



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN  
EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR  
URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE,  
PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA  
DICIEMBRE 2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

**BACH. PLUBIO CORDOVA TABOADA**

**ORCID: 0000-0001-8627-2792**

ASESOR:

**MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ**

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

PIURA – PERÚ

2019

TÍTULO DE LA TESIS.

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE -2019”.

**EQUIPO DE TRABAJO.**

**AUTOR:**

**Bach. Plubio Córdova Taboada**

**ORCID: 0000-0001-8627-2792**

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado**

**Piura, Perú**

**ASESOR:**

**MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ**

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,**

**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**

**Mgtr. Ing. Alzamora Román, Hermer Ernesto**

**ORCID: 0000-0002-3629-1095**

**FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

**MGTR. ING. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL  
PRESIDENTE**

**MGTR. ING. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO  
MIEMBRO**

**MGTR. ING. ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO  
MIEMBRO**

**MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ  
ASESOR**

## **AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA.**

### **AGRADECIMIENTO**

Ante todo, expresar mi agradecimiento infinito a Dios, a mi familia por haber confiado en mí y haberme brindado el apoyo incondicional para lograr culminar este proyecto en mi vida y poder obtener de esta manera un grado académico más.

También a mi asesor de tesis el Ing. Mgtr. Carmen Chilón Muñoz por sus conocimientos compartidos, y a todos los docentes de la especialidad de Ingeniería Civil, que me forjaron en conocimientos y en formación tanto personal como profesional.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A MIS QUERIDOS PADRES, Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A MI HERMANO, por su apoyo incondicional por siempre estar ahí cuando lo necesitaba, en todo el transcurso de mi carrera universitaria, todo esto no lo hubiese logrado sin tu ayuda.

A todos mis familiares y amigos que estuvieron ahí con un apoyo moral y aliento a seguir y poder culminar este proyecto.

## **RESUMEN Y ABSTRACT**

### **RESUMEN**

El desarrollo de la presente tesis, le permite plantear una solución ante la necesidad que los pobladores de “Los Zapatas de Malingas” sector urbano marginal del distrito de Tambogrande, provincia de Piura y Departamento de Piura, carecen de la demanda elemental que todo ser humano necesita en su vida cotidiana como se presenta en este caso el sistema de agua potable.

El sector se encuentra actualmente vulnerable ya que se han presentado las respectivas solicitudes para que atiendan sus demandas y les puedan habilitar el mejoramiento del sistema de agua potable.

Actualmente Los Zapatas de Malingas” sector urbano marginal del distrito de Tambogrande, provincia de Piura y Departamento de Piura, se abastece de un pozo de succión y de un canal alejado del área de sus viviendas, de donde se tomará para la distribución del nuevo sistema de agua potable que se proyectará en la presente tesis.

El problema general planteado fue: ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación de las redes de Agua Potable a la población de los Zapatas de Malingas, Provincia de Tambogrande y departamento de Piura? el objetivo general es ampliar la red de Agua Potable, en “Los Zapatas de Malingas.” – Piura, Mejorando las condiciones de vida en el área del proyecto, a partir de la identificación y recojo de información del terreno a diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable., en el que se realizó el levantamiento topográfico con un nivel topográfico para obtener las distancias respectivas desde donde se extraerá el agua hacia el reservorio, también se realizó el estudio de mecánica de suelos y el estudio físico- químico del agua, de donde se tomara el agua que posteriormente será desinfectada con el método del goteo. Tomándose como referencia la RM-192-vivienda 2018.

La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es experimental, porque se usó de laboratorios para estudiar el problema y es de corte transversal porque es en octubre del 2019.

El universo o población para este proyecto de tesis la población estuvo definida por las Ampliación de Agua Potable de todo el Departamento de Piura La selección de las muestras fue compuesta por toda la población de los Zapatas de Malingas. – Departamento de Piura.

La captación para el sistema de agua potable inicia en un pozo de succión que está enterrada en el suelo que posteriormente mediante un bombeo será conducida a través de tubería de impulsión hasta el reservorio de 35 m<sup>3</sup>.

Para la distribución hacia las viviendas será suministrada por gravedad, la cual mediante el programa Watercad nos ayudará a obtener un sistema de agua potable más óptimo y veraz.

La población de diseño usando los cálculos respectivos según el Reglamento Nacional de Edificaciones, también se llevará a cabo una encuesta para conocer más a fondo cual es la cantidad precisa que está afectada y padece del servicio de agua potable.

Para realizar los planos de ubicación se usará los programas correspondientes, AutoCAD.

Al ingresar los datos de diseño arrojaron todos positivos.

Se diseño las diferentes distribuciones para el cálculo de velocidades en WaterCAD, dando origen que la velocidad máxima = 2.00 m/s y la mínima = 0.62 m/s

Se diseño las diferentes distribuciones para el cálculo de presiones en WaterCAD, dando origen que la presión máxima = 30.57 m.c.a. y presión mínima = 5.23 m.c.a.

Los materiales a utilizar para este proyecto es tubería de PVC.

Para la conclusión de este sistema de agua potable en el caserío de Los Zapatas de Malingas, se puede decir que se logró con los objetivos planteados al inicio de este proyecto.

Palabras claves: **agua potable, pobladores, diseño, cálculos, sistema.**



## ABSTRACT

The development of this thesis, allows you to propose a solution to the need that the inhabitants of "Los Zapatas de Malingas" marginal urban sector of the district of Tambogrande, province of Piura and Department of Piura, lack the elementary demand that every human being you need in your daily life as presented in this case the drinking water system.

The sector is currently vulnerable as the respective requests have been submitted to meet their demands and enable them to improve the drinking water system.

Currently Los Zapatas de Malingas" marginal urban sector of the district of Tambogrande, province of Piura and Department of Piura, is supplied with a suction well away from the area of their homes, from where it will be taken for the distribution of the new drinking water system that It will be screened in this thesis.

The general problem was: To what extent can we improve the conditions of quality of life with the expansion of drinking water networks to the population of the Zapatas de Malingas, Province of Tambogrande and department of Piura? The general objective is to expand the Potable Water network, in "Los Zapatas de Malingas." - Piura, Improving living conditions in the project area, based on the identification and collection of information from the land to design the supply system of drinking water., in which the topographic survey was carried out with a topographic level to obtain the respective distances from where the water will be extracted to the reservoir, the soil mechanics study and the bacteriological and physicochemical study of the water, from where the water will be taken that will later be disinfected with the drip method. Taking as reference the RM-192-housing 2018.

The methodology used in the research is descriptive, because it describes reality without any alteration, it is qualitative, because analysis was carried out according to the nature of the research, it is experimental, because it was used in laboratories to study the problem and it is cross-sectional because it is in October 2019.

The universe or population for this thesis project the population was defined by the Expansion of Potable Water of the entire Department of Piura the selection of the samples was made up of the entire population of the Malingas Zapatas. - Department of Piura.

The collection for the drinking water system begins in a suction well that is buried in the ground that will subsequently be driven through a discharge pipe to the 35 m<sup>3</sup> reservoir.

For distribution to homes will be supplied by gravity, which through the Watercad program will help us obtain a more optimal and truthful drinking water system.

The design population, using the respective calculations according to the National Building Regulations, will also conduct a survey to learn more about the precise amount that is affected and suffers from the drinking water service.

The corresponding programs, AutoCAD, will be used to make the location plans.

When entering the design data, they all showed positive.

The different distributions were designed for the calculation of speeds in WaterCAD, giving rise to the maximum speed = 2.00 m / s and the minimum speed = 0.62 m / s

The different distributions were designed for the calculation of pressures in WaterCAD, giving rise to the maximum pressure = 30.5 m.c.a. and minimum pressure = 5.23 m.c.a.

The materials to use for this project is PVC pipe.

For the conclusion of this potable water system in the hamlet of Los Zapatas de Malingas, it can be said that it was achieved with the objectives set at the beginning of this project.

**Keywords: drinking water, residents, design, calculations, system.**

## CONTENIDO

TÍTULO DE LA TESIS.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.....	iv
AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA.....	v
RESUMEN Y ABSTRACT .....	vii
INDICE DE CUADROS .....	xiii
INDICE DE IMAGENES .....	xiv
I.....	INTRODUCCIÓN
.....	15
1.1. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACION. ....	17
A) CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:.....	17
B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	17
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.1. MARCO TEORIO.....	19
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	19
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	24
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	32
2.3. BASES TEÓRICAS.....	40
2.4. MARCO TEORICO.....	52
1. Agua potable:.....	52
2. Calidad del agua:.....	52
3. Caudal máximo diario: .....	52
4. Caudal máximo horario: .....	52
III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN:.....	55

3.1. HIPÓTESIS GENERAL: .....	55
3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:.....	55
IV. METODOLOGIA .....	56
4.1. El Universo y la muestra .....	56
4.2. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	57
HIPÓTESIS GENERAL: .....	57
HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:.....	57
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	58
4.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	60
4.5. Principios éticos .....	61
V. RESULTADOS .....	62
5.1. CARACTERISTICAS LOCALES. ....	62
5.2. ENCUESTAS REALIZADAS .....	63
DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION .....	75
Caudal de bombeo .....	75
DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION .....	81
5.9. Cálculo de grado hidráulico y presiones: .....	83
Cálculo de velocidades: .....	84
5.10. DISEÑO DE RESERVORIO R1- CIRCULAR - 35 m <sup>3</sup> .....	85
VI. ANALISIS DE RESULTADOS.....	101
VII. CONCLUSIONES .....	102
IV. RECOMENDACIONES. ....	103
IV. ANEXOS.....	107

## INDICE DE CUADROS E IMÁGENES

### INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1: Periodo de diseño .....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro N° 2: Periodo de diseño 2.....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro N° 3: Dotaciones.....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro N° 4: Coeficiente de fricción - Hazen Williams .....</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro N° 5: Diámetros Nominales .....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro N° 6: Coeficientes de materiales.....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro N° 7: Definición y operacionalización de variables e indicadores.....</b>	<b>57</b>
<b>Cuadro N° 8: Matriz de consistencia .....</b>	<b>60</b>
<b>Cuadro N° 9: Evaluación de encuesta .....</b>	<b>63</b>
<b>Cuadro N° 10: Estimación de las familias beneficiarias. ....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro N° 11: Resumen de las familias beneficiarias. ....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro N° 12: Dotación de agua según opción tecnológica .....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro N° 13: Coeficiente de materiales y diámetros en tuberías .....</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro N° 14: Presiones en redes de distribución .....</b>	<b>83</b>
<b>Cuadro N° 15: Velocidades en redes distribución .....</b>	<b>84</b>
<b>Cuadro N° 16: FACTOR DE ZONA SISMICA Z * .....</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro N° 17: FACTOR DE IMPOTANCIA I *.....</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro N° 18: COEFICIENTE DE PERFIL DE SUELOS S * .....</b>	<b>88</b>
<b>Cuadro N° 19: FACTOR DE MODIFICACION DE LA RESPUESTA RW.....</b>	<b>88</b>

## **INDICE DE IMAGENES**

<b>Imagen N° 1: Porcentaje de evaluación 1.....</b>	<b>64</b>
<b>Imagen N° 2: : Porcentaje de evaluación 2 .....</b>	<b>64</b>
<b>Imagen N° 3: Porcentaje de evaluación 3.....</b>	<b>65</b>
<b>Imagen N° 4: Porcentaje de evaluación 4.....</b>	<b>65</b>
<b>Imagen N° 5: Porcentaje de evaluación 5.....</b>	<b>66</b>
<b>Imagen N° 6: Porcentaje de evaluación 6.....</b>	<b>67</b>
<b>Imagen N° 7: Motores eléctricos comerciales .....</b>	<b>67</b>

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú se puede comprobar que, en su mayoría de pueblos, el principal problema es el abastecimiento de agua potable. Se conoce que por falta de necesidad que este recurso genera para la población, la cual se ve obligada a tomar aguas que sirven para propósitos de regadío (en este caso un canal), lo que es peligro demasiado grave para su salud. Es un requisito necesario contar con dicho servicio ya que ello reducirá los índices de enfermedades y elevará el nivel Socio-Cultural de los mismos.

Este problema de saneamiento básico en las localidades de nuestra región, es la escasa importancia que se le da al tema, sumado a la carencia de recursos económicos hacen que el problema de saneamiento se agrave.

El Caserío los Zapatas de Malingas está ubicado en el departamento de Piura con una población que cuenta con un total de 673 habitantes; que no cuentan con un sistema de agua potable lo que crea que los pobladores sufran de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

En esta presente tesis se plantea la siguiente problemática ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación de las redes de Agua Potable a la población de los Zapatas de Malingas, Provincia de Tambogrande y Departamento de Piura? El objetivo general: Ampliar la red de Agua Potable, en “Los Zapatas de Malingas.” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto. Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes:

Proponer el diseño de los elementos hidráulicos (líneas de aducción y conducción, red de distribución) del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío “Los Zapatas de Malingas.” – Piura.

Proponer el diseño de los elementos estructurales (tanque apoyado) del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío “Los Zapatas de Malingas.” – Piura,

Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable. La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para Ampliar el sistema de aguas potable para la población de los Zapatas de Malingas” – Piura.

La metodología usada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la

naturaleza de la investigación, diseño, porque se elaboró un cálculo para determinar las diferentes dimensiones de redes de distribución en el diseño, es experimental, porque se hizo uso de laboratorios para estudiar el problema y es de corte transversal porque es en octubre del 2019.

El universo o población para este proyecto de tesis la población estuvo definida por las Ampliación de Agua Potable de todo el Departamento de Piura La selección de las muestras fue compuesta por toda la población de los Zapatas de Malingas. – Departamento de Piura.

1. Para identificar la cantidad de pobladores en los Zapatas de Malingas se realizó una verificación de vivienda y una encuesta aplicada los días 16 y 17 de octubre del 2019. Teniendo como resultado final la dimensión de la población, y datos que aportaron a realizar un diseño ms preciso.

2. Para levantamiento de datos del área, se realizó un estudio topográfico.

3. Para determinar el diseño de cálculo hidráulico óptimo se usó el programa Watercad.

Se concluye, que, éste proyecto beneficiará a una población de 673 habitantes y 166 viviendas, las cuales tendrán un sistema de abastecimiento de agua potable apta para el consumo humano y en condiciones adecuadas de salubridad, lo cual permitirá prevenir que sufran posteriormente con enfermedades de recursos hídricos, que pongan en riesgo su salud e integridad de los pobladores, se realizó el diseño de la captación del canal, la línea de conducción de 394.10 ml con un diámetro de tubería de 3” clase 7.5 pvc, una válvula de purga, un reservorio apoyado de 35 m<sup>3</sup> rectangular con un sistema de desinfección por goteo, una línea de aducción de 373 ml con un diámetro de tubería de 2” Clase 7.5 pvc, una válvula de control, redes de distribución de 3,331.53 ml, con un diámetro de tubería de 1 1/2” Clase 10 PVC y 166 conexiones domiciliarias de las cuales derivan una iglesia y colegio.



## **1.1. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.**

### **A) CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:**

Es una parte principal de falta del servicio de agua potable en los Zapatas de Malingas que se lleve a cabo este proyecto de tesis, esto se viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua Potable con la finalidad de reducir las enfermedades y problemas estomacales, sobre todo en los niños de esta población que es la más vulnerable.

### **B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Cuál sería el sistema más eficiente para mejorar el abastecimiento de agua potable de la población de los Zapatas de Malingas, provincia de Piura y departamento de Piura?

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **➤ Objetivo general**

Mejorar el sistema de Agua Potable en centro poblado los Zapatas de Malingas, sector urbano marginal, del distrito de Tambogrande– provincia de Piura.

### **➤ Objetivos específicos**

1. Diseñar los elementos hidráulicos (líneas de aducción y conducción, red de distribución) del sistema de abastecimiento de agua potable.
2. Diseñar los elementos estructurales (reservorio apoyado) del sistema de abastecimiento de agua potable.
3. Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable.
4. Realizar el estudio bacteriológico y físico- químico del agua.

Beneficiarios.

La Población beneficiada son 673 habitantes de los Zapatas de Malingas, sector urbano marginal del Distrito de Tambogrande.

### **1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación de tesis se justifica debido a que los pobladores de la Los Zapatas de Malingas, sector marginal del distrito de Tambogrande Provincia de Piura, Departamento de Piura se viene informando a las municipalidades y región Piura respectiva para el manejo e implementación de un sistema de agua potable para no generar la deficiencia que genera este servicio para la salud integra de cada poblador que lo habita.

La población de los Zapatas de Malingas, no dispone de un sistema de agua potable por la falta de gestiones Municipales.

En la zona el retraso y la falta de interés por parte de sus respectivas autoridades, genera malestar para los pobladores la cual se ven obligados a tomar medidas para la obtención de este servicio que en muchas ocasiones no se encuentran debidamente purificadas, ya sea el caso de la extracción de pozo adyacente que se encuentra en la zona.

Con lo mencionado anteriormente este proyecto consiste en realizar el mejoramiento del sistema agua potable y conexiones domiciliarias de los Zapatas de Malingas, sector urbano marginal de Tambogrande.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. MARCO TEORIO**

#### **ANTECEDENTES**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

###### **2.1.1.1. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO-ECUADOR.**

**Tapia J.** <sup>(1)</sup> dijo: En su proyecto de tesis presentado como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster tiene como objetivo diseñar un modelo de mejoramiento basado en indicadores de gestión, calidad, cantidad y continuidad para la regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado, realizando una amplia investigación de campo y bibliográfica. La justificación de este proyecto está basada en la necesidad de evaluar en qué estado se encuentra el servicio de agua potable y alcantarillado de Santo

Domingo, porque solo a partir de este conocimiento se podría pensar, diseñar y plantear los correctivos que sean necesarios para tener un servicio más eficiente. Lo que acarrearía un sin número de beneficios para la sociedad, pues entre los datos obtenidos se supo que un importante porcentaje de los ingresos hospitalarios de niños son debido a ingesta de agua no apta para consumo humano. Se tomaron muestras de las reservas de agua de dicha localidad, así como también muestreos de futuras fuentes de reserva de agua.

Objetivo general

- Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la EPMAPA-SD, a partir de indicadores técnicos de gestión.

- Proponer la creación de una ordenanza que incluya la definición de parámetros legales y justificar la creación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado, en la ciudad de Santo Domingo.
- Proponer una estrategia para la participación ciudadana de Santo Domingo en el ente de control, a través de la conformación de comités de desarrollo y control social.

Dentro de su justificación y alcance del proyecto Esta investigación se entiende y justifica en la necesidad de evaluar en qué estado se encuentra la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Santo Domingo; porque solo a partir de la adquisición y sistematización de ese conocimiento se podrán tomar pensar, diseñar y plantear los correctivos que sean necesarios para tener una empresa más eficiente.

La organización social en poblaciones, grandes y pequeñas, precisa de varios servicios comunitarios como son los de agua potable y alcantarillado, pero estos solo pueden prestarse a un costo que permita proveerlos de óptima calidad y, a la vez, a un precio justo. La prestación se haría entonces a la población en su conjunto, sin discriminación alguna de estrato social, pues todos los habitantes de la población recibirían un buen servicio.

De encontrar falencias a esta empresa, con esta investigación se podrán implementar los correctivos para mejorar los conocimientos y poder comparar los resultados con otras empresas del país y del mundo. También es importante resaltar la conveniencia de hacer una tesis sobre este tema, pues es vital que se piense y se escriba, se hable y se debata, sobre uno de los temas de más cruciales para el desenvolvimiento exitoso de una ciudad. La innegable utilidad de este trabajo está, pues, en la ingente cantidad de información que ha generado y en la propuesta que hace.

En este caso particular, en la actual situación de los servicios domiciliarios de agua potable y alcantarillado de Santo Domingo, resulta trascendente hacer una propuesta con una solución para uno de los problemas más acuciantes de la localidad, como es el mal servicio de estos servicios. Acción que beneficia, qué duda cabe, a la comunidad en su conjunto al mejorar la administración de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado de la ciudad. Una investigación como la que se realiza en esta tesis tiene un gran alcance social, pues trata una problemática de vital importancia para toda la ciudad.

La puesta en práctica de la propuesta que hace este trabajo ayudaría a resolver el problema más práctico de una ciudad, de cualquiera de ellas: el servicio de agua potable y alcantarillado. Lo que acarrearía un sinnúmero de beneficios, pues de entre los datos obtenidos durante la

investigación para su realización se supo que un importante porcentaje de los ingresos hospitalarios de niños son debidos a ingesta de agua no apta para consumo humano. Son conocidos los problemas de salud que genera el consumo de agua no potable en las sociedades que no han conseguido resolver el problema de la provisión del líquido vital.

Se plantea la creación de un ente de control que vigilaría el accionar de la empresa que provee el servicio de agua y alcantarillado con el objetivo de mejorar la prestación del servicio, en la certeza de que sin gestión eficiente no habrá buen servicio. Esto resolvería por fin el problema de los racionamientos de agua que tanto malestar causa a los ciudadanos. Asimismo, se cubrirá la ausencia de datos específicos sistematizados sobre el tema agua potable en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, pues que quedarán a disposición de quien los necesite un conjunto de datos sobre el tema. Por otro lado, es un hecho cierto que la metodología de investigación es útil siempre; y los indicadores de gestión pueden ser usados en empresas de toda índole.

Es un hecho probado, por lo demás, que el control hace más eficiente a una empresa. El sino fatal de las empresas públicas en América Latina ha sido siempre que parecen no pertenecer a nadie. Lo público es visto como un botín, no como recursos públicos propiedad de todos. El éxito de la empresa privada reside en el férreo control que ejercen los propietarios o administradores. Por lo tanto, es necesario el control, la supervisión, la vigilancia permanente de lo público para tornarlo eficiente.

Lo que se propone es que la variable administración pública funciona mejor con la variable ente controlador. Se explica abundantemente, con ejemplos y casos ciertos y verificables, que no es posible que los servicios públicos de agua potable y alcantarillado funcionen sin entes controladores. La validez de la investigación mixta (bibliográfica y de campo) aplicada en esta tesis sugiere que es una forma correcta de tratar un problema.

Conclusiones.

- Se puede concluir diciendo que después del año 90, en la región, los países que cuentan con un ente regulador mejoraron notablemente en todos sus aspectos. 61
- En el Ecuador aún no se ha creado un ente de control para que sea quien obligue a las empresas prestadoras de servicios públicos a ser más eficientes.

### **2.1.1.2. “PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN”.**

**Molina G.** <sup>(2)</sup> dijo: El Proyecto tiene como objeto mejorar la distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán” porque el sistema actual tiene veintidós (22) años de funcionamiento y es obsoleto, no sólo por su edad, sino que, por fallas de construcción, dado que no ubicaron adecuadamente las estructuras para romper la presión, ocasionando fallas en la tubería.

Objetivo general:

Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Metodología:

El estudio realizado tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo dado que se recolectaron datos para establecer patrones de comportamiento y a su vez se recolectaron datos sin medición numérica para descubrir o afinar algunas de las preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Conclusiones:

La investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

El diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en la cantidad y calidad.

El impacto principal del proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán. Sería tener agua en un 100% para mejorar su calidad de vida.

### **2.1.1.3. “ESTUDIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS MARGINADAS EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

**Pineda J., Santiago A.** <sup>(3)</sup>

En los últimos cincuenta años la distribución de la población mexicana se ha caracterizado por su creciente concentración en zonas urbanas y su dispersión en el medio rural. En términos generales se puede decir que el país es cada vez más urbano. Un ejemplo de dicho proceso se observa en el municipio de Acapulco, uno de los 81 municipios del estado de Guerrero, el cual concentraba en el año 2010 a 789,971 guerrerenses (INEGI, 2010). Esto representó el 23% de la población total del estado. El municipio de Acapulco está constituido por 235 localidades, 227 son rurales (población menor a 2,500 habitantes) y 8 son urbanas (población mayor a 2,500 habitantes). La localidad urbana más importante del municipio de Acapulco es la ciudad de Acapulco que contó con 673,479 habitantes (INEGI, 2010).

Objetivo:

El objetivo general del presente Proyecto es: “Mejorada la calidad de vida y promovida la equidad social y la sostenibilidad ambiental de la población más vulnerable del Valle de la Sabana, municipio de Acapulco, estado de Guerrero”.

Metodología:

Para la elaboración del presente se utilizó la “Guía para la elaboración de Planes Operativos Generales”, versión del 7 marzo de 2011, proporcionada por la OTC de México en coordinación con el FCAS. Paralelamente se consultaron los POGs de proyectos implementados en Guatemala y Colombia.

Conclusiones:

En el Valle de la Sabana habitan 327,093 habitantes en alrededor de 80,971 viviendas. La mayor parte de viviendas del Valle (78.5%) acceden al agua a través de agua entubada. El 3.6% de los habitantes (11,775) acceden al agua a través de hidrantes públicos mientras que el 3.4% lo hace a través del acarreo de otra vivienda.

En el Valle de la Sabana el 14% de las viviendas no cuenta con agua entubada. Esto representa alrededor de 45,793 personas. Los habitantes de dichas viviendas acceden al agua ya sea a través de pipas (3.6%) o a través de pozos domiciliarios (10.4%).

En el Valle de la Sabana 41% de viviendas particulares habitadas no contaba con drenaje conectado a la red pública en el año 2010. Las viviendas que no están conectadas a la red pública de alcantarillado desalojan sus aguas residuales domésticas en fosas sépticas, en barrancas, grietas o arroyos o bien no cuentan con alcantarillado alguno.

## **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

### **2.1.2.1. AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL TRIUNFO QUE COMPRENDE OCHO ASENTAMIENTOS HUMANOS – DISTRITO LA JOYA, PROVINCIA Y REGION AREQUIPA.**

**Zuñiga J.**<sup>(4)</sup> dijo: Se evaluó en el desarrollo de la presente tesis el diseño haciendo la verificación hidráulica de los sistemas de agua y alcantarillado, así mismo la discusión de problemas medio ambientales que pueden evitarse instaurando un sistema de gestión ISO 14001 y finalmente problemas de retraso de obra de 613 días calendario, frente a los 240 días calendarios del proyecto original, mediante la aplicación de programación en ritmo constante, para el proyecto:

“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL TRIUNFO– DISTRITO LA JOYA, PROVINCIA Y REGION AREQUIPA”, ubicado en el distrito la Joya, trabajos que fueron ejecutados entre los años 2009 y 2013.

En la verificación hidráulica de acuerdo a los estudios realizados se eligió el método de crecimiento parabólico para determinar la población al año 20 y partiendo de datos de proyecciones de demanda de agua y alcantarillado es que se empezó realizando la verificación hidráulica de las líneas de conducción, aducción, distribución y dimensionamiento del reservorio. Habiendo sido verificado todos estos elementos es que llegan a cumplir en su dimensionamiento a excepción de un último tramo de tubería de



distribución de agua, ubicado finalizando el proyecto (carretera panamericana), donde se hace necesario la presencia de una válvula reguladora de presión que disminuya 6 nodos la presión más alta es de 59.1 Para pasarla a 39.1 metros de columna de agua. En la verificación del sistema de alcantarillado la altura de todos los buzones es correctas y adecuadas para que el flujo del agua discurra, del mismo modo la capacidad de las tuberías es correcta. Sin embargo, se encontró el problema de contrapendiente que aparece en el buzón Bz-1421 con cota más alta en casi 30 m. respecto al buzón Bz-1041, por donde seguía la dirección del flujo, para solucionar este problema se convirtió el Bz- 1421 en buzón de arranque siguiendo dos direcciones, en la dirección al Bz- Bz-1115 (opuesta a la dirección del Bz – 1041) y en dirección al Bz-1041.

Para la instauración del sistema de gestión ISO 14001 se tiene como premisa que la industria de la construcción existe distintos factores que hacen que los residuos aumenten, como la maquinaria, mano de obra, materiales y métodos; todos estos ocasionan costos ambientales que dañaran el medio ambiente del área de influencia directa e indirecta de una obra.

El sector de la construcción al mantener una relación muy estrecha con el medio ambiente, al crear infraestructura que bien contribuyen a mejorar el desarrollo social y económico de los países o bien proporciona medios físicos para mejorar o proteger el medio ambiente, también supone un importante consumo de recursos, muchos de los cuales son no renovables, generando una gran cantidad de residuos siendo una fuente de contaminación del aire y el agua etc.

#### OBJETIVO GENERAL

Realizar la verificación hidráulica, así como mejorar la eficiencia en la programación de obra y control de contaminación en la obra de saneamiento “AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL TRIUNFO – DISTRITO LA JOYA, PROVINCIA Y REGION AREQUIPA”.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar una adecuada verificación hidráulica en las redes de agua y desagüe.

- Desarrollar una metodología de planificación en ritmo constante para el presente proyecto de saneamiento.
- Desarrollar la instauración de como debió desarrollarse un sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la etapa de construcción del proyecto el Triunfo.

Se justifica

Los proyectos al estar en fase de inversión requieren ser evaluados por el ejecutor, cuya labor está a cargo de un profesional de ingeniería. En proyectos de agua y desagüe los ingenieros sanitarios son responsables que estos proyectos se desarrollen siguiendo los parámetros de ingeniería en calidad, respetando calendarios y diseños de un expediente técnico, que será plasmado en un informe de compatibilidad. Entonces se hace necesario realizar una verificación hidráulica en vista que los metrados, presupuestos, calendarios responden a un buen cálculo hidráulico.

Los sistemas de gestión ambiental son un conjunto de estrategias compuestas por políticas, planes de acción y mejora continua, que al implementarse en las organizaciones mejoran el desempeño ambiental de sus actividades, previenen y disminuyen su impacto en el medio ambiente. Las industrias de construcción civil generan muchos residuos y contaminación ambiental los mismos que no son tratados adecuadamente.

La construcción supone un nuevo enfoque, grandes impactos en los recursos, los residuos productos de las actividades constructivas, las emisiones, el paisaje la integración, el desarrollo económico del entorno, la biodiversidad, etc. Es así que una construcción sustentable tiene una gran importancia en proyectos de planificación urbana y edificación. Por tanto, es necesario considerar criterios de sostenibilidad en proyectos de construcción como en su ejecución.

Conclusiones

- El modelo se lo considera como un modelo estático, a posterior cuando se entre a la etapa de operación los tramos aumentarán su velocidad dependiendo del consumo.
- Las mallas consideradas y/o circuitos tienen diámetros como mínimo de 63 mm, en sistemas convencionales y 40 mm en sistemas condominales. En tanto al cumplir con lo

estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones, es que desarrollan velocidades menores a 0.6 m/s que podrían generar problemas de sedimentación, por tanto, estas válvulas servirán para la limpieza y mantenimiento.

- El expediente técnico hace referencia a la instalación de dos válvulas de purga de DN 200 y DN 110, cuya ubicación no se encontraron en planos ni memorias.
- Se recomienda que la ubicación de estas válvulas de purga sea en:
  - Calle Los Rosales frente de la manzana F del AA HH Los Rosales que tiene una cota de 1535 msnm.
  - Calle Pedro Vilcapaza frente de la manzana A del AA HH Villa San Juan que tiene una cota de 1517.5 msnm.

Ambos puntos están en los límites del proyecto por lo que purgar el agua no ocasionaría problemas ninguna vivienda cercana. En el reporte de tuberías se ve ciertos caudales negativos, esto debido a que el flujo en la tubería está yendo en dirección contraria al sentido que fue dibujada el tramo de tubería.

#### **2.1.2.2."MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE JAUJA".**

**Espinoza W.** <sup>(5)</sup> dijo: El presente estudio pretende mejorar las condiciones del servicio de abastecimiento, proponiendo el mejoramiento y en algunos casos la inclusión de nuevos componentes que permitan un adecuado funcionamiento del sistema, para lo cual se propone en líneas generales el reemplazo de los equipamientos hidráulicos en las captaciones, el cambio de tuberías en las líneas de conducción así como la inserción de válvulas de purga y aire además, la construcción de un reservorio apoyado de 600 m<sup>3</sup> que cubra el déficit actual de abastecimiento, el reemplazo y la ampliación de un total de 23118 m de tubería que permitan un abastecimiento con un 95% de cobertura al año 20, para toda la ciudad.

El mejoramiento y ampliación de estos componentes permitirá un funcionamiento adecuado del sistema y esto se verá reflejado en un mejor servicio de abastecimiento, beneficiando directamente a los pobladores de la ciudad.

## Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo central el desarrollo de un proyecto de abastecimiento de agua potable, poniendo énfasis en los criterios adquiridos tanto en la época de formación universitaria como en la experiencia pre profesional.

## Metodología

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal.

Para poder llevar a cabo se realizó la metodología siguiendo al guía del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, así mismo para determinar el área a intervenir se siguieron los métodos de estudio de topografía y determinar toda el área a intervenir, el análisis de prospección para determinar el punto de perforación del pozo y el estudio de suelos para verificar los estratos de suelos.

## Conclusiones

- El periodo de diseño establecido en el presente estudio, fue determinado considerando tanto las proyecciones de población, como las características de los componentes del sistema; tomando en consideración la configuración actual de la ciudad; sin embargo, no se puede dejar de lado factores como las perspectivas de desarrollo y los factores limitantes en estudios de este tipo. Con todas estas consideraciones se estableció un periodo de diseño de 20 años.
- Si bien los modelos matemáticos por su naturaleza no se ajustan a la realidad, pues no consideran cambios económicos y sociales que repercuten en las tendencias demográficas futuras, se comprobó que el método geométrico es el que mejor se ajusta al crecimiento real y futuro de la ciudad de Jauja, determinando que la población en el año 2030 será de 41 506 hab.
- La dotación establecida para la población de Jauja es 148.42 hab/día, resultante de un análisis muestra! realizado por la E.P.S. Mantaro Zonal Jauja.

### **2.1.2.3. “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL C.P. DE BARRIO PIURA Y PUERTO CASMA, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH” – OCTUBRE 2018.**

**Cruz R., Marcelo I.** <sup>(6)</sup>

La presente tesis está orientado a Evaluar el actual sistema de abastecimiento de agua, por lo que se realizó una evaluación del volumen de almacenamiento de agua que deben de tener el reservorio, los diámetros de las líneas de impulsión y aducción y las presiones en la red de distribución para las condiciones actuales de la población existente. Luego con la proyección realizada para 20 años, se podrá garantizar una buena calidad de vida y se podrá evitar casos de enfermedades gastrointestinales y parasitarias en los centros poblados en especial a los niños y ancianos.

El siguiente trabajo tiene como objetivo demostrar mediante la evaluación del actual del sistema, como son las tuberías, válvulas, accesorios entre otros que conforman el sistema posteriormente plantear la solución óptima en base a datos tomados en campo.

El trabajo de investigación se desarrolló mediante la evaluación del sistema de agua potable actual, y se justificó el mejoramiento del sistema empleando un diseño hidráulico tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, lo cual nos permitirá garantizar un sistema óptimo, continuo y seguro para el abastecimiento de agua potable a la población para un periodo de 20 años.

Como resultado de la presente investigación se concluye que es necesario mejorar el sistema de agua potable tanto en capacidad del reservorio, tiempo de servicio y cambio de las tuberías de la línea de aducción, línea de impulsión, redes de distribución debido a que ya supero el periodo de diseño y vida útil y la capacidad de conducción es insuficiente así como también la antigüedad; de esta manera se garantizará un servicio de abastecimiento óptimo y seguro de agua potable en el C.P. Puerto Casma y Barrio Piura.

Objetivos

- objetivo general Mejorar y ampliar el sistema de agua potable del C. P. Barrio Piura y Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma — Ancash".

- objetivos específicos
- Realizar un diagnóstico situacional de la población y del servicio de abastecimiento de agua.
- Rediseñar el sistema de abastecimiento de agua potable que abastecerá a la población de diseño.
- Realizar la comparación técnica del nuevo trazo del sistema de abastecimiento de agua con el existente.
- Disminución de la incidencia de enfermedades infecciosas, parasitarias y dérmicas.

La presente investigación se justifica Habiendo planteado la realidad problemática de los centros poblados de Barrio Piura y Puerto Casma, distrito de comandante Noel,

Provincia de Casma sobre el deficiente servicio de agua potable y tomando en cuenta la incidencia de éstas enfermedades, es de suma urgencia mejorar la calidad de vida de los pobladores de este lugar, evitando dichas enfermedades y así mismo propiciar su desarrollo socioeconómico a través de este proyecto de tesis llamado: "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua potable del C.P. del Barrio Piura y Puerto Casma, distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma — Áncash", como alternativa de solución al problema planteado.

Llegando a la conclusión

- Se realizó el modelamiento hidráulico antes y se diseñó las nuevas redes, así también como se calculó el nuevo volumen del reservorio, en base a los estudios básicos de ingeniería como es la topografía, y el cálculo de la población.
- Por ello se concluyó que se requiere realizar el mejoramiento del sistema de agua potable, debido a que es deficiente por no brindar un servicio óptimo, continuo y seguro para la población.
- El diseño propuesto fue realizado para que sea eficiente y funcional, para que la población del Barrio Piura y Puerto Casma sea abastecida de manera equitativa hasta el año 2038.

La dotación adoptada para este diseño fue de 220 Whabid según: "MVCS, RNE — 03.100: Consideraciones Básicas De Diseño De Infraestructura Sanitaria, 2012."

- El caudal de diseño fue obtenido en base al valor de dotación, población futura y los factores K1 y K2 (factor máximo diario y factor máximo horario respectivamente), estableciéndose en: 8.44 It/seg. Y 16.23 It/seg, Calculado según: "MVCS, RNE — OS.100: Consideraciones Básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria, 2012."

- El material elegido para la tubería fue de acuerdo con los resultados obtenidos: Policloruro de vinilo (PVC - Clase 7.5).

- El volumen necesario para abastecer a la población futura para el año 2038 es de 140m<sup>3</sup>, calculado según lo establecido en el "MVCS, RNE - OS.030: Almacenamiento de Agua para Consumo Humano, 2012."

- La red de distribución fue diseñado a presión y tuberías de PVC — clase 7.5 de diámetro 2" y 3" (ver Plano - 06: Resultados WaterCad — Red de Agua Potable Diseño) obteniéndose velocidades entre 0.02 - 1.23 m/s siendo algunas menores a lo establecido en el RNE, Esto se debe principalmente a que se trata de tramos de tuberías con poco caudal.

- Las presiones varían entre 12.90 — 18.90mca, cumpliendo así lo establecido por el "MVCS, RNE — OS.050: Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano, 2012." Mientras que para la tubería de aducción de PVC — clase 7.5 se consideró un diámetro de 110MM".

- Para la tubería de PVC — clase 7.5 desagüe se obtuvo un diámetro de 8", de rebose 8" y de ventilación de 4" calculado Según "MVCS, RNE - 05.030: Almacenamiento De Agua Para Consumo Humano, 2012."

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

#### **2.1.3.1. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LA CORUÑA Y PEÑAROL DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PIURA – MAYO 2019.**

**Seminario O. Luis.** <sup>(7)</sup>

En el presente trabajo de investigación se eligió como zona de estudio a los caseríos de La Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura, los habitantes de estos lugares tienen un gran problema ya que no tienen agua potable que les llegue directo a sus viviendas y ellos tienen que cargar desde el canal hasta cada casa, esto se realizó con el propósito de mejorar el sistema de agua potable en los caseríos de La Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura para así poder brindarles un sistema de mejor calidad a los pobladores de dichos caseríos, ya que llevan tiempo enfermándose de diversas enfermedades gastrointestinales y parasitarias.

Esta propuesta va a beneficiar a 123 viviendas de los dos caseríos juntos; 51 viviendas de Peñarol y 72 viviendas de La Coruña, la población muestral estuvo constituido por 77 viviendas elegidas para elaborar una encuesta por familia, se utilizó la técnica de recolección de datos, también se utilizaron software como AUTOCAD y WATERCAD, El sistema de Agua Potable que fue seleccionado para esta investigación es la red de distribución de agua. La población a futuro que se propone aquí es de 570 viviendas para el 2039; 339 para el caserío de La Coruña y 231 para el caserío de Peñarol.

La presente investigación conforma y agrupa las condiciones metodológicas de tipo aplicativa. Donde así mismo se requiere entender los fenómenos y/o compostura de la actualidad. La metodología que se usa en esta investigación es no experimental, se mira los



fenómenos tal como se muestran en su contexto natural y se analiza en este caso el mejoramiento del sistema de la red de distribución más beneficiosa para el centro poblado sin recurrir a elaborarlo.

En última estancia también decimos que es de tipo cualitativa, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

En conclusión se llegó que en las tuberías de agua el nodo inicial (R-3) se detiene (N-1) con velocidad de 0.79m/s, teniendo una longitud de 388m, diámetro de 54.2 mm y con un flujo de 1.81896 l/s; en el nodo final (N-27) al (N-28), con una velocidad de 0.07 m/s, tiene una longitud de 427m, un diámetro de 22.9mm y tiene un flujo de 0.02896 l/s. La tubería total que se analizó que se usaría en esta investigación es de 7485 metros lineales

Y una de las recomendaciones que se considera más relevante es que se debe dar mantenimiento cada 6 meses, como limpiar la maleza, limpiar las obras de arte, teniendo que desinfectar y lavar los accesorios de cada obra de arte como la zona de captación, reservorio, cámaras de rompe presión.

En el presente mejoramiento de la tesis ¿De qué manera el mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande beneficiará a los pobladores de esos sectores?

El objetivo principal de este proyecto es el mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura. Y así poder brindarles un sistema de mejor calidad a los pobladores de los caseríos mencionados.

Esta investigación se justifica con una sola finalidad de poder beneficiar a los pobladores de los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande ya que actual mente el sistema de agua potable no está en funcionamiento para cada vivienda y el propósito de esta tesis es dar una alternativa del mejoramiento del sistema de agua potable

En conclusión, el software que se usan es el AutoCAD y WATERCAD que nos ayuda a llegar al mejoramiento del sistema de agua potable del caserío la Coruña y Peñarol dando la alternativa para esta esta investigación y poder beneficiar a los habitantes de esta zona.

### **2.1.3.2. 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 C. Jully** <sup>(8)</sup>

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 = 10m<sup>3</sup>, 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 10m<sup>3</sup>, 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.

### **2.1.3.3. 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 Vásquez J.** <sup>(9)</sup>

El presente trabajo de tesis que se va a realizar es con la única finalidad y objetivo de Diseñar y Analizar 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) - Zona del Distrito de Tambogrande - Piura.

El Centro Poblado de Tejedores y Anexos (Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte) - Zona de Tambogrande, Provincia Piura, del Departamento de Piura; cuenta con un abastecimiento de agua por canales abiertos hechos para la irrigación del valle de San Lorenzo, por lo cual el agua no llega directamente a los hogares de dicho centro poblado y caseríos; generando así enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas en la población.

Es evidente la necesidad de un servicio de agua potable para estos pobladores, que permita mejorar su salud mediante la eliminación de incidencias de enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas; y de esta manera obtengan una buena calidad de vida.

La actividad principal en el centro poblado es la agricultura, ganadería y el comercio, pero también existe la actividad minera que subemplea a la mínima parte de la población, pero esta no es una minería formal, el simple hecho de ser una minería artesanal nos da a entender que no cuenta con un buen control de las aguas residuales producto de la extracción de los metales, cabe recalcar que el Valle de San Lorenzo aparte de ser una zona agraria cuenta con muchos minerales preciosos en su subsuelo.

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, 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.

En **conclusión**, se ha podido recolectar información cedida por la municipalidad delegada de Tejedores; Tejedores y sus caseríos, cuentan con una población conformada por 346 viviendas, con un promedio de 5 habitantes por vivienda, resultando una población total de 1730 habitantes. También se sabe que el incremento anual de la población es de 1.10% (según INEI) y el periodo de diseño es de 20 años; con estos datos se estima que la población futura

de diseño al año 2039, es de 2111 habitantes; y con los cuales se realizara el cálculo de diseño de dicho proyecto.

## **2.3. BASES TEÓRICAS**

### **2.3.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA) - HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO. <sup>(10)</sup>**

#### **Redes de repartimiento de agua para dispendio humano:**

Para la evaluación de un proyecto de abastecimiento de agua potable según el (RNE) se toma en cuenta las siguientes especificaciones:

#### **A. Levantamiento Geodésico**

- Plano de lotización: haciendo referencia con curvas de nivel a cada metro, mostrando todo lo que se encuentra en campo, servicios existentes ubicación u otras referencias relevantes.
- Perfil longitudinal: para saber las pendientes mínimas y máximas para la creación del diseño de abastecimiento del área de estudio.
- Secciones diagonales de todas las calles.
- Se situará un BM complementario como imperceptible, dependiendo de la dimensión de la habilitación se dispondrán de dos o más, en puntos estratégicos para verificar las cotas de cajas que se van instalar.

#### **B. Suelos.**

- se realizarán la excavación de calicatas para la extracción de suelo y así llevar a laboratorio la muestra y obtener el tipo de suelo donde se proyectará el diseño, este estudio nos dará a conocer la agresividad del suelo, sulfatos, sales cloruros e indicadores de pH.



## C. Población

Mediante encuestas y datos del INEI, de censos anteriores se conocerá la tasa de crecimiento poblacional para el proyecto que se presentara en el lugar.

### **2.3.2. CAPTACION**

Deberá cumplir con los parámetros de diseño, en donde se dispondrá del caudal máximo diario con el que se provee a dicha población, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

#### **A. AGUAS SUPERFICIALES.**

- 1) donde se adquiere la captación esta, no debe alterar su flujo natural ni mucho menos causar sedimentación u erosión.
- 2) la captación debe contar con mecanismos indispensables para impedir el paso de solidos que puedan obstruir el paso del flujo y su posible contaminación.

#### **B. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

El empleo de agua subterránea como captación se establecerá un estudio evaluando el recurso de H<sub>2</sub>O y su disposición, calidad y cantidad, para el fin establecido.

#### **C. ACCESORIOS**

##### **a) Válvulas de aire**

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva.

En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

#### b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

### D. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral.

#### 2.3.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES:

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, o válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

## **DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS DEFINITIVOS**

### DESINFECCIÓN

Se establece las condiciones de aplicación del cloro como agente desinfectante para el agua, su dosificación y extracción de los cilindros.

#### Requisitos

##### Demanda de cloro

se determina por los ensayos correspondientes.

##### Cloro residual

El efluente de la planta deberá tener por lo menos 1 ppm de cloro residual o el necesario para que en el punto más alejado de la red exista no menos de 0.2 ppm En las localidades en las que exista endemividad de enfermedades diarreicas como el cólera, el residual en los puntos más alejados deberá ser de 0.5 ppm.

##### Tiempo de contacto

Se aceptará como mínimo entre 5 a 10 minutos. Siendo deseable un tiempo total de contacto de 30 minutos.

##### Cloradores

En todos los casos se considerará un mínimo de dos unidades para que estén en posibilidad de operar bajo condiciones extremas de dosificación.

- De alimentación directa

La presión máxima en el punto de aplicación no debe exceder de 1.0 kg/cm<sup>2</sup> (15 lbs/pulg<sup>2</sup>). Su operación es poco confiable y solo deberá considerarse cuando no se disponga de energía eléctrica o línea de agua a presión.

- De aplicación en solución al vacío

El agua de dilución debe aplicarse a una presión suficiente para vencer las pérdidas de carga de la tubería, pérdida de carga en el inyector y la contrapresión en el punto de aplicación. La concentración de la solución de cloro no será mayor de 3500 mg/l de cloro.

Extracción de cloro en cilindros

La extracción máxima de cloro para cilindros de 68 kg y 1000 kg es de 16 kg/día y 180 kg/día, respectivamente.

Compuestos de cloro

a) Hipocloritos

Se podrán utilizar como desinfectante los compuestos de cloro tales como el hipoclorito de calcio y el hipoclorito de sodio.

b) Hipocloradores

Estos productos siempre se aplicarán en solución. Se utilizará preferentemente dosificadores de orificio de carga constante, para que estén en posibilidad de operar bajo condiciones extremas de dosificación.

### **2.3.4. DEPOSITO DE AGUA PARA GASTO HUMANO**

Según la normativa OS- 030, establece que, las exigencias mínimas que se deberán consumir, para el procedimiento de acaparamiento y manutención de calidad del agua para el dispendio humano, cuyo fin es que:

Los procedimientos de depósito poseen como función, proveer agua a fin de empleo humano mediante las redes de repartimiento, con las presiones de uso aptas y en proporciones básicas, que admita satisfacer las variaciones de la demanda. También, tener obligación de reportar un volumen suplementario, para aprovisionamiento en cuestiones de acontecimiento como deflagración, interrupción transitoria del nacimiento de suministro.

#### **A. ASPECTOS GENERALES.**

Especificaciones del volumen de provisión:

El volumen convendrá establecerse, con las curvas de conmutación de la solicitud de tiempo horario, de los lugares de suministro de la localidad de tipologías equivalentes.

##### ➤ Ubicación.

Los depósitos se convienen diseñar en espacios libres. Su único propósito corresponderá contener un cerco que imposibilite el libre paso a las instalaciones.

##### ➤ Estudios complementarios.

Los depósitos de provisión para su diseño, convendrá referir con indagación de la zona designada, como: estudio de suelos, percepciones de niveles freáticos, características químicas de suelos.

##### ➤ Vulnerabilidad.

Los depósitos no pueden estar colocados en terrenos sometidos a inundaciones, movimientos u demás peligros que puedan afectar su estabilidad.

- Caseta de válvulas.

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

- Mantenimiento.

Las faenas de mantenimiento serán perpetradas sin originar dificultades extensas de la prestación que se brinda. El establecimiento debe tener un procedimiento de «by pass» dentro del conducto de ingreso y salida o doble cámara de acumulación.

- Seguridad Aérea

Los tanques elevados, en franjas contiguas a aeropuertos corresponderán desempeñar con las conjeturas mediante luces de señal dadas por la jurisdicción conveniente.

## **B. VOLUMEN DE ACOPIO.**

Se considera el volumen total de acumulación a:

### **❖ Volumen de Regulación**

Este será calculado mediante el diagrama de masa, oportuno a las variaciones horarias de la demanda existente.

En caso de que se compruebe la no, disponibilidad de esta investigación, convendrá adoptar como mínimo el 25% del promedio anualizado, de la demanda como capacidad de regulación, siempre y cuando que el suministro de la fuente de suministro sea calculado para 24 horas de ejercicio.

### ❖ **Volumen Contra Incendio**

Dependiendo del lugar donde se ejecute el proyecto se tomará en consideración la norma por lo que se admite o se asigna un volumen dado por la norma;

Para el área con fines de viviendas se toma 30m<sup>3</sup>.

### ❖ **Volumen de Reserva**

Dándose el caso, se justificará un volumen que sea adicional al previsto

### **C. TANQUE RESERVORIO.**

Son proyectados como depósito de cabecera, su dimensión y forma dependerá de la topografía y eficacia del terreno, al volumen de provisión, presiones necesarias y materiales de construcción a utilizar. La forma de los depósitos no debe representar estructuras de excelso costo.

Sus instalaciones de agua corresponderán estar proporcionados de conducciones de entrada, salida, rebose y desaguadero.

En las conducciones de acceso, salida y desaguadero se colocará una válvula de interrupción ubicada eficazmente para su cómoda maniobra y mantenimiento.

Las embocaduras de las conducciones de acogida y salida convendrán estar colocadas en una perspectiva opuesta, para admitir la modificación permanente del agua en el reservorio.

El conducto de salida tendrá, como mínimo el diámetro oportuno al caudal máximo horario de diseño.

El conducto de rebose debe tener, la capacidad mayor al caudal máximo de acogida, correctamente respaldada.

El diámetro del conducto de desaguadero tendrá que condescender un tiempo de desocupación menor a ocho horas. Se verificará que la red de desaguadero recolectora tenga el aforo hidráulico para acoger este caudal.

El espacio interno del depósito debe ser, liso y resistente a la corrosión.

#### **D. REDES DE REPARTIMIENTO DE AGUA PARA GASTO HUMANO.**

Como objetivo los puntos de repartición se deben fijar las situaciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de puntos de agua para gasto humano.

Según, la norma OS 030, fija que las exigencias mínimas, que comprometen seguir los diseños de puntos de repartición de H<sub>2</sub>O para dispendio humano en sitios ascendentes de 2000 personas. Los métodos condominales se pueden manejar en cualquier sitio ya sea rural o urbana, perennemente cuando se explique su beneficio.



### **2.3.5. DISPOSICIONES DETERMINADAS PARA EL DISEÑO.**

#### **A. Volumen de diseño (Caudal)**

Es el espacio o suministro calculado en dimensiones medibles, dependiendo del número de población, tasa de crecimiento anual y diferentes factores, dependiendo de la zona ubicada y los tipos de captación., implicando la demanda máxima diaria y el gasto máximo horario incluyendo el gasto en caso se disponga de, contra incendio.

#### **B. Examen hidráulico**

Según las redes de repartición, se programarán, en iniciación, en un circuito cerrado constituyendo una malla, su magnitud se efectuará en base al procesamiento de datos hidráulicos que certifiquen el caudal y presión apropiada en cualquier sitio de la red.

Dentro del análisis hidráulico, del procedimiento de repartición, se tomará el método de Hardy Cross o algún otro similar.

#### **C. Criterios de diseño.**

Dentro del sistema de abastecimiento de agua potable estará compuesto por:

##### **➤ Tubería Principal de Agua**

Es la tubería de conducciones ya sea cerrado o abierto de suministración hacia los ramales condominales. Estará ubicada a un costado de la calzada y en el centro de la calle, dependiendo de un punto ubicado a 1.20m, del lindero de la propiedad y hacia el punto medio de la calzada. Para zonas con tránsito vehicular la distancia mínima entre la calzada y la tubería es de 1.00m y en zonas sin tráfico de vehículos su distancia mínima es de 0.30m.

### Cuadro N° 1: Periodo de diseño

Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

### Cuadro N° 2: Periodo de diseño 2

Periodo de diseño recomendado según la población	
POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2,000 - 20,000	15 años
Mas de 20,000	10 años

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

### Cuadro N° 3: Dotaciones

Para centros poblados con proyección de servicios de alcantarillado	
REGIÓN	DOTACIÓN (l/hab/día)
COSTA	180
SIERRA	120
SELVA	170

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

### ➤ Cálculo Hidráulico

Se utiliza un procedimiento matemático para lograr el cálculo de dimensiones de los conductos pertenecientes al sistema condominal de agua potable, (conducto principal y ramales) se manejarán fórmulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se utilizarán los valores para C, determinados en la presente norma.

**Cuadro N° 4: Coeficiente de fricción - Hazen Williams**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

**Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018**

### ➤ Ramal Condominal de Agua

Es el encargado del suministro de H<sub>2</sub>O, hacia las conexiones domiciliarias. Está ubicado al frente de la vivienda, a una distancia máxima de 1.20m, a partir del límite de la propiedad hasta el eje de la tubería principal, su recubrimiento mínimo será de 0.30m.

Entre las tuberías de desagadero y la tubería de agua principal debe existir una distancia mínima libre horizontal de 0.20m.

## 2.4. MARCO TEORICO

1. **Agua potable:** Agua competente con finalidad para el consumo humano. <sup>(11)</sup>
2. **Calidad del agua:** Particularidades físico químicas, y bacteriológicas del H<sub>2</sub>O. En relación con la intención o la exigencia humana. que la conciben idóneas para el gasto del ser humano, sin incompatibilidades hacia la salud, incluyendo aspecto, deleite y olor.
3. **Caudal máximo diario:** volumen en correlación, entre el volumen del flujo de una jornada completa entre (0 – 24 horas) y su duración conveniente. Se mide o se expresa en m<sup>3</sup>.
4. **Caudal máximo horario:** volumen de H<sub>2</sub>O en el tiempo de, máxima descarga. <sup>(13)</sup>
5. **Conexión:** unión que une uno o más puntos (tubería), de redes hacia una vivienda.
6. **Conexión predial simple:** es la que provee a un único beneficiario ó vivienda.
7. **Conexión predial múltiple:** es la que provee a diferentes beneficiarios.
8. **Elementos de inspección:** es un punto de conexión que concede inspeccionar el flujo.

**Cuadro N° 5: Diámetros Nominales**

<b>PN - 10 (150 Lbs)</b>						
<b>Ø Diam. Nominal (Pulgada)</b>	<b>Ø ext. (Mm)</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Longitud (m.)</b>	<b>e (mm)</b>	<b>Ø int. (mm)</b>	<b>PESO (Kgs)</b>
*1/2	21.00	TUB034	5.00	1.80	17.40	0.783
*3/4	26.50	TUB035	5.00	1.80	22.90	1.007
*1	33.00	TUB036	5.00	1.80	29.40	1.273
*1 ¼"	42.00	TUB037	5.00	2.00	38.00	1.813
*1 ½"	48.00	TUB038	5.00	2.30	43.40	2.382
2"	60.00	TUB039	5.00	2.90	54.20	3.752
*2 ½"	73.00	TUB040	5.00	3.50	66.00	5.512
3"	88.00	TUB041	5.00	4.20	80.10	8.023
4"	114.00	TUB042	5.00	5.40	103.20	13.289
6"	168.00	TUB043	5.00	8.00	152.00	29.005
8"	219.00	TUB044	5.00	10.40	198.20	49.160
10"	273.00	TUB045	5.00	13.00	247.00	76.591
12"	323.00	TUB046	5.00	15.40	292.20	107.341

**Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018**

**Cuadro N° 6: Coeficientes de materiales**

COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS PARA ALGUNOS MATERIALES				
Material	C		Material	C
Asbesto cemento	140		Hierro galvanizado	120
Latón	130-140		Vidrio	140
Ladrillo de saneamiento	100		Plomo	130-140
Hierro fundido, nuevo	130		Plástico (PE, PVC)	140-150
Hierro fundido, 10 años de edad	107-113		Tubería lisa nueva	140
Hierro fundido, 20 años de edad	89-100		Acero nuevo	140-150
Hierro fundido, 30 años de edad	75-90		Acero	130
Hierro fundido, 40 años de edad	64-83		Acero rolado	110
Concreto	120-140		Lata	130
Cobre	130-140		Madera	120
Hierro dúctil	120		Hormigón	120-140

**Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018**

### **III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN:**

#### **3.1. HIPÓTESIS GENERAL:**

Con el mejoramiento del sistema de agua potable en el Caserío Los Zapatas de Malingas- departamento de Piura, se logrará beneficiar a 673 moradores, que les brinde un servicio de manera cotidiana lo cual proporcionará un excelente servicio de agua.

#### **3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:**

- El mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Los Zapatas de Malingas, beneficiará a los 673 moradores.
- El Análisis físico-químico del agua extraída de la fuente del canal del caserío Los Zapatas de Malingas, nos permite determinar si es apta para el consumo humano.
- El mejoramiento del sistema de agua potable en Los Zapatas de Malingas, aporta la disminución de incidencias de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y cutáneas.

## IV. METODOLOGIA



### 4.1. El Universo y la muestra

El Universo

Se puede definir al límite geográfico como todos los sistemas de aguas potable en las zonas marginales de la Región de Piura.

#### **Población**

Este proyecto de tesis se delimita con la conformación de todos los sistemas de agua potable en las zonas marginales del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.

#### **Muestra**

Se delimita por el sistema de agua potable de Los Zapatas de Malingas sector marginal del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.



## 4.2. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

**Cuadro N° 7: Definición y operacionalización de variables e indicadores**

VARIABLE	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Mejoramiento del servicio de agua potable.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> Con el mejoramiento del sistema de agua potable en el Caserío Los Zapatas de Malingas- departamento de Piura, se logrará beneficiar a 673 moradores, que les brinde un servicio de manera cotidiana lo cual proporcionará un excelente servicio de agua.</p>		<p>Presión: La presión nos va a dar cantidad de agua con que queremos llegar a un punto específico de la red.</p> <p>Caudal: sirve para saber la cantidad de agua que se cuenta y saber si se puede abastecer a todos los pobladores</p> <p>Velocidad: Con la velocidad puedo encontrar el diámetro necesario de la tubería para poder conducir una cantidad de agua y llegar con agua a todos los pobladores.</p>
<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Todas las viviendas de los Zapatas Malingas</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Los Zapatas de Malingas, beneficiará a los 673 moradores.</li> <li>➤ El Análisis físico-químico del agua extraída de la fuente del canal del caserío Los Zapatas de Malingas, nos permite determinar si es apta para el consumo humano.</li> <li>➤ El mejoramiento del sistema de agua potable en Los Zapatas de Malingas, aporta la disminución de incidencias de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y cutáneas.</li> </ul>	<p>- presión (m.c.a).</p> <p>-caudal (lt/s)</p> <p>- velocidad (m/s)</p> <p>-volumen (m3).</p> <p>- área (m2).</p>	<p>Volumen: el volumen nos ayudara en el cálculo de la cantidad de agua que deseamos almacenar para poder abastecer a todas las viviendas de la zona de estudio.</p> <p>Área: Nos servirá para calcula los diferentes elementos estructurales de la red de abastecimiento.</p>

**Fuente: Elaboración propia (2019)**

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

Un método adecuado para la aplicación del presente proyecto es de manera visual para el proceso de información y situación, el instrumento utilizado es la recolección de los datos que existen en campo para el proceso del manejo del diseño.

### Técnicas

- Levantamiento Topográfico.
- Análisis de Suelos.
- Métodos de evaluación hidrológica y diseño hidráulico.
- Encuestas Poblacionales.
- Procesamiento de Datos Estadísticos.
- Uso de Software Computarizados como AutoCAD, WaterCAD, Watdis, S10, Excel; etc.

### b) Instrumentos

- Instrumentos topográficos.
- Computadora portátil.
- Guía de Observación.
- Reglamento Nacional De Edificaciones
- Libros
- Tesis

### . Plan de análisis

Para el proceso y aplicación de técnicas e instrumentos anteriormente mencionados son:

De manera visual evaluar en qué estado se encuentran las diferentes fuentes de donde se tomarán las muestras y a la vez se extraerá el agua.

Llevar un proceso de diálogo con las diferentes entidades para conocer la problemática de la zona y los procesos que se deben seguir según la zona a evaluar.

Realizar un levantamiento de información topográfico.

Tomar datos con las encuestas ya generadas.

Diseño de agua potable según el RNE y la RM n°. 192- 2018.

Uso de las diferentes aplicaciones para generar el diseño computarizado.

Evaluar cada uno de los resultados arrojados.

### 4.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE 2019.

**Cuadro N° 8: Matriz de consistencia**

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>Es una parte principal de falta del servicio de agua potable en los Zapatas de Malingas que se lleve a cabo este proyecto de tesis, esto se viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua Potable con la finalidad de reducir las enfermedades y problemas estomacales, sobre todo en los niños de esta población que es la más vulnerable.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación del sistema de Agua Potable a la población de los Zapatas de Malingas, Provincia de Piura y Departamento de Piura?</p>	<p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivos generales.</p> <p>Mejorar el sistema de Agua Potable en centro poblado los Zapatas de Malingas, sector urbano marginal de Tambogrande” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>-Proponer el diseño de los elementos hidráulicos.</p> <p>-Proponer el diseño de los elementos estructurales (tanque apoyado).</p> <p>-Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable.</p> <p>-Realizar el estudio bacteriológico y físico- químico del agua.</p>	<p>Con el mejoramiento del sistema de agua potable en el Caserío Los Zapatas de Malingas- departamento de Piura, se logrará beneficiar a 673 moradores, que les brinde un servicio de manera cotidiana lo cual proporcionará un excelente servicio de agua.</p>	<p><b>El Universo y la muestra</b></p> <p><b>El Universo</b></p> <p>Se puede definir al límite geográfico como todos los sistemas de aguas potable en las zonas marginales de la Región de Piura.</p> <p><b>Población</b></p> <p>Este proyecto de tesis se delimita con la conformación de todos los sistemas de agua potable en las zonas marginales del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se delimita por el sistema de agua potable de Los Zapatas de Malingas sector marginal del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b></p> <p>Un método adecuado para la aplicación del presente proyecto es de manera visual para el proceso de información y situación, el instrumento utilizado es la recolección de los datos que existen en campo para el proceso del manejo del diseño.</p> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento Topográfico.</li> <li>- Análisis de Suelos.</li> <li>- Métodos de evaluación hidrológica y diseño hidráulico.</li> <li>- Encuestas Poblacionales.</li> <li>- Procesamiento de Datos Estadísticos.</li> <li>- Uso de Software Computarizados como AutoCAD, WaterCAD, , Excel; etc.</li> </ul> <p>b) Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos topográficos.</li> <li>- Computadora portátil.</li> <li>- Guía de Observación.</li> <li>- Reglamento Nacional De Edificaciones</li> <li>- Libros</li> <li>- Tesis</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia (2019)**

#### **4.5. Principios éticos**

Para que todo proyecto o investigación tenga veracidad se realizara el levantamiento de información respectiva lo que nos garantice un diseño optimo según nos manda el RNE. Evidenciando esto se presentarán las respectivas imágenes y diferentes solicitudes que se emitieron al responsable de Los Zapatas de Malingas.

Toda investigación se realiza con equipos y basados en conceptos básicos antecedentes y una investigación sobre el área de trabajo. Que lo amerita al responsable de dicha investigación como único autor de la misma, siempre y cuando se tome referencias de libros u otros proyectos similares al que se está realizando, todos estos debidamente citados por derecho de autor.

Quedando de esta manera que, al entregar los resultados finales de esta investigación de tesis total responsabilidad del mismo, tomándose como base los reglamentos y normas vigentes, por lo cual se realiza el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío los Zapatas de Malingas, provincia de Piura- Piura.

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. CARACTERISTICAS LOCALES.**

#### **NOMBRE DE LA LOCALIDAD**

Caserío “Los Zapatas de Malingas”

#### **2.1.2 UBICACION GEOGRÁFICA**

Los Zapatas de Malingas. En los años 1936 al 1941, aparecieron otros tres grupos de familias que, de una u otra manera, ayudaban a la gente más pobre: Los Chulucanas (Chulucanas), el señor Marigorda (Tambogrande) y Froilán Alama (Paccha- Malingas). Aquellos grupos luchaban contra los bandoleros de aquella época, demostrando gran valentía y coraje, muchas veces empleando estrategias para desarticular a las bandas delictivas que causaban dolor a muchos de los pobladores de los diferentes caseríos.

Limites:

SUR: Caserío de Sol Sol y Sáncor (Chulucanas)

NORTE: Tejedores Alto, Puerta Pulache y Pelingraná

ESTE: Parihuana y el Convento

OESTE: Margen Izquierda y límites de Tambogrande

Toma de captación superficial:

Agua superficial- Está ubicada en las coordenadas -4.976697,-80.254619, la cual posee un caudal estimado de 4 lts/seg. siendo extraída el agua mediante bombeo y llevada mediante una tubería de impulsión directamente al reservorio apoyado.

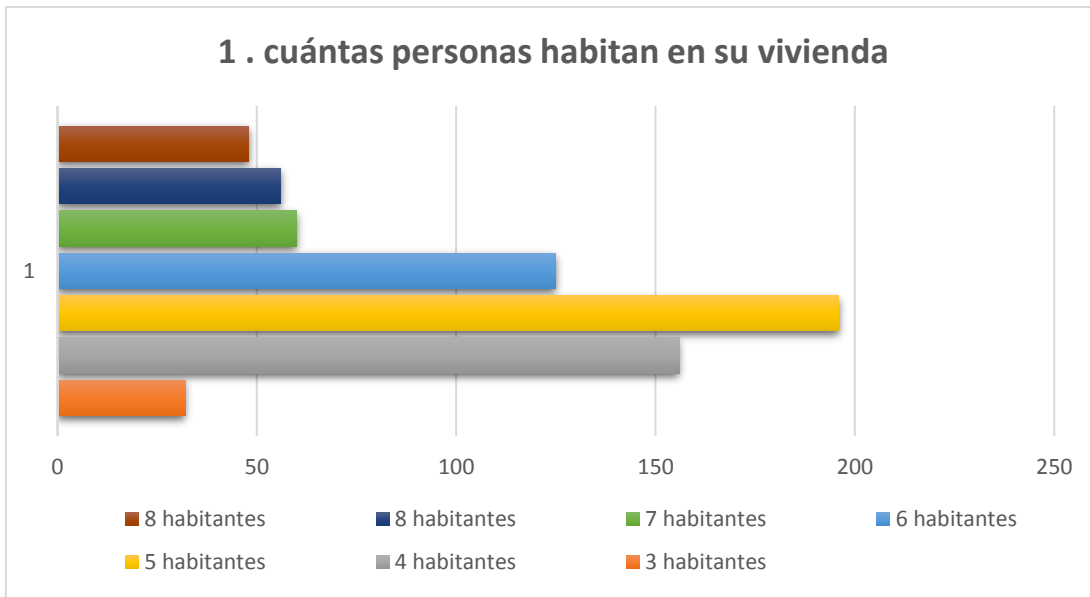
## 5.2. ENCUESTAS REALIZADAS

**Cuadro N° 9: Evaluación de encuesta**

<b>1 . cuántas personas habitan en su vivienda</b>	Cantidad	Porcentaje
2 habitantes	32	4.8%
3 habitantes	156	23.2%
4 habitantes	196	29.1%
5 habitantes	125	18.6%
6 habitantes	60	8.9%
7 habitantes	56	8.3%
8 habitantes	48	7.1%
	<b>673</b>	<b>100.00%</b>
<b>2. Que tipo de material predomina en la vivienda</b>		
a. ladrillo	18	10.8%
b. adobe	145	87.3%
c. esteras	2	1.2%
d. triplay	1	0.6%
e. otros	0	0.0%
	<b>166</b>	<b>100.0%</b>
<b>3. Que tipo de actividades se desarrollan en tu vivienda</b>		
a. tiendab.	5	3.0%
b. restaurant	3	1.8%
c. solo vivienda	158	95.2%
d. otros	0	0.0%
	<b>166</b>	<b>100.0%</b>
<b>5. Que medios utiliza para abastecerse de agua en su vivienda</b>		
a. comprar agua	14	8.4%
b. traer agua de familiares o vecinos cercanos a la zona	15	9.0%
c. extraer de un canal	125	75.3%
d. otros	12	7.2%
	<b>166</b>	<b>100.0%</b>
<b>6. Que medios utiliza para el tratamiento de purificación del agua</b>		
a. hervir agua	2	1.2%
b. purificar con lejía	4	2.4%
c. N.A	160	96.4%
	<b>166</b>	<b>100.0%</b>
<b>7. Cual sería la razón mas importante para ud, contar con el servicio de agua potable</b>		
a. por una mejor salud	24	14.5%
b. mejor calidad de vida	43	25.9%
c. una mejor higiene	33	19.9%
d. economizar gastos del hogar	21	12.7%
e. disminucion de enfermedades.	45	27.1%
	<b>166</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: Elaboración propia (2019)**

**Imagen N° 1: Porcentaje de evaluación 1**



**Fuente: Elaboración propia (2019)**

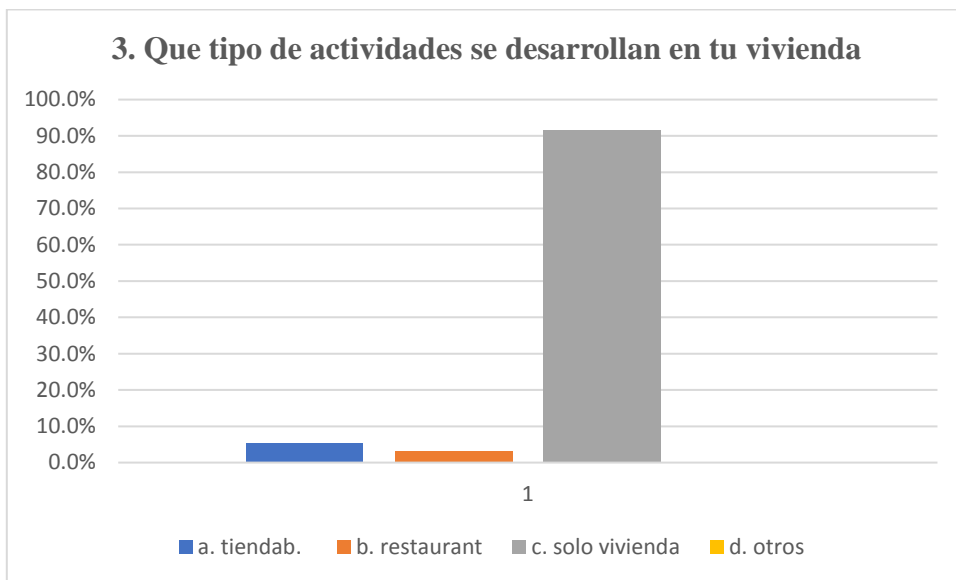
**Imagen N° 2: : Porcentaje de evaluación 2**



**Fuente: Elaboración propia (2019)**

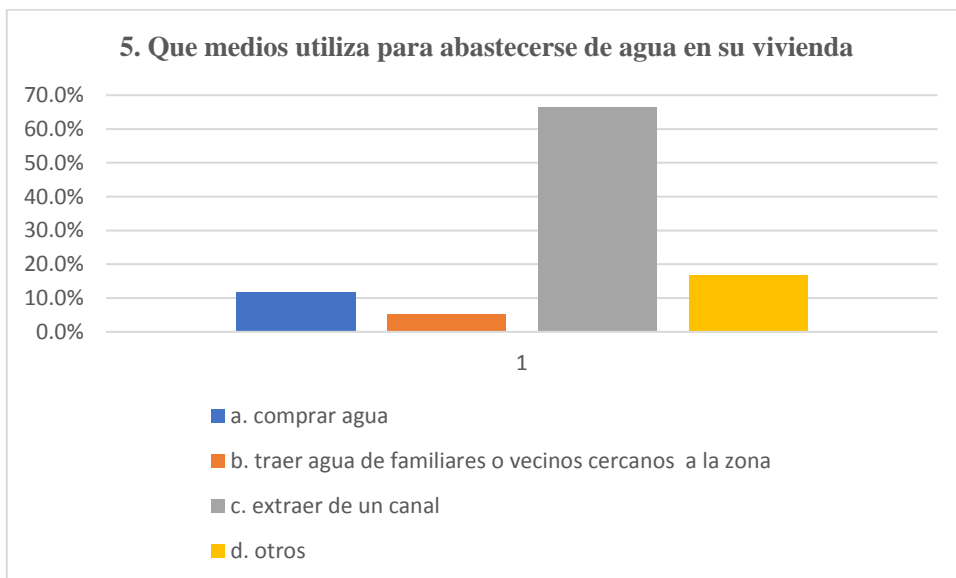


**Imagen N° 3: Porcentaje de evaluación 3**



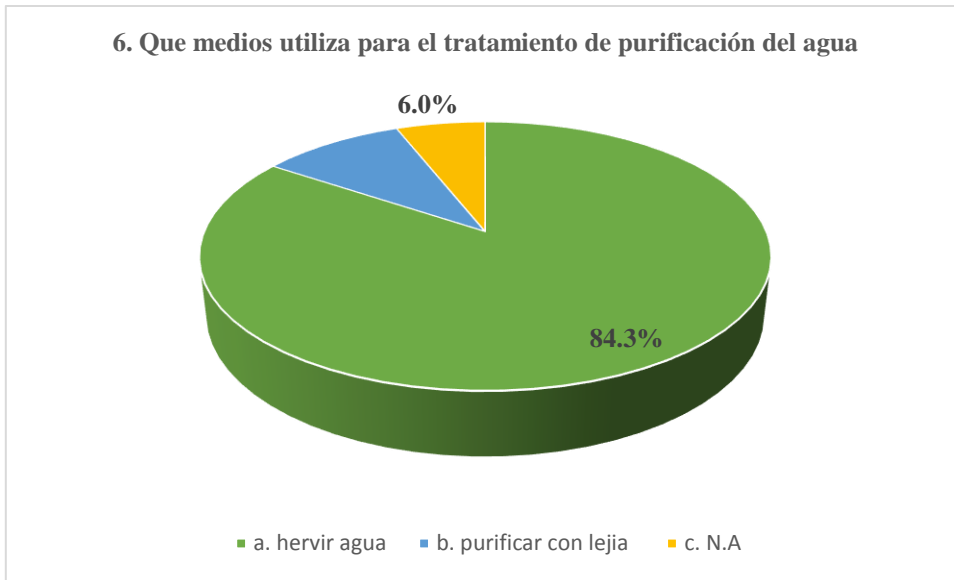
**Fuente: Elaboración propia (2019)**

**Imagen N° 4: Porcentaje de evaluación 4**



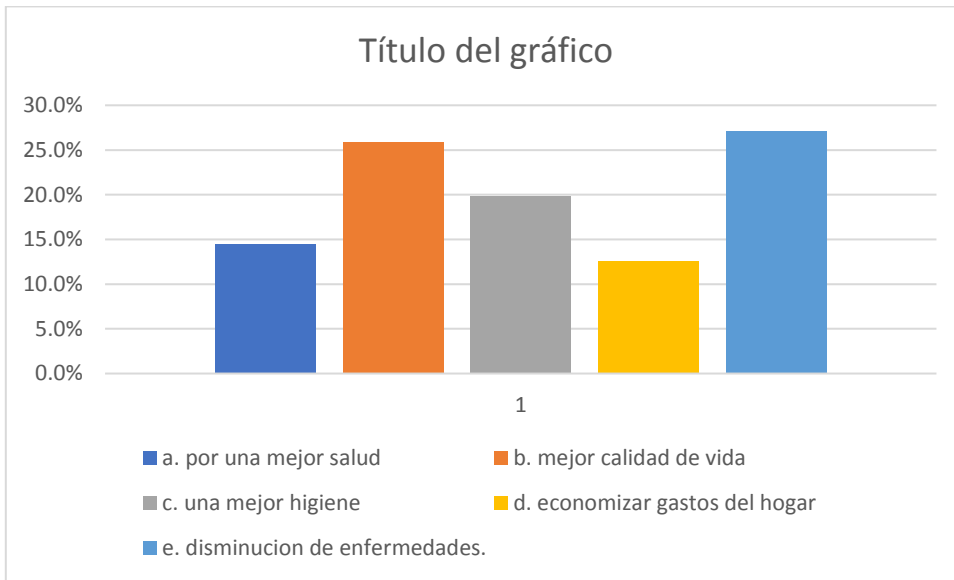
**Fuente: Elaboración propia (2019)**

**Imagen N° 5: Porcentaje de evaluación 5**



**Fuente: Elaboración propia (2019)**

**Imagen N° 6: Porcentaje de evaluación 6**



**Fuente: Elaboración propia (2019)**

**Imagen N° 7: Motores eléctricos comerciales**

*Potencias comerciales en motores eléctricos.*

Potencia (hp)	Intervalo (hp)
5 7.5 10 15 20	5-20
25 30 40 50	21-50
60 75 100 125	51-125
150 200 250 300 350	>126

## 5.4. ESTUDIO HIDRÁULICO

### PARAMETROS DE DISEÑO DEL PROYECTO.

- Población actual = 673 habitantes (166 familias)
- Periodo de diseño = 20 años (2019 – 2039).
- Tasa de crecimiento = 1.39 %
- Población de diseño = 887 habitantes.
- Población futura = 887 habitantes.
- Dotación = **90 Lt/hab/día** para la costa.

Para el desarrollo del presente proyecto de tesis no basamos en la Norma Técnica del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento la cual recomienda el uso de la siguiente tabla:

V Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

CUADRO 01.02 Periodo de diseño recomendado según la población	
POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2,000 - 20,000	15 años
Mas de 20,000	10 años

**T= 20 Años; (2019 - 2039)**

COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL ( r )

- Tasa de Crecimiento. En este caso para nuestro proyecto de tesis la tasa de crecimiento ha sido considerado de acuerdo al último censo de población y vivienda que se llevó a cabo en los años 2007 – 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a nivel departamental donde consideramos la tasa de crecimiento distrital, con una tasa de crecimiento de:

$$r = 100 * \left( \sqrt[t]{\frac{\text{poblacion final}}{\text{poblacion inicial}}} - 1 \right)$$

$$r = 100 * \left( \sqrt[10]{\frac{709}{673}} - 1 \right) = 1.39$$

### 5.5. CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO.

Para llegar a una buena determinación de la población de diseño se manejó con los últimos censos 2007 – 2017 y también la lista del padrón de la JASS del Caserío Los Zapatas de Malingas. Para tal determinación damos el uso exclusivo del método aritmético recomendado bajo la RM -N.º 192- 2018. Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100}\right)$$

$$P_f = P_{actual} \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t$$

Donde:

Pi : Población inicial (habitantes)

Pd : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

$$673 * \left(1 + \frac{1.39*20}{100}\right)$$

**Pi 2019 = 673 hab.**

**Pf 2039 = 887 hab.**

**Pd = 887 hab.**

**Cuadro N° 10: Estimación de las familias beneficiarias.**

POBLACIÓN	
N° de familias beneficiadas con Conexión (2018)	166
N° de familias beneficiadas con Piletas (2018)	0
Total población beneficiaria (2018) con Conexión Domiciliaria	673
Total población beneficiaria (2018) con Piletas Públicas	0
Tasa de crecimiento anual (caserío de los zapatas)	1.39%

**FUENTE: Elaboración propia 2019**

**Cuadro N° 11: Resumen de las familias beneficiarias.**

Población Actual Total	673 habitantes
Población Futura/Conexión Domiciliaria	166 habitantes
Población Futura/Piletas Públicas	0 habitantes
Población Total Futura	887 habitantes

**FUENTE:** Elaboración propia 2019

**5.6. CALCULO DE LA DOTACION**

**PERIODO DE DISEÑO:** De acuerdo a la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural consideramos un periodo de diseño para un lapso de 20 años.

**Cuadro N° 12:** Dotación de agua según opción tecnológica

**FUENTE:** Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural Mayo (2018)

**PERIODO DE DISEÑO**

**t= 20 AÑOS**

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
<b>COSTA</b>	60	90
<b>SIERRA</b>	50	80
<b>SELVA</b>	70	100

### C. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO Y VARIACIONES DE CONSUMO

#### ➤ DEMANDA PER CAPITA

$$- \quad Q_p = \text{PROMEDIO O POBLACIONAL}$$

$$Q_p = \frac{\text{CONSUMO TOTAL}}{86400} = \frac{90 \frac{\text{lt}}{\text{hab/d}} * 887 \text{ hab.}}{86400}$$

$$Q_p = 0.92 \text{ Lt/seg}$$

#### ➤ CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO DIARIO

Dependiendo de la población de diseño y de la región:

Valores recomendados y el valor de k1 para poblaciones rurales varía entre 1.2 y 1.5, y los valores de k2 varían desde 1 hasta 4.

Se toma  $k_1 = 1.3$        $k_2 = 2$

$$Q_{md} = 1,3 * Q_p$$

Coefficiente  $K_1 = 1.30$

$$Q_{md} = 1.30 * 0.92$$

$$Q_{md} = 1.20 \text{ Lt/seg}$$

#### ➤ CALCULO DEL CONSUMO MÁXIMO HORARIO

$$Q_{mh} = 2 * Q_p$$

Coefficiente  $K_2 = 2$



$$Q_{mh} = 2 * 0.92$$

$$Q_{mh} = 1.84 \text{ lt/seg}$$

## 5.7. CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO.

### CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO.

- Volumen de almacenamiento o volumen de regulación ( $V_{reg}$ )

El volumen de almacenamiento o regulación, en un sistema continuo se considera como % de Regulación: 25% del  $Q_p$  para sistemas por Gravedad. En caso de sistemas por bombeo se considerará como % de Regulación: 30% del  $Q_p$ .<sup>(11)</sup>

$$V_{Reg} = (Q_p \times 86400 \times \%Regulacion) / 1000$$

$$V_{Reg} = \left( \frac{1.20 * 86400 * 25\%}{1000} \right)$$

$$V_{reg} = 25.92 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{Valm = Vr + VR + Vci}$$

Donde:

*Valm = Volumen de Almacenamiento*

*Vr = Volumen de Regulación*

$$Vr = Qmd \times 0.25 \times 86.40$$

*VR = Volumen de Reserva*

$$VR = Qmd \times 0.05 \times 86.4$$

**Entonces:**

**Vr : 27.90 M3**

**VR: 5.17 M3**

**Vci: 30.00 M3**

**Valma : 63.07 M3      65.00 M3**

VOLUMEN DEL RESERVORIO (Vr)

$$V_{reservorio} = Qm(25 - 30)\%$$

$$Vr = 0.25 * Qmd * \frac{86400}{1000}$$

**Vr : 27.90 M3**

**35.00 M3**

## DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION

### Caudal de bombeo

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

Donde:

- $Q_b$  = Caudal de bombeo en l/s  
 $Q_{md}$  = Caudal máximo diario en l/s  
 $N$  = Número de horas de bombeo

$$N = 12 \text{ horas}$$

$$Q_{md} = 1.84 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 3.68 \text{ l/s}$$

**Para el diseño se ha considerado 12 horas de bombeo para ahorrar el sistema eléctrico.**

Diseño hidráulico de aducción por bombeo

$$H_b = h_i + \Delta h_i + \frac{v^2}{2g} + h_v + e$$

Donde :

$H_b$  = Altura total de bombeo en m

$h_s$  = Altura geométrica de succión en m

$h_i$  = Altura geométrica de impulsión en m

$\Delta h_s$  = Altura de pérdida de carga en la tubería de succión(m)

$\Delta h_i$  = Altura de pérdida de carga en la tubería de impulsión(m)

$h_p$  = Altura de carga de sistemas hidroneumáticos(m)

$v$  = Altura de grandes caudales en m/s

$g$  = Altura de grandes caudales en m/s<sup>2</sup>

$h_v$  = Altura de grandes caudales en m

$e$  = Altura (presión) mínima de llegada al tanque en(m)

$e = 2,00$  m

Perdida de carga por fricción en la línea de impulsión

$$Q_b = 0.2785 \cdot C \cdot D_c^{2.63} \cdot S^{0.54}$$

$$S = \left[ \frac{Q_b}{0.2785 \cdot C \cdot D_c^{2.63}} \right]^{1.85}$$

$$H_f = S \cdot L$$

En donde :

$Q_b$  = Caudal de bombeo (m<sup>3</sup>/s).

$C$  = Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams.

$D_c$  = Diámetro interior comercial de la tubería seleccionada(m)

$S$  = Pendiente de la línea de energía o gradiente (m/m).

$H_f$  = Pérdida de carga por fricción (m)

$L$  = Longitud de tubería con diámetro cte. (m).

$$Q_b = 0.00476 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$C = 150 \text{ PVC}$$

$$D_c = 0.09 \text{ m}$$

$$L = 207.5 \text{ m}$$

$$S = 0.00621$$

$$H_f = S * L = 0.00621 * 207.5 = 1.29 \text{ m} = \Delta h_i$$

Calculo de altura de bombeo

$$H_b = 25 + 13.5 + 2.2 + 1.29 + 2$$

$$H_b = 43.99 \text{ m}$$

Cálculo de potencia de la bomba

$$P_b = \frac{Q_b * H_b * \gamma}{75 * \eta}$$

Donde:

**Qb = Caudal de Bombeo (l/s)**

**Hb = Altura de bombeo o Dinámica Total (m)**

**n = Eficiencia (%)**

**Reemplazando:**

**Qb = 0.00476 m<sup>3</sup>/s**

**Hb = 43.99 m**

**n = 0.80**

**y = 1000.00**

**P = 3.49 HP**

**TUBERIA DE IMPULSION**

$$D = k \times \sqrt{Qb}$$

Siendo:

D = Diámetro económico en m

K = Coeficiente, k = 1,00 a 4,40

Qb = Caudal de bombeo en m<sup>3</sup>/s

$$D = 1.30 * X^{1/4} * \sqrt{Qb}$$

Donde:

D = Diámetro económico (m)

$$X = \frac{N^{\circ} \text{ de horas de bombeo}}{24}$$

Qb = Caudal de bombeo en m<sup>3</sup>/s

$$X = 12 / 24 = 0.5$$

$$Qb = 3.82 \text{ l/s}$$

$$D = 0.076 \text{ m} = 76 \text{ mm}$$

Serie inglesa SDR 26 (11,2 kg/cm <sup>2</sup> )			Serie metrica PN 10		
Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro Nominal (mm)
½ *	21.3	15.8	17	20	20*
¾ *	26.7	23.5	23	25	25
1	33.4	30.4	27.2	32	32
1 ¼	42.2	38.9	36.2	40	40
1 ½	48.3	43.9	45.2	50	50
2	60.3	55.2	57.0	63	63
2 ½	73.0	66.9	67.8	75	75
3	88.9	81.6	85.7	90	90
4	114.3	105.0	99.4	110	110
6	168.3	154.5	144.5	160	160
8	219.1	201.3	180.8	200	200
10	273.1	240.9	230.8	250	250
12	323.9	285.8	290.8	315	300

$$Dc = 3''$$

Verificación de la velocidad mediante el flujo

$$V = \frac{4 \cdot Qb}{\pi \cdot Dc^2}$$

**Siendo:**

**V = velocidad media del agua**

**Dc = diámetro interior comercial (m) = 0.10 m**

**Qb = caudal de bombeo (m<sup>3</sup>/s) = 0.00476 m<sup>3</sup>/s**

**V=0.62 m/s**

Sumergencia mínima de la bomba

$$S = 2.5 \cdot D + 0.10$$

$$S > 2.5 \cdot \left( \frac{v^2}{2 \cdot g} \right) + 0.20$$

**Donde:**

**S = Sumergencia mínima en m**

**D = Diámetro en la tubería de succión en m**

**v = Velocidad del agua en m/s**

**g = Aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>**



## DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

### 1. Consideraciones del rediseño:

Se realizó el rediseño La línea de conducción en el presente proyecto es un sistema hidráulico que circula en un conducto cerrado por gravedad. Consideraremos el valor de la presión atmosférica como "0", utilizando el método de Hazen / Williams para el cálculo de las pérdidas de fricción con la finalidad de obtener la presión de llegada deseada, asegurando que la misma no sea negativa en ninguno de sus tramos. Finalmente se tendrá en cuenta que la velocidad no será menor a 0.6 m/seg ni mayor a 5 m/seg.

### fórmula general de hazen Williams

$$h = 10,674 * \left( \frac{Q^{1,852}}{(C^{1,852} * D^{4,871})} \right) * L$$

**Cuadro N° 13: Coeficiente de materiales y diámetros en tuberías**

Coeficiente Hazen&Williams	
Material de la tubería	C. H&W
Fierro fundido nuevo	<b>130</b>
Fierro fundido 10 años	<b>110</b>
F°G°	<b>120</b>
Acero	<b>150</b>
HDPE	<b>140</b>
PVC	<b>150</b>
Cemento o Concreto	<b>140</b>
Vidrio	<b>140</b>
Hojalata	<b>130</b>
Duela de madera	<b>120</b>

DIÁMETROS COMERCIALES EN TUBERÍAS PVC Y HDPE		
Comercial	Interno	Clase/Tipo
1/2 "	0.685 "	10
3/4 "	0.902 "	10
1 "	1.157 "	10
1 "	1.161 "	SDR 17
1 1/2 "	1.748 "	7.5
2 "	2.299 "	7.5
2 "	2.244 "	10
3 "		
4 "		

FUENTE: Elaboración propia (2019)

- Elección del diámetro máximo y mínimo.

Consideramos la ecuación de la continuidad.

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \quad \text{Caudales aforados en captaciones: Época de Estiaje.}$$

$$Caudal\ Total = 0.47 \frac{Lt}{seg} = 0.00047 \frac{m^3}{seg}$$

$$V_{m\acute{a}x}: 3\ m/seg$$

$$V_{m\acute{i}n}: 0.62\ m/seg$$

$$D = 0.031$$

## 5.9. Cálculo de grado hidráulico y presiones:

**Cuadro N° 14: Presiones en redes de distribución**

Label	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Grado Hidraulico (m)	Presion (m H <sub>2</sub> O)
J-1	79.91	0.0564	98.73	30.57
J-2	79.63	0.1974	98.68	29.15
J-3	79.76	0.1974	98.61	27.41
J-4	79.67	0.0846	98.63	29.76
J-5	80.04	0.141	98.6	23.81
J-6	79.85	0.0846	98.6	25.68
J-7	79.83	0.141	98.6	22.84
J-8	79.86	0.141	98.61	29.26
J-9	79.83	0.1269	98.59	18.71
J-10	79.91	0.1459	98.59	21.16
J-11	79.87	0.0705	98.6	21.65
J-12	79.87	0.0705	98.6	21.03
J-13	79.94	0.0705	98.6	19.95
J-14	80.23	0.0705	98.61	24.03
J-15	80.4	0.141	98.59	13.99
J-16	80.4	0.0705	98.59	17.33
J-17	80.64	0.0705	98.59	18.53
J-18	81.14	0.0705	98.6	18.09
J-19	82.26	0.141	98.6	19.9
J-20	82.57	0.141	98.59	7.43
J-21	82.56	0.1605	98.59	9.55
J-22	82.48	0.0915	98.59	12.15
J-23	82.6	0.3384	98.59	15.22
J-24	83.3	0.3384	98.59	14.87
J-25	83.4	0.2139	98.59	15.29
J-26	83.78	0.5109	98.59	7.56
J-27	83.56	0.1692	98.59	14.6
J-28	83.45	0.1692	98.59	5.91
J-29	83.89	0.1692	98.59	6.63
J-30	84.04	0.1692	98.59	8.62
J-31	84.11	0.1128	98.59	10.84
J-32	84.13	0.1128	98.59	12.35
J-33	84.22	0.1128	98.59	13.84
J-34	84.45	0.1128	98.59	14.9
J-35	84.55	0.0705	98.59	16.03
J-36	84.58	0.0705	98.59	5.23
J-37	84.6	0.0705	98.59	7.18
J-38	84.67	0.0705	98.59	7.75
J-39	84.78	0.0705	98.59	9.51
J-40	84.82	0.0705	98.59	11.1
J-41	84.92	0.088	98.59	12.03
J-42	84.95	0.139	98.59	12.39

**Fuente: Elaboración propia (2019)**

## Cálculo de velocidades:

**Cuadro N° 15: Velocidades en redes distribución**

Label	Inicio de Nodo	Fin de Nodo	Diámetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidad (m/s)
P-1	T-1	J-1	60.00	PVC	150	2.00
P-2	J-1	J-2	48.00	PVC	150	0.88
P-3	J-2	J-14	42.00	PVC	150	1.00
P-4	J-14	J-19	33.00	PVC	150	1.16
P-5	J-19	J-35	33.00	PVC	150	0.73
P-6	J-35	J-34	33.00	PVC	150	0.64
P-7	J-34	J-42	21.00	PVC	150	0.69
P-8	J-42	J-41	21.00	PVC	150	0.67
P-9	J-41	J-40	21.00	PVC	150	0.63
P-10	J-40	J-39	21.00	PVC	150	0.70
P-11	J-39	J-38	21.00	PVC	150	0.91
P-12	J-38	J-37	21.00	PVC	150	0.70
P-13	J-37	J-36	21.00	PVC	150	0.66
P-14	J-36	J-28	21.00	PVC	150	0.69
P-15	J-28	J-26	21.00	PVC	150	0.62
P-16	J-26	J-20	21.00	PVC	150	0.85
P-17	J-20	J-21	21.00	PVC	150	1.26
P-18	J-21	J-15	21.00	PVC	150	0.88
P-19	J-15	J-16	21.00	PVC	150	1.29
P-20	J-16	J-9	33.00	PVC	150	1.01
P-21	J-9	J-10	33.00	PVC	150	1.16
P-22	J-10	J-5	42.00	PVC	150	1.45
P-23	J-5	J-6	42.00	PVC	150	1.56
P-24	J-6	J-3	48.00	PVC	150	1.45
P-25	J-3	J-4	60.00	PVC	150	1.00
P-26	J-4	J-1	72.00	PVC	150	0.99
P-27	J-4	J-8	48.00	PVC	150	0.61
P-28	J-8	J-13	21.00	PVC	150	1.70
P-29	J-13	J-18	42.00	PVC	150	0.65
P-30	J-18	J-25	42.00	PVC	150	0.77
P-31	J-25	J-27	33.00	PVC	150	0.68
P-32	J-27	J-33	33.00	PVC	150	0.65
P-33	J-33	J-41	21.00	PVC	150	0.64
P-34	J-8	J-7	21.00	PVC	150	1.10
P-35	J-7	J-6	21.00	PVC	150	1.13
P-36	J-14	J-13	21.00	PVC	150	0.93
P-37	J-13	J-12	12.50	PVC	150	0.65
P-38	J-12	J-11	21.00	PVC	150	0.63
P-39	J-11	J-10	21.00	PVC	150	0.89
P-40	J-19	J-18	21.00	PVC	150	0.66
P-41	J-25	J-24	33.00	PVC	150	0.78
P-42	J-24	J-23	12.50	PVC	150	0.80
P-43	J-23	J-22	21.00	PVC	150	1.01
P-44	J-22	J-21	21.00	PVC	150	1.01
P-45	J-34	J-33	21.00	PVC	150	0.63
P-46	J-33	J-32	21.00	PVC	150	0.67
P-47	J-32	J-31	21.00	PVC	150	0.68
P-48	J-31	J-30	21.00	PVC	150	0.88
P-49	J-30	J-29	21.00	PVC	150	0.97
P-50	J-29	J-28	21.00	PVC	150	0.66
P-51	J-7	J-11	33.00	PVC	150	0.74
P-52	J-11	J-17	21.00	PVC	150	0.92
P-53	J-17	J-24	21.00	PVC	150	0.72
P-54	J-24	J-32	21.00	PVC	150	0.70
P-55	J-32	J-40	21.00	PVC	150	0.64
P-56	J-10	J-23	33.00	PVC	150	1.15
P-57	J-23	J-31	21.00	PVC	150	0.93
P-58	J-31	J-39	21.00	PVC	150	0.70
P-59	J-16	J-22	21.00	PVC	150	1.01
P-60	J-22	J-30	21.00	PVC	150	0.75
P-61	J-30	J-37	12.50	PVC	150	0.78
P-62	J-21	J-29	12.50	PVC	150	0.76

Fuente: Elaboración propia (2019)

## 5.10. DISEÑO DE RESERVORIO R1- CIRCULAR - 35 m<sup>3</sup>.

### CRITERIOS DE DISEÑO

- \* El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.
- \* Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
- \* El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral. esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del
- \* Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- \* Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la
- \* A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada. salida y limpieza del reservorio.
- \* Se usará los siguientes datos para el diseño:

VALORES:

$$f'c = 210Kg/cm^2$$

$$fy = 4200Kg/cm^2$$

$$Q_{admisible} = 1.20 \frac{Kg}{cm^2} = 12 Ton/m^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del concreto } fc = 0.4 f'c = 84kg/cm^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del acero } fs = 0.4 fy = 1680kg/cm^2$$

## 1.1.GEOMETRÍA.

Las características geométricas del reservorio cilíndrico son las siguientes:

Volumen del reservorio	<b><math>V_r =</math></b>	<b>35 m<sup>3</sup></b>
Altura de agua	<b><math>h =</math></b>	3.65 m
Diámetro del reservorio	<b><math>D =</math></b>	3.50 m
Altura de las paredes	<b><math>H =</math></b>	4.00 m
Area del techo	<b><math>at =</math></b>	12.57 m <sup>2</sup>
Area de las paredes	<b><math>ap =</math></b>	47.12 m <sup>2</sup>
Espesor del techo	<b><math>et =</math></b>	0.12 m
Espesor de la pared	<b><math>ep =</math></b>	0.25 m
Volumen de concreto	<b><math>V_c =</math></b>	13.29 m <sup>3</sup>

## 1.2.FUERZA SÍSMICA

Se evaluará según el **ACI – 350**.

$$H = \left( \frac{ZIC}{R_w} \right) w$$

Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores de acuerdo al **ACI – 350 – 06**

**Cuadro N° 16: FACTOR DE ZONA SISMICA Z \***

<b>Tabla 4(a) - Factor de zona sísmica Z*</b>	
<b>zona sísmica</b>	<b>factor Z</b>
1	0.075
2A	0.15
2B	0.2
3	0.3
4	0.4

FUENTE: AC I – 350 – 06 (2007)

\*El factor de zona sísmica Z representa la peak máximo de la aceleración efectiva (EPA), correspondiente al movimiento del suelo teniendo un 90% de probabilidad de excedencia en 50 años.

**Cuadro N° 17: FACTOR DE IMPOTANCIA I \***

<b>Tabla 4(c) - Factor de importancia I</b>	
<b>uso del estanque</b>	<b>factor I</b>
estanques que contienen material peligroso*	1.5
estanques cuyo contenido es usable para distintos propósitos después de un terremoto, o estanques que son parte de sistemas de salvataje	1.25
otros	1.0

FUENTE: AC I – 350 – 06 (2007)

\*para estanques que contengan material peligroso, el juicio ingenieril puede necesitar  $I > 1.5$  para considerar un terremoto mayor al terremoto de diseño.

Cuadro N° 18: COEFICIENTE DE PERFIL DE SUELOS S \*

<b>Tabla 4(b) - coeficiente de perfil de suelos S</b>		
Tipo	Descripción del perfil	Coeficiente
A	Perfil con: (a) material rocoso caracterizado por una velocidad de onda de corte mayor que 2500 pies/seg (762 m/s), o por otra forma conveniente de clasificación; o (b) medio-densa a densa o semi-rígido a rígido con profundidades menores a 200 pies (60960 mm)	1.0
B	un perfil de suelo con predominancia de condiciones de suelo medio-densa a densa o semi-rígida a rígida, donde la profundidad del estrato excede 200 pies (60960mm)	1.2
C	un perfil de suelo con más de 20 pies (60960mm) de arcilla blanda a medio-rígida pero no mas de 40 pies (12192mm) de arcilla blanda.	1.5
D	un perfil de suelo con mas de 40 pies (12192mm) de arcilla blanda caracterizado por una velocidad de onda de corte menor que 500 pies/seg (152.4 m/s).	2.0

FUENTE: AC I – 350 – 06 (2007)

Cuadro N° 19: FACTOR DE MODIFICACION DE LA RESPUESTA RW

<b>Tabla 4(d) - Factor de modificación de la respuesta R<sub>w</sub></b>			
Tipo de estructura	R <sub>wi</sub> superficial o en pendiente	Enterrado*	R <sub>wc</sub>
(a) anclados, base flexible	4.5	4.5++	1.0
(b) empotrados o simple apoyo	2.75	4	1.0
(c) no anclados, llenos o vacíos **	2.0	2.75	1.0
(d) estanques elevados	0.4	-	1.0

FUENTE: AC I – 350 – 06 (2007)



se asumen los siguientes valores de acuerdo al ACI – 350 y el estudio de suelos.

- $Z = 0.45$**  Zona sísmica 4  
 **$I = 1.00$**  Estructura categoría C  
 **$S = 1.20$**  Suelo granular (Coeficiente de perfil de suelos)  
 **$C = 2.29$**  Estructura critica  
 **$Rw = 4$**  Factor de modificación de respuesta(enterrado)

SOLUCIONANDO

Para estanques circulares,

$$C_v = \frac{1.25}{T_v^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$

**$P_c = 2.4 * 13.29 = 31.89 \text{ ton}$**  Peso conforme de la estructura vacía

**$P_a = 35.00 \text{ ton}$**  Peso del agua cuando el depósito está lleno.

$$P = P_c + P_a = 66.89 \text{ ton}$$

$$H = 20.83 \text{ ton}$$

$$H = \left( \frac{ZIC}{Rw} \right) w = \left( \frac{0.45 * 1.0 * 2.29}{4} \right) * 66.89$$

$$H = 17.23 \text{ Ton tn}$$

la fuerza sísmica simboliza el 49 % del peso del agua.

$$\frac{H}{Pa} = \frac{17.23}{35} = 0.49 = 49\%$$

\* por ello se asumirá muy conservadoramente que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.

#### 1.4. ANALISIS DE LA CUBA.

La pared de la cuba será analizada en dos modos:

1. Como anillos para el cálculo de esfuerzos normales.
2. Como viga en voladizo para la determinación de los momentos flectores. Por razones constructivas, se adoptará un espesor de paredes de:

$$ep = 25.00 \text{ cm}$$

Considerando un recubrimiento de 3 cm, el peralte efectivo de cálculo es:

$$d = 22.00 \text{ cm}$$

#### Fuerzas normales.

La cuba estará sometida a esfuerzos normales circunferenciales  $N_{ii}$  en el fondo similares a los de una tubería a presión de radio medio  $r$ :

$$Rm = \frac{D}{2} + \frac{ep}{2} = \frac{3.50}{2} + \frac{0.25}{2} = 1.875 \text{ m}$$

$$N_{ii} = \gamma * r * h = 1000 * 1.875 * 3.65 = 6.84 \text{ ton}$$

Este valor se incrementará para tener en cuenta los efectos sísmicos:

$$N_{ii} = (1 + 49\%) * 6.84 = 10.21 \text{ ton}$$

En la realidad, la pared esta empotrada en el fondo lo cual modifica la distribución de fuerzas normales según muestra la figura 24.33 del libro "Hormigón Armado" de Jiménez Montoya (la fuerza normal en el fondo es nula, pues no hay desplazamiento). Estos esfuerzos normales están en función del espesor relativo del muro, caracterizado por la constante K.

$$K = 1.3 h (r * ep)^{-\frac{1}{2}}$$

$$k = 1.3 * 3.65(1.875 * 0.25)^{-\frac{1}{2}} = 6.93$$

Según lo siguiente se tiene:

$$\text{Esfuerzo máximo } N_{max} = 1.00N_{ii}$$

$$\text{Este esfuerzo ocurre a los } = 1.00h$$

$$N_{max} = 10.21 \text{ ton}$$

El área de acero por metro lineal será:

$$A_s = \frac{N_{max}}{f_s} = 6.08 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ temp}} = (0.0018 * 100 * 0.15) = 4.5 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro:  $\frac{3}{8}$  @ 23 cm

Este acero se repartirá horizontalmente en dos capas de:

$\frac{3}{8}$  @ 23 cm. En ambas caras de las paredes.

**Momentos Flectores.**

A partir de la figura 24.34 del libro citado, se puede encontrar los máximos momentos positivos y negativos:

$$M_{max+} = 0.2(10.21) * (0.25) = 0.511 \text{ ton} - m$$

$$M_{max-} = 0.2(10.21) * (0.25) = 0.511 \text{ ton} - m$$

Para el cálculo elástico del área de acero, se determinarán las constantes de diseño:

$r = f_s/f_c =$	20.00		(ver cuadro)		
$n = E_s/E_c =$	9.00	$f'_c \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	210	280	350
$k = n/(n+r) =$	0.31	$n = E_s/E_c$	9	8	7
$j = 1 - k/3 =$	0.90				
El peralte efectivo mínimo $d_M$ por flexión será:					
$d_M = (2M_{max} / (k f_c j b))^{(1/2)} =$			6.61	cm	
$d_M < d =$		22.00		<b>Ok</b>	

**El área de acero positivas es:**

$$A_s + = M_{max +} / ( f_s j d ) = 1.54 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ min} = 0.0033 * 100 * d = 7.26 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: **3/8 @ 10cm**

Este acero vertical se distribuye como: **3/8 @ 10 cm**. En toda la altura de la cara interior.

**El área de acero negativa es:**

$$A_s - = M_{\max} - / ( f_s j d ) = 1.54 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ min} = 0.0033 * 100 * d = 7.26 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: **3/8@10cm**

Este acero vertical se distribuye como: **3/8 @10 cm**. En toda la altura de la cara exterior.

**Análisis por corte de base.**

El cortante máximo en la cara del muro es igual a:

$$V = 3.5 (1.52 \text{ Y r ep}) = 2.49 \text{ ton}$$

el esfuerzo cortante crítico  $v$  es:

$$v = 0.03 f_c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$$

El peralte mínimo  $d_v$  por cortante es:

$$d_v = V / ( v j b ) = 4.42 \text{ cm} \quad \mathbf{Ok}$$

**Análisis por fisuración.**

Para verificar que las fisuras en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:

1. Área mínima por fisuración:

$$\text{El esfuerzo del concreto a tracción } f_t = 0,03 f'c = \mathbf{6.3 \text{ kg/cm}^2}$$

El área mínima  $B_p$  de las paredes será:

$$B_p = N_{\max} / f_t + 15 A_s = 1,688.69 \text{ cm}^2$$

Para un metro de ancho, el área de las paredes es:

$$100 e_p = 2500 \text{ cm}^2 > B_p \quad \mathbf{Ok}$$

2. Espaciamiento entre las varillas de acero:

Se verificará si el espaciamiento entre varillas  $s = 23 \text{ cm}$  es suficiente:

$$1.5 N_{\max} < 100 e_p f_t + 100 A_s \left( \frac{100}{(s+4)} - \frac{s^2}{300} \right)$$

$$15320 \text{ Kg} < 16,577 \text{ Kg} \quad \mathbf{Ok}$$

## **ANALISIS DE LA LOSA DEL TECHO**

Espesor de la losa

El espesor mínimo para losas bidireccionales sin vigas ni ábacos es de 12.5 cm, por ello se adoptará:

$$e_t = 12 \text{ cm}$$

considerando un recubrimiento de 3 cm, el peralte efectivo de cálculo es:

$$d = 9 \text{ cm}$$

## Momentos Flectores

la carga unitaria por metro cuadrado corresponde únicamente al peso propio, al cual se le añadirá una sobrecarga:

Peso propio	wpp =	0.288 ton/m <sup>2</sup>
Sobrecarga	wsc =	0.1 ton/m <sup>2</sup>
Carga unitaria	W =	0.388 ton/m <sup>2</sup>

Para el cálculo del momento flector es usual considerar una viga diametral simplemente apoyada, pero este procedimiento está ampliamente sobredimensionado. Por ello se empleará el valor real de los momentos de servicio positivo y negativo de una placa circular empotrada:

$$M_{+} = W r^2 / 12 = 0.11 \text{ ton-m}$$
$$M_{-} = W r^2 / 12 = 0.11 \text{ ton-m}$$

El peralte efectivo en losas bidireccionales debe cumplir:

$$d \geq 3.2 M + 5 = 5.4 \quad \mathbf{Ok}$$

Empleando los mismos valores de los parámetros de diseño elástico empleados para el cálculo de la cuba se tiene:

El peralte efectivo dM mínimo por flexión será:

$$dM = (2 M / (k f_c j b))^{(1/2)} = 3.1 < 9 \quad \mathbf{Ok}$$

### El área de acero positiva es:

$$A_s + = M_{+} / (f_s j d) = 0.84 \text{ cm}^2$$
$$A_{s\text{min}} = 0.0033 * 100 * d = 2.97 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 24 cm

**El área de acero negativa es:**

$$A_s - = M+ / ( f_s j d ) = 0.84 \text{ cm}^2$$
$$A_{s\text{min}} = 0.0033 * 100 * d = 2.97 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 24 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 24 cm. en dirección radial. Formando una parrilla de 3/8 @ 10 cm. En el centro de la losa en dirección radial. 2.0 m. El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de fierro negativo con bastones de longitud 1.0 m.

**El área de acero por temperatura es:**

$$A_{\text{temp}} = 0.0018 * b * e_t = 2.16 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 33 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 33 cm. en dirección circunferencial. Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.

**Análisis por corte**

El cortante máximo repartido en el perímetro de los apoyos de la losa es igual a:

$$V = 100.86 \text{ Kg}$$

El esfuerzo cortante crítico  $v$  es:

$$v = 0.03 f'c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$$

El peralte mínimo  $d_v$  por cortante es:

$$d_v = V / (v * j * b) = 0.18 \text{ cm} < 9 \quad \text{Ok}$$



## CALCULO DE LA CIMENTACIÓN

Altura del Centro de Gravedad

<b>Elemento</b>	<b>Volumen</b>	<b>Peso</b>	<b>Altura CG</b>	<b>Momento</b>
	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>ton</b>	<b>m</b>	<b>ton-m</b>
<b>Pared</b>	11.781	28.274	2.000	56.549
<b>Techo</b>	1.508	3.619	4.060	14.694
<b>Agua</b>	35.000	35.000	1.825	63.875
		<b>66.893</b>		<b>135.117</b>

La altura del centro de gravedad del reservorio lleno es:

$$Y_{cg} = 2.02 \text{ m}$$

a esta altura se supone que actuará la fuerza sísmica H, generando un momento de volteo

$$M_v = H * Y_{cg} = 43.81 \text{ ton-m}$$

La excentricidad e resulta ser:

$$e = M_v / P = 0.52 \text{ m}$$

La cimentación será una losa continua de las siguientes características:

Díámetro externo D =	4.2 m
Area de la Zapata A =	13.85 m <sup>2</sup>
Espesor de losa el =	0.3 m
Peralte d =	0.27 m

## **Estabilidad al Volteo**

El momento equilibrante es:

$$M_e = P D / 2 = 140.48 \text{ ton-m}$$

Factor de seguridad al volteo:

$$F.S. = M_e / M_v = 4.04 > 2.5 \quad \mathbf{Ok}$$

## **Esfuerzos en el Suelo**

Capacidad Portante del Suelo:  $Q_{adm} = 1.2 \text{ Kg/cm}^2$

Si se asume que el fondo del reservorio recibe el total de las cargas aplicadas, el esfuerzo máximo y mínimo en el suelo bajo la zapata se calculan según la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} G_{max} &= P/A(1 + 8e/D) = 9.61 \text{ ton/m}^2 \quad \text{ó} \quad 0.961 \text{ kg/cm}^2 \\ G_{min} &= P/A(1 - 8e/D) = 0.04 \text{ ton/m}^2 \quad \text{ó} \quad 0.004 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$G_{max} < G_{adm} \quad \mathbf{Ok}$$

## **Verificación por Cortante en la Zapata**

El cortante máximo se calcula a 0.5 d de la cara del muro y se asume por simplicidad

$$\begin{aligned} G_{max} &= 9.61 \text{ ton/m}^2 \text{ como esfuerzo constante en el suelo.} \\ \text{Diámetro de corte } D_c &= 3.23 \text{ m} \\ \text{Area de corte } A_c &= 8.19 \text{ m}^2 \\ \text{Perimetro de corte } P_c &= 10.15 \text{ m} \\ V = G A_c &= 78.78 \text{ ton} \end{aligned}$$

El esfuerzo cortante último por flexión es  $v_u = 0.85 (0.53) (f_c)^{1/2}$

$$v_u = 6.53 \text{ Kg/cm}^2$$

El cortante por flexión es:

$$V_u = V / (10000 P_c d) = \frac{2.88 \text{ Kg/cm}^2}{V_u} < v_u \quad \text{Ok}$$

### Verificación por flexión en la Zapata

Utilizando el mismo procedimiento de cálculo para la losa de techo, considerando como carga unitaria por metro cuadrado constante al esfuerzo máximo en el suelo se tiene:

$$W = 9.61 \text{ ton/m}^2$$

Se empleará el valor real de los momentos de servicio positivo y negativo de una placa circular empotrada:

$$\begin{aligned} M_+ &= W r^2 / 12 = 3.53 \text{ ton/m}^2 \\ M_- &= W r^2 / 12 = 3.53 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

El peralte efectivo en losas bidireccionales debe cumplir:

$$d \geq 3.2 M + 5 = 16.3 \quad \text{Ok}$$

Empleando los mismos valores de los parámetros de diseño elástico empleados para el cálculo de la cuba, se tiene:

El peralte efectivo  $d_M$  mínimo por flexión será:

$$d_M = (2 M / (k f_c j b))^{(1/2)} = 17.4 < 27 \quad \text{Ok}$$

El área de acero positiva es:

$$\begin{aligned} A_s + &= M+ / ( f_s j d ) = && 8.69 \text{ cm}^2 \\ A_{s\text{min}} &= 0.0033 * 100 * d = && 8.91 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Espaciamiento para fierro: 1/2" @ 14 cm

El área de acero negativa es:

$$\begin{aligned} A_s - &= M - / ( f_s j d ) = && 8.69 \text{ cm}^2 \\ A_{s\text{min}} &= 0.0033 * 100 * d = && 8.91 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Espaciamiento para fierro: 1/2" @ 14 cm

Este acero se distribuye como: 1/2" @ 14 cm. en dirección radial. Formando una parrilla de 1/2" @ 10 cm en el centro de la losa con un diámetro de: 2.0 m. El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de fierro negativo con bastones de longitud 1.0 m.

**El área de acero por temperatura es:**

$$A_{\text{temp}} = 0.0018 * b * e_l = 5.4 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 13 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 13 cm. en dirección circunferencial. Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.

## VI. ANALISIS DE RESULTADOS

1. En la zona se ubicó la fuente de extracción, la cual se trataba de agua superficial de un canal.
2. Se hicieron las respectivas evaluaciones con los análisis de estudio de suelos y análisis del agua.
3. Se realizó la encuesta satisfactoriamente dando como resultado:
  - a) En la zona se encontraron 673 pobladores.
  - b) El material predominante en la zona es adobe.
  - c) La mayoría de sus pobladores solo se limitan al uso de la vivienda, siendo muy bajo el porcentaje de comercio.
  - d) La mayoría de sus habitantes se limitan a extraer agua de canales que se encuentra en la carretera que se dirige a la zona de Tambogrande.
  - e) Se encontró que en la zona la mayoría de sus pobladores no tienen conocimiento de la purificación del agua, por ello en su mayoría no hierven el agua extraída, lo cual está generando problemas estomacales.
  - f) A pesar que por falta de conocimiento no se purifica el agua ellos tienen conocimiento que al extraer el agua podría generar enfermedades mortales.
4. Se diseñó la línea de conducción para diferentes distribuciones.
5. Se calculó la potencia de bombeo la cual generara la fuerza necesaria para el impulsarla hacia el reservorio.
6. Se diseñó el volumen del reservorio la cual iba abastecer a caserío Los Zapatas de Malingas – Tambogrande; el cual acumulará una capacidad de 35 m<sup>3</sup>.
7. Se diseñó las diferentes distribuciones para el cálculo de velocidades en WaterCAD, dando origen que la velocidad máxima = 2.00 m/s y la mínima = 0.62 m/s
8. Se diseñó las diferentes distribuciones para el cálculo de presiones en WaterCAD, dando origen que la presión máxima = 30.57 m.c.a. y presión mínima = 5.23 m.c.a.

## VII. CONCLUSIONES

Para la conclusión de este sistema de agua potable en el caserío de Los Zapatas de Malingas, se puede decir que se logró con los objetivos planteados al inicio de este proyecto.

1. Para el dimensionamiento del reservorio se consideró los datos arrojados por la población futura de 887 pobladores, una dotación de 90 l/día y caudal máximo diario de 1.20 lps, 2. Se diseño las diferentes distribuciones para el cálculo de velocidades en WaterCAD, dando origen que la velocidad máxima = 2.00 m/s y mínima = 0.62 m/s.

2. Se diseño las diferentes distribuciones para el cálculo de presiones en WaterCAD, dando origen que la presión máxima = 30.57 m.c.a y presión mínima = 5.23 m.c.a.

3. Los materiales a utilizar para este proyecto es tubería de policloruro de vinilo PVC.

4. se diseñó las redes de impulsión: con una longitud de: 207.5 mts. y diámetro: 3" tubería PVC C-10

5. se diseñó las redes de conducción: Con una longitud de: 394.10 m y diámetro: 2 1/2" tubería de PVC C- 7.5

6. se diseñó la red de Aducción: Con una longitud: 373.m y diámetro: 1 1/2" tubería de PVC C- 7.5

7. El diseño de un reservorio circular de concreto armado con un Volumen de 35m<sup>3</sup> de capacidad, apoyado. con las siguientes dimensiones:

- diámetro interno (D): 3.50 m
- Altura de agua (h): 3.65 m
- Borde libre (Bl): 0.35 m
- Altura total (H): 4.00 m

8. Se hizo el diseño hidráulico y estructural del Reservorio circular apoyado con un almacenamiento de 35 m<sup>3</sup> el cual fue diseñado de acuerdo al ACI – 350 - 031

#### **IV. RECOMENDACIONES.**

1. A las diferentes entidades se recomienda realizar un monitoreo y cuidado del sistema de agua potable y estructuras en el caserío Los Zapatas de Malingas.
2. Estimular y hacer saber a la población de los diferentes cuidados del agua y su importancia por medio de charlas informativas.
3. Para asegurar la purificación del agua (potabilidad), se debe agregar cloro mediante el sistema de clorinador, el cual permite la eliminación de exceso de bacterias existentes, coliformes y diminutos parásitos (microorganismos).
4. Tener cuidado con la operación de las tuberías de PVC, evitando los golpes y la prolongada exposición al sol; para asegurar que no pierdan sus propiedades y su alta resistencia.
5. Es apropiado utilizar y dar un buen mantenimiento a este mecanismo de agua potable; gracias a su cuidado se podrá lograr un buen funcionamiento y lograr alcanzar su vida útil proyectada.
6. Se recomienda dar mantenimiento, la línea de conducción, al reservorio apoyado y redes de distribución para de esta manera evitar posibles daños y los deterioros constantes del sistema.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Tapia J.: Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de santo domingo, Quito – Ecuador 2014. Citado (18 de octubre del 2019). Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>
2. Molina G.: “Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán”, octubre 2012. Citado (18 de octubre del 2019). Disponible en:  
<https://tzibalnaah.unah.edu.hn>
3. Pineda J., Santiago A.: Estudio sobre suministro de agua y saneamiento de las zonas marginadas del valle de la sabana, Acapulco febrero 2015. Citado (18 de octubre del 2019). Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/2631/263139243050.pdf>
4. Zúñiga J.: Mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sector el triunfo– distrito la joya, provincia y región Arequipa – 2017. Citado (19 de octubre del 2019). Disponible en:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3400/SAzuanjb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Espinoza W.: Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de Jauja, - 2011. Citado (19 de octubre del 2019). Disponible en:  
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3485>
6. Cruz R., Marcelo I.: “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de comandante Noel, provincia de Casma – Áncash” – octubre 2018. Citado (19 de octubre del 2019). Disponible en:  
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3272>



7. Seminario O. Luis. Mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura – mayo 2019. [Seriado en línea] abril 2012 [citado 2019 mayo 04], disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11948>
8. Carhuapoma C. Jully: 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). Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11840>
9. Gavidia Vásquez 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). Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10878/POBLACION\\_CAUDAL\\_GAVIDIA\\_VASQUEZ\\_JHERALT\\_STIP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10878/POBLACION_CAUDAL_GAVIDIA_VASQUEZ_JHERALT_STIP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Gallo J.: “Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado asentamiento Humano La Molina – Piura,2017 Citado (22 de octubre del 2019). Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11840>
11. DECRETO SUPREMO N.º 011-2006 – VIVIENDA. Citado (10 de noviembre del 2019). Disponible en:  
<http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
12. OS.020 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO. Citado (10 de noviembre del 2019). Disponible en:  
[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.020.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.020.pdf).

13. OS. 010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO. Citado (10 de noviembre del 2019). Disponible en:

[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.010.pdf)

14. NORMA OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO. Citado (10 de noviembre del 2019). Disponible en:

<http://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20II%20Habilitaciones%20Urbanas/22%20OS.060%20DRENAJE%20PLUVIAL%20URBANO.pdf>

15. NORMA OS.090 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Citado (10 de noviembre del 2019). Disponible en:

[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.090.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf)

16. Herrera E.: Diseño hidráulico – febrero 2012. Citado (11 de noviembre del 2019). Disponible en:

<https://www.ingenierocivilinfo.com/2012/02/disenio-hidraulico-del-carcamo-pozo-de.html>

17. . 16. 1-RM-192-2018-VIVIENDA.pdf.

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

# IV. ANEXOS

## 5.3. DOCUMENTOS PRESENTADOS Y SOLICITADOS AL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INEI)



[ESTADÍSTICAS](#)

[ABC DE LA ESTADÍSTICA](#)

[BIBLIOTECA VIRTUAL](#)

[SISTEMAS DE CONSULTA](#)

**[BASES DE DATOS](#)**

[CALENDARIO DE DIFUSIÓN](#)

[Inicio](#) > [Bases De Datos](#)

### BASES DE DATOS

#### MICRODATOS

Obtenga las bases de datos y la documentación derivada de las investigaciones y encuestas ejecutadas por el INEI durante los últimos años, en formatos compatibles y de amplia divulgación en el mercado (SPSS, Microsoft Excel, Acrobat Reader).



CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN NOMINALMENTE CENSADA	VIVIENDAS PARTICULARES	ALTITUD	REGION NATURAL
		879	179	74	COSTA
0104	LA QUEBRADA	937	201	99	COSTA
0106	PUNTA ARENA	204	48	55	COSTA
0107	SANTA ROSA DEL ASALTO	1 039	220 ✓	61	COSTA
0111	SAN MIGUEL DE SEREN ✓	684	140	66	COSTA
0113	JESUS DEL VALLE	741	170	68	COSTA
0114	ATAHUALPA	1 617	345	88	COSTA
0115	SANTA ANA	96	19	60	COSTA
0116	SAN JOSE	537	114	88	COSTA
0117	OCOTO BAJO	318	68	93	COSTA
0118	SAN MARTIN DE ANGOSTURA ✓	1 191	247	96	COSTA
0119	ANGOSTURA ✓	61	12	69	COSTA
0121	BONAPIRA	528	119	78	COSTA
0122	SANTA ROSA DE CURBAN	340	71	73	COSTA
0124	EL CARBON	709	164	82	COSTA
0125	LOS ZAPATAS	289	60	105	COSTA
0127	PLATILLOS	384	97	126	COSTA
0130	MONTEVERDE BAJO	148	45	151	COSTA
0131	PALO NEGRO	160	51	170	COSTA
0132	EL CONVENTO	92	23	137	COSTA
0133	CERRO DE LOROS	614	165	81	COSTA
0134	CRUZ VERDE			73	COSTA

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
20	DEPARTAMENTO PIURA			856 809	918 850	937 959	558 102	514 055	44 047
2001	PROVINCIA PIURA			799 321	393 592	405 729	226 887	209 937	16 950
200101	DISTRITO PIURA			158 495	75 971	82 524	38 816	36 722	2 094
350 0114	ATAHUALPA	Chala	87	819	415	404	225	224	1
351 0115	SANTA ANA	Chala	86	1 771	913	858	486	486	-
352 0116	SAN JOSE	Chala	96	87	47	40	23	23	-
353 0117	OCOTO BAJO	Chala	104	605	311	294	159	159	-
354 0118	SAN MARTIN DE ANGOSTURA	Chala	75	407	206	201	104	102	2
355 0119	ANGOSTURA	Chala	103	1 470	750	720	336	336	-
356 0120	LOCUTO	Chala	79	2 008	1 041	967	547	547	-
357 0121	BONAPIRA	Chala	77	32	19	13	10	10	-
358 0122	SANTA ROSA DE CURBAN	Chala	78	710	356	354	190	189	1
359 0123	LAS MONICAS	Chala	105	607	312	295	168	167	1
360 0124	EL CARBON	Chala	92	481	244	237	143	133	10
361 0125	LOS ZAPATAS	Chala	90	673	350	323	166	166	-
362 0126	MALINGAS	Chala	96	859	446	413	239	221	18
363 0127	PLATILLOS	Chala	120	330	171	159	84	79	5
364 0130	MONTEVERDE BAJO	Chala	113	338	164	174	95	95	-
365 0131	PALO NEGRO	Chala	180	113	62	51	37	35	2
366 0132	EL CONVENTO	Chala	177	145	83	62	48	46	2
367 0133	CERRO DE LOROS	Chala	121	97	45	52	27	27	-
368 0134	CRUZ VERDE	Chala	111	591	315	276	170	167	3
369 0136	MALINGAS GRANDE	Chala	80	313	162	151	80	80	-
370 0137	SAN MARTIN DE MALINGUITAS	Chala	86	339	178	161	100	100	-

## 5.4. SOLICITUD A LA MUNICIPALIDAD DE TAMBOGRANDE

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”

CARTA N° 001-2019

A: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

Atención: jefe de infraestructura

De: BACHILLER DE INGENIERIA CIVIL

Sr. CORDOVA TABOADA PLUBIO

Asunto: SOLICITO CERTIFICADO DE TIPO DE ZONA,  
DE CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS.

Fecha: Piura, 27 de diciembre 2019.



El que suscribe, CORDOVA TABOADA PLUBIO, con DNI N° 76671552 y C.U. 0801131129, egresado de la carrera de ingeniería civil, de la universidad CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE – ULADECH- FILIAL PIURA, domiciliado en el A.H. la primavera TERCERA ETAPA, S/N, provincia de Piura, departamento Piura. Ante usted me presento y expongo:

Que habiendo concluido satisfactoriamente la carrera de INGENIERIA CIVIL y actualmente llevando el curso de TALLER COCURRICULAR DE TESIS 2019-02, bajo una línea de investigación de abastecimiento de agua potable en zonas Rurales, Urbano Marginales y Marginales a nivel nacional.

Es por este motivo que he decidido realizar el presente proyecto de investigación denominado “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE Piura Y DEPARTAMENTO DE PIURA” para lo cual solicito a su distinguido despacho la siguiente información:

- Certificado de tipo de zona del caserío Los Zapatas de Malingas.

Sin otro particular quedo de usted muy agradecido.

Atentamente.

CORDOVA TABOADA PLUBIO

DNI: 767671552



Municipalidad Distrital de Tambogrande



República del Perú

"Honestidad progreso para todos"

'Año de La Universalización de la Salud'

Tambogrande, 16 de Enero del 2,020

## **CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN**

**Nº 002- 2,020 CZ/ MDT GSTI**

La Municipalidad Distrital de Tambogrande a través de la Gerencia de Servicios Técnicos de Ingeniería, visto el expediente N° 00031-2020 del Sr. PLUBIO CORDOVA TABOADA identificado con DNI N°76671552, estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, con Código N° 0801131129, esta Gerencia:

### **CERTIFICA:**

Que el caserío: LOS ZAPATAS pertenece a la zona rural del distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura; para tal efecto menciono los siguientes datos relevantes:

Nombre del caserío	Reconocimiento de caserío	Jurisdicción administrativa	Población Censo 2017	Zona
LOS ZAPATAS	Resolución de Concejo N° 502-1997-MDT-CM del 27 de Octubre de 1997	Municipalidad de Centro Poblado Menor MALINGAS	673 hab.	Rural

Se extiende el presente a solicitud de la parte interesada.

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRADE  
 Ing. Milton Martín Velasco Vargas  
 GERENTE DE SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA


Recibo de Pago N°202000001287

Fecha de vigencia 36 meses / Vence: 16 de Enero del 2,023


C.c Archivo


El presente Certificado de Zonificación no establece la propiedad del predio

encuesta elaborada

TESIS:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LAS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE 2019.	
<b>ENCUESTA</b>		
NOMBRE:	Teofilo Flores Zapata	DNI: 02800728
DIRECCION:	Los Zapatas	
1.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?		
5		
2.- ¿Qué tipo de material predomina en la vivienda?		
a) Ladrillo b) Adobe c) Esteras d) Triplay e) Otros:	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3.- ¿Qué tipo de servicios usas en la actualidad?		
a) Luz b) Agua y desagüe c) Internet d) Teléfono e) N.A.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4.- ¿Qué tipo de actividades productivas se desarrollan en tu vivienda?		
a) Tienda b) Restaurant c) Solo vivienda d) Otros:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.- ¿Qué medios utiliza para abastecerse de agua en su vivienda?		
a) Comprar agua b) Traer agua de familiares o vecinos cercanos a la zona c) Extraer de un canal d) Otros:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
6.- ¿Qué medios utiliza para el tratamiento de purificación del agua?		
a) Hervir el agua b) Purificar con lejía c) N.A.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
7.- ¿Cuál sería la razón más importante para Ud. contar con el servicio de agua potable?		
a) Por una mejor salud b) Mejor calidad de vida c) Una mejor higiene d) Economizar gastos del hogar e) Disminución de enfermedades	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



TESIS:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LAS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE 2019.	
	ENCUESTA	
NOMBRE:	Julia Nima Rufino	DNI: 47212101
DIRECCION:		
1.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?		
6		
2.- ¿Qué tipo de material predomina en la vivienda?		
a) Ladrillo		<input type="checkbox"/>
b) Adobe		<input checked="" type="checkbox"/>
c) Esteras		<input type="checkbox"/>
d) Triplay		<input type="checkbox"/>
e) Otros:		
3.- ¿Qué tipo de servicios usas en la actualidad?		
a) Luz		<input checked="" type="checkbox"/>
b) Agua y desagüe		<input type="checkbox"/>
c) Internet		<input type="checkbox"/>
d) Teléfono		<input type="checkbox"/>
e) N.A.		<input type="checkbox"/>
4.- ¿Qué tipo de actividades productivas se desarrollan en tu vivienda?		
a) Tienda		<input type="checkbox"/>
b) Restaurant		<input type="checkbox"/>
c) Solo vivienda		<input checked="" type="checkbox"/>
d) Otros:		
5.- ¿Qué medios utiliza para abastecerse de agua en su vivienda?		
a) Comprar agua		<input type="checkbox"/>
b) Traer agua de familiares o vecinos cercanos a la zona		<input type="checkbox"/>
c) Extraer de un canal		<input checked="" type="checkbox"/>
d) Otros:		
6.- ¿Qué medios utiliza para el tratamiento de purificación del agua?		
a) Hervir el agua		<input checked="" type="checkbox"/>
b) Purificar con lejía		<input type="checkbox"/>
c) N.A.		<input type="checkbox"/>
7.- ¿Cuál sería la razón más importante para Ud. contar con el servicio de agua potable?		
a) Por una mejor salud		<input checked="" type="checkbox"/>
b) Mejor calidad de vida		<input type="checkbox"/>
c) Una mejor higiene		<input type="checkbox"/>
d) Economizar gastos del hogar		<input type="checkbox"/>
e) Disminución de enfermedades		<input type="checkbox"/>

TESIS:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LAS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE 2019.	
<b>ENCUESTA</b>		
NOMBRE:	Raymundo Zapata Timana	DNI: 02849725
DIRECCION:	Los Zapatos	
1.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?		
3		
2.- ¿Qué tipo de material predomina en la vivienda?		
a) Ladrillo		<input type="checkbox"/>
b) Adobe		<input checked="" type="checkbox"/>
c) Esteras		<input type="checkbox"/>
d) Triplay		<input type="checkbox"/>
e) Otros:		
3.- ¿Qué tipo de servicios usas en la actualidad?		
a) Luz		<input checked="" type="checkbox"/>
b) Agua y desagüe		<input type="checkbox"/>
c) Internet		<input type="checkbox"/>
d) Teléfono		<input type="checkbox"/>
e) N.A.		<input type="checkbox"/>
4.- ¿Qué tipo de actividades productivas se desarrollan en tu vivienda?		
a) Tienda		<input type="checkbox"/>
b) Restaurant		<input type="checkbox"/>
c) Solo vivienda		<input checked="" type="checkbox"/>
d) Otros:		
5.- ¿Qué medios utiliza para abastecerse de agua en su vivienda?		
a) Comprar agua		<input type="checkbox"/>
b) Traer agua de familiares o vecinos cercanos a la zona		<input type="checkbox"/>
c) Extraer de un canal		<input checked="" type="checkbox"/>
d) Otros:		
6.- ¿Qué medios utiliza para el tratamiento de purificación del agua?		
a) Hervir el agua		<input checked="" type="checkbox"/>
b) Purificar con lejía		<input type="checkbox"/>
c) N.A.		<input type="checkbox"/>
7.- ¿Cuál sería la razón más importante para Ud. contar con el servicio de agua potable?		
a) Por una mejor salud		<input type="checkbox"/>
b) Mejor calidad de vida		<input type="checkbox"/>
c) Una mejor higiene		<input type="checkbox"/>
d) Economizar gastos del hogar		<input type="checkbox"/>
e) Disminución de enfermedades		<input checked="" type="checkbox"/>



## 5.5. PADRON DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LO ZAPATAS, MALINGAS GRANDE, EL CARBON, SAN MARTIN DE MALINGAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA.

CENTRO POBLADO *Los Zapatas*

N°	NOMBRE Y APELLIDOS			DNI	FIRMA
01	Raymundo	Zapata	Timana	02849725	<i>[Signature]</i>
02	Teoffilo	Floras	Zapata	02800728	<i>[Signature]</i>
03	Fredilberto	Castro	Juarez	40846946	<i>[Signature]</i>
04	Walberto	Zapata	Timana	40141149	<i>[Signature]</i>
05	Rodolfo	Nima	Cardova	02764236	<i>[Signature]</i>
06	Dagoberto	Nima	Rufino	43487891	<i>[Signature]</i>
07	Franco	Nima	Juarez	44395054	<i>[Signature]</i>
08	Gonsalo	Carmen	Zapata	02857777	<i>[Signature]</i>
09	José Angel	Rufino	Jara	42989745	<i>[Signature]</i>
10	Miguelina	Estueves	Noñes	43326740	<i>[Signature]</i>
11	Julio	Nima	Rufino	47212101	<i>[Signature]</i>
12	Yoni EDAR	Rufino	Sernaque	47586819	<i>[Signature]</i>
13	José Teodoro	Rufino	Timana	02749278	<i>[Signature]</i>
14	Santos	Timana	Haza	02761927	<i>[Signature]</i>
15	Ricardo	Nima	Haza	02800260	<i>[Signature]</i>
16	ESGAR	Calderton	Rufino	02854615	<i>[Signature]</i>
17	José Adón	Rufino	Timana	02800501	<i>[Signature]</i>
18	José Domingo	Zapata	Rufino	02746651	<i>[Signature]</i>
19	José Isaac	Castro	Nima	02751764	<i>[Signature]</i>

*[Signature]*

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LO ZAPATAS, MALINGAS GRANDE, EL CARBON, SAN MARTIN DE MALINGAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA.  
**CENTRO POBLADO** *San Zapatos*

N°	NOMBRE Y APELLIDOS			DNI	FIRMA
20	Guido Humberto	Rufino	Nima		
21	Euelio	Nima	Haza	43067389	<i>[Signature]</i>
22	Fidel	Nima	Harques	02832547	<i>[Signature]</i>
23	Rigoberto	Nima	Haza	02751139	<i>[Signature]</i>
24	Paulina	Haza	Nima	41399323	<i>[Signature]</i>
25	Candelario	Haza	Nima	45734766	<i>[Signature]</i>
26	Gerardo	Nima	Haza	02745556	<i>[Signature]</i>
27	José Javier	Rufino	Timana	02761916	<i>[Signature]</i>
28	Laura	Rufino	Timana	43684026	<i>[Signature]</i>
29	FELIX	Zapata	Nima	40069379	<i>[Signature]</i>
30	Abraham	Bereche	Hernandes	05641072	<i>[Signature]</i>
31	ESPERANZA	Sernaque	Pulache	02752073	<i>[Signature]</i>
32	Luz Mercedes	Rufino	Sernaque	08313804	<i>[Signature]</i>
33	José	Zapata	Hernandes	42748185	<i>[Signature]</i>
34	William	Zapata	Cordova	02747877	<i>[Signature]</i>
35	Claudio	Bereche	Haza	45859361	<i>[Signature]</i>
36	José Wilmer	Arrunategui	Zapata	02753922	<i>[Signature]</i>
37	Rosario del Pilar	Rufino	Sernaque	45668112	<i>[Signature]</i>
38	Cintia Ivón	Rufino	Sernaque	46162293	<i>[Signature]</i>
				48853686	<i>[Signature]</i>



VENENCIA GOBERNACION  
 MINISTERIO DE INTERIOR  
 D. A. P. I. F.  
 UEX MARC  
 285  
 INADOR

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LO ZAPATAS, MALINGAS GRANDE, EL CARBON, SAN MARTIN DE MALINGAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA.

CENTRO POBLADO Los Zapatas

N°	NOMBRE Y APELLIDOS			DNI	FIRMA
39	José	Carmen	Sales	02756096	
40	Luis	Rufino	Basaro	45664697	
41	Rafael	Flores	Zapata	02751517	
42	Rigoberto	Flores	Maza	45348254	
43	Alexander	Rufino	Rufino	44179186	
44	Rodolfo	Rufino	Maza	02752596	
45	Ercolina	Marques	Rufino	02855869	
46	Rafael	Arunategui	Zapata	41844241	
47	Beti	Zapata	Marques	41270792	
48	Humberto	Nima	Maza	02754640	
49	America	Rufino	Timana	02760537	
50	Pascuala	Rufino	Rosas	02834823	
51	Miguel	Flores	Zapata	02751523	
52	Luis Alberto	Flores	Nima	46554683	
53	José Javier	Arunategui	Zapata	42712477	
54	Angel Arnival	Rufino	Nima	42959169	
55	Vicente	Timana	Maza	47865463	
56	Julio Cesar	Zapata	Berche	97846120	
57	Damaico	Zapata	Nima	41648970	



PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LO ZAPATAS, MALINGAS GRANDE, EL CARBON, SAN MARTIN DE MALINGAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA.

CENTRO POBLADO

*Los Zapatas*

N°	NOMBRE Y APELLIDOS			DNI	FIRMA
58	Vidolino	Carmen	Zapata	40141827	<i>Vidolino</i>
59	José Ivan	Zapata	Rufino	43754053	<i>José</i>
60	Felix	Zapata	Nima	02760322	<i>Felix</i>
61	Jose Oriol	Zapata	Nima	40848247	<i>J. Oriol</i>
62	Creencio	Nima	Rufino	02754795	<i>Creencio</i>
63	Santos	Zapata	Rufino	02753551	<i>Santos</i>
64	Alex	Rufino	Nima	86360988	<i>Alex</i>
65	José Dario	Rufino	Yovera	02746775	<i>José Dario</i>
66	Pedro	Silupu	Rufino	44871497	<i>Pedro</i>
67	Juan Alejandro	Nima	Cruz	02849789	<i>Juan Alejandro</i>
68	Maria Anita	Cruz	Gallardo	02748657	<i>Maria Anita</i>
69	Melissa ANABEL	Rufino	Domingues	46975321	<i>Melissa</i>
70	Socorro	Nima	Haza	44651410	<i>Socorro</i>
71	Rosa ADriana	Arrunategui	Zapata	43642955	<i>Rosa</i>
72	Celso	Nima	Cruz	02746730	<i>Celso</i>
73	Juan Edinson	Nima	Zapata	47687492	<i>Juan Edinson</i>
74	Zoila	Bereche	Rufino	45117339	<i>Zoila</i>
75	Santos Adolfo	Hargues	Lasaro	02996274	<i>Santos Adolfo</i>
76	Juan Carlos	Zapata	Bereche	71090082	<i>Juan Carlos</i>



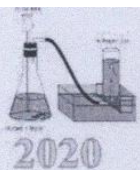

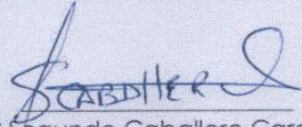

REGIONAL GOVERNMENT  
MINISTERIO DEL INTERIOR  
Colectivo Máximo Paz  
D.N.I. 025 1296  
REPUBLICA PERUANA

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LO ZAPATAS, MALINGAS GRANDE, EL CARBON, SAN MARTIN DE MALINGAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA.  
CENTRO POBLADO *San Zapatas*

N°	NOMBRE Y APELLIDOS			DNI	FIRMA
77	José Wilmer	Bereche	Rufino		
78	Leonidas	Maza	Timana	44184427	<i>[Signature]</i>
79	Flor Maria	Marques	Maza	43792698	<i>[Signature]</i>
80	Jose Laviano	Maza	Rufino	42696919	<i>[Signature]</i>
81	Rafael	Maza	Nima	43864876	<i>[Signature]</i>
82	José Mercedes	Zapata	Cordova	02752549	<i>[Signature]</i>
83	Jesús Maria	Nima	Cordova	71090113	<i>[Signature]</i>
84	Esperanza	Rufino	Arrunategui	43954541	<i>[Signature]</i>
85	Taime Alexander	Rufino	Zapata	48697732	<i>[Signature]</i>
86	Santos	Marques	Maza	46990277	<i>[Signature]</i>
87	Eulalio	Zapata	Rufino	80363092	<i>[Signature]</i>
88	Domitila	Bereche	Rufino	02809638	<i>[Signature]</i>
89	Julio	Nima	Garcia	80570676	<i>[Signature]</i>
90	Bidalino	Rufino	Maza	02797758	<i>[Signature]</i>
91	Humberto	Maza	Timana	02751570	<i>[Signature]</i>
92	Santos Leonel	Zapata	Bereche	44004330	<i>[Signature]</i>
93	Andrita Isabel	Castillo	Rufino	47178851	<i>[Signature]</i>
94	Bladmir	Leon	Rufino	76676135	<i>[Signature]</i>
95	Santos Hernan	Arrunategui	Maza	48207420	<i>[Signature]</i>
				47952951	<i>[Signature]</i>


 GOBIERNO REGIONAL PIURA  
 MINISTERIO DEL INTERIOR  
 Celastino M. [Signature]  
 D.P. [Signature]

## 5.4. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS</b> CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA QUIMICA	
<b>INFORME DE ANALISIS N°004-CP-D.A.I.Q.-UNP</b>		
MUESTRA :	AGUA DE CANAL LOS ZAPATAS DE MALINGAS	
PROCEDENCIA :	LOS ZAPATA DE MALINGAS - TAMBOGRANDE	
OBRA :	PROYECTO DE TESIS.	
SOLICITANTE :	BR. PLUBIO CORDOVA TABOADA	
FECHA RECEPCION :	Piura, 04 de diciembre de 2019	
<b>RESULTADOS</b>		
Determinación		
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )(ppm)		350.00
Calcio (Ca <sup>++</sup> )(ppm)		100.00
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )(ppm)		24.00
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )(ppm)		248.15
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ) (ppm)		223.40
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )(ppm)		0.00
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup> ) (ppm)		152.50
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )(ppm)		0.00
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )(ppm)		0.00
Sodio (Na <sup>+</sup> )(ppm)		98.80
Potasio(K <sup>+</sup> )(ppm)		32.55
Conductividad (mSiemens/cm)		1.60
Sólidos Totales disueltos (ppm)		1,040.00
pH		7.40
Piura, 06 de diciembre de 2019		
 ING° Segundo Caballero Cardenas Miembro del C.P.D.A.I.Q		



# **ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.**



# **INFORME GEOTÉCNICO**

## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**ROYECTO** : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

**UBICACION** : LOS ZAPATAS  
**DISTRITO** : TAMBOGRANDE  
**PROVINCIA** : PIURA  
**DPTO.** : PIURA  
**SOLICITA** : *CURSO TALLER DE TESIS*

FECHA: PIURA DICIEMBRE DEL 2019



## 1. ASPECTOS GENERALES

El presente Estudio de Mecánica de Suelos realizado con fines de cimentación para el Proyecto: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRADE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA** solicita: **CURSO TALLER DE TESIS**, 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, que permitan determinar las características y tipo de cimentación a diseñar Etc.

### 1.1. NORMATIVIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

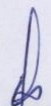
El presente estudio está en concordancia con la Norma E-50 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se trata de la construcción de un reservorio y un tanque apoyado para la captación de agua y luego su distribución por las redes de tubería de agua potable, ya que los moradores de dicha zona no cuentan con mencionado servicio.

### 1.2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se ubica en el caserío Los Zapatas de Malingas, distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, departamento de Piura.

TOMA SATELITAL CALICATA 01

  
Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



## 1. ASPECTOS GENERALES

El presente Estudio de Mecánica de Suelos realizado con fines de cimentación para el Proyecto: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRADE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA** solicita: **CURSO TALLER DE TESIS**, 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, que permitan determinar las características y tipo de cimentación a diseñar Etc.

### 1.1. NORMATIVIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

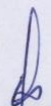
El presente estudio está en concordancia con la Norma E-50 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se trata de la construcción de un reservorio y un tanque apoyado para la captación de agua y luego su distribución por las redes de tubería de agua potable, ya que los moradores de dicha zona no cuentan con mencionado servicio.

### 1.2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se ubica en el caserío Los Zapatas de Malingas, distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, departamento de Piura.

TOMA SATELITAL CALICATA 01

  
Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



### 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 ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.

#### a. Cenozoico:

#### CUATERNARIO RECIENTE.

##### Depósitos Fluviales (Qr-fl).

Son los depósitos acumulados en el fondo de los grandes cursos fluviales, están constituidos por conglomerados inconsolidados, arenas sueltas y materiales limo-arcillosos, estos depósitos tienen mayor amplitud en los tramos de valle y llanura.

  
Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259

**Depósitos Aluviales (Qr-al).**

Se encuentran al pie de las estribaciones de la Cordillera Occidental y en los flancos de los grandes cursos fluviales, en algunos sectores están parcialmente cubiertos por depósitos eólicos, algunas veces conformando llanuras aluviales.

Los materiales depositados son conglomerados y fanglomerados polimícticos, poco consolidados, con una matriz areniscosa ó limo arcilloso, cuyas composiciones varían de acuerdo a los terrenos de donde provienen.


**Depósitos Eólicos (Qr-e).**

Los mantos de arena eólica se han depositado en gran volumen debido a la superposición de dunas que se encuentran estabilizadas por la vegetación, se observa que éstos depósitos han sufrido erosión fluvial, de sistema dendrítico; más al Norte, estos materiales están inconsolidados por lo que las dunas están en constante movimiento.

El movimiento de los mantos de arena de Sur a Norte y de Suroeste a Noroeste, ha originado la desviación del cauce del río Piura hacia el Norte.

**b. Paleozoico:****Formación Río Seco (Pi-rs)**

Se encuentra bien expuesta en el caserío de Río Seco (carretera Morropón Huancabamba), desde donde los afloramientos se extienden a los valles del curso superior del río Piura y a sus tributarios, cubriendo gran parte de las áreas de Tambogrande, Chulucanas y Olmos. Litológicamente, consiste en bancos de 3 a 4 m de cuarcitas gris oscuro a negras, bastante recristalizadas, con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso relleno de fracturas.

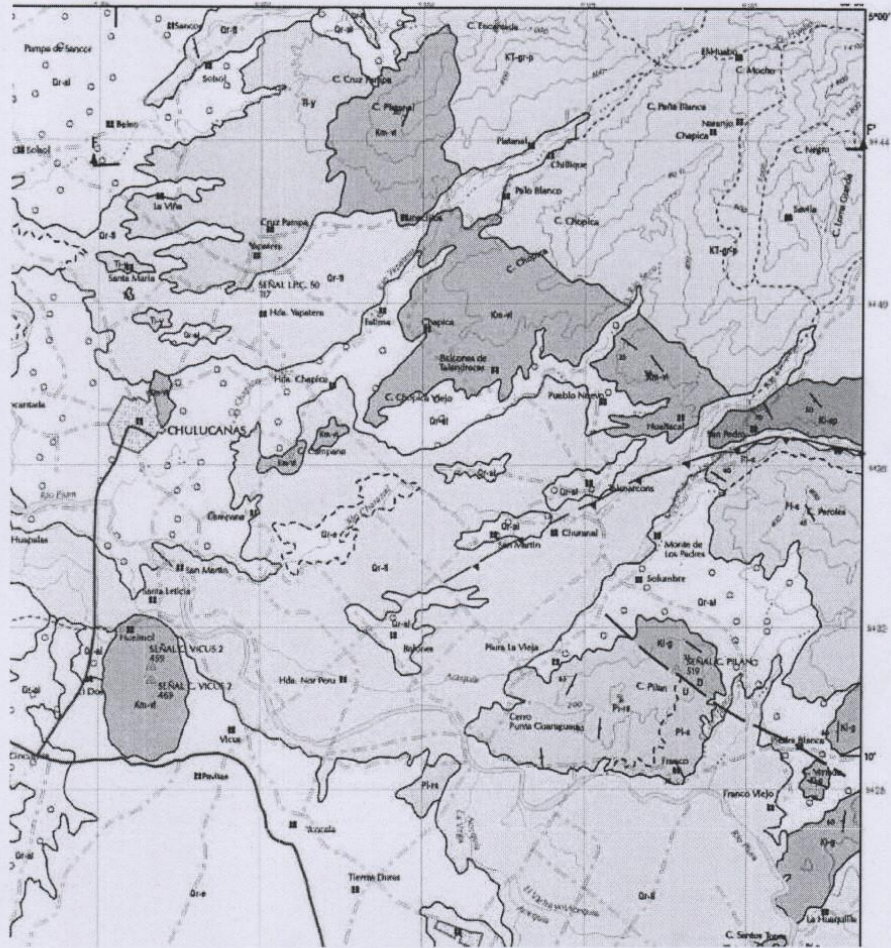
  
Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259

# SERVICIOS INGENIERIA GEOTECNICA

R.U.C.: 10408277812



ESTUDIOS TOPOGRAFICOS  
ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS  
Y EDIFICACIONES



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos fluviales aluviales y eólicos	Granito Patashaco
	TERCIARIO	INFERIOR		Disc. ang. Fm. Yapatera	
MESOZOICO	CRETACEO	MEDIO	Canomariánc	Volc. Lanoones	Granito Patashaco
		INFERIOR	Apliano Neocomiano	Gpo. San Pedro y Gollantizuzga Disc. ang.	
PALEOZOICO	DEVONIANO			Fm. Río Seco	Granito Patashaco
	ORDOVICIANO			Gpo. Salas	

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



## **2.2.-GEODINAMICA EXTERNA.**

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas altas y zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el "Fenómeno de El Niño", así como las acumulaciones de depósitos transportados por los ríos y por el viento.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, infiltraciones y otros en menor escala.

Los fenómenos de geodinámica externa afectaron en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, caso del "Fenómeno de El Niño" que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

## **2.3.- 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. Residentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al país en cuatro zonas:



Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259





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

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

**2.3.1.- ASPECTOS SISMICOS**

De acuerdo al reglamento Nacional de Edificaciones y a la Norma Técnica de edificación E-030-Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	S = 1.10
Período predominante de vibración	Tp = 1.0 seg
Uso	U = 1.50

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

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP 101259



### 2.3.2 ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS

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 cono o volcanes de arena.

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

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

1. Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D50 comprendido entre 0.07 mm. y 0.4 mm.
2. Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad  $< 2$
3. Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
4. Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 kg/cm<sup>2</sup>, es decir una profundidad inferior a 20 m., por debajo de la superficie.
5. Que el valor de la penetración estándar sea menor que el doble de la profundidad en metros.
6. Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.
7. El suelo debe encontrarse sumergido.



**Licuaación en suelos finos cohesivos (Reglamento Nacional de Edificaciones)**

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

1. Porcentajes de partículas más finas que 0.005mm menor o igual 15%
2. Contenido de humedad (w) mayor 0.9LL.

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

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

De lo expuesto, **NO EXISTE** la posibilidad de licuaación ante la eventualidad de un sismo severo, debido a que no se detectó la presencia de nivel freático.

**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 de los suelos.

**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, así como profundidad de desplante de las estructuras y conclusiones y recomendaciones



constructivas. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo, Laboratorio, ábacos y un plano de ubicación de calicatas; así como un panel fotográfico que corroboran la estratigrafía encontrada.

### 3.4.- ANALISIS DE RESULTADOS DE CAMPO

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado. La exploración se realizó mediante la excavación de 02 calicatas, a cielo abierto, ubicadas estratégicamente, las cuales cubren razonablemente el área a investigar. 02 calicatas para edificación.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron de 1.00 metro, computados a partir del terreno natural, 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; además se realizó el ensayo de penetración ligera (DPL) registrando los golpes cada 0.10 metros encontrando que el suelo tiene compacidad de medianamente compacta a suelta.

**El nivel freático no fue detectado hasta la profundidad explorada de 1.00 metros.**

### 3.5.- ANALISIS DE RESULTADOS 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.

#### 3.5.1.- 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.

Durante la etapa de la ejecución de este ensayo se encontró que las dos calicatas presentaron suelos tipo arenas; así mismo se estableció los siguientes resultados:

Calicata N°	ESTRATO	TIPO DE SUELO	NOMBRE DE GRUPO
01	0.20 á 3.00	CL	ARCILLA
02	0.20 á 3.00	CL	ARCILLA

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP 101259



**3.5.2.- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM-D-2216)**

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.

Así mismo se estableció los siguientes resultados:

Calicata N°	ESTRATO	%HUMEDAD	Observaciones
01	0.20 á 3.00	11.3	Los suelos se encontraban húmedos.
02	0.20 á 3.00	10.2	

**3.5.3.- 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.

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 eran no plásticos.

Así mismo se estableció los siguientes resultados:

Calicata N°	ESTRATO	LIMITES DE CONSISTENCIA			Observaciones
		L.L	L.P.	I.P.	
01	0.20 á 3.00	31	21	10	Los suelos detectados presentan características plásticas
02	0.20 á 3.00	30	19	11	

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



### 3.5.4.- DENSIDAD RELATIVA (ASTM-D-2049)

Determinar el estado de densidad de un suelo no cohesivo con respecto a sus densidades máximas y mínimas. La densidad máxima se obtuvo mediante el método de Proctor (AASHTO T99-70) y la mínima por relación Peso-Volumen natural seco.

Calicata N°	MUESTRA	MÁXIMA DENSIDAD	HUMEDAD OPTIMA %	Observaciones
01° 02	Arcilla con arena	1.770 Gr/cm <sup>3</sup>	7.30%	Para alcanzar la máxima densidad el suelo natural deberá ser humedecido y compactado.


### 3.5.6.- ENSAYO DPL NTE 339.159 (DIN4094)

Con el objeto de estimar los parámetros de resistencia del suelo de fundación se han ejecutado un total de 02 ensayos de penetración dinámica ligera (DPL). Estos sondajes han sido denominados DPL-1, hasta DPL-02 ubicado adecuadamente en el área de estudio.

El ensayo DPL (NTE 339.159 (DIN4094)), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm de una punta cónica de 60° utilizando la energía de un martillo de 10 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm. Este ensayo nos permite obtener un registro continuo de resistencia del terreno a la penetración, existiendo correlaciones para encontrar el valor "N" de resistencia a la penetración estándar en función del tipo de suelo, para cada 30 cm de hincado.

## 4.0.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, es decir, el ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) y la Cohesión (c), han sido determinados por el ensayo de corte directo y ensayo DPL (NTE 339.159 (DIN4094)).

  
Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



#### 4.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO.

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación.

Es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio friccionante o medianamente denso; también se hace extensivo para el caso zapatas cuadradas.

Es necesario mencionar que de acuerdo a la excavación se identificaron suelos del tipo arcilloso de media a alta plasticidad medianamente compactos, de mediana a alto contenido de humedad natural.

A continuación, se realiza el análisis de la cimentación para diferentes profundidades (Ver cuadro de Capacidad Portante y Capacidad Admisible).

En suelos friccionantes y medianamente densos los cálculos de la capacidad portante se determina mediante:

**Para cimientos Corridos:**

$$Q_c = 2.85 q_u + (PV * D_f)/10$$

**Para zapatas Aisladas:**

$$Q_c = 3.7 q_u + (PV * D_f)/10$$

Donde:

**Q<sub>c</sub>** = Capacidad portante del terreno

**PV** = Peso volumétrico gr/cm<sup>3</sup> (sumergido)

**D<sub>f</sub>** = Profundidad de Cimentación

**q<sub>u</sub>** = resistencia a la compresión uniaxial

#### 4.2 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (Q<sub>d</sub>)

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como Presión de Trabajo (Cuadro de Capacidad Admisible).

Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



$$Q_d = \frac{Q_c}{F_s}$$

Donde:

**Qd** = Capacidad admisible (kg/cm<sup>2</sup>)

**Qc** = Capacidad de carga.

**Fs** = Factor de seguridad (3.0).

El factor de seguridad de 3.0 se emplea en estudio de Mecánica de suelos para cimentaciones superficiales normales.

#### 4.2 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Para el análisis de la cimentación tenemos los llamados asentamientos totales y los asentamientos diferenciales, de los cuales el segundo son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (2.54cm), que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la Teoría de la Elasticidad (Lambe y Whitman) considerando los dos tipos de cimentación superficiales recomendadas. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

$$S = \frac{P \cdot I_f \cdot B}{E_s} (1 - \mu^2)$$

Para:

S = Asentamiento (cm)

P = Presión de trabajo (Kg/cm<sup>2</sup>)

$\mu$  = Relación de Poisson

I<sub>f</sub> = Factor de influencia de la forma y la rigidez de la cimentación

E<sub>s</sub> = Módulo de Elasticidad (Kg/cm<sup>2</sup>)



Richard Ronald Ramero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259





Tabla 1.- PARA DETERMINAR EL MODULO DE ELASTICIDAD EN ARENAS (Es)

N° Golpes	EN ARENAS		(Ø) Angulo de Fricción Interna	(Es) (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Descripción	Compacidad Relativa		
0 - 4	Muy floja	0 - 15%	28°	100
5 - 10	Floja	16 - 35%	28° - 30°	100 - 250
11 - 30	Media	36 - 65%	30° - 36°	250 - 500
31 - 50	Densa	66 - 85%	36° - 41°	500 - 1000
> 50	Muy densa	86 - 100%	> 41°	> 1000

Tabla 2.- PARA DETERMINAR EL VALOR DE INFLUENCIA (If)

FORMA DEL TANQUE APOYADO.	TIPO DE CIMENTACIÓN			
	FLEXIBLE			RIGIDA
	CENTRO	ESQ	MEDIO	---
RECT. L/B = 2	1.53	0.77	1.3	1.2
L/B = 5	2.1	1.05	1.83	1.7
L/B = 10	2.54	1.27	2.25	2.1
CUADRADO	1.12	0.56	0.95	0.82
CIRCULAR	1.00	0.64	0.85	0.88



Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP 101259



**Tabla 3.- RELACION O MODULO DE POSICION ( $\mu$ )**

MATERIAL	( $\mu$ )
Arcilla húmeda	0.10 a 0.30
Arcilla arenosa	0.20 a 0.35
Arcilla saturada	0.45 a 0.50
Limo	0.30 a 0.35
Limo saturado	0.45 a 0.50
Arena suelta	0.20 a 0.35
Arena densa	0.30 a 0.40
Arena fina	0.25
Arena gruesa	0.15
Rocas	0.15 a 0.25
Loes	0.10 a 0.30
Concreto	0.15 a 0.25
Acero	0.28 a 0.31

Remplazando valores:

Calicata 01 1) Para tanque rectangular	Calicata 02 2) Para tanque rectangular
P= 1.20 kg/cm <sup>2</sup> B= 100cm $\mu$ = 0.15 Es= 250kg/cm <sup>2</sup> If= 1.12 <b>S = 0.59cm</b>	P= 1.04kg/cm <sup>2</sup> B= 100cm $\mu$ = 0.15 Es= 250kg/cm <sup>2</sup> If= 1.12 <b>S = 0.51cm</b>

Como se puede observar el asentamiento en el área de estudio es **menor** al asentamiento diferencial permisible (2.54cm); por lo que concluimos que **NO** presentará problemas por asentamiento.

**5. 0 ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO**

En la fabricación de concreto para los diversos elementos estructurales del presente proyecto, se deberá tener en cuenta lo indicado en la Norma E.060 CONCRETO ARMADO del Reglamento Nacional de Edificaciones.

A continuación, se describe los componentes del concreto y la procedencia de los mismos.

Richard Ronald Romero Rodríguez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 101259



o **Cemento Portland:** Se deberá utilizar en obra el mismo tipo y marca que aquel utilizado para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto (Diseño de Mezclas), no se utilizará bolsas de cemento que se encuentren averiadas, o cuyo contenido hubiera sido evidentemente alterado por la humedad. Considerando los ensayos químicos (Contenido de Sulfatos solubles) del suelo y de los agregados (arena y grava) en la fabricación del concreto para el presente proyecto se utilizará **Cemento Portland tipo MS.**

o **Agua:** El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable.

o **Agregado Grueso:** Se define como agregado grueso, grava, aquel que proviene de la desagregación natural de materiales pétreos, encontrándosele corrientemente depositados en forma natural en canteras y lechos de ríos.

El agregado grueso deberá estar conformado por partículas limpias de perfil preferentemente angular o semiangular, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa. Las partículas deberán ser químicamente estables y deberán estar libres de escamas, polvo, limo, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas.

La granulometría del agregado grueso se determinará de acuerdo a lo estipulado en la NTP 400.012, deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla.



Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



**TABLA 1: Análisis granulométrico del agregado grueso.**

Huso	Tamaño Máximo Nominal	Porcentaje que pasa los Tamices Normalizados													
		42	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 50
1	3 1/2" ó 1 1/2"	100	90 ó 100	---	25 ó 60	---	0 ó 15	---	0 ó 15	---	---	---	---	---	---
2	2 1/2" ó 1 1/2"	---	---	100	90 ó 100	35 ó 100	0 ó 15	---	0 ó 5	---	---	---	---	---	---
3	2" ó 1"	---	---	---	100	90 ó 100	35 ó 70	0 ó 15	---	0 ó 5	---	---	---	---	---
357	2" ó Nº 4	---	---	---	100	95 ó 100	---	35 ó 70	---	10 ó 30	---	0 ó 5	---	---	---
4	1 1/2" ó 3/4"	---	---	---	---	100	90 ó 100	20 ó 55	0 ó 5	---	0 ó 5	---	---	---	---
467	1 1/2" ó Nº 4	---	---	---	---	100	95 ó 100	---	35 ó 70	---	10 ó 30	0 ó 5	---	---	---
5	1" ó 1/2"	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	20 ó 55	0 ó 10	0 ó 5	---	---	---	---
56	1" ó 3/8"	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	40 ó 85	10 ó 40	0 ó 15	0 ó 5	---	---	---
57	1" ó Nº 4	---	---	---	---	---	100	95 ó 100	---	25 ó 60	---	0 ó 10	0 ó 5	---	---
6	3/4" ó 3/8"	---	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	20 ó 55	0 ó 15	0 ó 5	---	---	---
67	3/4" ó Nº 4	---	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	---	20 ó 55	0 ó 10	0 ó 5	---	---
7	1/2" ó Nº 4	---	---	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	40 ó 70	0 ó 15	0 ó 5	---	---
8	3/8" ó Nº 8	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 ó 100	10 ó 30	0 ó 10	0 ó 5	---
89	3/8" ó Nº 16	---	---	---	---	---	---	---	---	100	90 ó 100	25 ó 55	5 ó 30	0 ó 10	0 ó 5
9	Nº 4 ó Nº 16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 ó 100	10 ó 40	0 ó 10	0 ó 5

**NOTAS:**

- a. Se permitirán el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto de calidad requerida.

Se deberá tener en cuenta que la grava que se utilizará en la fabricación de concreto el material más fino que pasa el tamiz Nº 200, para concreto sujeto a abrasión y otros tipos de concreto será como máximo 1%.

Considerando las diferentes canteras que se encuentran en la zona, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto **grava de la Quebrada San Francisco**; ya que esta satisface todo lo exigido lo ante mencionado.

Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



- **Agregado Fino:** Se define como agregado fino aquel proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 3/8". Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duro, compacto y resistente.

El agregado fino deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas escamosas blandas, esquistos, pizarras, álcalis, materia orgánica, sales, u otras sustancias dañinas.

La granulometría del agregado fino se determinará de acuerdo a lo estipulado en la NTP 400.012, deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla.

**TABLA 2: Análisis granulométrico del agregado fino**

Tamiz	% que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 a 100
2,36 mm (N° 8)	80 a 100
1,18 mm (N° 16)	50 a 85
600 µm (N° 30)	25 a 60
300 µm (N° 50)	5 a 30
150 µm (N° 100)	0 a 10

**NOTAS:**

- Se permitirán el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto de calidad requerida.
- El concreto con agregado fino cercano a los mínimos porcentajes de las mallas N° 50 y N° 100, pueden tener dificultades con la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación, lo que puede regularse con adiciones finas (filleres) o aditivos incorporadores de aire.



d. El módulo de fineza recomendada estará entre 2,3 y 3,1

Se deberá tener en cuenta que la arena que se utilizará en la fabricación de concreto, el material más fino que pasa el tamiz N° 200 para concreto sujeto a abrasión será como máximo 3% y para otros concretos 5%

Considerando las diferentes canteras que se encuentran en la zona, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto arena de la **Cantera de Chulucanas o Tambogrande**; ya que esta satisface todo lo exigido lo ante mencionado.

En el siguiente cuadro se detalla las características físicas químicas de los agregados que se utilizaran en la fabricación de concreto para el presente proyecto.

Agregado	Fino	Grueso
Cantera	Chulucanas	Quebrada San Francisco
Contenido de Cloruros (%)	0.014	0.013
Contenido de Sulfatos Solubles (%)	0.04	0.05
Contenido de Sales Solubles (%)	0.061	0.066
Materia Orgánica (%)	0.70	0.62
% de finos que pasa el tamiz N° 200	2.6	0.5
Módulo de Fineza	2.5	6.9
Peso Específico de la Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.510	2.58
Absorción (%)	1.0	0.46

## 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ✓ CONCLUSIONES :

- El presente Estudio de Mecánica de Suelos, realizado para el proyecto **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRADE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE Piura.**
- En el área de estudio se ha realizado la perforación de (02 DPL, así mismo la excavación de 02 calcatas a cielo abierto a profundidad promedio de 1,00 metro.



Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



- c. Según lo indicado por el Ingeniero responsable del proyecto consiste en la construcción de 1 tanque apoyado de concreto reforzado con acero, para la colocación de tubería de agua potable.
- d. No se detectó la presencia de Nivel Freático hasta la profundidad explorada de 1.00 metros.
- e. El perfil del suelo del área en estudio se presenta en el siguiente cuadro:

Calicata N°		01	02
UBICACIÓN		E=505189 N=801320	E=505153 N=801320
Profundidad (m)		0.00 á 0.20	0.00 á 0.20
Descripción Visual		Suelo limoso, color marrón claro, suelo suelto, húmedo, ligeramente contaminado, con restos inorgánicos, con presencia de algunas inclusiones de grava.	Suelo limoso, color marrón claro, suelo suelto, húmedo, ligeramente contaminado, con restos inorgánicos, con presencia de algunas inclusiones de grava.
Profundidad (m)		0.20 á 1.00	0.20 á 1.00
Granulometría	% Retenido en tamiz N° 04	2.14	5.12
	% que pasa en tamiz N° 200	65.85	67.82
Límites de Atterberg	% L.L.	31	30
	% I.P.	10	11
Clasificación de suelos SUCS	Símbolo de Grupo	CL	CL
	Nombre de Grupo	Arcilla con arena, color marrón, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo, con presencia de algunas inclusiones de grava y materia orgánica.	Arcilla con arena, color marrón, suelo medianamente compacto, ligeramente húmedo, con presencia de algunas inclusiones de grava y materia orgánica.
Contenido de Humedad (%)		11.3	10.2
Ubicación del Nivel Freático (m)		No se detectó pero el suelo se encontró húmedo y blando.	No se detectó pero el suelo se encontró húmedo y blando.

Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP 101259



f. Se podrá cimentar de acuerdo a los resultados de capacidad portante que se muestran en los siguientes cuadros:

o Capacidad portante calicata 01

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Df m	Pv Gr/Cm3	qu Kg/Cm2	Fs	Qc Kg/Cm2	Pt Kg/Cm2	CORREGIDO POR NF Kg/Cm2
CIMIENTO CORRIDO	1.50	1.78	1.13	3.00	3.47	1.16	****
	2.00	1.78	0.90	3.00	2.92	0.97	****
	2.50	1.78	0.83	3.00	2.80	0.93	****
	3.00	1.78	0.90	3.00	3.10	1.03	****
ZAPATA AISLADAS	1.50	1.78	1.13	3.00	4.43	1.48	****
	2.00	1.78	0.90	3.00	3.69	1.23	****
	2.50	1.78	0.83	3.00	3.50	1.17	****
	3.00	1.78	0.90	3.00	3.86	1.29	****

o Capacidad portante calicata 02

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Df m	Pv Gr/Cm3	qu Kg/Cm2	Fs	Qc Kg/Cm2	Pt Kg/Cm2	CORREGIDO POR NF Kg/Cm2
CIMIENTO CORRIDO	1.50	1.78	1.20	3.00	3.69	1.23	****
	2.00	1.78	0.75	3.00	2.49	0.83	****
	2.50	1.78	0.90	3.00	3.01	1.00	****
	3.00	1.78	0.83	3.00	2.89	0.96	****
ZAPATA AISLADAS	1.50	1.78	1.20	3.00	4.71	1.57	****
	2.00	1.78	0.75	3.00	3.13	1.04	****
	2.50	1.78	0.90	3.00	3.78	1.26	****
	3.00	1.78	0.83	3.00	3.59	1.20	****

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259





- g. Teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.50 Artículo 30. ATAQUE QUÍMICO POR SUELOS Y AGUAS SUBTERRANEAS, se indica lo siguiente:
- h. Ataques por Sulfatos: En la Norma E.60 Concreto Armado presenta la siguiente tabla:

**CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS**

Exposición a Sulfatos	Sulfatos Solubles en agua (SO <sub>4</sub> ), presente en el suelo, % en peso	Sulfatos (SO <sub>4</sub> ), en agua p.p.m	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación Máxima agua/cemento en peso	Concreto con agregado de peso normal y ligero Relación Máxima a compresión, f'c MPa
Despreciable	$0,00 \leq SO_4 < 0,10$	$0,00 \leq SO_4 < 150$	----	----	----
Moderado	$0,10 \leq SO_4 < 0,20$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, P(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severo	$0,20 \leq SO_4 \leq 2,00$	$1500 \leq SO_4 \leq 10000$	V	0,45	31
Muy Severo	$SO_4 > 2,00$	$SO_4 > 10000$	V más puzolanas	0,45	31

Teniendo en cuenta los resultados químicos realizados a los suelos encontrados en el área en estudio, se puede concluir que el ataque del suelo al concreto, por presencia de Sulfatos, es **moderado**. Por lo que se debe utilizar cemento portland Tipo MS.

**2.- Ataque por Cloruros:** Se indica que los fenómenos corrosivos del ión cloruro a las cimentaciones se restringe al ataque al acero de refuerzo del concreto armado. Cuando el contenido de ión cloro sea mayor 0.2% debe recomendar las medidas de protección necesarias; en los análisis químicos tenemos un valor máximo de 0.023% por lo que se concluye que no existe peligro hacia el acero.

Richard Ronald Romero Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259



✓ **RECOMENDACIONES :**

- a. Los elementos serán diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra civil y el área de cimentación), será inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o Presión de Trabajo.
- b. Con respecto a la cimentación proyectada y por al características de los suelos es conveniente mejorar el fondo de cimentación con una capa de material hormigonado  $e= 0.30$  metros (70% de grava + 30% de arena gruesa), con el fin de usarlo como capa aislante y filtro, debidamente apisonado con canguro vibro apisonador, inmediatamente después se colocara un solado de  $e= 0.10$  metros de concreto ciclópeo con el fin de uniformizar el suelo de fundación. Para este fin se excavara hasta 1.00 metros (incluido el mejoramiento de suelo).
- c. Se podrá cimentar por medio de zapatas aisladas, teniendo en cuenta que se deberá proteger la cimentación con un enrocado para evitar socavaciones.

Richard Ronald Romero Rodriguez  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101259

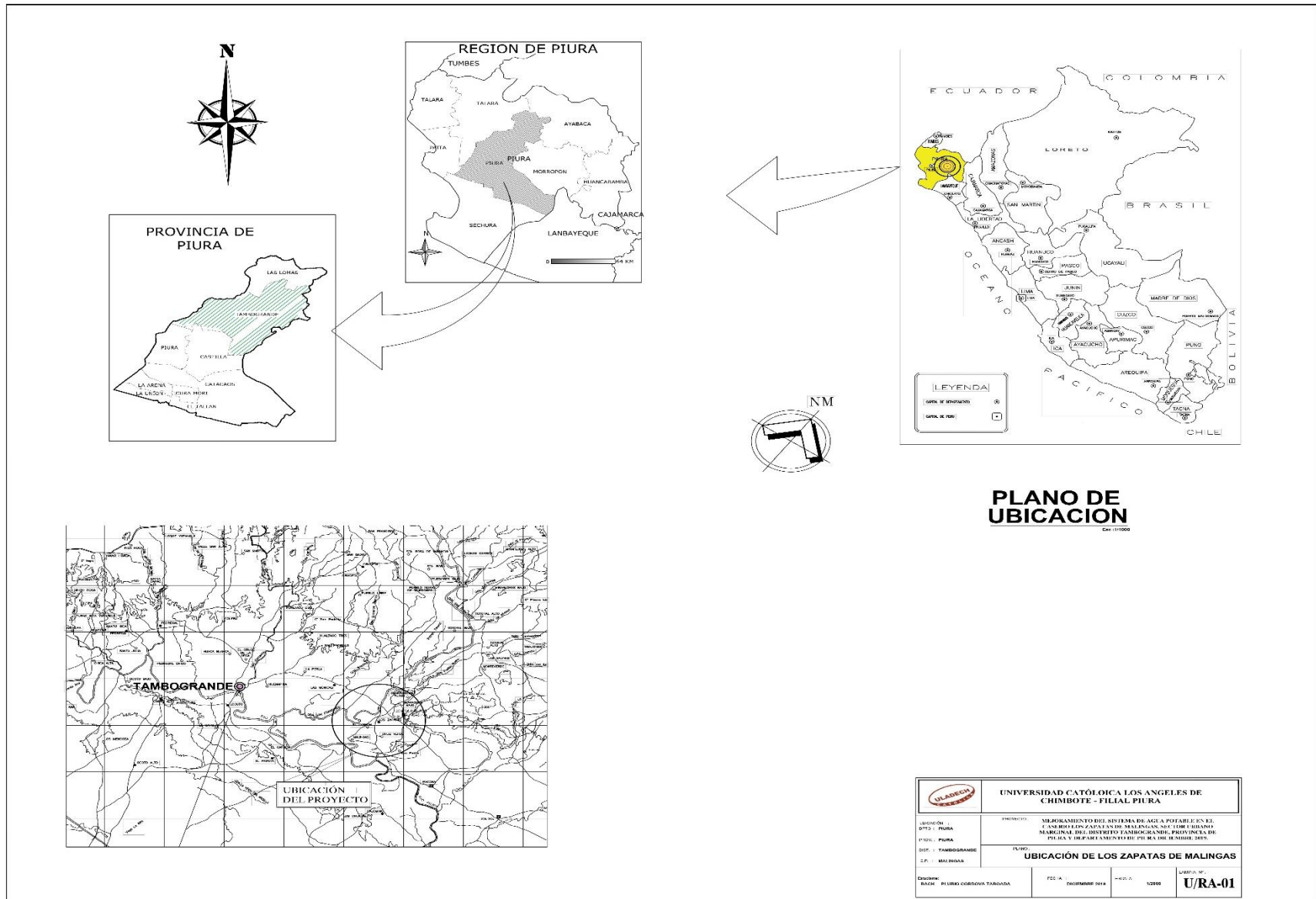
## PANEL FOTOGRAFICO

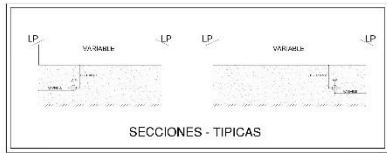
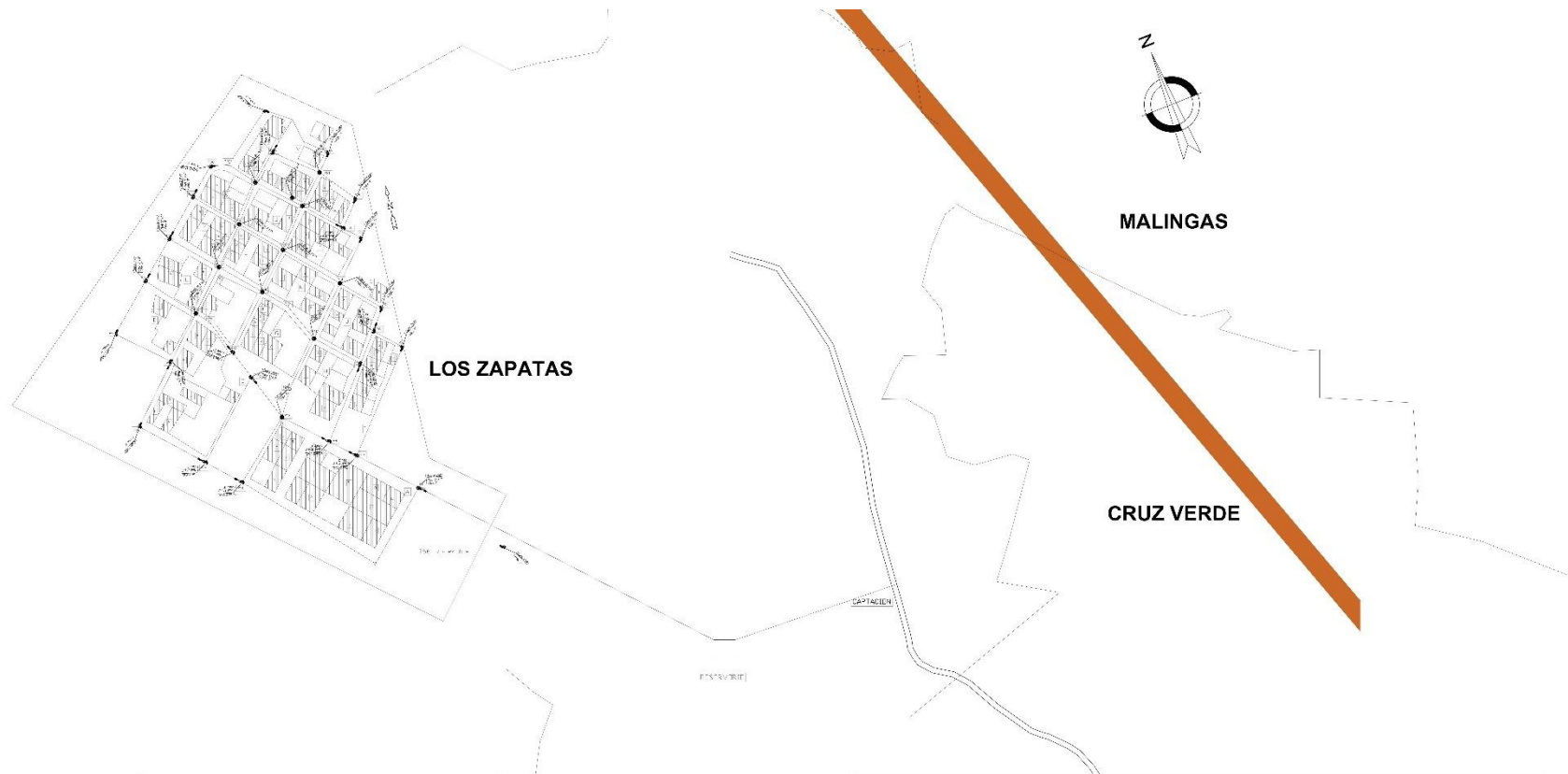






# PLANOS



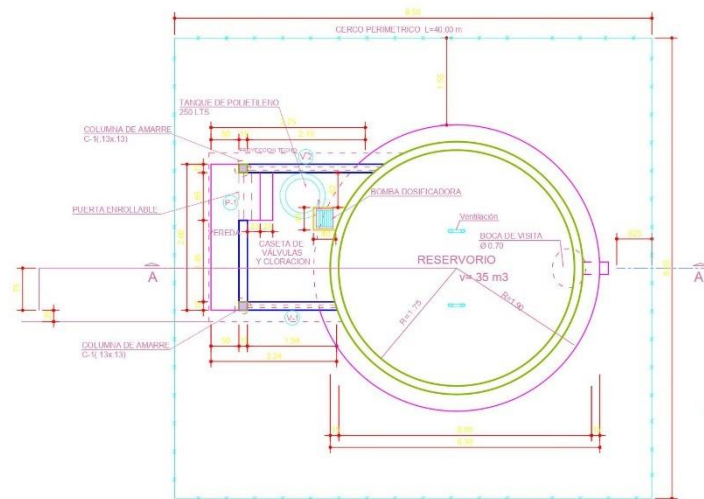


LEYENDA	
	CRUZ
	TEE
	CODO 90
	CODO 45
	REDUCCION
	VALVULA COMPUERTA
	TAPON

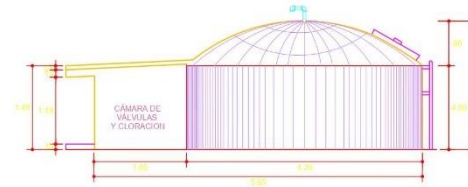
TUBERIA Y ACCESORIO			
RED DE DISTRIBUCION			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR
TUBERIA PVC S&P Ø 1.50 EXISTENTE	M.	123.00	
TUBERIA PVC S&P Ø 1.50 EXISTENTE	M.	480.00	
TUBERIA PVC S&P Ø 1.50 N°1	M.	311.00	
TUBERIA PVC S&P Ø 1.50 N°2	M.	707.00	
TOTAL LINEA TUBERIA Ø 1.50"	M.	2521.00	
VALVULA COMP. BRONCE Ø 2" - AGD	UNID.	2	
VALVULA COMP. BRONCE Ø 2" - AGD	UNID.	30	
CODO PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	36	
CODO PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	31	
CODO PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	03	
CODO PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	01	
CODO PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	03	
TEE PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	04	
TEE PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	20	
TEE PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	20	
TEE PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	01	
VALV. PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	01	
RED. PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	01	
RED. PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	03	
RED. PVC S&P Ø 1.50"	UNID.	08	

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA</b>			
UBICACIÓN : DPTO. : PIURA PROV. : PIURA DIST. : TAMBOGRANDE C.P. : MALINGAS	PROYECTO : <b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO LOS ZAPATAS DE MALINGAS, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA DICIEMBRE 2019.</b> PLANO : <b>DISTRIBUCION DE LOS ZAPATAS DE MALINGAS</b>		
Estudiante: <b>BACH. PLUBIO CORDOVA TABOADA</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2019</b>	ESCALA : <b>1/2000</b>	LÁMINA Nº: <b>D-01</b>





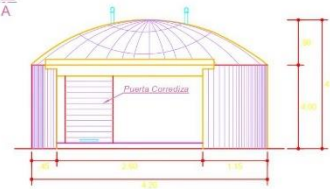
**PLANTA RESERVIORIO**  
Esc. 1/50



**ELEVACION LATERAL**  
Esc. 1/50

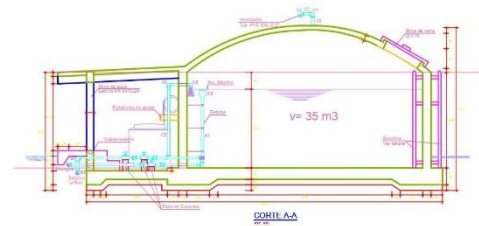


**PLANTA DE CÁMARA DE VALVULAS**  
Esc. 1/50

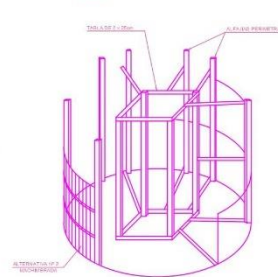


**ELEVACION FRONTAL**  
Esc. 1/50

LISTA DE ACCESORIOS		
ITEM	EXP	DESCRIPCION
01	1	BOMBA DOSIFICADORA
02	1	TANQUE DE POLIETILENO 250 LTS
03	1	CASITA DE VALVULAS Y CLORACION
04	1	BOCA DE VENTA Ø 0.70
05	1	PUERTA ENROLLABLE
06	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
07	1	PUERTA ENROLLABLE
08	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
09	1	PUERTA ENROLLABLE
10	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
11	1	PUERTA ENROLLABLE
12	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
13	1	PUERTA ENROLLABLE
14	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
15	1	PUERTA ENROLLABLE
16	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
17	1	PUERTA ENROLLABLE
18	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
19	1	PUERTA ENROLLABLE
20	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
21	1	PUERTA ENROLLABLE
22	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
23	1	PUERTA ENROLLABLE
24	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
25	1	PUERTA ENROLLABLE
26	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
27	1	PUERTA ENROLLABLE
28	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
29	1	PUERTA ENROLLABLE
30	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
31	1	PUERTA ENROLLABLE
32	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
33	1	PUERTA ENROLLABLE
34	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
35	1	PUERTA ENROLLABLE
36	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
37	1	PUERTA ENROLLABLE
38	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
39	1	PUERTA ENROLLABLE
40	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
41	1	PUERTA ENROLLABLE
42	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
43	1	PUERTA ENROLLABLE
44	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
45	1	PUERTA ENROLLABLE
46	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
47	1	PUERTA ENROLLABLE
48	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13
49	1	PUERTA ENROLLABLE
50	1	COLUMNA DE AMARRÉ C-5, 13x 13



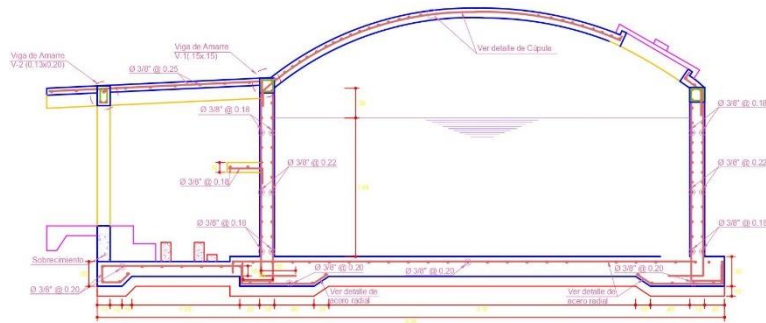
**CORTE AA**  
Esc. 1/50



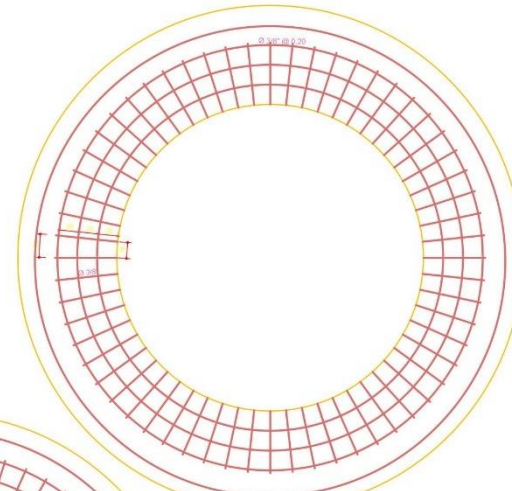
**ARMADO TÍPICO DE ENCOFRADO DE PARED**  
Esc. 1/50

CUADRO DE VANOS					
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	SLUZ	N°
P-1	0.85	1.20	--	--	01

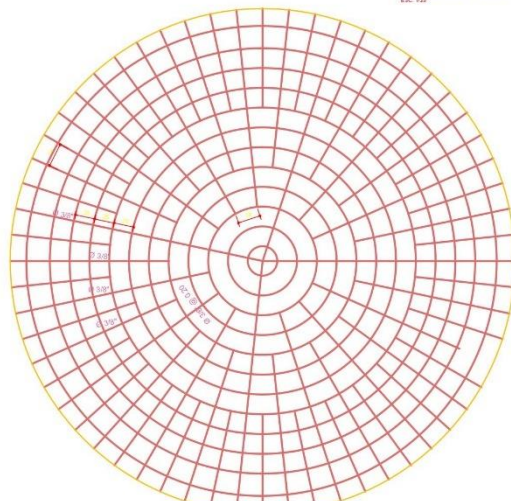
	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBO - PÍJAR, PÍJAR		
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE NIVEL UNIVERSITARIO CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE AGUAS Y SANEAMIENTO		
TÍTULO: ARCHIVO: EXP. INGENIERÍA: DISEÑO: TÍTULO: CARRERA: NOMBRE DEL ALUMNO:	TÍTULO: ARCHIVO: EXP. INGENIERÍA: DISEÑO: TÍTULO: CARRERA: NOMBRE DEL ALUMNO:		TÍTULO: ARCHIVO: EXP. INGENIERÍA: DISEÑO: TÍTULO: CARRERA: NOMBRE DEL ALUMNO:
<b>ARQUITECTURA DE RESERVIORIO</b>		FECHA: 2019/05/20	<b>R-01</b>



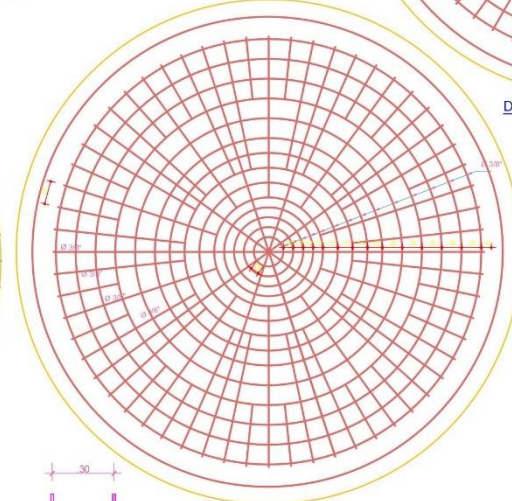
**DETALLE DE ACERO**  
ESC. 1/20



**DETALLE DE ZAPATA Y LOSA  
ACERO INFERIOR**  
ESC. 1/20



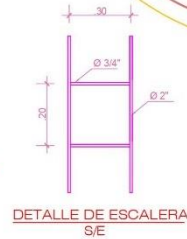
**DETALLE DE ZAPATA Y LOSA  
ACERO SUPERIOR**  
ESC. 1/20



**DETALLE DE CÚPULA**  
ESC. 1/20

**ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**

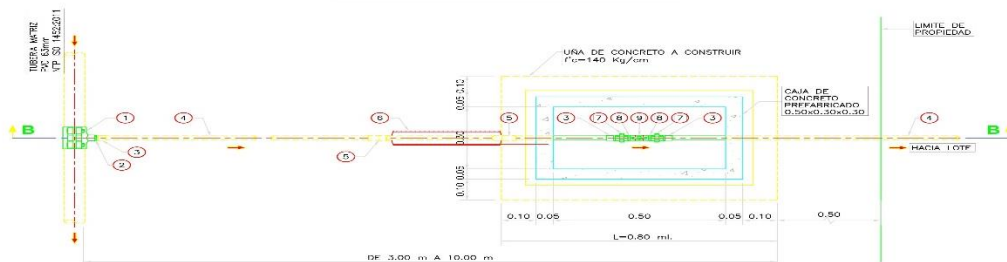
- 1.- Arena norma ASTM C 33 86 Módulo de finura 2.4 a 2.6 Ø=4.75mm. tamiz N° 4 bien lavada y tamizada.
- 2.- Cemento portland tipo 1.
- 3.- Concreto Simple  
Soleado : C:H 1:12  
Dado : C:H 1:10  
Veredas y gradas : Fc= 140 Kg/cm<sup>2</sup>  
Sobrecimiento : Fc= 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 4.- Concreto Armado  
Estructuras : Fc= 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 5.- Agua Limpia.
- 6.- Aditivos se restringe en contacto con armaduras aquellas con exceso de cloruros en su composición, si en entulcidos impermeables.
- 7.- Acero resistencia a la fluencia fy=4200 Kg/cm<sup>2</sup>.
- 8.- Tarrajeo en muros interiores (reservorio), se utilizará impermeabilizante, proporción 1:2 e=1.5cm.
- 9.- Tarrajeo en muros exteriores (reservorio y caseta), se utilizará mortero 1:5 e=1.5cm.



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA</b>	
DISEÑO:  DEPARTAMENTO: PIURA PROF: PIURA DIST: TAYOGRANDE C.P.: MALINAS CASERO: LOS ZAPATAS	TESIS: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERO LOS ZAPATAS DE MALINAS, SECTOR URBANO MARINER, DEL DISTRITO TAYOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, DICIEMBRE 2019" TITULO: <b>PLANO DE RESERVORIO 35 M3</b> LÁMINA:
Elaborado por: Ibañ, Pablo Carlos Tercero:	Fecha: Diciembre 2019 <b>R-02</b>

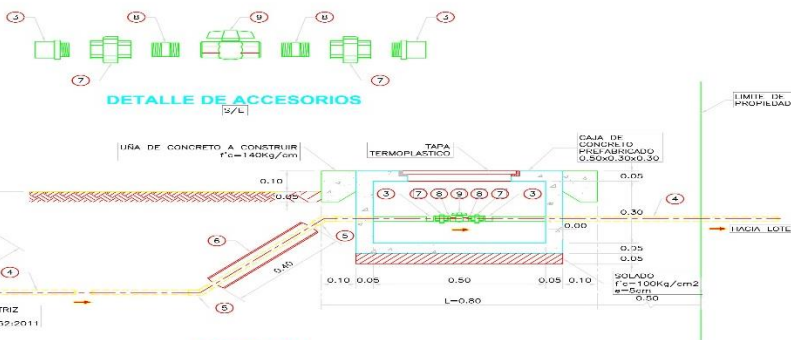
**DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø1/2" PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS Ó VIVIENDAS**

**CASO 1: TUBERÍA MATRIZ PVC 63mm NTP ISO 1452:2011**



**PLANTA 1:10**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC, NTP 399.137-2008 CON SALIDA DE 3/4"	1 UND.
2	BUSHING CON ROSCA PVC 3/4" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	3 UND.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	10,0 ml.
5	CODO 90° PVC 1/2" X 45°	2 UND.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" SP PVC CLASE 5	0,40 ml.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
8	NIFLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UND.
9	VÁLVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034-2007	1 UND.

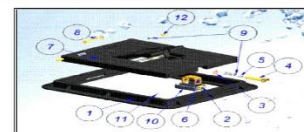


**CORTE B-B 1:10**

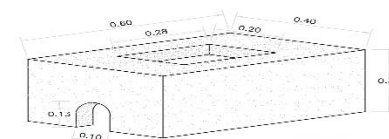
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
C	TEE SP PVC Ø	1 UND.
D	REDUCCIÓN SP PVC Ø" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2 UND.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	10,0 ml.
5	CODO 90° PVC 1/2" X 45°	2 UND.
6	TUBERÍA DE FONDO 2" SP PVC CLASE 5	0,40 ml.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
8	NIFLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UND.
9	VÁLVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034-2007	1 UND.

DIÁMETRO TUBERÍA (Ø)	3/4" (pulg.)	1" (pulg.)	1 1/2" (pulg.)

**PLANTA 1:10**



**MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO DE CAJA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE**



**ISOMÉTRICO CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO**

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	MARCO TERMOPLÁSTICO DE 1/2" - 3/4" CON TOP: PPR
2	REFUERZO DE PESTILLOS EN EL MARCO DE ACERO INOXIDABLE 304
3	ANILLO TOPE: PPR
4	PESTILLO DE BRONCE
5	PIN JALADOR DEL IMAN RW0/N350
6	SOPORTE EN "U" DE BRONCE
7	TAPA TERMOPLÁSTICA DE 1/2" - 3/4" CON TOP: PPR
8	REFUERZO DE TOPE EN LA TAPA DE ACERO INOXIDABLE 304
9	RESORTE DE COMPRESIÓN DE ACERO INOXIDABLE 304
10	TAMPA PARA CERRADURA: PPR
11	TORNILLOS AUTORROSCANTES: ACERO INOXIDABLE / BRONCE
12	PIN JALADOR DEL VISION DE BRONCE



**ISOMÉTRICO ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS 5/8**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c = 10 MPa (100kg/cm <sup>2</sup> )
CONCRETO SIMPLE F	f'c = 14 MPa (140kg/cm <sup>2</sup> )
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL: CEMENTO PORTLAND TIPO I	
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTC 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTC 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UN CLASE 5	CLASE 5, NTP 399.002 : 2015
ELEMENTO DISOLVENTE: PAVA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.030 : 2015
VÁLVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA	NTP 399.034 : 2007
ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC	NTP 399.137 : 2008



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
TÍTULO: DETALLE DE TOMA DOMICILIARIA DE LOS PARAFUSOS DE MANEJO		CARRERA: INGENIERÍA CIVIL	
AUTOR: ANDRÉS HERNÁNDEZ		FECHA: 2018	
REVISOR: ANDRÉS HERNÁNDEZ		FECHA: 2018	
PROFESOR: ANDRÉS HERNÁNDEZ		FECHA: 2018	
<b>TD-01</b>			