beneficiará a los 924 pobladores de estos caseríos, originando así que toda la comunidad tenga la necesidad básica de contar con el servicio, lo cual va a cumplir un factor muy significativo para una excelente calidad de vida, entre ellas la salud, el bienestar y la felicidad.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de la Investigación.

El tipo de esta investigación es el que corresponde a un estudio exploratorio – correlacional – predictivo, ya que llevaremos a cabo una investigación más compleja sobre un contexto particular de la vida real en una determinada zona presentando una relación en sus variables.

4.2. Nivel de la investigación

El nivel de investigación de este proyecto será cuantitativo, ya que el estudio predomina en la recolección de información basada en la observación de comportamientos naturales para luego ser interpretados de una manera adecuada.

4.3. Diseño de la investigación

Esta investigación tendrá un diseño no experimental donde trataremos de corroborar las características de la complicación en indagación, y básicamente indagar, revelar y dar opciones de solución a las causas y elementos que se crean en el espacio de la zona de estudio.

4.4. Universo, Población y Muestra

- a. El universo, para esta investigación, está conformado por todos los proyectos de diseño de agua potable de la Región Piura.
- b. La Población está conformada por todos los diseños de agua potable del distrito de Las Lomas.
- c. La muestra está conformada por el sistema de agua potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, del distrito de Las Lomas que logrará beneficiar a las familias, para que de esta manera lograr un bienestar y un desarrollo satisfactorio en ellos.

4.5. DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TABLA N° 06: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TITULO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019.”					
PROBLEMATICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p>El problema es:</p> <p>¿En qué medida el Diseño del Sistema de Agua Potable en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, Distrito de Las Lomas, Provincia de Las Lomas y Región de Piura, nos permitirá abastecer de éste líquido elemento, mejorando la calidad de vida de la población?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL.</p> <p>Diseñar el sistema de agua potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y calcular los elementos estructurales del sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa. 2. Diseñar un reservorio apoyado con el que se pueda satisfacer a toda la población. 3. Diseñar la línea de conducción y red de distribución del proyecto. 4. Realizar el estudio químico del agua. 	<p>Con el diseño del sistema de agua potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, ubicados en el distrito de Las Lomas, provincia de Las Lomas, Provincia de Piura, Departamento de Piura, SI beneficiará a los pobladores de estos caseríos.</p> <p>El diseño, es originado porque toda la comunidad tiene la necesidad básica de contar con el servicio de agua potable, lo cual va a cumplir un valor significativo para una excelente calidad de vida, entre ellas la salud, el bienestar y la felicidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dependiente: <ul style="list-style-type: none"> Diseño del sistema de agua potable. ❖ Independiente: <ul style="list-style-type: none"> Mejorar la calidad de vida em los caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caudal ❖ Presión ❖ Velocidad 	<p>El cual nos ayudara a poder diseñar el diámetro de la tubería a utilizar.</p> <p>Para tener conocimiento si nuestro cálculo de la presión cumple con la norma.</p> <p>Para determinar si esta en el rango de 3 m/seg como máximo y 0.3 m/seg como mínimo.</p>

Fuente: Elaboración Propia (2019)

4.6. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

4.6.1. Técnicas.

Para comenzar la recolección de datos a través de técnicas e instrumentos realizará visitas a la zona que se va a estudiar, en la cual se conseguirá información de campo mediante uso de encuestas, la cual posteriormente se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, así como también se recopilará información de la población como es la población actual, para determinar en número de habitantes por vivienda y de esta manera poder empezar a realizar nuestros cálculos.

4.6.2. Instrumentos y Equipos de Trabajo en campo.

Se hizo el uso exclusivo de las siguientes herramientas, equipos instrumentos y/o materiales.

- ❖ Una Estación Total marca Leica TS06.
- ❖ Un GPS Diferencial marca Trimble Geo 7X
- ❖ Dos bastones portan prisma.
- ❖ Wincha de Lona de 30 metros.
- ❖ Estacas de fierros para fijar puntos.
- ❖ Pintura esmalte blanco
- ❖ Libreta de campo.
- ❖ Intercomunicadores de radio.
- ❖ Cámara fotográfica digital.

4.6.3. Instrumentos y Equipos de Trabajo en campo.

Se utilizaron los siguiente.

- ❖ Computadoras.
- ❖ Programas de Cálculo de Topografía.
- ❖ Calculadoras.
- ❖ Plotter.
- ❖ Papel
- ❖ Impresora, etc.

4.7. Plan De Análisis.

Para el plan de análisis se toman en cuenta los siguientes ítems:

- El análisis se realizará teniendo en cuenta la ubicación del área que vamos a estudiar.
- Recopilar toda la información necesaria.
- Establecer el tipo de sistema de agua potable que vamos a diseñar.
- Elaborar nuestro diseño de agua potable de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y las Normas Técnicas Actualizadas.

4.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TABLA N° 07: Matriz de Consistencia

TITULO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019.”			
CARACTERISTICAS DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa perciben problemas con el agua que consumen, pues ésta es agua no tratada, ocasionando como consecuencia que los pobladores presencien ciertas enfermedades diarreicas, parasitarias, siendo los más afectados los niños.</p> <p>Entonces, es evidente la necesidad de estos pobladores de poseer un buen servicio de agua potable, que les permita de esta manera presentar mejorías en su salud, evitando así adquirir ciertas enfermedades.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL.</p> <p>Diseñar el sistema de agua potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y calcular los elementos estructurales del sistema de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa. 2. Diseñar un reservorio apoyado con el que se pueda satisfacer a toda la población. 3. Diseñar la línea de conducción y red de distribución del proyecto. 4. Realizar el estudio químico del agua. 	<p>Con el diseño del sistema de agua potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, ubicados en el distrito de Las Lomas, provincia de Las Lomas, Provincia de Piura, Departamento de Piura, SI beneficiará a los pobladores de estos caseríos.</p> <p>El diseño, es originado porque toda la comunidad tiene la necesidad básica de contar con el servicio de agua potable, lo cual va a cumplir un valor significativo para una excelente calidad de vida, entre ellas la salud, el bienestar y la felicidad.</p>	<p>El tipo de esta investigación es el que corresponde a un estudio exploratorio – correlacional – predictivo. El nivel será cualitativo. Esta investigación tendrá un diseño no experimental. El universo está conformado por el diseño de los sistemas de agua potable de todo el departamento de Piura. La población será el diseño de los sistemas de agua potable del distrito de Las Lomas y la muestra será el diseño del sistema de agua potable de la zona en estudio (Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa).</p>

Fuente: Elaboración propia (2019).

4.9. Principios Éticos

Toda persona que realiza una investigación debe basarse en un código de ética por lo que se debe resaltar el esfuerzo de los investigadores.

Nosotros como investigadores debemos de aprender a redactar nuestros informes, ya que como humanos que somos tenemos la facultad de pensar y razonar por lo que no debemos de llegar al extremo de plagiar o como es más común, copiar.

La falta de ética, en muchos casos, lleva a las personas a plagiar, a copiar información que ya está redactada por otros autores.

Esta investigación realizada no ha sido plagiada, sino está estructurada por medio de cálculos elaborados por el mismo autor.

V. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS:

5.1.1. Localización del Proyecto:

La presente tesis se desarrolló en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa rosa, Distrito de Las Lomas, Provincia de Piura – Departamento de Piura, el cual se encuentra dividida en 01 Valle denominado Chipillico y en 04 zonas denominadas El Reboce – Tejedores, Colonización San Lorenzo y el Bosque Seco, y la Ciudad Capital de Las Lomas.

Por ende, los caseríos en mención se beneficiarán con el presente proyecto de Tesis denominado Diseño del sistema de Agua Potable, en la cual nuestro Distrito limita con los siguientes Distritos:

Por el Norte: Distritos de Suyo (Provincia de Ayabaca) y Lancones (Provincia de Sullana).

Por el Sur: Distrito de Tambogrande.

Por el Este: Distritos de Sapillica y Paimas de la provincia de Ayabaca.

Por el Oeste: Distrito de Sullana y el Distrito de Lancones,

Tabla N° 08: UBICACIÓN DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA.

UBICACIÓN	
Departamento /Región:	Piura
Provincia:	Piura
Distrito:	Las Lomas
Caserío:	Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa
Región Geográfica:	Costa (x)

FUENTE: Elaboración Propia (2019)

5.1.2. Vías de Acceso.

Para llegar al Distrito de Las Lomas se accede por vía terrestre, utilizando la carretera panamericana norte desde la capital Lima hasta el Ecuador.

El tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Sullana en vehículo es de 2:00 horas y desde la ciudad de Piura por el Km, 21 es una 1.50 horas, usando vehículo de servicio público interprovincial.

Para acceder a los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, se hace uso del camino integrador que los une, partiendo desde el caserío El Partidor ubicado en plena Panamericana Norte y de allí vía trocha carrozable hasta acceder a cada uno de estos caseríos.

Las unidades móviles que trasladan pasajeros y carga desde y hacia las localidades del ámbito del proyecto son generalmente motos lineales, mototaxis, camionetas rurales, automóviles, camiones de carga.

5.1.3. Resumen de los Resultados Totales del Proyecto de Tesis.

5.1.3.1. Topografía.

Su ubicación geográfica está dada por las coordenadas geográficas: latitud S = $4^{\circ} 39'14''$ y una longitud O = $80^{\circ}14'25''$, a una altitud entre 254.009 msnm.

El levantamiento topográfico se realizó con Estación Total, dejándose puntos referentes en el campo. Las zonas en Estudio presentan una topografía ondulada y las pendientes son suaves en la mayor parte del terreno.

5.1.3.2. Suelo.

Se realizó el estudio de suelo correspondiente y acorde al proyecto a realizar Diseño del sistema de Agua Potable en los Caseríos de Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, Distrito de Las Lomas; en la cual se determinó que los suelos existentes son arcillosos - arenosos, de consistencia media firme. Un con un peso específico de 0.97 kg/cm².

5.1.3.3. Fuentes de Abastecimiento de Agua.

La fuente de Abastecimiento del presente Proyecto será de aguas superficiales específicamente la toma se realizará de un brazo del río Chipillico antes del ingreso al reservorio San Lorenzo.

Para la determinación y ejecución de nuestro proyecto de tesis, el proyecto abastecerá con agua potable para consumo humano para una población actual de 924 habitantes y una población futura de 1018 al año 2039.

Los Caseríos en estudio cuentan con un total de 231 viviendas, haciendo una suma de 924 habitantes siendo esta la Población Actual (Pa), tal como se detalla a continuación:

- ❖ Caserío Puerta Pulache: 193 viviendas, 772 habitantes.
- ❖ Caserío Nuevo Santa Rosa: 38 viviendas, 152 habitantes.

5.1.3.4. Algoritmo De Selección De Sistemas De Agua Potable Para El Ámbito Rural.

- ❖ Tipo de la fuente: **SUPERFICIAL**
- ❖ ¿La ubicación de la fuente es favorable? = **SI**
- ❖ ¿existe disponibilidad de agua? = **SI**
- ❖ ¿La zona donde se ubica las viviendas es inundable? = **NO**
- ❖ **ITEM (Lista documento) = SA – 01**

Alternativas de sistemas de agua potable para nuestro proyecto de tesis es: **SA – 01(CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESEF, L-ADU, RED) DONDE:**

- ❖ Captación por gravedad = (*CAPT – GR*)
- ❖ Línea de conducción = (*L – CON*)
- ❖ Planta de tratamiento de agua potable = (*PTAP*)
- ❖ Reservorio = (*RES*)
- ❖ Desinfección = (*DESF*)
- ❖ Línea de aducción = (*L – ADU*)
- ❖ Redes de Distribución = (*RED*)

La **Planta de Tratamiento** se omite por tal razón se realizará el **Análisis Químico del Agua** y la **Desinfección**.

5.13.5. Parámetros De Diseño Del Proyecto.

Para poder determinar los cálculos del diseño de Agua Potable de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa rosa, se ha basado en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento en el Ámbito Rural. RM. 192 – 2018.

Los Parámetros de diseño se detallan de la siguiente manera:

- ❖ Población actual = 924 habitantes (231 familias).
- ❖ Localidad del proyecto = Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa del Distrito de Las Lomas. (Piura).
- ❖ Densidad de Habitantes por vivienda = 4 habitantes * vivienda
- ❖ Periodo de diseño (Pd) = 20 años (2019 – 2039)
- ❖ Tasa de Crecimiento (Tc) = 0.51%
- ❖ Población Futura (Pf) = 1018 habitantes.

5.13.6. Cálculo De Caudales De Diseño.

- ❖ Caudal Promedio Anual (Q_p) = 1.06 lts/seg.
- ❖ Caudal Máximo Diario (Q_{md}) = 1.378 lts/seg.
- ❖ Caudal de la Fuente (Q_f) = 1.378 lts/seg.
- ❖ Caudal Máximo Horario (Q_{mh}) = 2.12 lts/seg.
- ❖ Caudal de Bombeo (Q_b) = 3.31 lts/seg.

5.13.7. Cálculo del Volumen del Reservorio.

- ❖ Volumen del Reservorio (V_r) = 29.76 m³; diseñado para 40 m³, f'c: 280 kg/cm².
- ❖ Tiempo de llenado del reservorio (T_r) = T_r = 1.11 Horas
- ❖ Altura del reservorio (HR) = 2.05 m.
- ❖ Longitud (L) = 5.00m
- ❖ Ancho (B) = 5.00m
- ❖ Borde libre (Bl) = 0.30 m

5.1.4. Captación.

La Captación lateral estará ubicada al lado derecho de la quebrada o brazo del río Chipillico cerca a la entrada de la represa San Lorenzo, ubicada en la cota 1,383.50 msnm, la captación estará compuesta por la construcción de un barraje de concreto simple sobre el hecho de quebrada o brazo de río, con la finalidad de levantar la rasante de agua para captar el caudal $Q=1.34$ lt/seg., para luego ser conducida a la estación de bombeo, mediante la construcción de una caja lateral de concreto armado de $f'c=210$ kg/cm² con su respectiva compuerta de regulación tipo guillotina o tipo mariposa.

5.1.5. Línea de Conducción.

La línea de conducción se detalla a continuación:

- ❖ Cota inicial (Ci) = 305.16 mt.
- ❖ Cota Final (Cf) = 307.00 mt.
- ❖ Longitud (L) = 14.55 mt.
- ❖ Carga Disponible (Cd) = 1.84 mt.
- ❖ Pérdida de Carga (Hf) = 0.13 mt.
- ❖ Diámetro (D) = 1.23", equivalente a 1 ½"
- ❖ Velocidad (V) = 1.10 mt/seg.
- ❖ La sección de la Cámara Rompe Presión será de 1.10m*0.60 m.

5.1.6. Red de Distribución.

Para la red de distribución, se ha proyectado la construcción de 4074 mt con tubería PVC C-10 de ¾", 1825 mt con tubería PVC C-10 de 1", 4705 mt con tubería PVC C-10 de 1 ¼", 168 mt con tubería PVC C-10 de 1 ½", 391 mt con tubería PVC C-10 de 2" y 1275 mt con tubería PVC C-7.5 de 2 ½".

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. POBLACIÓN BENEFICIARIA.

El 97% de los inmuebles están contruidos con material de la zona como el adobe, y el 3% contruidos con material noble las cuales en su mayoría no tienen acceso al líquido elemento para subsistir sus necesidades básicas.

El presente Proyecto de tesis se realizó teniendo cuenta que se va a abastecer una población inicial de 231 familias de los caseríos en estudio.

6.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

En este proyecto, los parámetros de diseño que han sido utilizados se relacionan a la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018) y El Reglamento Nacional de Edificaciones, en lo cual se considera:

6.3. PERIODO DE DISEÑO

Según las normas del Ministerio de Vivienda, para proyectos de agua potable en el medio rural, se recomienda un periodo de diseño de 20 años. (2019 – 2039)

$$t = 20 \text{ años}$$

6.4. TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento poblacional ha sido calculada mediante una formula basada en la población total del distrito de Las Lomas, como se aprecia en la TABLA N° 09 y N° 10, datos que se ha extraído de los censos 2007 – 2017.

Tabla N° 09: Población censada del Año 2007.

Categoría	Población	%	% Acumulado
Hombre	14 117	52.5 %	52.5 %
Mujer	12 779	47.5 %	100%
Total	26 896	100 %	100 %

Fuente: INEI

Tabla N° 010: Población censada del Año 2017.

Categoría	Población	%	% Acumulado
Hombre	14 451	51.1 %	51.1 %
Mujer	13 836	48.9 %	100%
Total	28 287	100 %	100 %

Fuente: INEI

Ilustración N° 05: Población Total del Distrito de Las Lomas en el año 2007.

SISTEMA DE DIFUSIÓN DE LOS CENSOS NACIONALES
DATA WAREHOUSE TECHNOLOGY

Censos de Población y Vivienda 2007 > Consultas de Indicadores

Inicio * Herramientas * Datos * Cuadrícula Formato *

CPV 2007: Indicadores

N° Filas: 1 | N° Columnas: 5

Pais	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Area Urbana	Area Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer
								Medidas	Valor	Valor	Valor	Valor
Perú	Piura	Piura	Las Lomas	Demográfico	General	Total de habitantes del censo 2007		26896	10935	15961	14117	12779

Fuente: INEI

Ilustración N° 06: Población Total del Distrito de Las Lomas en el año 2017.

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS
Sistema de Consulta de Base de Datos

AREA # 200111 Piura, Piura, distrito: Las Lomas

P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	14 451	51,09%	51,09%
Mujer	13 836	48,91%	100,00%
Total	28 287	100,00%	100,00%

Fuente: INEI

Fórmula Tasa de Crecimiento:

$$TC = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{\text{Población final}}{\text{Población inicial}}} - 1 \right)$$

Donde:

TC: Tasa de Crecimiento.

n: número de años entre población final y población inicial

Población del Distrito al año 2007: 26 896 hab.

Población del Distrito al año 2017: 28 287 hab.

Entonces: $n = 2017 - 2007 = 10$ años

$$TC = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{\text{Población final}}{\text{Población inicial}}} - 1 \right)$$

$$TC = 100 * \left(\sqrt[10]{\frac{28\ 287}{26\ 896}} - 1 \right)$$

$$TC = 0.51\%$$

***La tasa de crecimiento poblacional tomada será de 0.51%**

6.5. POBLACIÓN ACTUAL

Para determinar la población actual se ha tenido en cuenta la cantidad de viviendas de ambos caseríos en estudio, así como también su densidad poblacional, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 11: Población actual.

CASERIO	# VIVIENDAS	DENS POB.	TOTAL HAB.
PUERTA PULACHE	193	4	772
NVO. SANTA ROSA	38	4	152
TOTAL	231	4	924

Fuente: Municipalidad Distrital De Las Lomas.

6.6. POBLACIÓN FUTURA O PROYECTADA

Para el cálculo de la población futura o proyectada para los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa se empleará el método aritmético, siendo esta la siguiente fórmula:

$$P_f = P_0 * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Donde:

P_0 = Población actual

P_f = Población futura

r = tasa de crecimiento = 0.51%

t = tiempo = 20 años (2019 - 2039)

$$P_f = P_0 * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$
$$P_f = 924 * \left(1 + \frac{0.51 * 20}{100}\right)$$

$$P_f = 1018 \text{ hab.}$$

- ✓ **La población futura al año 2039 será de 1018 habitantes, considerando 0.51% como tasa de crecimiento.**

Calculamos la población del año 2019 al 2020

$$P_f = 924 * \left(1 + \frac{0.51 * (2020 - 2019)}{100}\right)$$

$$P_f = 929 \text{ hab.}$$

Calculamos la población del año 2019 al 2021

$$P_f = 924 * \left(1 + \frac{0.51 * (2021 - 2019)}{100}\right)$$

$$P_f = 933 \text{ hab.}$$

Calculamos la población del año 2019 al 2022

$$P_f = 924 * \left(1 + \frac{0.51 * (2022 - 2019)}{100}\right)$$

$$P_f = 938 \text{ hab.}$$

Así sucesivamente calculamos nuestra población hasta llegar al año 2039, obteniéndose así, los siguientes datos que se muestran en la tabla que se muestra a continuación:

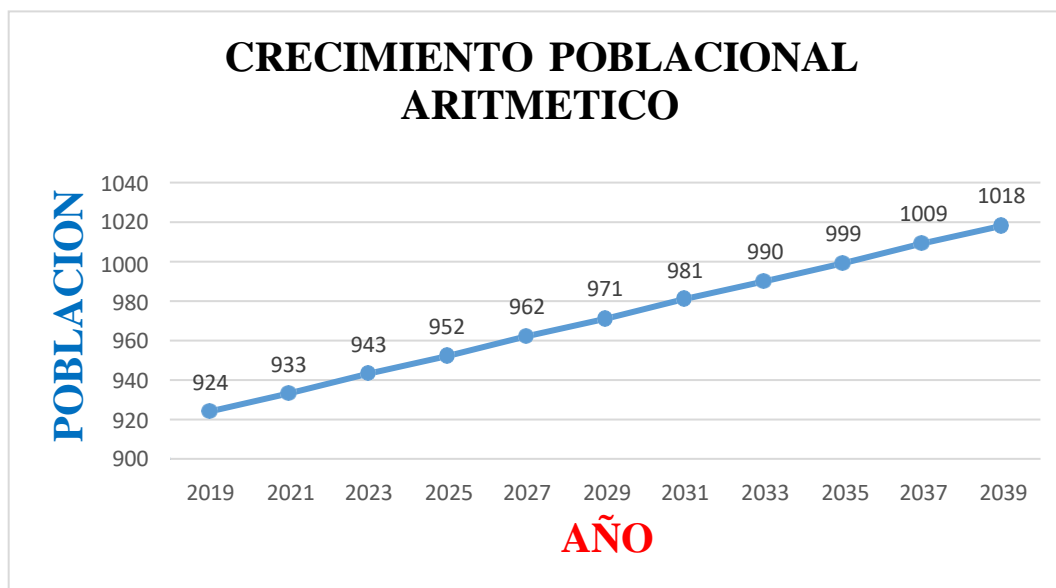
Tabla N° 12: Población Futura al año 2039 de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa.

POBLACIÓN FUTURA DEL AÑO 2019 AL 2039 CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NVO. SANTA ROSA			
AÑO	TASA DE CRECIMIENTO %	POBLACION INICIAL (Po)	POBLACION
2019	0.51	924	924
2020	0.51	924	929
2021	0.51	924	933
2022	0.51	924	938
2023	0.51	924	943
2024	0.51	924	948
2025	0.51	924	952
2026	0.51	924	957
2027	0.51	924	962
2028	0.51	924	966
2029	0.51	924	971
2030	0.51	924	976
2031	0.51	924	981
2032	0.51	924	985
2033	0.51	924	990
2034	0.51	924	995
2035	0.51	924	999
2036	0.51	924	1004
2037	0.51	924	1009
2038	0.51	924	1014
2039	0.51	924	1018

Fuente: Elaboración Propia (2019).

- ✓ Se concluye entonces que nuestra población futura para el año 2039 será de 1018 habitantes.

Gráfico N° 01: Crecimiento Poblacional Aritmético



Fuente: Elaboración Propia (2019).

6.7. DOTACIÓN Y VARIACIÓN DE CONSUMO

6.7.1. DOTACIÓN:

De acuerdo a la tabla N° 02, se puede determinar que la dotación de agua para la zona en estudio es de **90 l/hab. d**, pues se encuentra en la región costa del país.

Tabla N° 02: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO	CON ARRASTRE HIDRÁULICO
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

6.7.2. VARIACIÓN DE CONSUMO

Para el presente proyecto se asumirá los valores adoptados por la Norma Técnica de Diseño, que son utilizados en proyectos de agua potable y alcantarillado, estos valores se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla N° 13: Coeficientes de Variación de Consumo.

	Coeficiente (K₀)	Coeficiente a tomar (K₀)
Máximo anual de la demanda diaria	1.30	1.30
Máximo anual de la demanda horaria	1.80 – 2.50	2.00

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (2018).

6.8. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

6.8.1. CÁLCULO DEL CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Q_p):

El caudal promedio anual (Q_p), corresponde al consumo promediado durante el periodo un año. Este se calcula a través de la siguiente formula:

$$Q_p = \frac{Dot. * P_d}{86400}$$

Donde:

Q_p = Caudal Promedio Anual (lts./seg.)

Dot. = Dotación = 90 lts./hab.d

P_d = Población de Diseño = 1018 habitantes

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$Q_p = \frac{Dot. * P_d}{86400}$$
$$Q_p = \frac{90 * 1018}{86400}$$

$$Q_p = 1.06 \text{ lts/seg}$$

Sabiendo que el día tiene 86400 segundos, convertimos el resultado obtenido a litros/día.

$$Q_p = 91620 \text{ lts}/\text{dia}$$

- ✓ Calculamos el caudal promedio anual del año 2019.

$$Q_p = \frac{90 * 924}{86400}$$

$$Q_p = 0.963 \text{ lts}/\text{seg}$$

$$Q_p = 83160 \text{ lts}/\text{dia}$$

- ✓ Calculamos el caudal promedio anual del año 2020.

$$Q_p = \frac{90 * 929}{86400}$$

$$Q_p = 0.968 \text{ lts}/\text{seg}$$

$$Q_p = 83610 \text{ lts}/\text{dia}$$

- ✓ Calculamos el caudal promedio anual del año 2021.

$$Q_p = \frac{90 * 933}{86400}$$

$$Q_p = 0.972 \text{ lts}/\text{seg}$$

$$Q_p = 83970 \frac{\text{lts}}{\text{dia}}$$

Así sucesivamente calculamos el caudal promedio anual hasta llegar al año 2039, obteniéndose así, los siguientes datos que se muestran en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla N° 14: Caudal Promedio Anual desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa.

DATOS DE LA POBLACIÓN DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NVO. SANTA ROSA			DEMANDA DE AGUA	
AÑO	POBLACIÓN (Po)	DOTACIÓN	Qp (lts/seg)	Qp (lts/día)
2019	924	90	0.963	83160
2020	929	90	0.968	83610
2021	933	90	0.972	83970
2022	938	90	0.977	84420
2023	943	90	0.982	84870
2024	948	90	0.988	85320
2025	952	90	0.992	85680
2026	957	90	0.997	86130
2027	962	90	1.002	86580
2028	966	90	1.006	86940
2029	971	90	1.011	87390
2030	976	90	1.017	87840
2031	981	90	1.022	88290
2032	985	90	1.026	88650
2033	990	90	1.031	89100
2034	995	90	1.036	89550
2035	999	90	1.041	89910
2036	1004	90	1.046	90360
2037	1009	90	1.051	90810
2038	1014	90	1.056	91260
2039	1018	90	1.060	91620

Fuente: Elaboración Propia (2019).

6.8.2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO (Q_{md}).

El Caudal Máximo Diario (Q_{md}), corresponde al consumo máximo utilizado durante 24 horas, en el lapso de un año. Este caudal, es el utilizado para el diseño de la línea de conducción y se obtiene calculándolo por medio de la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = k_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} = Caudal Máximo Diario.

k_1 = Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria = 1.30

Q_p = Caudal Promedio Anual = 1.06 lts/seg

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$Q_{md} = k_1 * Q_p$$

$$Q_{md} = 1.30 * 1.06$$

$$Q_{md} = 1.378 \text{ lts/seg}$$

Sabiendo que un litro tiene 0.001 m^3 , convertimos el resultado obtenido a m^3/seg .

$$Q_{md} = 0.001378 \text{ m}^3/\text{seg}$$

✓ Calculamos el caudal máximo diario del año 2019.

$$Q_{md} = 1.30 * 0.963$$

$$Q_{md} = 1.252 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{md} = 0.001252 \text{ m}^3/\text{seg}$$

✓ Calculamos el caudal máximo diario del año 2020.

$$Q_{md} = 1.30 * 0.968$$

$$Q_{md} = 1.258 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{md} = 0.001258 \text{ m}^3/\text{seg}$$

✓ Calculamos el caudal máximo diario del año 2021.

$$Q_{md} = 1.30 * 0.972$$

$$Q_{md} = 1.264 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{md} = 0.001264 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Así sucesivamente calculamos el caudal máximo diario hasta llegar al año 2039, obteniéndose así, los siguientes datos que se muestran en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla N° 15: Caudal Máximo Diario desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa.

DATOS DE LA POBLACIÓN DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NVO. SANTA ROSA			DEMANDA DE AGUA			
AÑO	POBLACIÓN (Po)	DOTACIÓN	CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp)		CAUDAL MÁXIMO DIARIO (Qmd)	
			Qp (lts/seg)	Qp (lts/dia)	Qmd (lts/seg)	Qmd (m3/seg)
2019	924	90	0.963	83160	1.252	0.001252
2020	929	90	0.968	83610	1.258	0.001258
2021	933	90	0.972	83970	1.264	0.001264
2022	938	90	0.977	84420	1.27	0.00127
2023	943	90	0.982	84870	1.277	0.001277
2024	948	90	0.988	85320	1.284	0.001284
2025	952	90	0.992	85680	1.29	0.00129
2026	957	90	0.997	86130	1.296	0.001296
2027	962	90	1.002	86580	1.303	0.001303
2028	966	90	1.006	86940	1.308	0.001308
2029	971	90	1.011	87390	1.314	0.001314
2030	976	90	1.017	87840	1.322	0.001322
2031	981	90	1.022	88290	1.329	0.001329
2032	985	90	1.026	88650	1.334	0.001334
2033	990	90	1.031	89100	1.34	0.00134
2034	995	90	1.036	89550	1.347	0.001347
2035	999	90	1.041	89910	1.353	0.001353
2036	1004	90	1.046	90360	1.36	0.00136
2037	1009	90	1.051	90810	1.366	0.001366
2038	1014	90	1.056	91260	1.373	0.001373
2039	1018	90	1.060	91620	1.378	0.001378

Fuente: Elaboración Propia (2019).

6.8.3. CAUDAL DE LA FUENTE (Qf).

El caudal de la fuente de este estudio, viene a ser el Caudal Máximo Diario, tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa., así como se demostró en la Tabla N° 13.

DATOS DE LA POBLACIÓN DE LOS CASERÓOS PUERTA PULACHE Y NVO. SANTA ROSA			DEMANDA DE AGUA			
AÑO	POBLACIÓN (Po)	DOTACIÓN	CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp)		CAUDAL MÁXIMO DIARIO (Qmd)	
			Qp (lts/seg)	Qp (lts/día)	Qmd (lts/seg)	Qmd (m3/seg)
2019	924	90	0.963	83160	1.252	0.001252
2020	929	90	0.968	83610	1.258	0.001258
2021	933	90	0.972	83970	1.264	0.001264
2022	938	90	0.977	84420	1.27	0.00127
2023	943	90	0.982	84870	1.277	0.001277
2024	948	90	0.988	85320	1.284	0.001284
2025	952	90	0.992	85680	1.29	0.00129
2026	957	90	0.997	86130	1.296	0.001296
2027	962	90	1.002	86580	1.303	0.001303
2028	966	90	1.006	86940	1.308	0.001308
2029	971	90	1.011	87390	1.314	0.001314
2030	976	90	1.017	87840	1.322	0.001322
2031	981	90	1.022	88290	1.329	0.001329
2032	985	90	1.026	88650	1.334	0.001334
2033	990	90	1.031	89100	1.34	0.00134
2034	995	90	1.036	89550	1.347	0.001347
2035	999	90	1.041	89910	1.353	0.001353
2036	1004	90	1.046	90360	1.36	0.00136
2037	1009	90	1.051	90810	1.366	0.001366
2038	1014	90	1.056	91260	1.373	0.001373
2039	1018	90	1.060	91620	1.378	0.001378

Fuente: Elaboración Propia (2019).

Entonces el Caudal de la Fuente sería:

$$Q_f = 1.378 \text{ lts/seg}$$

6.8.4. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO HORARIO

El Caudal Máximo Horario (Q_{mh}), corresponde al consumo máximo utilizado durante una hora, en el lapso de un año. Al igual que el Caudal Máximo Diario, se calcula

multiplicando por el coeficiente de consumo máximo horario (k_2), así como se muestra en la siguiente fórmula.

$$Q_{mh} = k_2 * Q_p$$

Donde:

Q_{mh} = Caudal Máximo Horario

k_2 = Coeficiente máximo anual de la demanda horaria = 2.00

Q_p = Caudal Promedio = 1.06 lts/seg

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$Q_{mh} = k_2 * Q_p$$

$$Q_{mh} = 2.00 * 1.06$$

$$Q_{mh} = 2.12 \text{ lts/seg}$$

- ✓ Calculamos el caudal máximo horario del año 2019.

$$Q_{mh} = 2.00 * 0.963$$

$$Q_{mh} = 1.926 \text{ lts/seg}$$

- ✓ Calculamos el caudal máximo horario del año 2020.

$$Q_{mh} = 2.00 * 0.968$$

$$Q_{mh} = 1.936 \text{ lts/seg}$$

- ✓ Calculamos el caudal máximo horario del año 2021.

$$Q_{mh} = 2.00 * 0.972$$

$$Q_{mh} = 1.94 \text{ lts/seg}$$

Así sucesivamente calculamos el caudal máximo horario hasta llegar al año 2039, obteniéndose así, los siguientes datos que se muestran en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla N° 16: Caudal Máximo Horario desde el año 2019 al año proyectado 2039, de los Caseríos Puerta Pulache y Nvo. Santa Rosa.

DATOS DE LA POBLACIÓN DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NVO. SANTA ROSA			DEMANDA DE AGUA		
AÑO	POBLACIÓN (Po)	DOTACIÓN	CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp)		CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)
			Qp (lts/seg)	Qp (lts/día)	lts/seg
2019	924	90	0.963	83160	1.926
2020	929	90	0.968	83610	1.936
2021	933	90	0.972	83970	1.944
2022	938	90	0.977	84420	1.954
2023	943	90	0.982	84870	1.964
2024	948	90	0.988	85320	1.976
2025	952	90	0.992	85680	1.984
2026	957	90	0.997	86130	1.994
2027	962	90	1.002	86580	2.004
2028	966	90	1.006	86940	2.012
2029	971	90	1.011	87390	2.022
2030	976	90	1.017	87840	2.034
2031	981	90	1.022	88290	2.044
2032	985	90	1.026	88650	2.052
2033	990	90	1.031	89100	2.062
2034	995	90	1.036	89550	2.072
2035	999	90	1.041	89910	2.082
2036	1004	90	1.046	90360	2.092
2037	1009	90	1.051	90810	2.102
2038	1014	90	1.056	91260	2.112
2039	1018	90	1.060	91620	2.12

Fuente: Elaboración Propia (2019)

6.9. NÚMERO DE HORAS DE BOMBEO POR DIA

Es recomendable utilizar entre 8 a 12 horas diarias, por lo tanto, utilizaremos el promedio, que sería 10 horas.

$$N = 10 \text{ horas}$$

6.10. CAUDAL DE BOMBEO

Para calcular el caudal de bombeo (Q_b), aplicaremos la fórmula que se muestra a continuación:

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

Donde:

Q_b = Caudal de bombeo.

Q_{md} = Caudal máximo diario = 1.378 lts/seg

N = Número de horas de bombeo.

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

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

$$Q_b = \frac{1.378 * 24}{10}$$

$$Q_b = 3.31 \text{ lts/seg}$$

6.11. CÁLCULO DE RESERVORIO

6.11.1. VOLUMEN DEL RESERVORIO.

El volumen del reservorio, es la capacidad que tiene para poder almacenar el agua potable que se va a distribuir a la población, y se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$V_r = \frac{0.25 * Q_p * 86400}{1000}$$

Donde:

$V_r = \text{Volumen del Reservorio.}$

$Q_p = \text{Caudal Máximo Diario.} = 1.06 \text{ lts/seg}$

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$V_r = \frac{0.25 * Q_p * 86400}{1000}$$

$$V_r = \frac{0.25 * 1.06 * 86400}{1000}$$

$$V_r = 22.90 m^3$$

- ✓ De acuerdo a la tabla N°04, utilizaremos como volumen de reservorio 40 m³.

6.11.2. TIEMPO DE LLENADO DE RESERVORIO (HORAS)

Utilizaremos la siguiente fórmula para poder obtener el tiempo de llenado del reservorio.

$$T_r = \frac{V_r}{N * 3.6}$$

Donde:

$T_r = \text{Tiempo de llenado del reservorio.}$

$V_r = \text{Volumen del Reservorio.}$

$N = \text{Número de horas de bombeo}$

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$T_r = \frac{V_r}{N * 3.6}$$

$$T_r = \frac{40}{10 * 3.6}$$

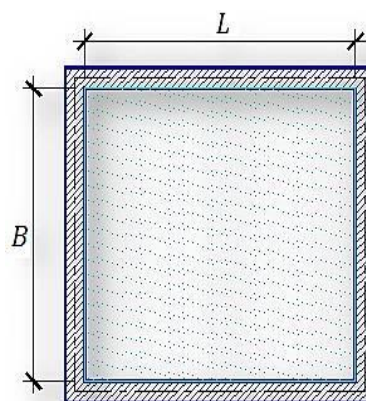
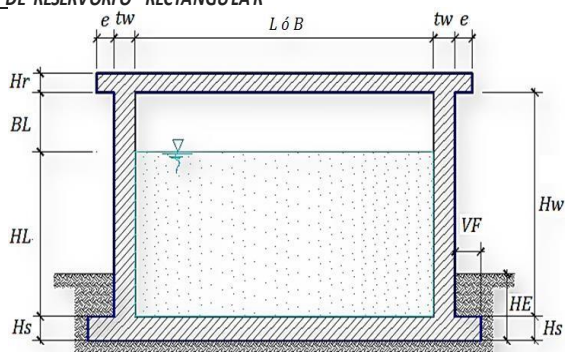
$$T_r = 1.11 \text{ Horas}$$

6.12. DISEÑO DEL RESERVORIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DELASLOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	Longitud 40.00 m ³
Ancho	5.00 m
Altura del Líquido (HL) Borde Libre (BL)	5.00 m
Altura Total del Reservorio (HW) Volumen de líquido Total	0.30 m
Espesor de Muro (tw)	2.05 m
Espesor de Losa Techo (Hr) Alero de la losa de techo (e) Sobrecarga en la tapa	43.75 m ³
Espesor de la losa de fondo (Hs) Espesor de la zapata	0.25 m
Alero de la Cimentacion (VF)	100 kg/m ²
	0.20 m
	0.45 m
	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	1.60 m
Espesor de muro de clorador	0.15 m
Peso de Bidón de agua	150.00 kg
Peso de clorador	2,036 kg
Peso de clorador por m ² de techo	62.68 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	30.00 °
Presión admisible de terreno (st):	1.02 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (fc) Ec del concreto	280 kg/cm ²
Fy del Acero	252,671 kg/cm ²
Peso específico del concreto	4,200 kg/cm ³
Peso específico del líquido	2,400 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	1,000 kg/m ³
Peso del muro	9.81 m/s ²
Peso de la losa de techo	25,830.00 kg
Recubrimiento Muro	15,595.20 kg
Recubrimiento Losa de techo	0.05 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.03 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.05 m
	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):

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

$\epsilon = 0.6$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (W_L)= 43,750 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}$$

Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right]$$

Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)

Peso del líquido (W_L) =	43,750 kg
Peso de la pared del reservorio (W_w) =	25,830 kg
Peso de la losa de techo (W_r) =	15,595 kg
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (W_i) =	17,433 kg Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (W_c) =	26,487 kg
Peso efectivo del depósito ($W_e = \epsilon * W_w + W_r$) =	31,093 kg

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i):	646.56 rad/s
Masa del muro (m_w):	125 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m_i):	178 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	303 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	74,288,390 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w):	1.03 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h_i):	0.66 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h'_i):	1.98 m
Altura resultante (h):	0.81 m
Altura al C.G. de la componente convectiva (h_c):	0.95 m
Altura al C.G. de la componente convectiva IBP (h'_c):	2.14 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):	2.23 rad/s
Período natural de vibración correspondiente a T_i :	0.01 seg
Período natural de vibración correspondiente a T_c :	2.82 seg

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

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_i = \frac{\left(\frac{W_c}{H_w t_w} \right) \left(\frac{L}{2} \right) H_L \left(\frac{Y_L}{g} \right)}{\left(\frac{H_w t_w}{H_w t_w} + h_i m_i \right)}$$

$$h = \frac{0.5H}{\frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h} \right)^3}$$

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

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

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

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

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

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

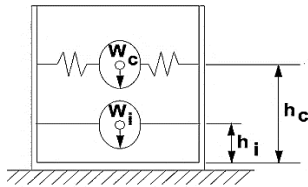
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

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

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

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

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i : 2.62
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c : 0.94



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio h_w = 1.03 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura h_r = 2.15 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva h_i = 0.66 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h'_i = 1.98 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva h_c = 0.95 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h'_c = 2.14 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

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

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks [†]	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

$P_w = 23,973.47$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro
 $P_r = 14,474.30$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa
 $P_i = 16,179.80$ kg Fuerza Lateral Impulsiva $P_c = 17,648.76$ kg Fuerza Lateral Convectiva $V = 57,407.75$
 kg Corte basal total

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

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

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

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

$$V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$$

2.5.- Aceleración Vertical:

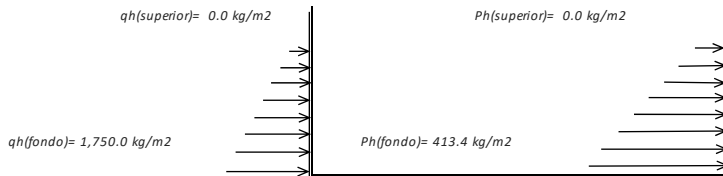
La carga hidrostática q_h a una altura y : La presión hidrodinámica resultante Ph_y :
 $C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares) $b=2/3$
 Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

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

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

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical

$$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy} \quad 413.4 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

Distribución de carga inercial por Ww

$$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w) \quad 1670.63 \text{ kg/m}$$

Distribución de carga impulsiva

$$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y \quad 8030.5 \text{ kg/m} \quad -3894.47 \text{ y}$$

Distribución de carga convectiva

$$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y \quad p_{hy} = 3745.9 \text{ kg/m} \quad 1481.88 \text{ y}$$

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.75$ m
 $y_{min} = 0.00$ m

Presión lateral por sismo vertical

$$P_{wy} = P = Cz + D$$

$$P_{iy} = 413.4 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

$$P_{cy} = 334.1 \text{ kg/m}^2$$

Presión de carga inercial por Ww

$$334.1 \text{ kg/m}^2$$

Presión de carga impulsiva

$$1606.1 \text{ kg/m}^2 \quad -778.89 \text{ y}$$

Presión de carga convectiva

$$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = 749.2 \text{ kg/m}^2 \quad 296.38 \text{ y}$$

$$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B} \quad p_{wy} =$$

$$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B} \quad p_{iy} =$$

$$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B} \quad p_{cy} =$$

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

$$\begin{aligned}
 M_w &= 24,693 \text{ kg.m} & M_r &= M_w = P_w \cdot x \cdot h_w \\
 31,120 \text{ kg.m} & M_i & & M_r = P_r \cdot x \cdot h_r \\
 10,679 \text{ kg.m} & M_c & & M_i = P_i \cdot x \cdot h_i \\
 16,766 \text{ kg.m} & & & M_c = P_c \cdot x \cdot h_c \\
 M_b &= 68,572 \text{ kg.m} & \text{Momento de flexión en la base de toda la sección} &
 \end{aligned}$$

$$M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned}
 M_w &= 24,693 \text{ kg.m} & M_r &= P_w \cdot x \cdot h_w \\
 31,120 \text{ kg.m} & M'_i & & M_r = P_r \cdot x \cdot h_r \\
 31,990 \text{ kg.m} & M_c & & M'_i = P_i \cdot x \cdot h'_i \\
 37,768 \text{ kg.m} & & & M'_c = P_c \cdot x \cdot h'_c \\
 M_o &= 95,581 \text{ kg.m} & \text{Momento de volteo en la base del reservorio} &
 \end{aligned}$$

$$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$$\begin{aligned}
 M_o &= 95,581 \text{ kg.m} \\
 M_B &= 254,710 \text{ kg.m} & 2.70 & \text{Cumple} \\
 M_L &= 254,710 \text{ kg.m} & 2.70 & \text{Cumple}
 \end{aligned}$$

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:

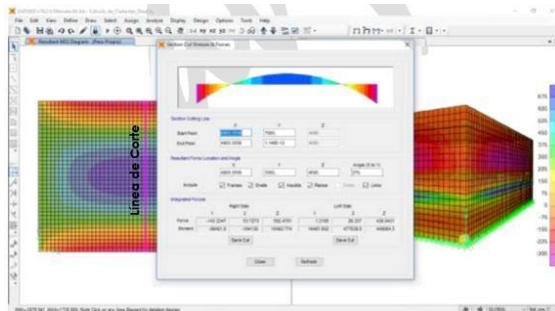
$$\begin{aligned}
 U &= 1.4D + 1.7L + 1.7F \\
 U &= 1.25D + 1.25L + 1.25F + 1.0E \\
 &= 0.9D + 1.0E
 \end{aligned}
 \quad E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{ry}^2}$$

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

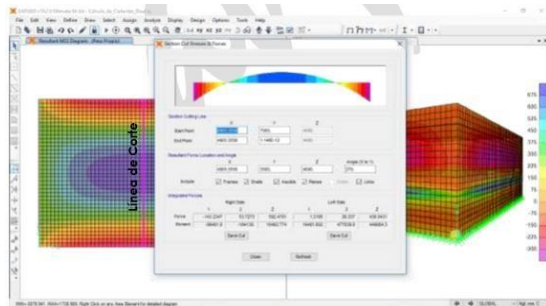
(*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

3.- Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la dirección X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo último M22 (SAP)

1800.00 kg.m

As = 2.41 cm²
Asmin = 4.00 cm²

Usando Usando

s = 0.30 m
s = 0.36 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
máx = 27 cm

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23

1,500.00 kg

Resistencia del concreto a cortante

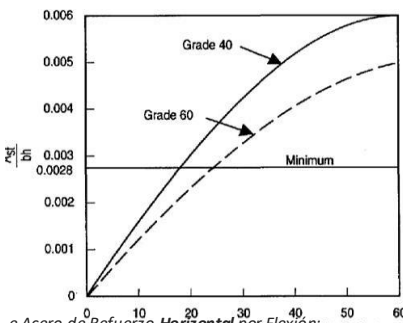
8.87 kg/cm²

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)

0.88 kg/cm² 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
5.50 m	5.50 m
18.04 pies	18.04 pies
0.003	0.003
0.003	0.003
7.50 cm ²	7.50 cm ²

Usando

s = 0.19 m

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo último M11 (SAP)

600.00 kg.m

As = 0.80 cm²
Asmin = 3.00 cm²

Usando Usando

s = 0.89 m
s = 0.47 m

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo último F11 (SAP)

2,600.00 kg

$$A_s = \frac{N_u}{0.9f_y}$$

As = 0.69 cm²

Usando

s = 1.03 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13

3,200.00 kg

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

Resistencia del concreto a cortante

8.87 kg/cm²

Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)

1.88 kg/cm² Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa detecho.

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

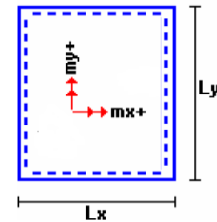
$$M_x = C_x W_u L_x^2$$

Momento de flexión en la dirección x My =

$$C_y W_u L_y^2$$

Momento de flexión en la dirección y

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



Carga Viva Uniforme Repartida
 Carga Muerta Uniforme Repartida
 Luz Libre del tramo en la dirección corta
 Luz Libre del tramo en la dirección larga

$W_L = 100 \text{ kg/m}^2$
 $W_D = 593 \text{ kg/m}^2$
 $L_x = 5.00 \text{ m}$
 $L_y = 5.00 \text{ m}$

Relación $m=L_x/L_y$ 1.00

Factor Amplificación

Muerta	Viva
1.4	1.7

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$C_x = 0.036$
 $C_y = 0.036$

$M_x = 746.8 \text{ kg.m}$
 $M_y = 746.8 \text{ kg.m}$

Momento + por Carga Viva Amplificada

$C_x = 0.036$
 $C_y = 0.036$

$M_x = 153.0 \text{ kg.m}$
 $M_y = 153.0 \text{ kg.m}$

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)

900 kg.m

Area de acero positivo (inferior)

1.37 cm²

Usando

$\frac{3}{8}$ "

$s = 0.52 \text{ m}$

Area de acero por temperatura

6.00 cm²

Usando

$\frac{3}{8}$ "

$s = 0.24 \text{ m}$

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima

2,499 kg

$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$

Resistencia del concreto a cortante

8.87 kg/cm²

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$

1.47 kg/cm²

Cumple

4.3 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	25,830 Kg	----	----
Peso de Losa de Techo + Piso	32,304 Kg	----	----
Peso del Clorador	2,036 Kg	----	----
Peso del líquido Sobrecarga de Techo	----	----	43,750.00 kg
	----	3,249 Kg	----
	60,170.40 kg	3,249.00 kg	43,750.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo

$q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_{ceL} - S/C$

0.97 kg/cm²

Presión de la estructura sobre terreno

$q_T = (Pd + P_L)/(L*B)$

0.31 kg/cm²

Correcto

Reacción Amplificada del Suelo

$q_{snu} = (1.4*Pd + 1.7*P_L + 1.7*P_H)/(L*B)$

0.47 kg/cm²

Area en contacto con terreno

34.81 m²

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo amada 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

$L_x = 5.00 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga

$L_y = 5.00 \text{ m}$

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$C_x = 0.018$
 $C_y = 0.018$

$M_x = 1,089.0 \text{ kg.m}$
 $M_y = 1,089.0 \text{ kg.m}$

Momento + por Carga Viva Amplificada

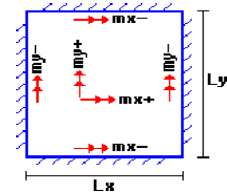
$C_x = 0.027$
 $C_y = 0.027$

$M_x = 1,549.3 \text{ kg.m}$
 $M_y = 1,549.3 \text{ kg.m}$

Momento - por Carga Total Amplificada

$C_x = 0.045$
 $C_y = 0.045$

$M_x = 5,304.6 \text{ kg.m}$
 $M_y = 5,304.6 \text{ kg.m}$



Momento máximo positivo (+)	2,638 kg.m		Cantidad:		
Área de acero positivo (Superior)	4.79 cm ²	<u>Usando</u>	2	3/8" ▼	s= 0.30 m
Momento máximo negativo (-)	5,305 kg.m				
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	4.05 cm ²	<u>Usando</u>	1	5/8" ▼	s= 0.49 m
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	<u>Usando</u>	1	3/8" ▼	s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante Fuerza

Cortante Máxima	11,788 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	3.96 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		<u>Teórico @</u>	<u>Asumido @</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	0.19 m	0.175 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.19 m	@ 0.175 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.200 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.200 m
Acero en Losa de Piso (superior)	2Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.200 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.200 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 5/8"	@ 0.26 m	@ 0.200 m

6.13. CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

- ❖ Cota inicial = 305.16 m
- ❖ Cota final = 307.00 m
- ❖ Longitud = 14.55 m.
- ❖ Caudal máximo diario (Qmd) = 1.378 lts/seg

6.13.1. CARGA DISPONIBLE (CD):

$$CD = C_f - C_i$$

Donde:

$CD = Cota Disponible.$

$C_f = Cota final = 307.00 m$

$C_i = Cota inicial = 305.16 m$

Entonces reemplazando:

$$CD = C_f - C_i$$

$$CD = 307.00 - 305.16$$

$$CD = 1.84 m$$

6.13.2. PÉRDIDA DE CARGA (HF):

$$H_f = \frac{CD}{L}$$

Donde:

$CD = \text{Carga Disponible.}$

$L = \text{Longitud} = 14.55 \text{ m}$

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$H_f = \frac{CD}{L}$$
$$H_f = \frac{1.84}{14.55}$$
$$H_f = 0.13 \text{ m}$$

6.13.3. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{H^{0.38} * f}$$

Donde:

$D = \text{Diametro de la tuberia de conducción}$

$Q_{md} = \text{Caudal máximo diario} = 1.378 \text{ lt/seg}$

$H_f = \text{Pérdida de carga} = 0.13 \text{ m}$

Entonces reemplazando los valores en la formula, obtenemos:

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{H^{0.38} * f}$$

$$D = \frac{0.71 * 1.378^{0.38}}{0.13^{0.21}}$$

$$D = 1.23''$$

❖ Entonces se concluye que el diámetro comercial de la tubería de conducción será 1 ½"

6.13.4. VELOCIDAD.

Se empleará la siguiente fórmula para poder determinar la velocidad:

$$v = \frac{1.9735 * Q_{md}}{D_{com}^2}$$

Donde:

$v =$ Velocidad.

$Q_{md} =$ Caudal máximo diario = 1.378 lt/seg

$D_{com} =$ Diámetro comercial = 1 1/2"

Entonces reemplazando los valores obtenemos:

$$v = \frac{1.9735 * Q_{md}}{D_{com}^2}$$

$$v = \frac{1.9735 * 1.378}{1.5^2}$$

$$v = 1.10 \text{ m/seg}$$

Tabla N° 17: Calculo De Las Presiones En La Línea De
Conducción

Tramo	De (km)	A (km)	Longitud (m)	Cota Terreno Ini	Cota Terreno Fin	Caudal (l/s)	Diametro int (mm)	S (m/m)	hf (m)	Velocidad (m/s)	LGH Ini	LGH Fin	Presión inicial (m)	Presión final (m)	Presion Estática
T-1	0.00	1385.33	1385.33	347.00	307.00	1.378	43.4	0.02170	30.07	0.931	347.00	316.93	0.00	9.93	40.00

6.14. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Para diseñar la red distribución, se ha utilizado un programa que nos ayudará a determinar los caudales, velocidades y presiones en los tramos, los cuales deben estar en el rango establecido por la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Tabla N° 18: Reporte de Nodos.

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
J-1	287.16	0.000	306.20	14.46	
J-2	285.28	0.000	306.10	14.12	
J-3	283.33	0.000	306.05	14.89	
J-4	281.07	0.000	306.02	15.23	
J-5	204.47	0.220	245.63	27.59	
J-6	195.00	0.129	245.58	33.55	
J-7	279.02	0.000	305.76	15.86	
J-8	278.69	0.000	305.75	15.96	
J-9	273.25	0.018	305.63	19.07	
J-10	249.06	0.018	305.56	7.72	
J-11	239.71	0.018	260.93	14.21	
J-12	286.78	0.009	260.92	14.72	
J-13	280.98	0.000	306.17	17.08	
J-14	285.58	0.101	305.76	14.87	
J-15	282.70	0.110	305.97	16.96	
J-16	283.84	0.129	306.06	14.98	
J-17	281.39	0.046	306.04	16.44	
J-18	280.03	0.073	305.99	11.36	
J-20	280.82	0.092	305.93	16.18	
J-21	278.38	0.147	305.89	15.99	
J-22	274.57	0.046	305.92	17.28	
J-23	268.53	0.101	305.84	22.17	

Fuente: Watercad – Elaboración Propia (2019)

Tabla N° 19: Reporte de tuberías.

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I									
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Willia ms C	Presi ón Dina mica (mH2 0)	Clase de Tubería
Inicial	Final								
T-1	J-1	2.121	1275.00	67.80	0.590	PVC	150.0000		C-7.5
J-1	J-2	1.735	197.00	54.20	0.750	PVC	150.0000		C-7.5
J-2	J-3	1.239	194.00	54.20	0.540	PVC	150.0000		C-7.5
J-3	J-4	0.973	168.00	43.40	0.660	PVC	150.0000		C-10
J-16	J-17	0.496	158.00	38.00	0.440	PVC	150.0000		C-10
J-4	J-7	0.624	149.00	38.00	0.550	PVC	150.0000		C-10
J-1	J-12	0.386	32.00	38.00	0.340	PVC	150.0000		C-10
J-2	J-16	0.496	91.00	38.00	0.440	PVC	150.0000		C-10
J-4	CRP7 - 1	0.349	1904.00	38.00	0.310	PVC	150.0000		C-10
CRP7 - 1	J-5	0.349	2371.00	38.00	0.310	PVC	150.0000		C-10
J-7	J-8	0.321	24.00	29.40	0.470	PVC	150.0000		C-10
J-8	J-9	0.238	415.00	29.40	0.350	PVC	150.0000		C-10
J-12	J-15	0.248	304.00	29.40	0.370	PVC	150.0000		C-10
J-15	J-13	0.248	262.00	29.40	0.370	PVC	150.0000		C-10
J-17	J-18	0.496	296.00	29.40	0.730	PVC	150.0000		C-10
J-7	J-21	0.303	58.00	29.40	0.450	PVC	150.0000		C-10
J-21	J-22	0.303	288.00	29.40	0.450	PVC	150.0000		C-10
J-20	J-3	-0.266	178.00	29.40	0.390	PVC	150.0000		C-10
J-5	J-6	0.129	575.00	22.90	0.310	PVC	150.0000		C-10
J-10	J-11	0.119	542.00	22.90	0.300	PVC	150.0000		C-10
J-9	J-23	0.119	309.00	22.90	0.300	PVC	150.0000		C-10
CRP7 - 2	J-10	0.119	1552.00	22.90	0.300	PVC	150.0000		C-10
CRP7 - 2	J-9	-0.119	944.00	22.90	0.300	PVC	150.0000		C-10
J-12	J-14	0.138	152.00	22.90	0.340	PVC	150.0000		C-10

Fuente: Watercad – Elaboración Propia (2019)

Tabla N° 20: Longitudes totales por diámetro de tubería.

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	4074.00
C-10	29.40	1	1825.00
C-10	38.00	1 1/4	4705.00
C-10	43.40	1 1/2	168.00
C-10	54.20	2	391.00
C-7.5	44.40	1 1/2	0.00
C-7.5	55.60	2	0.00
C-7.5	67.80	2 1/2	1275.00
C-7.5	82.10	3	0.00
C-7.5	103.20	4	0.00
TOTAL			12438.00

Fuente: Watercad – Elaboración Propia (2019)

Tabla N° 21: Reporte de CRP Tipo 7.

REPORTE DE CRP TIPO 7 DE WATER CAD V8I					
CRP7-	C.T (m.s.n.m)	DIAMETRO	PRESION	NORTE	ESTE
CRP7 -1	239.84	38	50.29	588,665.05	9,475,373.24
CRP7 -2	264.92	22.9	22.5	588,637.11	9,476,541.50

Fuente: Watercad – Elaboración Propia (2019)

6.15. DISEÑO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Para el diseño de la Cámara Rompe Presión utilizaremos las siguientes fórmulas que se detallan a continuación:

6.15.1.1. CARGA REQUERIDA

$$H = 1.56 * \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

H = altura de carga requerida.

V = Velocidad del flujo = 1.10 m/seg

g = Gravedad = 9.81 mt/seg²

Entonces reemplazando los valores obtenemos:

$$H = 1.56 * \frac{v^2}{2g}$$

$$H = 1.56 * \frac{1.10^2}{2(9.81)}$$

$$H = 0.1 \text{ m}$$

✓ Se asume $H = 0.60 \text{ m}$ por recomendación.

6.15.1.2. ALTURA TOTAL DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Para éste cálculo se aplicará la siguiente fórmula:

$$H_t = A + H + B_L$$

Donde:

$H_t =$ *Altura total de cámara rompe presión.*

$A =$ *Altura mínima = 0.10 (Según Norma)*

$H =$ *Altura de carga requerida = 0.60 m*

$B_L =$ *Borde libre = 0.40 (Según Norma)*

Entonces reemplazando los valores obtenemos:

$$H_t = A + H + B_L$$

$$H_t = 0.10 + 0.60 + 0.40$$

$$H_t = 1.10 \text{ m}$$

✓ Entonces se concluye que la sección interna de la cámara rompe presión será de $1.10\text{m} \times 0.60 \text{ m}$.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES.

1. La presente tesis se elaboró para el Diseño del Sistema de Agua Potable en los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa, distrito de Las Lomas, Provincia y Región de Piura.
2. Se concluye que para El Diseño Del Sistema De Agua Potable De Los Caseríos Puerta Pulache Y Nuevo Santa Rosa, Del Distrito De Las Lomas, Provincia De Piura, Departamento De Piura, los caudales son:
 - ❖ Caudal promedio anual (Q_p) = 1.06 lts/seg
 - ❖ Caudal Máximo Diario (Q_{md}) = 1.378 lts/seg
 - ❖ Caudal Máximo Horario (Q_{mh}) = 2.12 lts/seg
3. El diseñado un reservorio apoyado de 40 m³, cuyas dimensiones son las siguientes:
 - ❖ Altura del reservorio (HR) = 2.05 m.
 - ❖ Longitud (L) = 5.00m
 - ❖ Ancho (B) = 5.00m
 - ❖ Borde libre (Bl) = 0.30 m
4. La línea de conducción tendrá una longitud de 14.55 metros, con un diámetro 1 ½", una velocidad del flujo de 1.10 mt/seg.
5. La presión mínima se encuentra en el Nodo J-10 con 7.72m y la máxima se encuentra en el Nodo J-6 con 33.55 m, por lo tanto cumplen con lo establecido.
6. Se realizó el análisis químico y bacteriológico del Agua en la cual los parámetros Fisicoquímico de la muestra de agua cumplen con los límites máximos permisibles (LMP), dados por la normativa que se encuentra apta para el consumo humano, se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes.

7.2. RECOMENDACIONES.

1. Para realizar el diseño de estos tipos de proyectos de Agua Potable se recomienda hacer uso de la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. R.M. N° 192 - 2018.
2. Se recomienda también realizar una inspección cada seis (6) meses, para saber cómo va funcionando el proyecto, y de esta manera observar que todo va correcto como se diseñó.
3. Para asegurar aún más la purificación del agua, se le recomienda agrega cloro mediante un sistema clorinador, que elimina el exceso de bacterias.
4. Es recomendable realizar charlas para concientizar a la población sobre el cuidado del proyecto que se ha realizado, así como también recalcarles el adecuado uso de este sistema de agua potable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mena M. “DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” [Internet]. [AMBATO - ECUADOR]: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO; 2016 [cited 2019 Oct 30]. Available from:
[http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24186/1/Tesis_1065 - Mena Céspedes María José.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24186/1/Tesis_1065_-_Mena_Céspedes_María_José.pdf)
2. Cisneros N. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR POZO ROSAS UBICADO EN EL MUNICIPIO GUAICAIPURO, ESTADO MIRANDA [Internet]. [CARACAS]: Universidad Central de Venezuela; 2009. Available from:
http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/6705/1/Trabajo_de_Grado.pdf
3. Castillo V. y López M. PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE CRUZ ROJA VENEZOLANA SECCIONAL CARABOBO-VALENCIA [Internet]. [Bárbula]: UNIVERSIDAD DE CARABOBO; 2016 [cited 2019 Oct 30]. Available from:
<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>
4. Navarrete E. “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” [Internet]. TRUJILLO - PERÚ; 2017 [cited 2019 Oct 30]. Available from:
chrome-extension://dagcmkpagjhhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Frepositorio.ucv.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUCV%2F11743%2Fnavarrete_ze.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy

5. Mamani W. y Torres J. “SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017” [Internet]. Abancay – Apurímac – Perú; 2018 [cited 2019 Oct 30]. Available from: [http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/142/Tesis - Sistema de agua potable%2C saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de laccaicca%2C distrito de Sañayca%2C Aymaraes](http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/142/Tesis_-_Sistema_de_agua_potable%2C_saneamiento_b%C3%A1sico_y_el_nivel_de_sostenibilidad_en_la_localidad_de_laccaicca%2C_distrito_de_Sa%C3%B1ayca%2C_Aymaraes)

6. Olivari O. y Castro R. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano – Lambayeque” [Internet]. LIMA – PERÚ; 2008 [cited 2019 Oct 30]. Available from: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/111/olivari_op-castro_r.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttp://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/111/olivari_op-castro_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. Carhuapoma J. “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CARRIZO DE LA ZONA DE MALINGAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA- MAYO 2019 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2019 Oct 20]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11840/CAPTACION_CONDUCCION_CARHUAPOMA_CORDOVA_JULY_ESTEFANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

8. Gavidia J. “DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019” [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018 [cited 2019 Oct 20]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10878/POBLACION>

[ON CAUDAL GAVIDIA VASQUEZ JHERALT STIP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

9. Sernaque Y. DISEÑO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PUNTA ARENA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO PIURA, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, ENERO 2019 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2019 Oct 20]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11645/DISENAR_PROBLEMA_SERNAQUE_VALLADOLID_YURICO_JHAMPIERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Andrade G. “DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO DEL 2019.” [Internet]. [PIURA – PERÚ]: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2019 [cited 2019 Nov 4]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/13133/REDES_DE_DISTRIBUCION_AGUA_POTABLE_ANDRADE_ZUNIGA_GASTON.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Ente Provincial del Agua y de Saneamiento (EPAS). Agua Potable [Internet]. Definición de Agua Potable. [cited 2019 Nov 7]. Available from: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable>

12. Cárdenas D. y Patiño F. “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY” [Internet]. Universidad de

- Cuenca; 2010 [cited 2019 Nov 7]. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
13. Organización Mundial de la Salud (OMS). Agua, Saneamiento e Higiene [Internet]. Calidad del Agua Potable. [cited 2019 Nov 7]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/
 14. Organización Mundial de la Salud (OMS). Calidad de vida [Internet]. Definición de Calidad de Vida . [cited 2019 Nov 7]. Available from: https://www.ecured.cu/Calidad_de_vida
 15. Apuntes Ingeniería Civil. Periodo de Diseño. [Internet]. 2011 [cited 2019 Nov 7]. Available from: <https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/04/periodo-de-diseno-de-la-red-de.html>
 16. Pérez J. y Merino M. Definición de Zona Rural [Internet]. 2017 [cited 2019 Nov 7]. Available from: <https://definicion.de/zona-rural/>
 17. Grimaldo E. “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE MALA - CANETE” [Internet]. Universidad Nacional de Ingeniería.; 1982 [cited 2019 Nov 7]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/
 18. Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS 010. Obras de Saneamiento [Internet]. Conducción. 2006 [cited 2019 Nov 7]. p. 3. Available from: http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo2/03_OS/RNE2006_OS_010.pdf

19. SIAC. Demanda y Uso [Internet]. Significado de Demanda de Agua. [cited 2019 Nov 7]. Available from: <http://www.siac.gov.co/demandaagua>

20. Manual de Agua Potable A y S. Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable. [Internet]. Demanda de Agua. [cited 2019 Nov 7]. p. 134. Available from: www.conagua.gob.mx

21. Ministerio de Vivienda C y S. NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL. [Internet]. Abastecimiento de Agua para Consumo Humano. 2018 [cited 2019 Nov 7]. p. 193. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>

ANEXOS

1. PREUPUESTO DE LA INVESTIGACION.

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019”

META: PRESUPUESTO DE TALLER DE TESIS - OCTUBRE 2019

ENTIDAD EJECUTANTE: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA.

FECHA: OCTUBRE - 2019

PLAZO DE EJECUCION: 04 MESES

ELABORADO POR: BACH. VIERA CAÑOLA HAROLD STIWAR

PARTIDA	Unid	Met r a d o	P. Un it	Pa r c i a l
1. PRESUPUESTO PARA TALLER DE TESIS				
1.1. MATRICULA	UNID	1.00	S/300.00	S/300.00
1.2. ANTIPLAGIO	UNID	1.00	S/100.00	S/100.00
1.3. PENSION 1	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSION 2	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.3. PENSION 3	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSION 4	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
2. PRESUPUESTA PARA EJECUCION DE T				
2.1. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA	UNID	1.00	S/200.00	S/200.00
2.2. TOPOGRAFIA	UNID	1.00	S/2,200.00	S/2,200.00
2.3. IMPRESIÓN DE TESIS	UNID	9.00	S/70.00	S/630.00
2.4. ESTUDIO DE SUELOS	UNID	1.00	S/650.00	S/650.00
2.5. ALQUILER DE CAMIONETA + COMBU	UNID	1.00	S/300.00	S/300.00
2.6. ESTADIA Y VIATICOS EN LA ZONA D	UNID	1.00	S/200.00	S/200.00
3. BIENES Y MATERIALES				
3.1. COMPUTADOR	UNID	1.00	S/2,000.00	S/2,000.00
3.2. MEMORIA USB	UNID	1.00	S/25.00	S/25.00
3.3. PLOTEO DE PLANOS	UNID	8.00	S/5.00	S/40.00
3.4. ANILLADOS	UNID	10.00	S/10.00	S/100.00
3.5. USB INTERNET	UNID	1.00	S/20.00	S/20.00
TOTAL				S/9,465.00

2. CRONOGRAMA DE INVESTIGACION.

MESES	Oct-19		Nov-19				Dic-19				Ene-20				Feb-20	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinación con los Caserío puerta Pulache y nuevo Santa Rosa.																
Título de Investigación																
2. Desarrollo																
Marco Teórico																
Marco Conceptual																
Bases Teóricas																
Hipótesis/ Metodología																
3. Ejecución																
Levantamiento Topografico																
Resultados/Análisis R.																
Conclusiones/Recomendaciones																
4. Etapa Final																
Anti plagio/ Pre banca																
Sustentación/ Entrega de Actas																



ACTIVIDADES REALIZADAS



ACTIVIDADES POR REALIZAR



ACTIVIDADES NO REALIZADAS

3. CERTIFICADO DE ZONIFICACION.

Fotografía N° 01: Certificado de Zonificación de los Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAS LOMAS

DEPARTAMENTO DE CATASTRO URBANO

Jr. Grau N° 374 Las Lomas teléfono 073-472070 472311

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN

Expediente N° 201906931

Conste por la presente para los fines y trámites correspondientes del proyecto Elaboración de Tesis: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019" para obtención de Título de Ingeniero Civil a favor del Sr: **HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA**, identificado con DNI N° 72889079.

Que, el Departamento de Catastro Urbano certifica que, de acuerdo a las coordenadas señaladas en el expediente presentado:

C. PUERTA PULACHE: LATITUD: -4.732505 ; LONGITUD : -80.186307
C. NUEVO SANTA ROSA: LATITUD: -4.750344 ; LONGITUD : -80.211363

Se verificó, que dichas ubicaciones se encuentran en los caseríos que son Jurisdicción Rural del Distrito de Las Lomas, Provincia y Departamento de Piura.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAS LOMAS
TEC. ANGELO GABRIEL CHUNGA RUIZ
JEFE (e) DEPARTAMENTO DE CATASTRO

4. ENCUESTA APLICADA

Fotografía N° 02: Encuesta Aplicada.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

NOMBRE DEL PROYECTO	“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019”
UBICACIÓN	Caseríos Puerta Pulache y Nuevo Santa Rosa
OBJETIVO	Consultar a los habitantes de dichos caseríos sobre los beneficios que generaría contar con un sistema de agua potable
FECHA DE VISITA	19 - 12 - 2019

ENCUESTA:

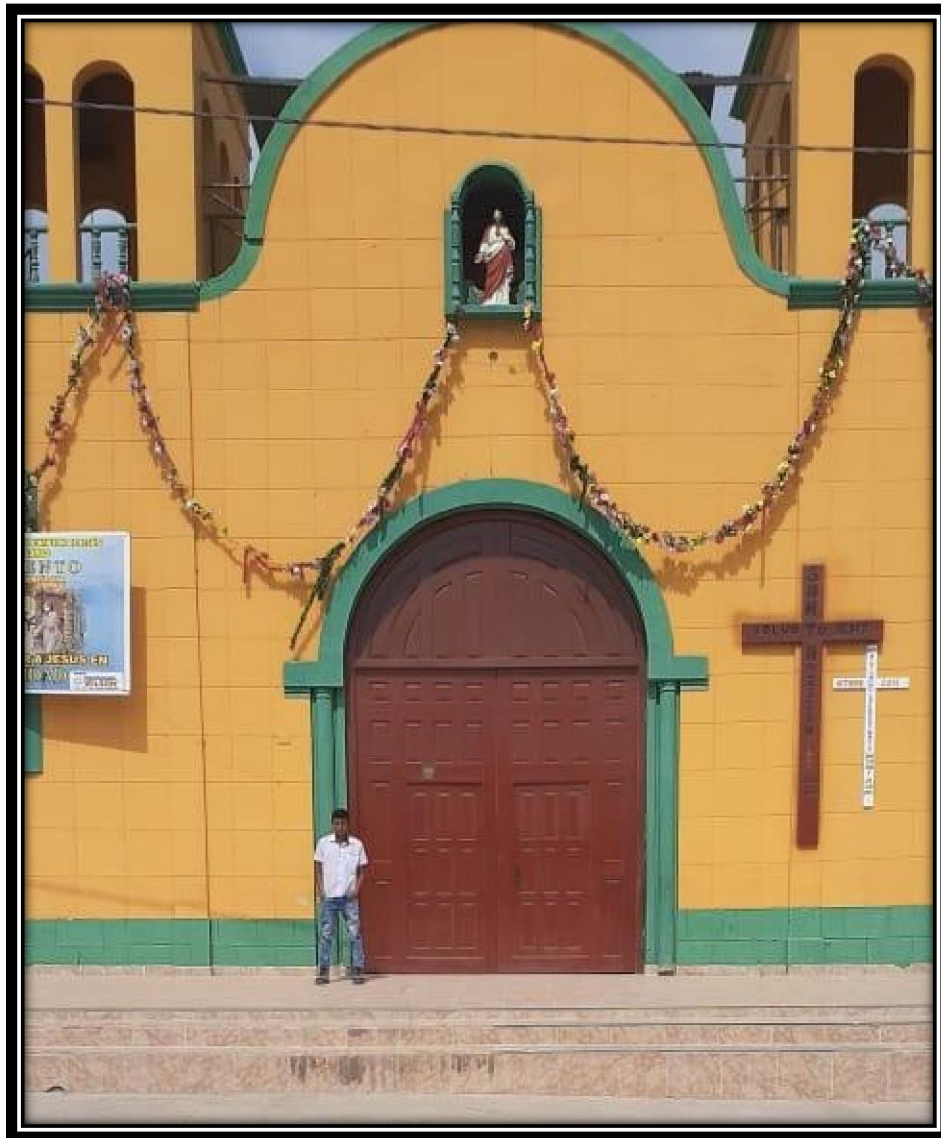
PREGUNTA	VALORACIÓN	
	SÍ	NO
1. ¿Existe presencia de enfermedades gastrointestinales, parasitarias, entre otras, en los habitantes de su comunidad?	X	
2. ¿Cree que la presencia de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y entre otras se controlarían con la existencia de un sistema de agua potable?	X	
3. ¿Es para usted un problema no contar del servicio de agua potable en su vivienda?	X	
4. ¿Le gustaría que el agua potable llegue a su casa con la misma presión a diario?	X	
5. ¿Piensa usted que el no contar con un sistema de agua potable es un problema que dificulta el desarrollo en su comunidad?	X	
6. ¿Usted cree que la falta de un sistema de agua potable en su comunidad ocasiona que los habitantes decidan por emigrar a otra comunidad?	X	
7. ¿Con un sistema de agua potable piensa usted que se mejorará la calidad de vida de los habitantes?	X	
8. ¿Usted se sentiría agusto con un buen servicio de abastecimiento de agua potable?	X	
9. ¿Cree usted que un buen diseño del sistema de agua potable contribuirá con el abastecimiento adecuado de agua potable en su comunidad?	X	
10. ¿Será un beneficio tener agua potable en su comunidad?	X	

**PANEL FOTOGRAFICO
DE LOS CASERIOS
PUERTA PULACHE –
NUEVA SANTA ROSA –
DISTRITO LAS LOMAS.**

Fotografía N° 03: Municipalidad Distrital de Las Lomas.



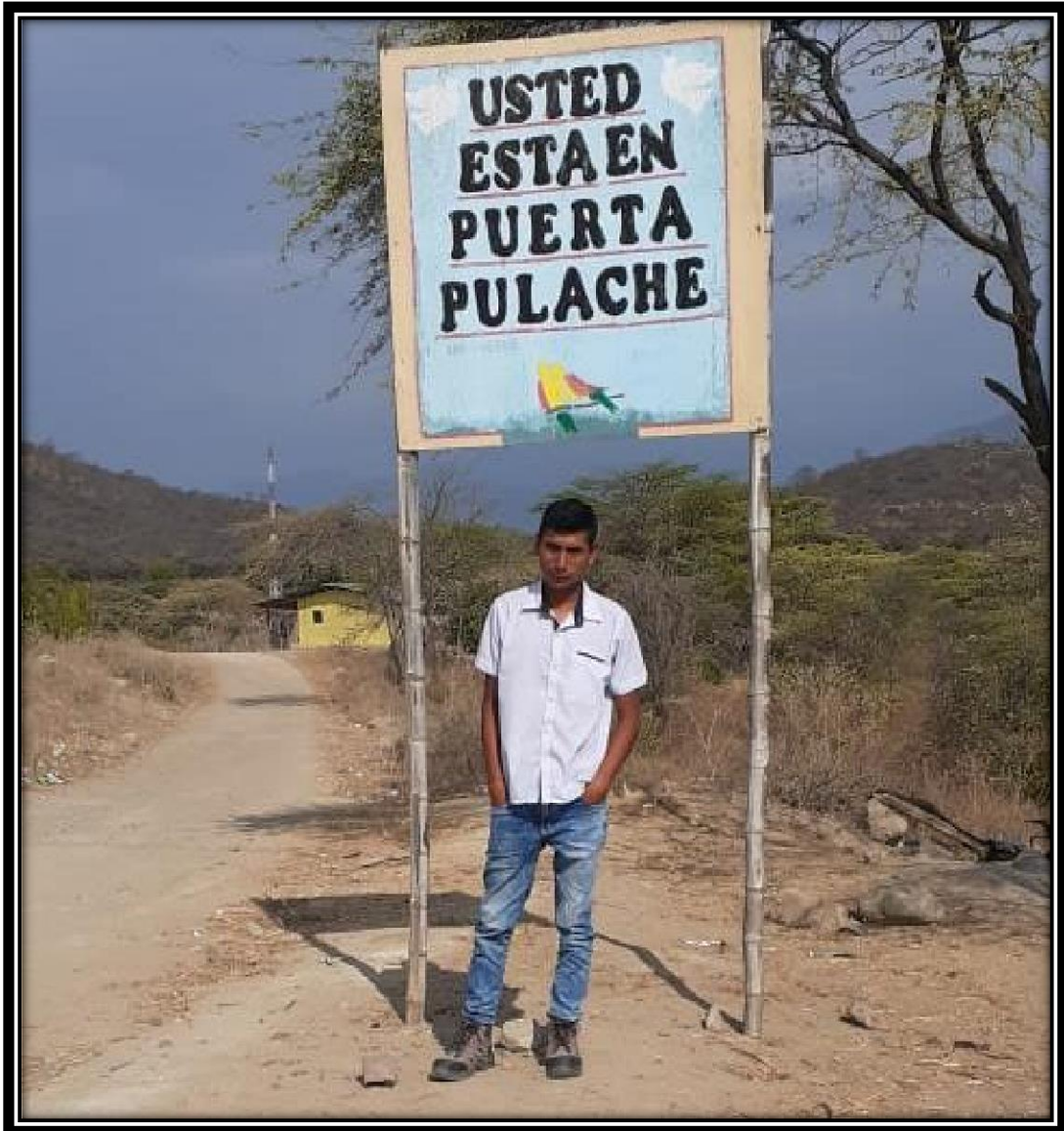
Fotografía N° 04: Iglesia Católica de Las Lomas.



Fotografía N° 05: Presencia de la Lagunas en el Camino a los Caseríos en Estudio.



Fotografía N° 06: Caserío Puerta Pulache.



Fotografía N° 07: Aplicando la Encuesta.



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.



INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"

UBICACIÓN: CASERÍOS PUESTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA

DISTRITO: LAS LOMAS

PROVINCIA: PIURA

DEPARTAMENTO: PIURA

SOLICITA: HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA



JOSE ABDÓN CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



1. ASPECTOS GENERALES


EL PRESENTE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS REALIZADO CON FINES DE HIDRÁULICOS PARA EL PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA”, solicita: **HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA**, el estudio ha sido realizado por medio de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para la definición de las propiedades geotécnicas del suelo.

1.1. SITUACION ACTUAL

Responde al ineficiente servicio de agua potable, así mismo el consumo de agua no es la adecuada por estar contaminada; la falta de servicios para la disposición de excretas, residuos sólidos y aguas grises; inadecuada prácticas de higiene de la población, relacionadas al consumo de agua segura, lavado de manos, disposición sanitaria de excretas, aguas grises y residuos sólidos.

1.2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras hidráulicas proyectadas que comprende el proyecto “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA”. Esta evaluación se realizará por medio de trabajos de campo, laboratorio y gabinete, que incluyen la excavación de 2 calicatas ó pozos a cielo abierto y ensayos estándar de laboratorio a fin



JOSE ABDÓN CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 157458



caracterizar el suelo, obtener sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos.

1.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona sub-tropical, seca y árida con características similares a las imperantes en las regiones desérticas, donde la temperatura es templada en casi todo el año con una precipitación pluvial anual de 5mm. Notándose una diferencia de mayo a setiembre, donde la temperatura mínima llega a 18° C y la máxima alcanza 35° C.

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno de El Niño", en cuyo período, las lluvias son intensas, alcanzando promedios de hasta 1000 mm.

2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

2.1. GEOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra ubicado al norte del Perú, en la localidad de Las Lomas al nor este de la Ciudad de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura a una altitud promedio de 200m. La litología está constituido por arenas de granos finos a medios con presencia de gravas y cantos, arcillas, gravas arenosas, arenas finas de origen cólico.

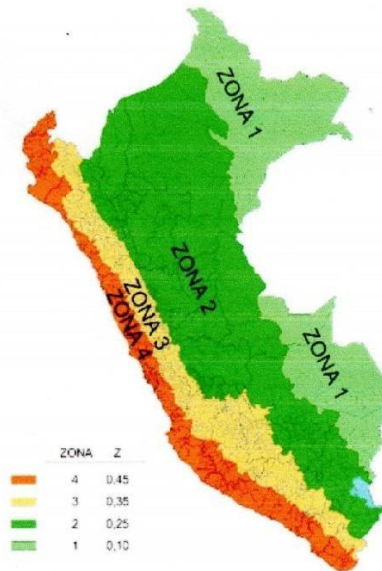
En la zona donde se construirá el reservorio apoyado, se identificó en un grupo litológico principal, constituido por un macizo rocoso ígneo intrusivo, plutónico de tipo Granodiorítico cuya edad geológica pertenece al cretácico superior.


JOSE ADONIZABA VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 157458



2.2. SISMICIDAD

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica. En el Anexo N° 1 se indican las provincias que corresponden a cada zona resistencias del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al país en cuatro zonas:



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


 JOSE ABDON CARSO VASQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 137458



FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Ampliación del Suelo	$S = 1.10$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg.}$
Uso	$U = 1.50$

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

3. ETAPAS DEL ESTUDIO

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

3.1. FASE DE CAMPO

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes del sub-suelo.

3.2. FASE DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.



JOSE ABDÓN DÍAZ VÁSQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



3.3. FASE DE GABINETE

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye:

Análisis del perfil estratigráfico, cálculo de la capacidad portante. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo y Laboratorio, ábacos y un plano de ubicación de calicatas; así como un panel fotográfico que corroboran la estratigrafía encontrada.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se trata de obras e instalaciones de unidades básicas de saneamiento, redes de agua potable, reservorios y conexiones domiciliarias; las cuales mejorarán la calidad de vida de los habitantes de los caseríos beneficiados con este importante proyecto.

5. TRABAJOS EFECTUADOS

5.1. TRABAJOS DE CAMPO

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado.

La exploración se realizó mediante 2 calicatas, a cielo abierto, ubicadas estratégicamente, las cuales cubren razonablemente el área a investigar.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron de 1.50 metros, computados a desde el inicio de las excavaciones, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y determinar el tipo de ensayos de laboratorio a ejecutar de cada uno de los estratos de suelos encontrados, de las muestras disturbadas representativas.



JOSE ABDÓN DÁVILA VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



5.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

5.2.1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-D-422)

Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

5.2.2. CONTENIDO DE HUMERDAD NATURAL (ASTM-D-2216)

Que es un ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.

5.2.3. LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido : ASTM-D-423

Límite Plástico : ASTM-D-424

Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo Cohesivo.

Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40.


JOSE ASUNCIÓN VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



La obtención de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad. Todos los suelos son plásticos.

6. LICUACIÓN DE ARENAS

Licuación de Suelos.- El cambio de suelo firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante. LAS ESTRUCTURAS SE HUNDEN EN EL SUELO Y OCURREN GRANDES FLUJOS DE TIERRA. Este fenómeno ocurre en arenas saturadas. Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento y se generan flujos de suelo y lodo.

Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelo y lodo.

Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral.

Aparecen como volcanes de arena.

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

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

- Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D50 comprendido entre 0.07 mm. y 0.4 mm.
- Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad < 2



JOSE ABDON DARIO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 197458



- Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
- Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 kg/cm², es decir una profundidad inferior a 20 m., por debajo de la superficie.
- Que el valor de la penetración estándar sea menor que el doble de la profundidad en metros.
- Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.
- De lo expuesto no existe la posibilidad de licuación ante la eventualidad de un sismo severo.

7. CONCLUSIONES

El área del presente estudio se ubica en el Distrito de Las Lomas, Provincia de Piura y Departamento de Piura de la Región Piura en los Caseríos PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA.

No se detectó presencia de nivel freático hasta la profundidad de 1.50 metros.


El suelo donde se excavaron las calicatas está constituida por:



JOSE ABDÓN GARCÍA VÁSQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



CALICATA N°		01	02
UBICACIÓN		E=606008 N=9479084	E=606338 N=9478929
PROFUNDIDAD		0.00 a 0.40	0.00 a 0.40
		Suelo arcilloso mezclado con algunas inclusiones de materia orgánica, compacidad blanda, húmedo.	
PROFUNDIDAD		0.40 a 1.50	0.40 a 1.50
GRANULOMETRIA	% Retenido en tamiz N° 04	5.19	5.91
	% que pasa en tamiz N° 200	74.94	72.15
LÍMITES DE ATTERBERG	% L.L.	35	25
	% L.P.	14	14
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS	Símbolo de Grupo	CL	CL
	Nombre de Grupo	Suelo arcilloso, color marrón compacto, con presencia de roca	Suelo arcilloso, color amarillento compacto, con



JOSE ABDYCANO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



		angulosa de hasta 5".	presencia de roca angulosa de hasta 5".
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13.7	15.7
UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO		No se detectó.	No se detectó.

- Se concluye con el análisis de las muestras estudiadas indicando que el suelo de las zona son muy estables con contenido de humedad normales (no saturados), pero al saturarse se vuelven sueltos, y colapsables. Por eso es necesario diseñar esta estructura con las pendientes adecuadas para evitar que la tubería colapse en tiempo de lluvias.



JOSE ABDON CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458

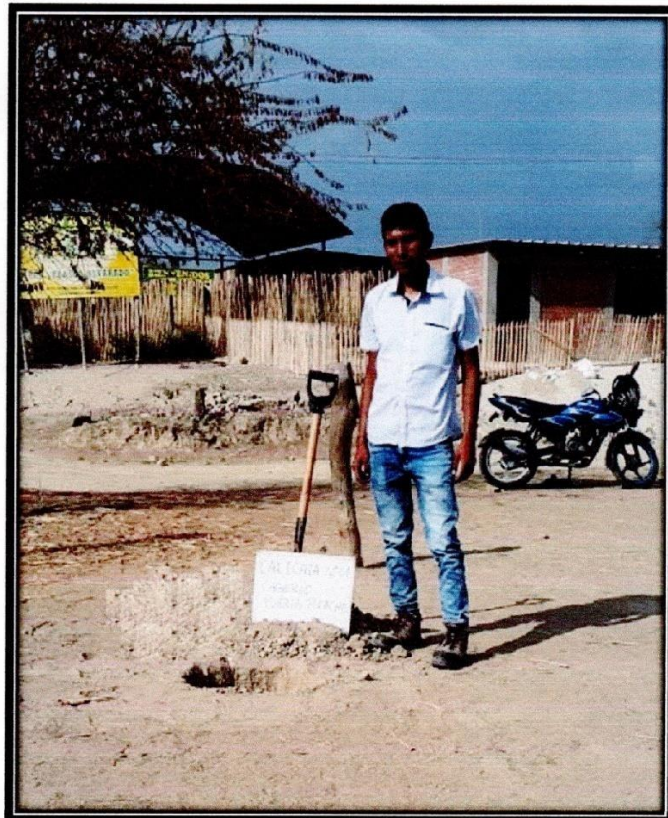


TESTIMONIO

FOTOGRAFICO



JOSE ABDÓN CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



Fuente: Elaboracion Propia.


JOSE ABUIN VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



ENSAYOS DE LABORATORIO



JOSE ABDÓN CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458

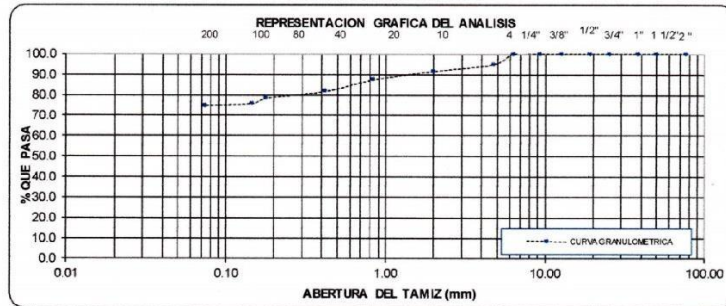


ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"
SOLICITA: BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA UBICACIÓN: E-606008 N-9479084
MUESTRA: CALICATA 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULATIVO	%PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 5.2
2"	50.00				100.0	% ARENA = 19.9
1 1/2"	38.10				100.0	% FINOS = 74.9
1"	25.40				100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00				100.0	
1/2"	12.70				100.0	Peso Inicial 273.8
3/8"	9.30				100.0	L.L. 35
1/4"	6.35				100.0	L.P. 21
Nº 4	4.76	14.20	5.2	5.2	94.8	L.P. 14
Nº 10	2.00	9.30	3.4	8.6	91.4	CLASIFICACION:
Nº 20	0.840	11.10	4.1	12.6	87.4	SUCS CL
Nº 40	0.420	15.30	5.6	18.2	81.8	AASHTO A-6 (10)
Nº 80	0.177	9.22	3.4	21.6	78.4	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA
Nº 100	0.145	7.20	2.6	24.2	75.8	
Nº 200	0.074	2.30	0.8	25.1	74.9	Suelo arcilloso color amarillento compacto, con presencia de roca angulosa de hasta 5".
TOTAL		68.6				
PERDIDA	<200	205.2	74.9	100.0	0.0	
PESO INICIAL		273.80				

CURVA GRANULOMETRICA



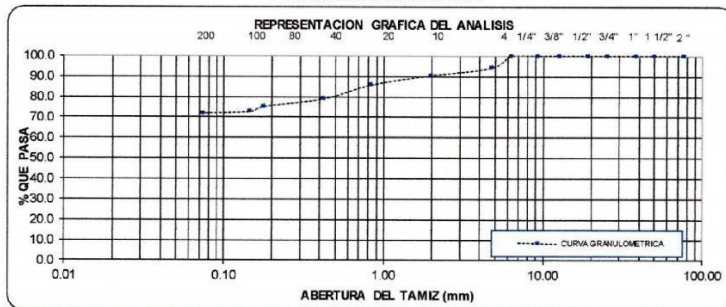

JOSE ABDÓN CÁRDEN VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 197458


ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"		
SOLICITA :	BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA	UBICACIÓN:	E=606338 N=9478929
MUESTRA :	CALICATA 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS		

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULATIVO	%PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 5.9
2"	50.00				100.0	% ARENA = 21.9
1 1/2"	38.10				100.0	% FINOS = 72.1
1"	25.40				100.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00				100.0	
1/2"	12.70				100.0	Peso Inicial 242.0
3/8"	9.30				100.0	L.L. 25
1/4"	6.35				100.0	L.P. 14
Nº 4	4.75	14.30	5.9	5.9	94.1	I.P. 11
Nº 10	2.00	9.00	3.7	9.6	90.4	CLASIFICACION
Nº 20	0.840	10.90	4.5	14.1	85.9	SUCS CL
Nº 40	0.420	16.50	6.8	21.0	79.0	AASHTO A-6 (9)
Nº 80	0.177	8.90	3.7	24.6	75.4	DESCRIPCION DE MUESTRA
Nº 100	0.145	6.10	2.5	27.1	72.9	
Nº 200	0.074	1.70	0.7	27.9	72.1	Suelo arcilloso color amarillento compacto, con presencia de roca angulosa de hasta 5"
TOTAL		67.4				
PERDIDA	<200	174.6	72.1	100.0	0.0	
PESO INICIAL		242.00				

CURVA GRANULOMETRICA


 JOSE ABDÓN CANGO VASQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 137458



LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"
SOLICITA:	BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA
MUESTRA:	CALICATA 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS
UBICACIÓN:	E=606008 N=9479084

LIMITE LIQUIDO

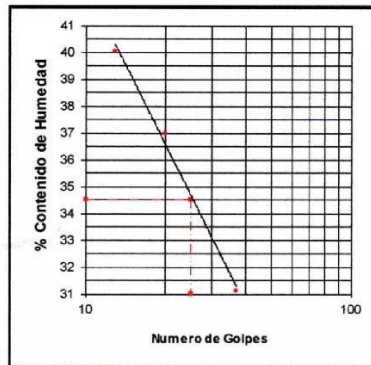
NORMA TECNICA ASTM D423-66

MUESTRA	1	2	3		
Tara N°	12	7	21		
Peso de la Tara grs.	10.71	10.50	10.61		
Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	86.54	87.54	96.17		
Peso Suelo Seco + Tara grs.	64.86	66.75	75.86		
Peso del Agua (3) - (4) grs.	21.68	20.79	20.31		
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	54.15	56.25	65.25		
Humedad (5) / (6) x 100 %	40.04	36.96	31.13		
N° De Golpes	13	20	37		

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59


MUESTRA	1	2	3	4	5
Tara N°	13	15			
Peso de la Tara grs.	4.28	4.35			
Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	10.60	8.30			
Peso Suelo Seco + Tara grs.	9.53	7.60			
Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.07	0.70			
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.25	3.25			
Humedad (5) / (6) x 100 %	20.38	21.54			
Promedio de Limite Plástico :			20.96		



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 35
L.P. : 21
I.P. : 14

OBSERVACIONES:


JOSE ABDÓN ORANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"
 SOLICITA: BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA
 MUESTRA: CALICATA 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS
 UBICACIÓN: E=606338 N=9478929

LIMITE LIQUIDO

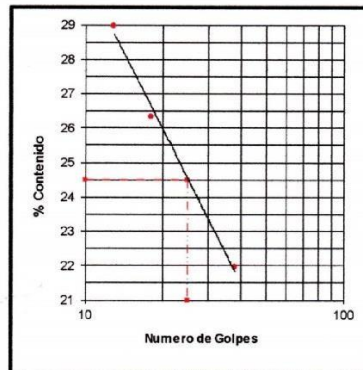
NORMA TECNICA ASTM D423-66

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	12	7	21		
2	Peso de la Tara grs.	10.71	10.50	10.61		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	80.54	81.54	90.17		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	84.88	86.75	75.86		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	15.68	14.79	14.31		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	54.15	56.25	65.25		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	28.96	26.29	21.93		
8	N° De Golpes	13	18	38		

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5	
1	Tara N°	13	15				
2	Peso de la Tara grs.	4.28	4.35				
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	10.35	8.00				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	9.53	7.60				
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.82	0.40				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.25	3.25				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	15.62	12.31				
Promedio de Limite Plástico :		13.96					



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 25
 L.P. : 14
 I.P. : 11

OBSERVACIONES:


 JOSÉ ABUJÓN VÁSQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 197458



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"
SOLICITA : BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA

MUESTRA	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (G _r)			PESO (G _r)		HUMEDAD %
		+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	5	212.00	186.50	0.00	25.50	186.50	13.7
C - 2	95	279.90	242.00	0.00	37.90	242.00	15.7



JOSE ABDON CANGO VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 197458



CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019"

SOLICITA : BACH. HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA.

MUESTRA : CALICATA 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Df m	Pv Gr/cm ³	qu Kg/cm ²	Fs	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
CIMENTO CORRIDO	1.00	1.72	0.89	3.00	2.72	0.91
	1.20	1.72	0.89	3.00	2.75	0.92
	1.50	1.72	0.89	3.00	2.80	0.93
	2.00	1.72	0.89	3.00	2.89	0.96
	3.00	1.72	0.89	3.00	3.06	1.02
ZAPATA AISLADAS	1.00	1.72	0.89	3.00	3.48	1.16
	1.20	1.72	0.89	3.00	3.51	1.17
	1.50	1.72	0.89	3.00	3.56	1.19
	2.00	1.72	0.89	3.00	3.65	1.22
	3.00	1.72	0.89	3.00	3.82	1.27

Donde :

Df = Profundidad de Cimentación (m)
Pv = Peso Volumétrico (gr/cm³)
Qc = Capacidad de carga (Kg/cm²)
Pt = Presión de trabajo (kg/cm²)
qu = Resistencia a la compresibilidad (Kg/cm²)
Fs = factor de seguridad igual a (3)


 JOSE ABDÓN CANSO VASQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 137458

ESTUDIO FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA.

Fotografía N° 08: Análisis Químico del Agua.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS
DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



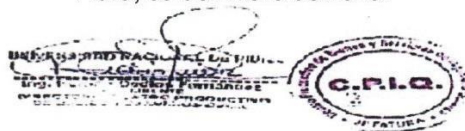
INFORME DE ANÁLISIS N° 343 – CP – D.A.I.Q.- UNP

MUESTRA : AGUA SUPERFICIAL
 PROCEDENCIA : LAS LOMAS - PIURA
 OBRA/PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS PUERTA PULACHE Y NUEVO SANTA ROSA, DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019".
 SOLICITANTE : HAROLD STIWAR VIERA CAÑOLA
 FECHA/RECEP. : PIURA, 27 DE DICIEMBRE DE 2019.

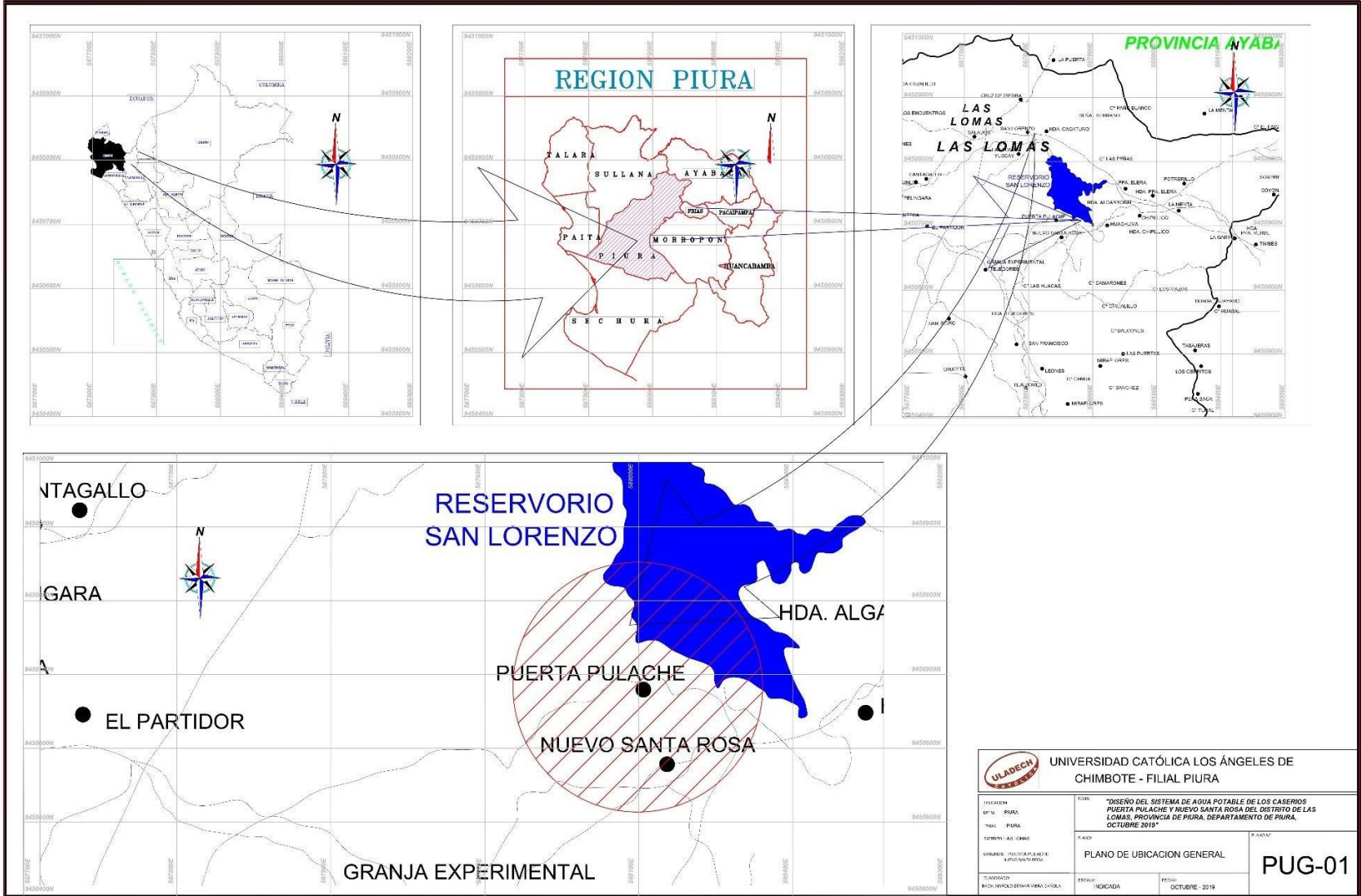
RESULTADOS

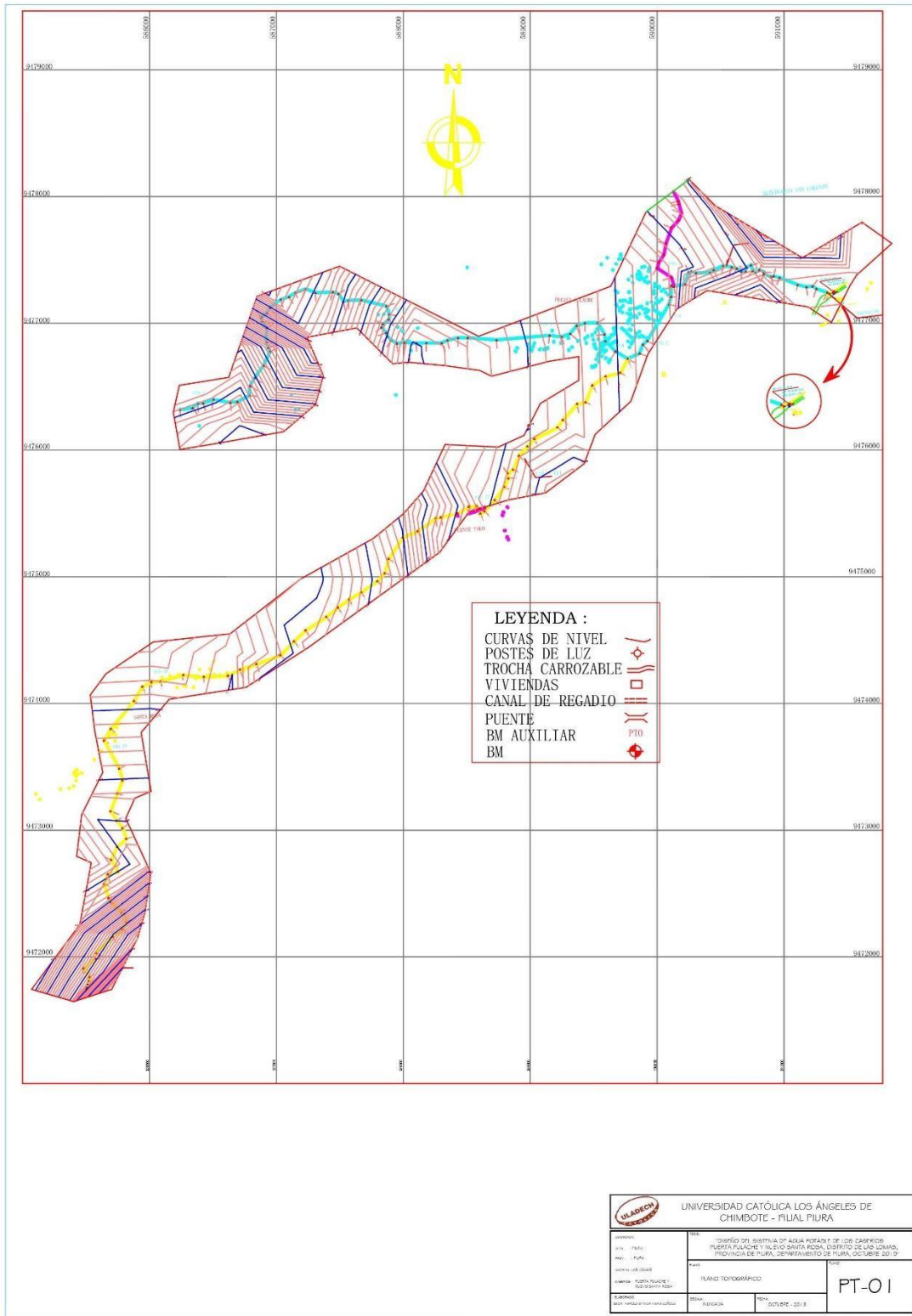
DETERMINACIÓN	
Dureza total (CaCO ₃)	320.00
Calcio (Ca ⁺⁺)	100.00
Magnesio (Mg ⁺⁺)	15.00
Cloruros (Cl ^{**})	288.32
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	150.00
Carbonatos (CO ₃ ⁻)	00.00
Bicarbonatos (HCO ₃)	125.08
Nitritos (NO ₂ ⁻)	00.00
Nitratos (NO ₃ ⁻)	00.00
Sodio (Na ⁺)	115.20
Potasio (K ⁺)	35.00
Conductividad (m/Siemens/cm)	1.40
Sólidos Totales Disueltos (ppm)	740
pH	7.30.00

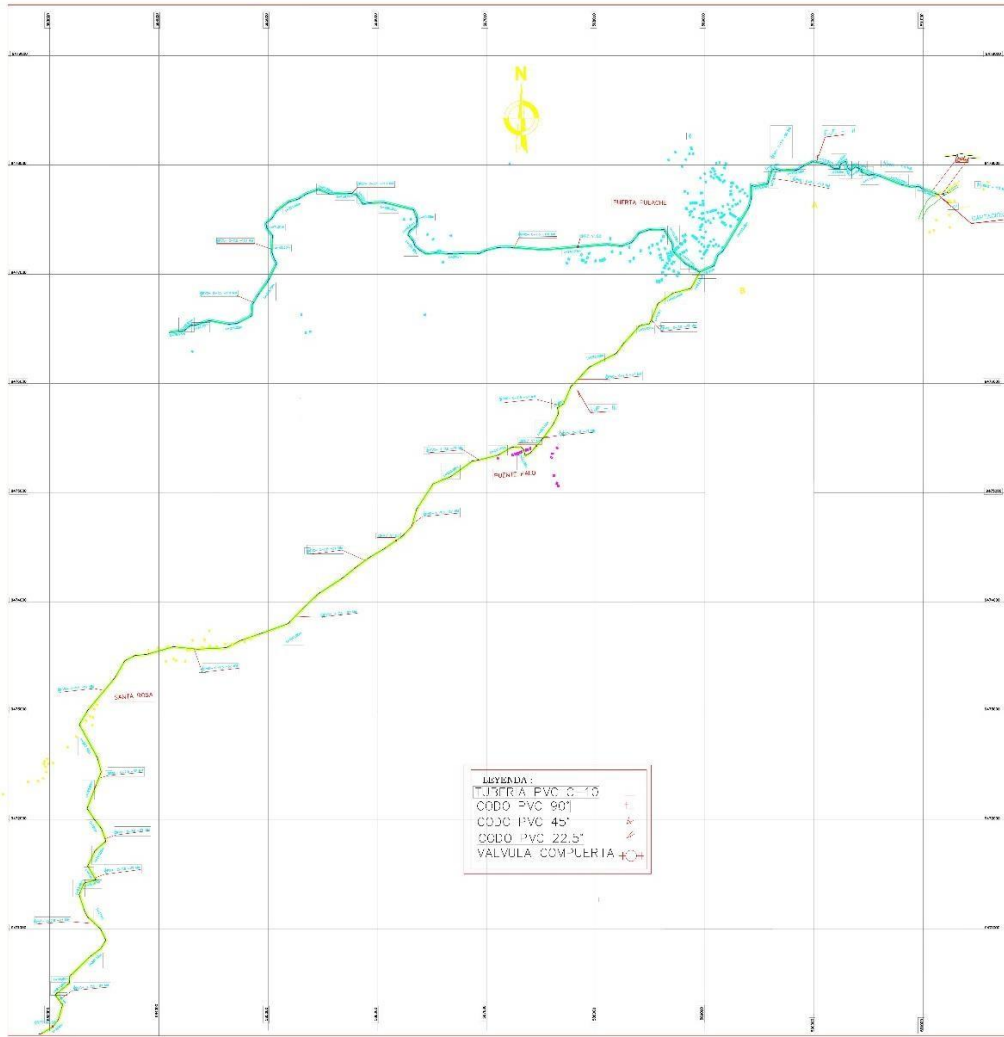
Piura, 09 de Enero de 2020.




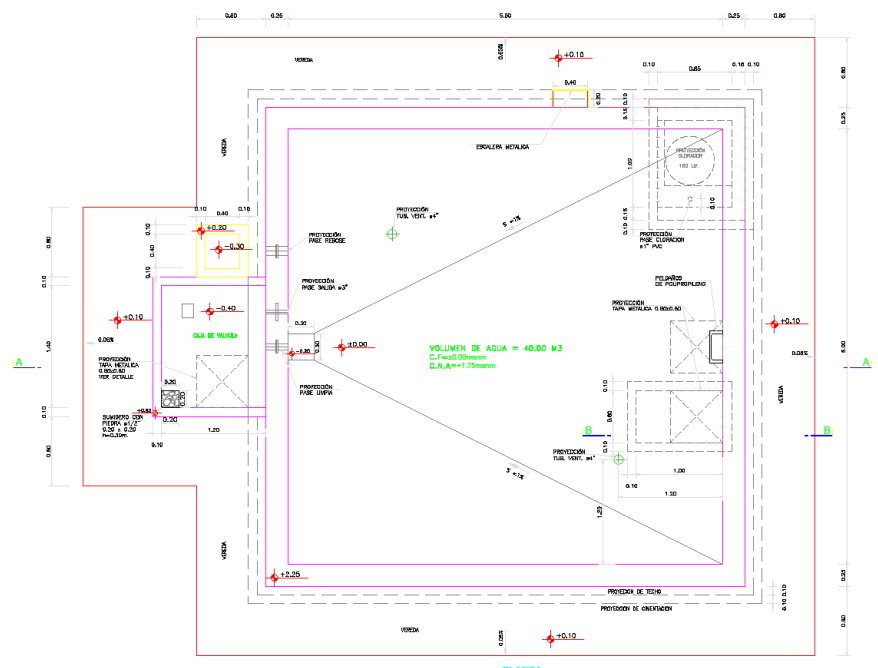
PLANOS



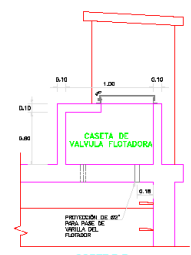




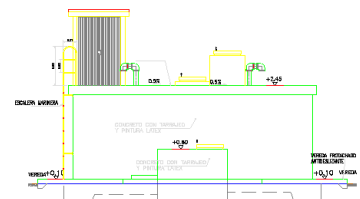
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - TALLER PIURA	
TÍTULO: LINEA DE COLECCIÓN	FECHA: 10/10/2019
AUTOR: ING. CARLOS ALBERTO BARRERA BARRERA	LUGAR: PIURA
CLIENTE: COMUNIDAD DE AGUAS POTABLES DE LOS CASAPUECOS	PROYECTO: PROYECTO DE AGUAS POTABLES Y DE AGUAS RESIDUALES EN LOS CASAPUECOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2019
ESCALA: 1:1000	HOJA: LC-01
ESTADO: COMPLETA	FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 10/10/2019



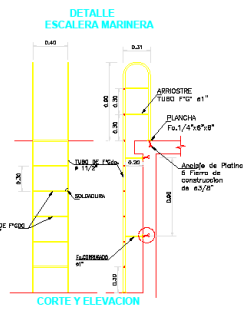
PLANTA



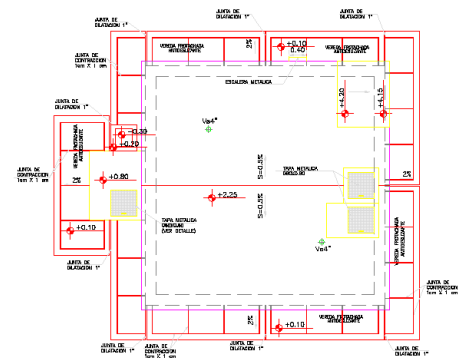
CORTE B-B



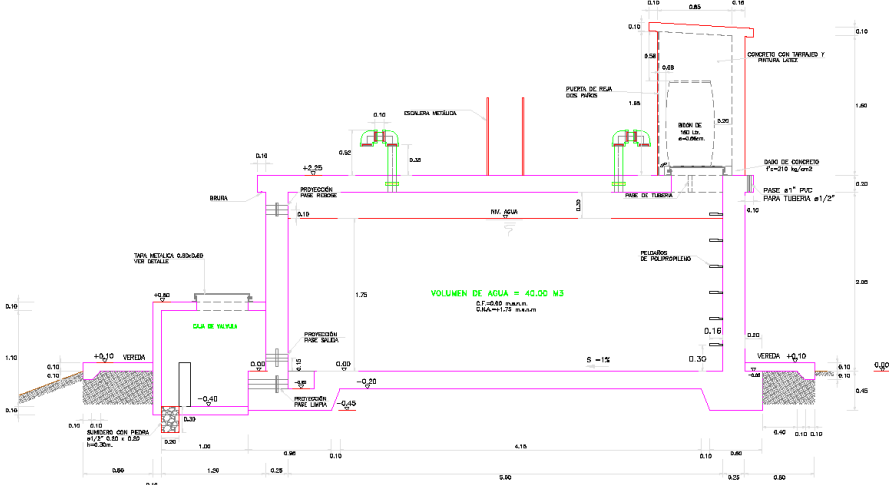
ELEVACION FRONTAL



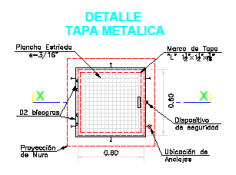
CORTE Y ELEVACION



PLANTA - VISTA DE TECHO



CORTE A-A



DETALLE TAPA METALICA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA	
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SULA POTABLE DE LOS CASERIOS PUERTO PALACHE Y PUEBLO SANTA ROSA, DISTRITO DE LAS LAMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2017	AUTOR: RESERVORIO APOYADO - ARQUITECTURA
ESCALA: 1:50	FECHA: OCTUBRE 2018
PROYECTO: RA-A-01	HOJA: 1

