



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA
LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO,
PROVINCIA MORROPON – PIURA – JULIO 2020

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

AUTOR:

BACH. ZAPATA REYES SONIA DEL RIO
ORCID: 0000-0003-0451-3586

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ
ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

TÍTULO DE LA TESIS:

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE
TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON – PIURA –
AGOSTO 2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Bach. Sonia del Rio Zapata Reyes

ORCID: 0000-0002-2134-9717

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

ASESOR

Mgtr. Chilón Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

JURADO

Mgtr. Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto

ORCID: 0000-0002-2634-771

FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR

MGTR. MIGUEL ÁNGEL CHANG HEREDIA

Presidente

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

Miembro

DR. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN

Miembro

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.

Agradecimiento

A Dios, por bendecirme cada día y darme la fuerza necesaria en este largo camino, a las personas que estuvieron apoyándome moralmente y económicamente que fueron mis padres y mi esposo José Farfán les agradezco por confiar en mi persona.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación especialmente a DIOS, mi Madre, a mis hermosos hijos Melany Milete y Jean Piero, seres a quienes adoro desde lo más profundo de mi corazón ya que fueron el apoyo moral, material, espiritual y su fe en mí para la culminación de esta tesis.

RESUMEN Y ABSTRACT

Resumen

El trabajo de Investigación que lleva por título “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON -PIURA, AGOSTO 2020; El objetivo general es Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, teniendo en cuenta la normativa e ingeniería para proyectos rurales.

La presente tesis tiene como objetivos específicos:

- ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya.
- ✓ Evaluar el estudio topografico de la localidad de Tamboya para disposición de la red.
- ✓ Diseñar el Sistema de agua potable (WATERCAD).
- ✓ Diseñar un reservorio rectangular.

Al observarse insitu las deficiencias del servicio de agua potable surge la necesidad de mejorar la calidad de vida de la localidad de Tamboya para una vida útil de 20 años, los principales métodos que se utilizaron en la investigación fueron: de tipo descriptiva ya que a través del estudio de la tesis se describe la situación y problemática que tienen los pobladores que van a ser beneficiarios y es de tipo longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población, es de nivel cuantitativo ya que nos hemos basado en el análisis de valores numéricos para obtener los resultados de solución y su diseño es no experimental, como resultado del diseño hidráulico de la red de agua potable se obtuvo; que la captación del manantial tiene un caudal de 0.83 lt/seg, el reservorio tendrá 20 m³, la línea de aducción será de tubería de PVC clase 10, de 1 1/2 de diámetro y las tuberías de distribución serán de diámetros entre 1” a 1/2”, según la variación de sus presiones, teniendo en cuenta que es apta para el consumo humano, según análisis químicos y biológicos.

Palabras claves: Mejoramiento, Servicio, Agua Potable, Red de Distribución, Red De conducción, Localidad.

SUMMARY

The research work entitled "IMPROVEMENT OF DRINKING WATER SERVICE IN TAMBOYA LOCATION, YAMANGO DISTRICT, MORROPON PROVINCE - PIURA, AUGUST 2020; The general objective is to improve the drinking water service in the town of Tamboya, Yamango District, Morropón Province, Piura Department, taking into account the regulations and engineering for rural projects.

The present thesis has as specific objectives:

- ✓ Define the beneficiary population of the town of Tamboya.
- ✓ Evaluate the topographic study of the town of Tamboya for the provision of the network.
- ✓ Design the drinking water system (WATERCAD)
- ✓ Design a rectangular reservoir

Upon observing the deficiencies of the drinking water service, the need arises to improve the quality of life for the town of Tamboya for a useful life of 20 years, the main methods used in the research were: descriptive, since through The thesis study describes the situation and problems faced by the residents who are going to be beneficiaries and it is longitudinal because the population growth is evaluated, it is quantitative level since we have based ourselves on the analysis of numerical values to Obtain the solution results and its design is non-experimental. As a result of the hydraulic design of the drinking water network, it was obtained; that the spring catchment has a flow rate of 0.83 lt / sec, the reservoir will have 20 m³, the adduction line will be made of PVC pipe class 10, 1 1/2 in diameter and the distribution pipes will have diameters between 1 " to 1/2 ", according to the variation of its pressures, taking into account that it is suitable for human consumption, according to chemical and biological analysis.

Keywords: Improvement, Service, Drinking Water, Distribution Network, Network driving, locality.

CONTENIDO

TÍTULO DE LA TESIS:.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR.....	iv
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.....	v
RESUMEN Y ABSTRACT.....	vi
CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE IMAGENES, TABLAS Y CUADRO.....	x
I. Introducción.....	1
II. Revision Literaria	5
2.1 Marco Teorico.....	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	11
2.1.3 Antecedentes Locales	18
2.2 Marco Conceptual:.....	25
2.2.1 Sistema de agua potable:	25
2.2.2 Sistemas de agua potable por gravedad:.....	25
2.2.3 Sistema de agua potable por bombeo:	26
2.2.4 Abastecimiento de agua potable:.....	26
2.2.5 Importancia del agua:	26
2.2.6 Capacidad de suministrar el agua	27
2.2.7 Diseño hidraulico.....	27
2.2.8 Caudal de agua potable:.....	27
2.2.9 Calidad de agua:	28
2.2.10 Captacion.....	28
2.2.11 Reservorio.....	29
2.2.12 Camara Rompe Presion	30
2.2.13 Válvulas de Control	31
2.2.14 Valvulas Purga.....	32
2.2.15 Valvulas de Aire	33
2.2.16 Valvulas Hidraulicas:	33

2.2.17 Tuberías:	34
2.2.18 Conexiones Domiciliarias.....	35
2.3 BASES TEÓRICAS.....	36
2.3.1 Norma Técnica De Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ambito Rural. (15).....	36
III. Hipótesis	45
IV. Metodología.....	45
4.1 Tipo de la investigación	45
4.2 Diseño de la Investigación	46
4.3 Universo, Población y Muestra.....	47
4.4 Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	48
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
4.6 Plan de análisis.....	49
4.7 Matriz de Consistencia	51
4.8 PRINCIPIOS ETICOS:	52
V. RESULTADOS	53
5.1 Resultados.	53
5.2 ANALISIS DE RESULTADO.....	58
VI. CONCLUSIONES.....	91
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	92
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	93

ÍNDICE DE IMAGENES, TABLAS Y CUADRO

Imágenes

Imagen 1: Captación Del Manantial	29
Imagen 2:: Reservoirio Apoyado	29
Imagen 3: Cámara Rompe Presión	31
Imagen 4: Válvula control	32
Imagen 5: Válvula Purga	32
Imagen 6: Conexiones Domiciliaria De Agua	36
Imagen 7: Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano	42

Taables

Tabla 1: Período de Diseño de Infraestructura Sanitaria	43
Tabla 2: Dotación De Agua Según Opción Tecnológica Y Región (Lt/Hab.Día).....	43
Tabla 3: Dotación de agua para centros educativos	44
Tabla 4: CALCULO DE CAUDAL	55
Tabla 5: DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES DE VIVIENDA	59
Tabla 6: Dotación según la forma de disposición de excreta.....	60
Tabla 7: Límites de los coeficientes de variación diaria y horaria	61
Tabla 8: Resultados en Nodos. WaterCad.	62
Tabla 9: Resultados en Tuberías. WaterCad.	62
Tabla 10: Resultados en PRV .WaterCad.	64

Cuadros

Cuadro 1: Variable Operacional	48
Cuadro 2: Matriz de Consistencia.....	51
Cuadro 3: Localización del proyecto	53
Cuadro 4: Distancia y Tiempo al Distrito Yamango – localidad Tamboya.....	54

I. Introducción

Uno de los principales problemas de contaminación y de salud es producto de una mala forma en la eliminación de excretas y aguas residuales producto del consumo de agua.

La población de la localidad de Tamboya no cuenta con un servicio de agua potable adecuado, sino que cuenta con un servicio de agua potable deficiente solo abasteciéndolos por horas donde se ven afectados, sufriendo consecuencias de enfermedades por la falta de abastecimiento inadecuado de agua potable.

La localidad de Tamboya se encuentra en el distrito de Yamango, Provincia Morropon, cuya población se dedica a la agricultura.

El objetivo general es Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, teniendo en cuenta la normativa e ingeniería para proyectos rurales.

La presente tesis tiene como objetivos específicos:

- ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya.
- ✓ Evaluar el estudio topográfico de la localidad de Tamboya para disposición de la red.
- ✓ Diseñar el sistema de agua potable (WATERCAD).
- ✓ Diseñar un reservorio rectangular

La presente investigación se justifica porque es propicio mejorar la calidad de vida que están llevando actualmente, donde tendrán el servicio de agua potable continuo y de esta manera podrán realizar sus actividades en las que no se vean limitados en el uso del agua potable, ya que al contar con un servicio de agua potable por horas donde se ven afectados, sufriendo consecuencias de enfermedades por la falta de abastecimiento adecuada de agua potable.

La finalidad del proyecto es contar con un servicio adecuado de agua potable y de esta manera mejorar la salud y calidad de vida de los 892 pobladores de la localidad de Tamboya que se les brindará de manera continua el agua potable, para un horizonte de 20 años.

El tipo de metodología de la investigación es de tipo descriptiva ya que a través del

estudio de la tesis se describe la situación y problemática que tienen los pobladores que van a ser beneficiarios y es de tipo longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población

El nivel de la investigación es cuantitativo ya que nos hemos basado en el análisis de valores numéricos para obtener los resultados de solución. El diseño de la investigación es no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos posteriormente, por lo cual se tendrá que evaluar toda información recopilada en la zona y según las evaluaciones pertinentes se plasmará a detalle el trabajo a realizar en la zona.

Los **Resultados** se obtuvieron de acuerdo a la NTD: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Abastecimiento en el Ámbito Rural y de acuerdo también de la RM – 192– Mayo – 2018, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la NTP 399.002, para la clasificación del tipo y diámetro de tuberías empleadas en la tesis.

Los resultados que se están obteniendo es con la investigación realizada nos llega a optar por que la captación de agua localidad Tamboya se encuentra ubicada a una altitud de 2492 msnm con un caudal de 0.83 lt/seg.

Se realizó el estudio del análisis físico y químicos del agua del manantial y es apta para el consumo humano.

En conclusión, cumplimos con el objetivo de este Proyecto, permitiendo el correcto funcionamiento para que toda la población se favorezca con este beneficio que es indispensable para la vida diaria de los pobladores.

1.1. Planeamiento de la Investigación.

A) CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:

La localidad de Tamboya se encuentra, distrito Yamango, provincia Morropon y la poblacion se dedica a la agricultura, por el desarrollo de su sector agrícola es que se ha visto su crecimiento poblacional. Ellos actualmente cuentan con un sistema de agua potable en malas condiciones, se producen roturas de tuberías generando filtraciones en la red, los pobladores tienen que almacenar o conseguir el agua de otras fuentes las cuales no sabemos si es la adecuada para el consume, generando enfermedades a la salud.

B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿De qué manera con el mejoramiento de un servicio de agua potable podemos mejorar las condiciones de calidad de vida a la población rural de la localidad de Tamboya?

1.2. Objetivos de la Investigación.

➤ Objetivo general

objetivo general es Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

➤ Objetivos específicos:

- ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya.
- ✓ Evaluar el estudio topografico de la localidad de Tamboya para disposicion de la red
- ✓ Diseñar el sistema de agua potable (WATERCAD).
- ✓ Diseñar un reservorio rectangular.

1.3. Justificación

La justificación de la presente tesis “Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito Yamango, Provincia de Morropon, Departamento de Piura” se justifica y es factible debido a que va a mejorar la calidad de vida que estan llevando actualmente, donde tendran el Sistema de agua potable continuamente y de esta manera podran realizar sus actividades en las que no se vean limitados en el uso del agua potable, ya que cuentan con los servicios de una deficiencia de agua solo abasteciendolos por horas donde se ven afectados, sufriendo consecuencias de enfermedades por la falta de abastecimiento adecuada de agua potable.

Esta investigacion se realice trabajos de campo como la actividad de encuestas en la que nos permite la cantidad de la población y necesidades con la finalidad de sacar el consume de agua diaria, donde esta investigacion ha sido realizada a traves de la Metodologia, es de caracter no experimental, descriptivo porque describe la problematica que existe, longitudinal porque se evalua el crecimiento de la población ya que tenemos que intervenir en la zona mas de una visita, la investigacion del Proyecto realizado en la que se ajunto cierta informacion de la localidad de Tamboya y los resultados de los estudios quimicos y biologicos de la muestra de agua que fue extraida de la vertiente natural.

La presente tesis tambien se justifica que ha sido desarrollado en una zona rural segun document emitido por la municipalidad distrital de Yamango.

II. Revision Literaria

2.1 Marco Teorico

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A. “DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA POBLACIÓN DE CUYUJA COMO PARTE DE LAS OBRAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO VICTORIA.” _ QUITO, 2016¹.

(TALIA QUEVEDO F.). El presente mejoramiento tiene como propósito el estudio del sistema existente de agua potable en la población Cuyuja, el cual incluye el diseño de la estructura necesaria para dotar de agua cruda a la planta de tratamiento de agua potable existente de manera permanente y de mejor calidad, el análisis del funcionamiento de la planta de tratamiento, la efectividad del sistema de distribución y de esta manera prever fallas en la misma.

El Objetivo

Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja.

Los Objetivos Específicos

- a) Describir la información general del área de influencia del proyecto hidroeléctrico Victoria y del sistema de agua potable de Cuyuja.
- b) Evaluar el sistema existente de agua potable de la población de Cuyuja incluyendo la simulación hidráulica de la red de distribución existente para la identificación de los principales problemas.
- c) Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de agua potable de Cuyuja.

- d) Elaborar el proyecto ingenieril con todos los detalles de diseños definitivos.

Conclusiones

El funcionamiento actual del sistema de agua potable de la población Cuyuja ha indicado varios parámetros por los cuales los habitantes no reciben el servicio de agua potable constantemente y aun el servicio recibido no es de la calidad esperada para consumo; los problemas presentados son los siguientes:

Falta de obra de infraestructura para las fuentes de captación de agua cruda, no brindar un mantenimiento constante a los filtros en la planta de tratamiento, no tener micro medidores en la red domiciliaria, no tener un macro medidor a la salida de la planta de tratamiento.

Es importante el empleo de la nueva fuente de captación de agua cruda debido que las fuentes A, B y C no son capaces de abastecer el caudal necesario sobretodo en épocas lluviosas.

Por lo que la principal fuente de abastecimiento será tomada del tanque de carga del proyecto hidroeléctrico Victoria, lo que viene a ser una respuesta a la necesidad actual de la población que hoy en día pasa por varios problemas por falta del servicio referente a cantidad y calidad del agua potable necesario para el bienestar de la misma.

Con la construcción de la nueva línea de conducción de agua cruda de 1700 metros aproximadamente a la planta de tratamiento de agua potable se logrará abastecer del agua necesaria a la planta permitiendo tener la cantidad necesaria para dotar a la población, para lo cual se abastecerá de 1.87 lt/s con un diámetro de 63mm requeridos por la población.

B. “PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN” – OCTUBRE 2012 2.

(GERARDO E. MOLINA R.) 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. Este proyecto está dirigido a beneficiar cuatro mil quinientas (4,500) habitantes que viven en setecientos cincuenta (750) viviendas de la comunidad de Cucuyagua. Cabe destacar que dicho proyecto está proyectado para suplir la demanda de la población a veinte (20) años plazo con el fin de mejorar la calidad de vida de los vecinos de la comunidad objeto de estudio. La longitud de la línea de conducción será de 6,662 metros, cantidad que es igual a la longitud de la red de distribución y a la longitud total del sistema.

El proyecto consta de cuatro (4) capítulos.

El Capítulo número 1 contiene el planteamiento del problema, el mismo contiene la descripción del proyecto, los antecedentes, la situación problemática, las preguntas de investigación, los objetivos y la justificación.

El capítulo número 2 se denominó marco de referencia, conformado por el marco conceptual y marco contextual.

El Capítulo 3, se tituló con el nombre el proyecto, mismo que contiene el nombre del proyecto, área geográfica de influencia del proyecto, área temática del proyecto, objetivos del proyecto, componente metodológico, impacto esperado y análisis situacional.

El Capítulo 4, se llamó componentes del proyecto, en él se desarrolló los componentes mercado, técnico, administrativo, legal, ambiental, económico-financiero.

Además del contenido apuntado, este documento contiene la introducción, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. Para realizar la investigación se utilizó Fuentes primarias y secundarias y para conformar el documento, las directrices que para tal fin tiene la Facultad de Ciencias Económicas en el Postgrado de Administración de Empresas.

El objetivo

General es elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua potable para el casco urbano de cucuyagua, copan los Objetivos Específicos:

a) Determinar la factibilidad de elaborar un diagnóstico para conocer la necesidad de construir un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de cucaygua.

Sus conclusiones:

Es 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 lo que respecta a la cantidad y calidad. La investigación realizada determinó que la municipalidad de Cucuyagua, Copán tiene capacidad de gestión y voluntad política.

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. Uno de los grandes problemas que tienen en el uso del agua, es la falta de una cultura ambientalista por el mal manejo, situación que provoca fugas y pérdidas de agua.

C. “ESTUDIO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE GUTÚN DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN DE SÍGSIG DEL CANTÓN SÍGSIG PROVINCIA DEL AZUAY” – AGOSTO 2014 3.

(DAVID S. PINOS P.) Un Sistema de Agua Potable es aquel mediante el cual se brinda un tratamiento al agua en estado natural de tal manera que sea apta para el consumo humano. La dotación de agua potable es un tema que ha alcanzado relevante importancia en la República del Ecuador en la última década. Para el eficaz desarrollo del estudio, se realizaron trabajos de campo y gabinete. En campo se ha realizado una evaluación de las condiciones actuales del sistema en lo referente a infraestructura, características de la fuente de abastecimiento, y el aspecto socioeconómico en la comunidad, para ello se han realizado apreciaciones visuales, ensayos in situ, encuestas y muestreos que se han complementado con ensayos de laboratorio. El trabajo de gabinete se ha desarrollado en función a la información proporcionada por el trabajo de campo, se ha caracterizado a la comunidad y se han determinado bases de diseño para el sistema de agua.

Se planteó un estudio de alternativas técnicas para el objetivo planteado y se optó por un sistema no convencional de tratamiento. Mediante el análisis de las tecnologías existentes y sus respectivos costos de implementación, mantenimiento y operación, ha sido posible establecer el diseño más adecuado para la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad de Gutún.

El planeta Tierra denominado también “el planeta azul”, ha recibido esta denominación en virtud al color que predomina al mirarlo desde el espacio, esto se debe a que aproximadamente tres cuartas partes de su superficie. Está cubierta de agua, sin embargo, de acuerdo al Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, hoy se sabe que apenas el 0.12% del agua del planeta puede ser tratada a fin de hacerla apta para el consumo humano. El agua potable, es

decir, apta para el consumo humano se ha constituido en un indicador del desarrollo de las naciones y así lo ratifican las metas del milenio, es por tal razón que indistintamente de los límites políticos, la ingeniería sanitaria ha de contribuir con la consecución de estas metas y por consiguiente en el desarrollo de los pueblos. La comunidad rural de Gutún del cantón Sígsig, provincia del Azuay, se asentó en los actuales territorios debido a la cercanía de la laguna “Tagshana” y del río Bolo. En las últimas décadas se utilizaron pozos para captar agua lluvia y destinarla al consumo; recién en el año 2002 se ejecutó el proyecto de “agua potable y letrización” pero diversas razones llevaron a que desde el año 2008 se esté empleando el agua del canal de riego “Amorgeo” sin que ésta reciba tratamiento alguno.

El objetivo general

Contribuir a la mejora de las condiciones de vida y salud pública de la comunidad de Gutún de la parroquia San Sebastián de Sígsig del cantón Sígsig.

Los objetivos específicos

- a) Realizar una evaluación detallada del estado y capacidad del sistema de agua potable existente en la comunidad.
- b) Evaluar bajo distintos criterios las necesidades actuales de la comunidad con respecto a la dotación de agua potable de tal forma que se puedan establecer ciertos criterios y parámetros de diseño del sistema.
- C) Presentar alternativas de solución para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y su correspondiente evaluación.
- D) Determinar el diseño definitivo con su respectiva justificación y alcance.

Su metodología

Es el proceso de análisis comprende la descripción geotécnica, geológica y geomorfológica de la zona a través de la revisión de la información técnica de la que se dispone y su respectiva verificación mediante ensayos de campo y laboratorio. Ya que como se ha

mencionado existe una planta de tratamiento ya emplazada, se ha realizado únicamente una excavación desde el punto más bajo del terreno circundante al tanque de almacenamiento.

La descripción ha de contener los siguientes aspectos:

- a) Establecimiento de la o las formaciones presentes en el área de interés y la definición de sus características.
- b) Evaluación de riesgos respecto a estructuras geológicas como fallas, pliegues, deslizamientos, etc
- c) Definir cuantitativa y cualitativamente las características geomecánicas esenciales del material presente.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

A. “MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ-REGIÓN APURIMAC”- LAMBAYEQUE 2016 4.”

(JUAN C. QUESQUEN B.) El mejoramiento del sistema de agua potable se origina por la necesidad de los pobladores de la localidad de Piyay, de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable en forma continua y de calidad, debido a que el sistema existente es deficiente, y además la cobertura del sistema es de 4 a 5 horas por día.

El proyecto considera la utilización de 01 fuente de agua, el cual se encuentra ubicado en el Sector Pucruhuasi (Manantial Pucruhuasi). Con lo cual tenemos un caudal disponible de la fuente de 2.30 l/s, mayor al Caudal Máximo Diario requerido (1.22 l/s), además se debe recalcar que no se utiliza la fuente de agua del Manantial Unochinca, dado que con la fuente Pucruhuasi es suficiente para satisfacer la demanda en todo el periodo de diseño.

La línea de conducción

Existente será totalmente reemplazada y ampliada hasta la nueva captación Pucruhuasi, por lo cual tendrá una longitud aproximada de 5.504 kilómetros, además contará con obras civiles de control hidráulico, como cámaras rompe presión tipo 6, válvulas de purga y válvulas de aire. Además, se demolerá el reservorio existente y en su lugar se construirá un reservorio rectangular de 17m³, que asegura el volumen de regulación requerido a lo largo del horizonte del proyecto.

El reservorio proyectado se ubicará:

ESTE: 750111.00

NORTE: 8427489.00

COTA DE TERRENO: 3969.374 m.s.n.m.

Las redes de agua potable y las conexiones domiciliarias de agua serán totalmente reemplazadas y se ampliará el servicio a todos los lotes existentes.

También se considera la demolición de las dos cámaras rompe presión tipo 7 existentes y la construcción de uno de ellos para controlar la presión en el sistema de las redes de distribución hacia las conexiones domiciliarias.

Objetivo general:

Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de piyay, distrito de patay pampa, provincia de Grau-región Apurímac.

Objetivos Específicos:

Realizar el diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de agua. Realizar los cálculos hidráulicos y estructurales del sistema y de su infraestructura complementaria Determinar el presupuesto base.

Conclusiones

La topografía del terreno es bastante accidentada, por lo que genera un aumento de presión y a su vez un incremento de la carga hidráulica, a fin de evitar estos inconvenientes se ha creído necesario la colocación de

cámaras rompe presión para amortiguar la carga originada y así evitar rupturas de líneas. La presencia de gravas arcillosas, es la que más prevalece a lo largo del sistema de la línea de conducción.

Gran parte del sistema de conducción y cámaras rompe presión tipo 6, se ha trazado a media ladera, en rocas calcáreas y suelos gravosos, que se caracterizan por su composición masiva. En el trayecto también existen tramos bien compactos, donde los afloramientos rocosos se hacen más evidentes.

El área donde se construirán tanto el sistema de agua potable, reservorio de almacenamiento, está formado por suelos areno arcillosos.

El agua a utilizarse para las mezclas de concreto se encuentra a la mano en algunos sectores, mientras que en otros se encuentra muy alejada, por lo que se debe tener en cuenta este aspecto, dado que la obra de conducción, finalmente está constituido por tubería, por la que se puede conducir el agua para todos los tramos requeridos. En este caso se trata de aguas cristalinas, y libre de sustancias químicas nocivas al concreto.

B. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)” – LIMA 2014 5.

(JUAN DE D. CONCHA H.; JUAN P. GUILLEN L.) El mejoramiento del sistema de agua potable surge por la necesidad de dar solución a los problemas existentes en la captación de agua potable que afectará a la futura urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro (mediante agua subterránea), que generaría un abastecimiento interrumpido en determinados instantes en la población, que incluso se ve condicionada su situación sanitaria en un futuro no muy lejano.

Es así como se prevé mediante el análisis de dos alternativas, el mejoramiento y ampliación del sistema de suministro actual para el sistema de abastecimiento de agua potable, con el propósito de satisfacer la demanda de agua total, para la Urb. Valle Esmeralda.

Esto como consecuencia de la explotación del recurso hídrico subterráneo en los últimos diez años. El análisis y alternativa evalúa la posibilidad de proyectar una nueva obra de captación para el sistema de abastecimiento de agua, para cada uno de sus componentes, desde la ubicación del nuevo pozo, la bomba sumergible, potencia de la bomba, y demás componentes que cumplan los requerimientos que la demanda futura amerite.

El problema general

Es "El desabastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica". Los problemas específicos son determinar los factores que ocasionan deficiencia en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica. Además determinar las alternativas de solución para el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica.

Como objetivo

General se plantea, mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica.

Como objetivos específicos

Se plantea identificar, analizar y evaluar los factores para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable. Además identificar, analizar y evaluar las alternativas de solución para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Como justificación

Surge de la necesidad de dar solución a los problemas de abastecimiento de agua potable debidos a la sobre explotación que afectan a la Urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro mediante agua subterránea, cuyo abastecimiento se interrumpe, afectando la salubridad de la población servida.

CONCLUSIONES

- Se calculó el caudal del diseño, siendo este de 52,65 lt/seg.
- Se observó mediante la prueba de verticalidad que el pozo IRHS 07 están ligeramente torcido.
- La tubería ciega se encuentra en estado de degradación por el tiempo de vida del pozo IRHS 07.
- Mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m.
- De acuerdo con la prueba de acuífero, la zona cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua.
- De acuerdo con las pruebas realizadas para cubrir la demanda de la futura urbanización, el caudal de bombeo será de 60 lt/seg con un tiempo de bombeo de 24 hr. Se recomienda el cambio inmediato de un nuevo equipo de bombeo sumergible de diámetro de 8”.
- De acuerdo con el análisis técnico se recomienda la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente al representante de la empresa.
- Para garantizar la demanda y el tiempo de vida útil se recomienda colocar 30 m de filtro puente trapezoidal de acero inoxidable de diámetro 12” (ver anexo N° 26).

➤ En el análisis económico, se selecciona la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente que es 50% de menor costo que la alternativa de Diseño de nuevo pozo.

C. “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE NAZARENO-ASCOPE”- TRUJILLO 2016.

(JOEL F. CORDOVA C.; ANTONY M. GUTIERREZ G.) Este proyecto dirigido y realizado sobre el mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno-Ascope, permite dar una solución a la falta de cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Y sobre todo con la ejecución de este proyecto se mejorara notablemente las condiciones de vida y de salud de la comunidad, específicamente se reducirán las enfermedades infectocontagiosas que causan la morbilidad y mortalidad que afectan a los pobladores debido a la carencia de este servicio, así mismo se incrementara el nivel socioeconómico de los pobladores de la localidad.

Nuestro planeamiento es dirigido a una zona rural, con topografía accidentada. Se ha realizado el aforo del agua del manantial en periodo de avenidas, bajando está en época de estiaje y se ha tomado en cuenta el cálculo hidráulico y estructural de cada una de las obras civiles.

En el sistema de abastecimiento de agua potable, se utilizara 01 captación tipo ladera, líneas de conducción con tuberías de PVC SAP C-10 para las redes de distribución abierta, 10 cámaras rompe presión tipo 7 y 75 piletas domiciliarias; y para el sistema de saneamiento se construirán 75 letrinas sanitarias tipo hoyo seco ventilado.

El sistema de abastecimiento de agua es un sistema por gravedad sin tratamiento con un periodo de diseño de 20 años, y el sistema de saneamiento básico es con letrinas sanitarias de procesos secos con un periodo de diseño de 10 años.

El Objetivo general:

Es el mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y Alcantarillado de la localidad de Nazareno - Ascope.

El objetivo específico:

Es Elaborar el cálculo hidráulico del proyecto: mejoramiento y aplicación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de nazareno- ascope.

Conclusiones

Mediante fuente subterránea, redes de distribución abiertas y letrinas sanitarias forman parte del diseño más conveniente del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la localidad de nazareno.

Los subsistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento deben conformar siempre un proyecto integral, pues de esta manera se estará incrementando los niveles de cobertura de estos servicios, reduciendo las enfermedades de la población y elevando los niveles de la vida y salud de la misma.

Los análisis de calidad de agua realizados demuestran, que desde el punto de vista físico-químico, no existe riesgo para la salud para ser usado para consumo humano, en todo caso los valores encontrados favorecen realizar una desinfección simple con cloro, actividades que se encargaran de llevar a cabo personal del ministerio de salud a través de su unidad de evaluaciones monitoreo de calidad de agua de sistemas de agua potable. En cuanto a los proyectos de agua potable, para las zonas rurales de la sierra, se deben construir sistemas de abastecimiento efectivos y con la misma calidad de agua ya que es buena demostrados con los estudios realizados.

2.1.3 Antecedentes Locales

A. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSE DE MATALACAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA”- Trujillo 2017 ⁷.

(PERCY ALEJANDRO M. SOSA S) Siendo el agua el elemento vital para la supervivencia de los seres vivos y de la naturaleza, el ser humano en comunidades organizadas debe poseer los servicios básicos como es el abastecimiento de agua, este recurso promueve el crecimiento económico y el desarrollo social. En este sentido, es un factor indispensable en el proceso de desarrollo regional o nacional.

A pesar de la escasez de este líquido vital para los seres vivos, los recursos hídricos disponibles son suficientes para atender las necesidades de todos los seres humanos, pero la distribución de este bien entre las diversas regiones es muy desigual o no se es aprovechada; la demanda de agua es cada vez mayor y su contaminación resulta preocupante.

El diseño de un sistema de abastecimiento consta de dos componentes fundamentales: el trazado de la red y el diseño de la misma; para realizar adecuadamente el trazado de la red de conducción y distribución deben conocerse con anterioridad algunas características topográficas, población actual y futura, así como también criterios y especificaciones que establecen las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento.

De agua, también se necesario tener un cálculo eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación. En el caso de comunidades rurales que se encuentran aisladas geográficamente, es necesario evaluar alternativas de diseño y analizar costos, tomando en cuenta la condición de difícil acceso.

El objetivo

Central del presente proyecto es el “Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío San José De Matalacas distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, región Piura.”

Objetivos específicos:

- Cálculos hidráulicos de las Obras de arte Proyectadas
- Ubicación estratégica de las obras de arte proyectadas.
- Mejoramiento y creación de las líneas de conducción y distribución del sistema.
- Elaborar un presupuesto del mejoramiento de agua potable del caserío.

Las conclusiones

El proyecto beneficiara a 57 viviendas que suman una población de 228 habitantes y 1 institución educativa en el caserío, y se proyectara para una población de 238 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan al caserío.

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable se hizo los cálculos hidráulicos para el buen funcionamiento de las obras de arte, teniendo en cuenta las presiones, las velocidades y tipo de diámetro a usar en las tuberías.

Con los cálculos hidráulicos se pudo ubicar estratégicamente las obras de arte teniendo en cuenta las presiones y velocidades que puedan afectar a las tuberías, ubicando así estratégicamente las cámaras rompen presión, válvulas de purga y cámaras de control, el reservorio se colocó en la parte más alta de población, teniendo en cuenta que todo fluye por gravedad. La línea de conducción se diseña teniendo en cuenta el máximo caudal diario y la línea de distribución se diseña utilizando el caudal máximo horario, teniendo en cuenta que las presiones no sobrepasen los 50 mca y las velocidades no sobrepasen los 3 m/s. El presupuesto asciende doscientos cincuenta y siete mil seiscientos cuarenta y ocho con 34/100 nuevos soles.

B. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR LIMO, DISTRITO PACAIPAMPA, PROVINCIA DE AYABACA-PIURA, OCTUBRE -2019”

Betty Castillo (8) Los proyectos de agua potable son elementos indispensables para el consumo humano, por ello es necesario mejorar la calidad de vida de los seres humanos que habitan en el caserío el Limo, perteneciente al distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca - Piura, quienes carecen de un sistema de agua potable adecuado que les permita contar con este recurso hídrico básico en la calidad y cantidad adecuada, para lo cual es necesario la construcción de un nuevo sistema para que todos los habitantes de dicho caserío tengan un sistema que les lleve agua suficiente para todo el día y potabilizada y ellos no sigan consumiendo el agua de arroyos y quebradas no tratadas. El consumo de agua no tratada es el motivo por el que existen muchas enfermedades en sus habitantes. El servicio del sistema de agua potable del proyecto contará con tres fuentes cuyos caudales potenciales servirán para el abastecimiento de la proyección de la población futura del sector el Limo.

Para el proyecto de tesis se está considerando la captación Limo, la captación el Laurel y la captación el Chuqui. Se ha proyectado la construcción de la red de conducción 6895.36 ml, Construcción de 02 cámaras de reunión de caudales, construcción 01 reservorio de almacenamiento de capacidad 10 m³, Instalación de 505.10 ml red de aducción distribución, construcción de 23 cámaras rompe presión tipo 07, instalación de 15 válvulas de purga, instalación de 04 válvulas de control, instalación de 10 válvulas de aire, instalación de 52 conexiones domiciliarias, 2 conexiones ha instituciones educativas (inicial y primaria), 4 conexiones públicas (1 local comunal y 3 capillas).

La investigación será con una metodología de tipo descriptivo y correlacional por que se describe una problemática a base de variables. El nivel de investigación es cuantitativa y cualitativa. La investigación se desarrolló haciendo un planteamiento de un diseño para distribuir de una forma factible el servicio de los beneficiarios, el trabajo se basa en la recopilación de datos de cada una de las viviendas que serán beneficiadas. Esta investigación tiene como conclusión realizar el mejoramiento de la red de conducció

La problemática de la presente investigación ¿el mejoramiento del servicio de agua potable en el sector el Limo beneficiará en mejorar su calidad de vida a los pobladores del caserío el Limo distrito de Pacaipampa, provincia Ayabaca -Piura?

El objetivo general de la investigación es mejorar el sistema de agua potable del caserío de Limo distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca -Piura.

Los objetivos especifico

- Realizar el levantamiento topográfico
- Diseñar los elementos estructurales de la red de agua potable en el caserío de Limo distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca.
- Mejorar las redes de Conducción y distribución del caserío el Limo distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca.
- Realizar un estudio de calidad de agua potable de las captaciones que abastecerán al caserío Limo distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca.

La justificación del actual proyecto se basa en mejorar la calidad de vida de los pobladores del caserío el Limo al tener un servicio de agua potable continuo. ya que en la actualidad algunas viviendas no cuentan con el servicio y algunas cuentan el servicio por horas teniendo que el agua que consumen no es clorada, en este lugar existen niños y ancianos que son propensos a diferentes bacterias producidas por el agua no tratada.

El diseño del sistema de agua potable tiene como objetivo principal que toda la población del caserío el Limo del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca -Piura cuente con buen servicio de agua potable, garantizado El universo, los sistemas de redes de agua potable del distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca -Piura. La muestra, se encuentra en caserío el limo, en la actualidad no tienen todos los pobladores el sistema del servicio de agua potable

CONCLUSIONES

1. En el caserío Limo se verificó que este centro poblado cuenta con 52 viviendas, un colegio inicial, un colegio primario y 3 capillas donde se reúnen los pobladores; el centro poblado tiene una densidad de 5hab/vivienda lo que nos da 260 pobladores que carecen del servicio de agua potable que al tener una tasa de crecimiento negativa se proyecta con la misma población.
2. El reservorio tendrá con un volumen de 10 m³ circular apoyado de concreto armado con una altura de 2.12 m, se diseñó con la finalidad de abastecer a toda población, ya que el reservorio que existe actualmente no es suficiente.
3. No Se ha encontrado contenidos de Coliformes Fecales y Coliformes Totales, lo que indica que el agua de Caja de Captación el limo N° 01- la Caja de Captación el laurel N°02 -caja de captación el Chuqui N°03 no presenta contaminación microbiana.
4. El estudio de calidad de agua que se realizó para la Caja de Captación el limo N°01- la Caja de Captación el laurel N°02 -caja de captación el Chuqui N°03, las cuales se plantean como alternativa de abastecimiento del proyecto.
5. Del diseño de los caudales se verificó que el reservorio debe tener un volumen de 5.19 m³ que de acuerdo a la RM 192-2018-VIVIENDA, se debe diseñar un reservorio de 10m³.
- 6.El estudio de agua no se ha encontrado contenidos de coliformes fecales, lo que indica que el agua de caja de captación El Limo N° 01, la caja de

captación El Laurel N°02 y la caja de captación el Chuqui N°03 no presenta contaminación microbiana, por lo que el agua es apta para su consumo humano

C. MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR CONGOLI DE LA CC SAN BARTOLOME DE LOS OLLEROS DISTRITO DE AYABACA PROVINCIA DE AYABACA- PIURA, JULIO 2019.

Katherine del P. Pacherras (9) El sector de Congoli es una Comunidad Campesina de San Bartolomé de los Olleros, Distrito y Provincia de Ayabaca está ubicada en la parte Norte de la ciudad de Ayabaca en las coordenadas NORTES: 947757.00 y ESTE:

654498.00 A 1950.00 m.s.n.m, cuenta con un sistema de agua antiguo, que es de una vertiente que no logra abastecer a toda la población adecuadamente, donde are unos análisis de las posibles fuentes que podemos encontrar en la zona con la finalidad de que logre abastecer adecuadamente a todas las 73 viviendas haciendo un promedio de 385 habitantes. En el presente sector poblado de Congoli tiene la problemática que se les abastece agua potable solo por horas, es el motivo principal para realizar la siguiente investigación e implementar del mejoramiento para los servicios de agua potable.

Para realizar el perfeccionamiento he realizado una investigación con la finalidad de poder calcular la distribución que se tendrá que abastecer a toda la población que actualmente se localiza en el sector de Congoli y seguir abasteciendo a toda la población proyectando con un crecimiento de 2.73 % dentro de 20 años aproximadamente.

Es por ese motivo se realizará el Mejoramiento de los servicios de agua potable como una función principal de la investigación, donde toda la población del sector Congoli no es abastecida por el recurso hídrico. Tenemos como Objetivo General; Mejorar los servicios de agua potable

para el sector Congoli, CC. San Bartolomé de los Olleros, Distrito de Ayabaca. Cuyos Objetivos específicos.

- Mejorar de servicio de las redes agua potable para el sector Congoli, CC. San Bartolomé de los Olleros.

-Diseñar un nuevo reservorio

- Realizar los estudios químicos y biológicos de una muestra de agua tomada en el reservorio natural de sector Congoli de la CC. San Bartolomé de los Olleros

- Realizar el estudio y análisis topográfico del sector Congoli de la CC. San Bartolomé de los Olleros.

- Realizar estudio de suelo.

Mi tesis se Justifica, que los habitantes en el sector de Congoli de la CC. San Bartolomé de los Olleros puedan mejorar la calidad de vida que están llevando actualmente, que tendrán el sistema de agua potable continuamente y de esta manera podrán realizar sus actividades en la que no se vean limitados en el uso del agua potable, ya que cuenta con los servicios con una deficiencia que los abastecen por dos horas al día, para que reciban el servicio adecuado para sus actividades diarias.

La metodología de la investigación de esta tesis es de tipo no experimental, descriptivo y longitudinal ya que tenemos que intervenir en la zona más de una visita la investigación del proyecto realizado; el universo es tomar en cuenta todos los sistemas de distribución de agua potable en zona rural y como muestra comprende que en su conjunto que su captación es de una vertiente. La técnica de investigación está basada en datos de campo y en laboratorio, por tanto, se está considerando como un diseño documental, es contemporánea evolutiva ya que estudia un evento actual y este evento se desarrollará a lo largo del tiempo. Los resultados que se están obteniendo es con la investigación realizada nos llega a optar por que la captación de agua del sector de Congoli se encuentra ubicada a una altitud de 2492 msnm con un caudal de 1.5 lt/seg En conclusión, cumplimos con los objetivos de este proyecto podemos

concluir que el sistema empleado con el agua potable del Sector de Congoli funcionar correctamente para que toda la población se favorezca con este beneficio que es indispensable para la vida diaria de los pobladores

La Justificación de esta investigación es que los habitantes en el sector de Congoli de la CC. San Bartolomé de los olleros puedan mejorar la calidad de vida que están llevando actualmente, que tendrán el sistema de agua potable continuamente y de esta manera podrán realizar sus actividades en la que no se vean limitados en el uso del agua potable, ya que cuenta con los servicios con una deficiencia que los abastecen por dos horas al día, para que reciban el servicio adecuados para sus actividades diarias. Este proyecto de tesis concluye con El diseño hidráulico de redes de agua potable para el sector de Congoli de CC. San Bartolomé de los Olleros se obtuvo los siguientes datos:

- Captación de manantial, con un caudal de 1.5 lt/s
- Reservorio, con un volumen 20 m³ para una población actual de 385 y una población futura de 690 con proyección a 20 años y una tasa de crecimiento de 2.7

2.2 Marco Conceptual:

2.2.1 Sistema de agua potable:

El sistema de agua potable es el conjunto de instalaciones y equipos utilizados para abastecer de agua a una población en forma continua, en cantidad suficiente y con la calidad y la presión necesarias para garantizar un servicio adecuado a los usuarios y usuarias. Según la topografía del terreno y la diferencia de altura entre el sitio de donde se toma el agua y la comunidad que la va consumer.

2.2.2 Sistemas de agua potable por gravedad:

Se encuentra principalmente en zonas montañosas. Se aprovecha la topografía del terreno para llevar por gravedad el agua desde la captación en la zona más alta, hasta las viviendas, en las zonas más bajas.

2.2.3 Sistema de agua potable por bombeo:

Existen a su vez de dos tipos de captación por bombeo: aquellos que utilizan como Fuente las aguas superficiales como los ríos y lagos, y los que usan aguas subterráneas (pozos). Ambos emplean equipos de bombeo para elevar el agua desde la captación o desde la capa freática hasta la planta potabilizadora, así como tanques de almacenamiento o de reserva, generalmente situados en un sitio estratégico por su elevación con respecto al poblado o la comunidad a servir.

2.2.4 Abastecimiento de agua potable:

Disponer de agua potable de calidad en cantidad suficiente es una necesidad para nuestro adecuado Desarrollo, para poder realizar un correcto abastecimiento de agua potable debemos contar con las fuentes correspondientes, de las que se deben considerar dos aspectos fundamentales a tener en cuenta: capacidad de suministro y condiciones de sanidad o calidad de agua.

2.2.5 Importancia del agua:

El agua potable, aunque no lo parezca es recurso limitado. Es mucho más fácil contaminar un litro de agua, que volver a hacerla apta para consumo humano, y miles de millones de litros de agua son consumidos diariamente en nuestras ciudades, mientras que la inversión en potabilización del agua se hace cada vez más costosa.

La OMS ha advertido en numerosas ocasiones la relación directa entre la incidencia y morbilidad de enfermedades diarreicas y otras epidemias, con el acceso al agua potable en las poblaciones más desfavorecidas del mundo. En la medida en que no cuidemos el agua y reduzcamos el

impacto de nuestra civilización sobre ella, más expuestos estaremos a las consecuencias de salud que ello implica.

2.2.6 Capacidad de suministrar el agua

Debe ser la necesaria para proveer la cantidad necesaria del volumen y tiempo que requiere el Proyecto de abastecimiento. Las condiciones de sanidad o calidad de agua son claves para definir las obras necesarias de potabilización.

2.2.7 Diseño hidráulico

Se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado.

Para el diseño de una subunidad de riego, cualquiera que sea el procedimiento de dibujo de la red de riego, los cálculos hidráulicos consisten en determinar en primer lugar los caudales en laterales y terciarias, teniendo en cuenta la tolerancia, calcular para las mismas tuberías los diámetros y el régimen de presiones.

Esta es la fase más complicada del cálculo hidráulico y con ella acaba el diseño de la subunidad. El resto diseño secundario, primario y cabezal es más parecido al de cualquier red tradicional de riego por tuberías, con algunas peculiaridades en el caso del cabezal de riego.¹⁵

2.2.8 Caudal de agua potable:

El caudal de diseño es la suma de los caudales máximo horario, caudal de infiltración y el caudal de conexiones erradas. El caudal máximo horario es la base para establecer el caudal de diseño.

El período de diseño es menor que la Vida Útil, su uso o que se requieran ser eliminadas por insuficientes.

2.2.9 Calidad de agua:

Calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. La calidad del agua depende principalmente del uso que se le va a dar. El aumento de las temperaturas y los cambios en los patrones hidrológicos (sequías e inundaciones) afectan a la calidad del agua y agravan su contaminación por sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, agentes patógenos, pesticidas.

2.2.10 Captacion

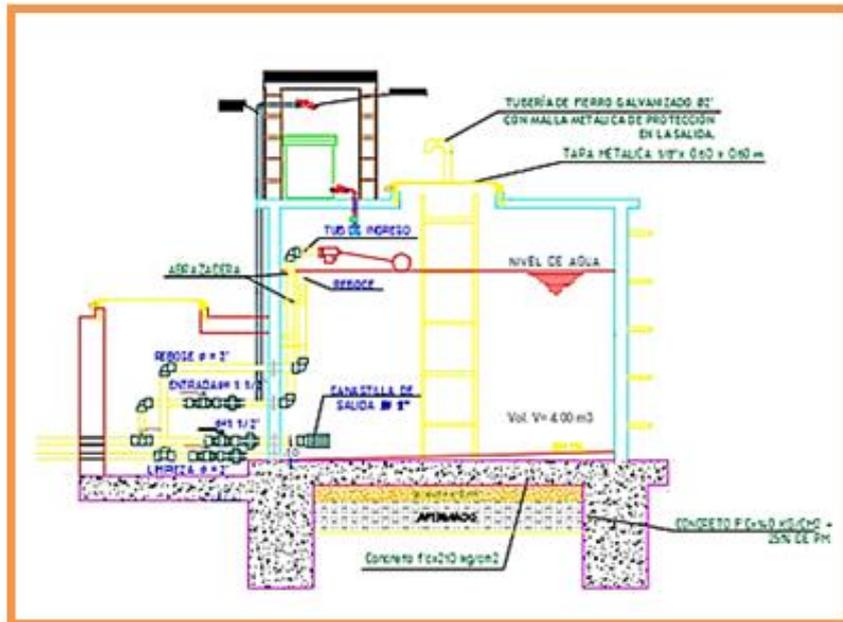
La captación es una estructura de concreto que sirve para proteger al manantial y recolectar el agua para abastecer a la población

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase del manantial, se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento

➤ Cámara húmeda: Es una estructura de concreto de sección rectangular. En esta cámara se recolectará el agua del manantial y está prevista de una canastilla, por donde saldrá el agua y pasará a la válvula de salida de la cámara seca, de una tubería de limpia y un cono de rebose que se instalará en un nivel más bajo que los puntos de afloramiento.

➤ cámara seca: Es una estructura de concreto que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe

- Manantial

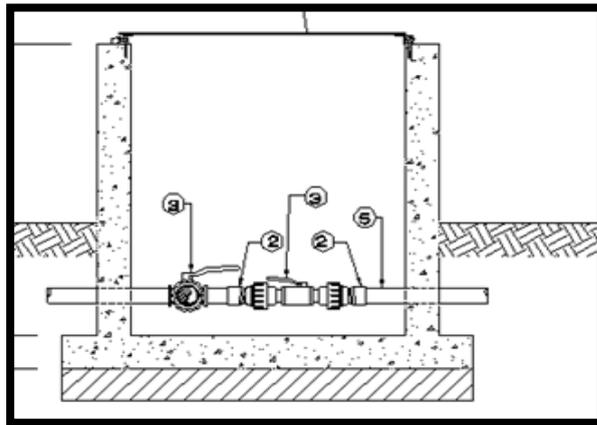


Fuente: Wikipedia

2.2.12 Cámara Rompe Presion

Cámaras Rompe Presión Tipo - 7, estas cámaras son de cierre automático e irán exclusivamente en la red de distribución. Estas han sido proyectadas por las condiciones topográficas del terreno para reducir las presiones en las tuberías donde las presiones puedan superar los 50 mca, y en el caso inverso para aumentar la presión del agua dentro de la tubería cuando ésta no es consumida, accionándose el cierre de la boya y permitiendo de esta manera, abastecer de agua a las viviendas de las partes altas. Deben estar ubicadas en lugares estratégicos dentro de la línea de distribución para que le permita cumplir con su objetivo.

Imagen 4: Valvula control

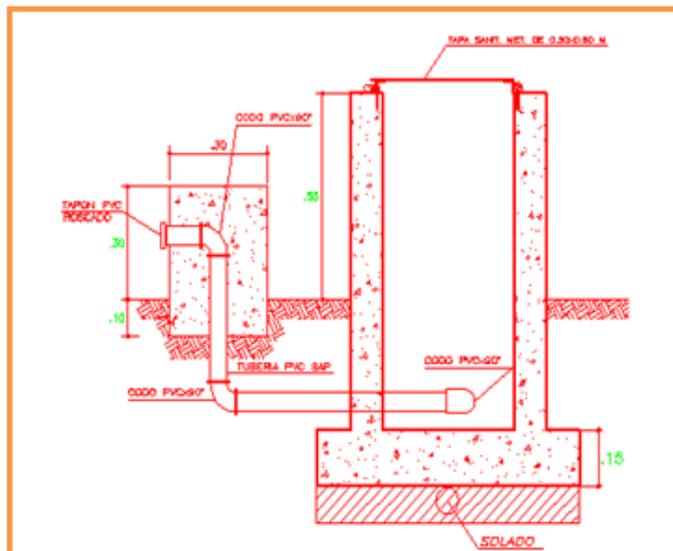


Fuente: Wikipedia

2.2.14 Valvulas Purga

Se ha colocado en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de distribución y para permitir la evacuación del agua siempre que sea necesario.

Imagen 5: Valvula Purga



Fuente: Wikipedia

2.2.15 Valvulas de Aire

Sirven para expulsar el aire que puede haber en la tubería mezclado con el agua o bien para que, al producirse el vacío en la tubería, dejen que el aire entre en la misma y eviten que la tubería se aplaste debido a la presión atmosférica.

La acumulación de aire en una tubería a presión puede dar lugar a fenómenos pulsatorios con sobrepresiones acumulables (en resonancia), que son la causa, muchas veces, de roturas de cañerías.

Para evitar estos problemas es necesario la ubicación de ventosas o válvulas de aire en los puntos o tramos de la tubería donde se verifique la concentración y acumulación de aire.

2.2.16 Valvulas Hidraulicas:

Dicha válvula contiene varios cometidos que son según las funcionales que se denomina de una forma a otra, esto se les puede sub clasificar, teniendo en cuenta que se han diseñado alguna sección exclusivamente para sus deferentes usos:

1. Las válvulas distribuidoras: estas se encargan de poder dirigir los flujos según nos pueda convenir y también pueden en los arranques de los receptores como son los cilindros y a poder gobernar otras válvulas.
2. Las válvulas de presión: conocidas como limitadoras de presión, la conocen de esta forma por lo que estas se encargan de limitar la presión de las bombas y funcionan como elementos de seguridad.
3. Las válvulas de cierre: impide el paso de un sentido, cuyo permita el paso de la libre circulación del flujo en el sentido contrario de donde fue obstruido.
4. Las válvulas de flujos: esto se empleará cuando variar la velocidad de un actuador, también un cilindro entre otros.20

Existen dos diferentes tipos de tuberías que se pueden encontrar como son:

2.2.17 Tuberías:

Tubería de Agua Potable de Plástico:

➤ Tuberías de PEX:

También conocidas como “polietileno reticulado” estos soportan todas las temperaturas más altas y se utilizan con una frecuencia en el sistema de calentamiento que puede ser por agua o calderas.

Cuyas tuberías puede trasladar tanto agua caliente como agua fría lo encontramos de un color blanco-crema, esto se pinta de color azul y de color rojo, esto se pinta para poder señalar el agua fría y el agua caliente.

➤ Las Tuberías del PVC:

Conocidas como policloruro del vinilo es utilizado comúnmente para trasladar el agua a una alta presión. Se están utilizando para todas las instalaciones de fontanería y de la construcción. Se encuentran en distintos diámetros y el color de la tubería blanco o gris.

➤ Tuberías del CPVC:

Conocidas como “policloruro de vinilo clorado” son también soportan alta temperatura. El diámetro de estas tuberías es muy común al de las de cobre.

Tuberías de Agua Potable de Metal:

➤ Las Tuberías Cobre:

Son las que más se utilizan en las viviendas y los edificios. Estas tuberías fabricadas con el material de cobre nos ofrecen una alta dureza frente a la corrosión y soportar temperaturas muy elevadas sin ningún problema.

Las tuberías se encuentran disponibles en 3 diámetros diferentes: M “diámetro pequeño”, L “diámetro mediano” y K “diámetro grueso”.

➤ **Las Tuberías Acero Inoxidable:**

Son las más caras y muy difíciles de hallar. Estas se emplean en equipamientos marinos y construcciones que se encuentren muy cercanas al mar, estas ofrecen una elevada resistencia a las corrosiones del agua salada.

➤ **Las Tuberías Acero Galvanizado:**

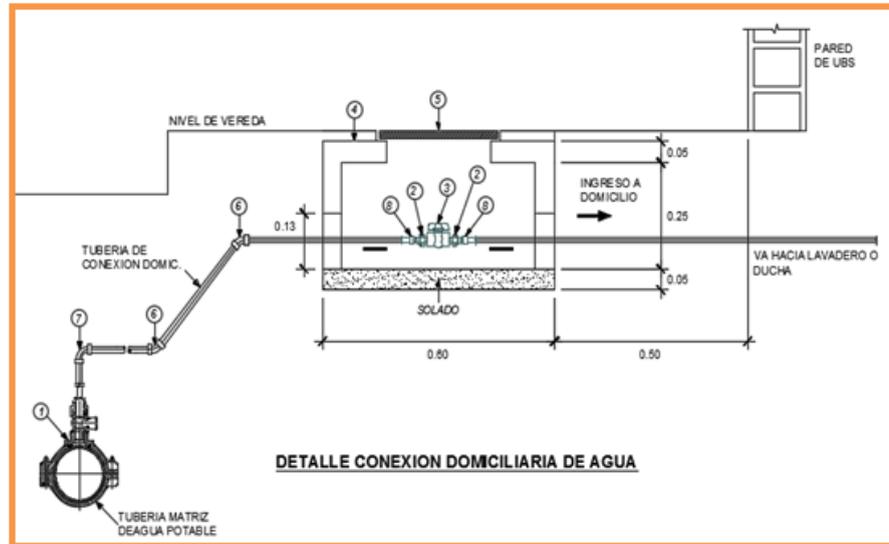
Son utilizadas usualmente para trasladar y sacar agua de las viviendas. El galvanizado previene la oxidación del metal y es muy resistente frente a la corrosión. Debido a que son más caras e igual de duraderas que las tuberías de polietileno reticulado o PEX, casi han dejado de utilizarse.²¹

2.2.18 Conexiones Domiciliarias

Son aquellos que conectan las tuberías de las redes del sector público, con las instalaciones intradomiciliarias de los artefactos del aprovechamiento de servicios del agua potable que puede ser como las llaves (de patio, lavamanos, lavanderías, duchas, inodoros, etc).

Estas conexiones comprenden distintos accesorios que se inician en la abrazadera y/o collera que se ponen en la tubería de las redes públicas para acceder que la tubería se conecten los medidores, las llaves de paso, los llaves de corte de servicio y entre otras llaves instaladas, tan solo con la intención de permitir que, de separar el agua de las tuberías de redes públicas, en caso que haya alguna emergencia o se necesite que se efectúe una remiendo. Todas estas conexiones deben cumplir las normativas vigentes, teniendo en cuenta el tipo de la tubería que se emplea, el diámetro y los accesorios que se añadirá para poder conectarlas.²

Imagen 6: Conexiones Domiciliaria De Agua



Fuente: Wikipedia

2.3 BASES TEÓRICAS.

2.3.1 Norma Técnica De Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ambito Rural. (15)

En la presente Norma técnica de diseño nos brinda las condiciones que garantizaran y deben cumplirse con la calidad de los servicios de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional.

En conclusión, dichas opciones tecnológicas deben asegurar el uso adecuado del líquido elemento evitando el uso excesivo y el desperdicio del mismo.

Para ello dentro del ámbito rural se debe cumplir con las condiciones que garantizan la sostenibilidad del mismo.

A. CAP. I. INTRODUCCION – ENFOQUE – OBJETIVOS – APLICACIÓN.

- **Introducción.** La presente Norma enmarca la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural en la cual se deben cumplir ciertas condiciones para que nos garanticen una mejor calidad del suministro de agua potable y para mejorar también el estilo y la calidad de vida.
- **Enfoque.** La actual Norma Técnica está enfocada a reunir todas las opciones tecnológicas de saneamiento que a través de su adecuado uso se convierta en mejores servicios sostenibles. Donde la opción del enfoque tecnológico debe seleccionarse según los criterios técnicos, económicos y culturales de tal manera que garanticen su calidad en la sostenibilidad del enfoque.
- **Objetivos.** Dentro de este capítulo los objetivos enmarcan en definir de manera adecuada los diseños de las opciones tecnológicas, los criterios, los diseños y su forma de implementación para los proyectos de saneamiento en ámbitos rurales.
Objetivos específicos. Tenemos dentro de la norma técnica presentar la metodología adecuada, presentar los diseños definitivos, reducción del tiempo en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural, reducción de los costos para la implementación de los proyectos de saneamiento rural.
- **Aplicación.** Las aplicaciones tecnológicas a desarrollarse en el presente proyecto y los anexos que lo complementan serán de uso obligatorio del ingeniero sanitario responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural.

B. CAP. I. INTRODUCCION – ENFOQUE – OBJETIVOS – APLICACIÓN.

- **Introducción.** La presente norma enmarca la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural en la cual se deben cumplir ciertas condiciones para que nos garanticen una mejor calidad del suministro de agua potable y para mejorar también el estilo y la calidad de vida.

- **Enfoque.** La actual Norma Técnica está enfocada a reunir todas las opciones tecnológicas de saneamiento que a través de su adecuado uso se convierta en mejores servicios sostenibles. Donde la opción del enfoque tecnológico debe seleccionarse según los criterios técnicos, económicos y culturales de tal manera que garanticen su calidad en la sostenibilidad del enfoque.

- **Objetivos.** Dentro de este capítulo los objetivos enmarcan en definir de manera adecuada los diseños de las opciones tecnológicas, los criterios, los diseños y su forma de implementación para los proyectos de saneamiento en ámbitos rurales.
Objetivos específicos. Tenemos dentro de la norma técnica presentar la metodología adecuada, presentar los diseños definitivos, reducción del tiempo en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural, reducción de los costos para la implementación de los proyectos de saneamiento rural.

- **Aplicación.** Las aplicaciones tecnológicas a desarrollarse en el presente proyecto y los anexos que lo complementan serán de uso obligatorio del ingeniero sanitario responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. (11)

C. CAP. II. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLOGICAS.

- **Criterios de selección.** Se realizará una evaluación de la opción tecnológica más adecuada al tipo de proyecto tanto para el abastecimiento y el consumo de este líquido elemento, para los cuales se tienen los siguientes:
 - Tipo de fuente
 - Ubicación de la fuente.
 - Nivel freático.
 - Intensidad y/o frecuencia de lluvias.
 - Disponibilidad de agua
 - Zona de vivienda inundable.
 - Calidad de agua.

- **Opciones tecnológicas de abastecimiento de agua para consumo humano.**
 - Teniendo en cuenta los criterios de selección descritos en el punto anterior la norma nos determina siete (07) alternativas disponibles para los sistemas de agua potable para el consumo humano de diversas fuentes de agua. Tres (03) corresponden a sistemas por gravedad, tres (03) a sistemas por bombero y uno (01) a sistema de captación pluvial.

 - Dentro de los sistemas tenemos la captación por gravedad, la línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución. Todo lo mencionado en este punto corresponde al sistema por gravedad con tratamiento. (SA-01)

 - Captación de manantial (ladera o fondo), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción red de distribución – captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, reservorio desinfección línea de aducción red de distribución. Todo lo mencionado en este punto corresponde al

sistema por gravedad sin tratamiento. (SA-03) (SA-04).

Dentro de los sistemas por bombeo con tratamiento se considera captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de adicción, red de distribución. (SA-02).

- Dentro de los sistemas por bombeo sin tratamiento se considera captación de manantial, (ladera o fondo), estación de bombeo, línea de impulsión reservorio desinfección, línea de aducción, red de distribución – captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD). Todo lo mencionado en este punto corresponde al sistema por bombeo con tratamiento y sin tratamiento (SA-05) –(SA-06).

- Para los sistemas pluviales de define captación de lluvia en techo, reservorio, desinfección. Todo lo mencionado en el presente punto corresponde a sistemas pluviales (SA-07).

Innovaciones **tecnológicas**. El ingeniero proyectista puede considerar nuevas opciones tecnológicas, pero siempre y cuando esté presente un informe técnico con la debida justificación técnica, económica y social para ser aprobado por la dirección de saneamiento. En caso se incluyan nuevas opciones tecnológicas de tratamiento o desinfección estas deben tener documentación completa y será válida solo si está aprobada por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

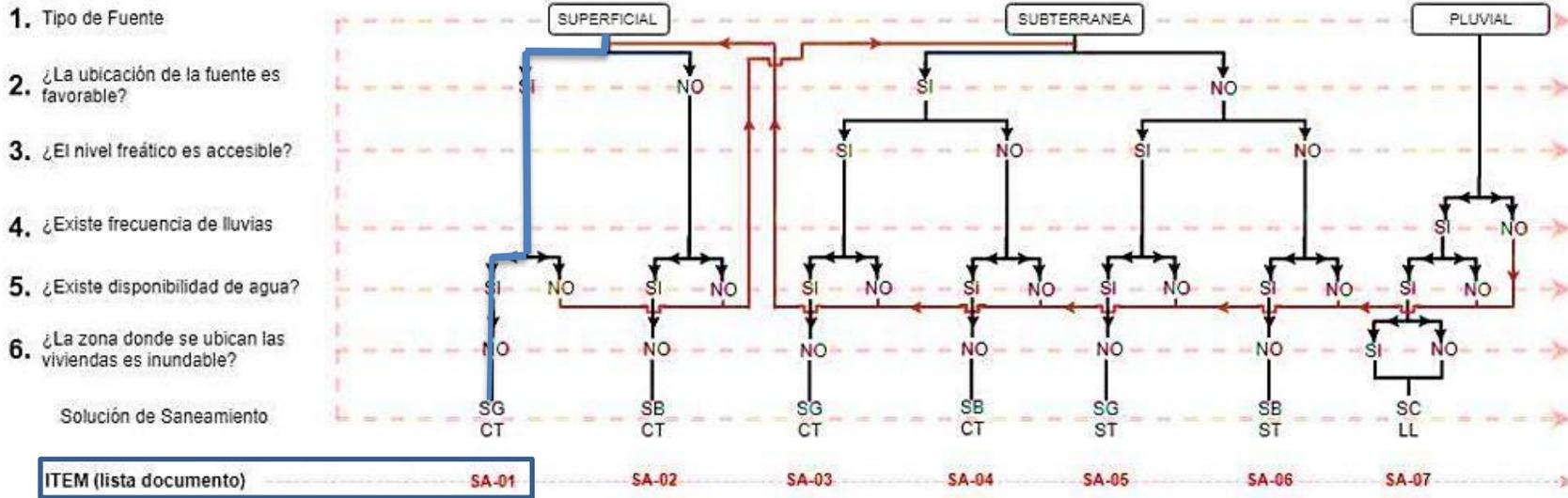
Para ultimar detalles dentro de las innovaciones tecnológicas que nos determina la presente norma de diseño tenemos que tener en cuenta un espacio de evaluación y dentro de ella una característica principal y también un concepto sobre tratamiento de agua para consumo humano donde el espacio de evaluación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

tratamiento del sistema ante varios escenarios posibles sobre la calidad de la fuente.

- **Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.** Se trata de un árbol de decisión para el abastecimiento del agua para consumo humano en la cual se muestra a continuación esto se desarrolla con el objetivo de identificar la opción tecnológica más adecuada para la zona rural en intervención. ⁽¹¹⁾

Imagen 7: Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano

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



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

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

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

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

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

FUENTE: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de abastecimiento en el ámbito Rural - Mayo (2018)

D. CAP. III. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CONSUMO HUMANO

➤ **Parámetros de diseño.** Esto se determina teniendo en cuenta los siguientes factores.

- Periodo de diseño.

Tabla 1: Periodo de Diseño de Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente:: NTP De Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural - Mayo 2018.

Tabla 2: Dotación De Agua Según Opción Tecnológica Y Región (Lt/Hab.Dia)

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

Fuente:: NTP De Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural - Mayo 2018.

Para el caso de piletas publicas se sume 30 lt/hab.dia. para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotacion:

Tabla 3: Dotacion de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente:: NTP De Diseño: Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural - Mayo 2018.

Con respecto a la dotacion de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial, se asume una dotacion de 30 lt/hab.dia. se destina de manera prioritaria para ser bebida y preparacion de alimentos en la cual tambien se deben incluir un area de aseo personal.

- Variaciones de consumo.

Consumo maximo diario (Q_{md})

Hay que considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual,

Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : caudal promedio diario annual (l/s)

Q_{md} : caudal maximo diario (l/s)

Dot: Dotacion (l/hab. dia).

P_d : poblacion de diseño en habitantes (hab)

III. Hipótesis

3.1. Hipótesis General

Si se mejora el servicio de agua potable de la localidad Tamboya, distrito de Yamango, provincial de Morropon, departamento de Piura, entonces se les brindara una mayor calidad de vida a los 892 pobladores, beneficiandose de manera continua con el servicio de agua potable y evitando enfermedades.

IV. Metodología

4.1 Tipo de la investigación

El tipo de investigación para este proyecto es de tipo descriptiva ya que a través del estudio de la tesis se describe la situación y problemática que tienen los pobladores que van a ser beneficiarios y es de tipo longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población

➤ NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

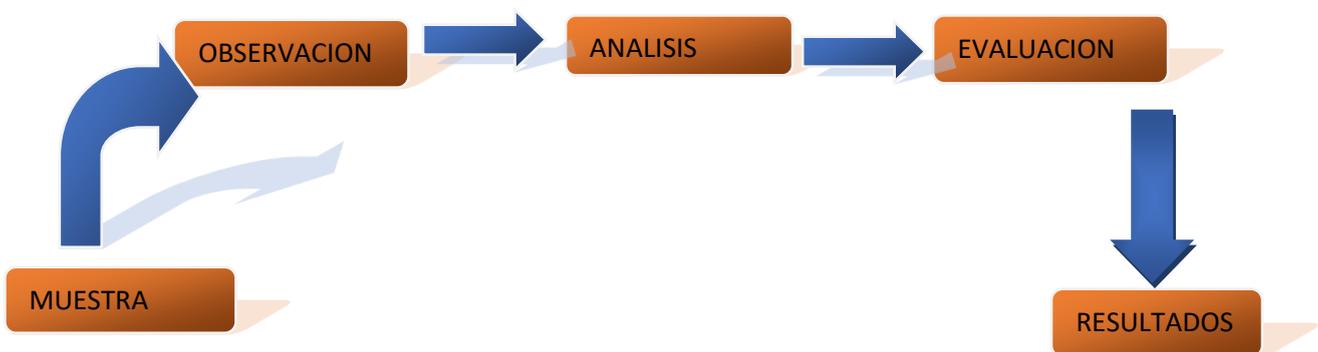
El nivel de la investigación es cuantitativo ya que nos hemos basado en el análisis de valores numéricos para obtener los resultados de solución.

4.2 Diseño de la Investigación

El diseño que se realizó para el análisis de la investigación de la tesis es no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos posteriormente. La variable independiente ocurre y no se tiene control sobre ella y así dar cumplimiento a los objetivos planteados que son:

- ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya.
- ✓ Evaluar el estudio Topografico de la localidad de Tamboya para disposición de red.
- ✓ Diseñar el sistema de agua potable (WATERCAD)
- ✓ Diseñar un reservorio rectangular. En resumen, el diseño y metodología, se realizará de la siguiente manera:

Gráfico 1 Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia (2020)

- Recopilacion: es la recolección de datos mediante estudios técnicos, encuestas para poder establecer el diseño más adecuado para el proyecto y la población beneficiaria.
- Análisis: se comprobará en el software WATERCAD.
- Evaluación: Se realiza un análisis para ver el diseño de sistema de agua potable en base a los datos obtenidos.

- Resultado: obtener los resultados esperados la localidad Tamboya.

4.3 Universo, Población y Muestra

4.3.1. Universo

se define por todos los sistemas de abastecimiento de agua potable rurales de todo el Departamento de Piura.

4.3.2. Población

Los conforman todos los sistemas de abastecimiento de agua potable rurales de todo el distrito Yamango.

4.3.3. Muestra

Lo conforma el sistema de abastecimiento Rural de agua potable de la localidad Tamboya.

4.4 Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Cuadro 1: Operaciona Variable

TITULO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON – PIURA – AGOSTO 2020.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p>CARACTERIZACION: La localidad de Tamboya se encuentra en el distrito de Yamango, provincia de Morropon y la poblacion se dedica a la agricultura, por el desarrollo de su sector agrícola es que se ha visto su crecimiento poblacional. Ellos actualmente cuentan con un sistema de agua potable en malas condiciones, se producen roturas de tuberías generando filtraciones en la red, los pobladores tienen que almacenar o conseguir el agua de otras fuentes las cuales no sabemos si es la adecuada para el consume, generando enfermedades a la salud.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿De qué manera con el mejoramiento de un servicio de agua potable podemos mejorar las condiciones de calidad de vida a la población rural de la localidad de Tamboya?</p>	<p>OBJETIVOS GENERAL: El objetivo general es Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya. ✓ Evaluar el estudio topografico de la localidad de Tamboya para disposicion de la red ✓ Diseñar el sistema de agua potable (WATERCAD). ✓ Diseñar un reservorio rectangular </p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: Si se mejora el servicio de agua potable de la localidad Tamboya, distrito de Yamango, provincial de Morropon, departamento de Piura, entonces se les brindara una mayor calidad de vida a los 892 pobladores, beneficiandose de manera continua con el servicio de agua potable y evitando enfermedades.</p>	<p>VARIBLE DEPENDIENTE Mejoramiento del servicio de agua potable</p> <p>VARIBLE INDEPENDIENTE Calidad de vida de la localidad de Tamboya</p>	<p>Caudal (lt/seg)</p> <p>Velocidad(m/s)</p> <p>Presion (m.c.a)</p> <p>Longitude (m.cm, etc)</p> <p>Area (m2, cm2)</p> <p>Volumen (m3)</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>Presión: La presión nos va a dar cantidad de agua con que queremos llegar a un punto específico de la red.</p> <p>La longitud se tomará en cuenta para la medición de los tramos y las tuberías ya que estas varían de acuerdo a sus diámetros establecidos.</p> <p>Área: Nos servirá para calcula los diferentes elementos estructurales de la red de abastecimiento.</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 del área de estudio</p>

Fuente: elaboración propia

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica principal que se va a utilizar es la observación, La cual será precisa para la recaudación de testimonios. Se supone como método de recolección información de la muestra. En la toma de datos es esencial contar con algunos instrumentos que nos proporcioné y nos ayuden en la misma. Que a continuación menciono:

- ❖ Cámara fotográfica; para obtener las evidencias que se adjuntaran a los anexos de la investigación.
- ❖ Libreta de campo: para realizar sus respectivas anotaciones cuando se realice las observaciones.
- ❖ técnica de la observación, en la que he logrado hacer un estudio para integrar los trabajos definidos en el sistema de agua potable y definir las partes deterioradas, para poder saber cómo se debe mejorar sus respectivas conexiones.
- ❖ Planos de Planta y ubicación; nos darán la orientación para realizar la ruta respectiva para el trabajo de topografía.
- ❖ Wincha, nos permitirá distanciar los ejes para nuestra topografía.
- ❖ Equipo topográfico; con el que se realizara el levantamiento topográfico.
- ❖ GPS, nos dará las coordenadas con las cual nos permitirá ubicar ciertos puntos necesarios para tener diferentes referencias para realizar una correcta topografía.
- ❖ Softwares; para la redacción de los informes correspondientes para la Investigación.
- ❖ Depósitos de muestras, para extracción de muestras de agua.

4.6 Plan de análisis

- El análisis se efectuará, tomando en cuenta conocimiento global de la ubicación del área que está en estudio, teniendo en cuenta que cumpla con los parámetros para realizar la investigación, es decir que sea considerada por la municipalidad como Zona rural.
- Se evaluará la fuente de captación la cual será el principal de los componentes del sistema de red de distribución de agua potable de manera general y, además, será la que nos brinde la viabilidad de poder desarrollar nuestra investigación,

llevando la recolección de muestra de agua al laboratorio para que sea correctamente analizada y se pueda determinar que el agua de la captación es apta para el consumo humano.

- Para la recolección de información de campo, a través de la topografía, medidas, información brindada por el municipio para obtener una base de datos más concreta. Después de realizada la topografía, se comenzará a elaborar los planos correspondientes, identificado las curvas de nivel, la rasante y las elevaciones que serán fundamentales para el empleo del software WaterCAD.

4.7 Matriz de Consistencia

Cuadro 2: Matriz de Consistencia

TITULO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON – PIURA – AGOSTO 2020.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>CARACTERIZACION: La localidad de Tamboya se encuentra en el distrito de Yamango, provincia de Morropon y la poblacion se dedica a la agricultura, por el desarrollo de su sector agrícola es que se ha visto su crecimiento poblacional. Ellos actualmente cuentan con un sistema de agua potable en malas condiciones, se producen roturas de tuberías generando filtraciones en la red, los pobladores tienen que almacenar o conseguir el agua de otras fuentes las cuales no sabemos si es la adecuada para el consumo, generando enfermedades a la salud.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿De qué manera con el mejoramiento de un servicio de agua potable podemos mejorar las condiciones de calidad de vida a la población rural de la localidad de Tamboya?</p>	<p>OBJETIVOS GENERAL: El objetivo general es Mejorar el Servicio de agua potable de la localidad de Tamboya, Distrito de Yamango, Provincia de Morropon, Departamento de Piura.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir la población beneficiaria de la localidad de Tamboya. ✓ Evaluar el estudio topográfico de la localidad de Tamboya para disposición de la red ✓ Diseñar el sistema de agua potable (WATERCAD). ✓ Diseñar un reservorio rectangular </p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: Si se mejora el servicio de agua potable de la localidad Tamboya, distrito de Yamango, provincial de Morropon, departamento de Piura, entonces se les brindará una mayor calidad de vida a los 892 pobladores, beneficiándose de manera continua con el servicio de agua potable y evitando enfermedades.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION: El tipo de investigación para este proyecto es de tipo descriptiva ya que a través del estudio de la tesis se describe la situación y problemática que tienen los pobladores que van a ser beneficiarios y es de tipo longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION: El nivel de la investigación es cuantitativo ya que nos hemos basado en el análisis de valores numéricos para obtener los resultados de solución.</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACION: El diseño que se realizó para el análisis de la investigación de la tesis es no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos posteriormente.</p>

Fuente: elaboración propia

4.8 PRINCIPIOS ETICOS:

Los principios éticos de una investigación contienen aspectos científicos y morales, desde el punto de vista científico muestra cómo ampliar el conocimiento o renovar el estado de las cosas.

Por ello la concurrente investigación estará fundamentada en los principios éticos que debe tener una investigación como son: la Honestidad, la responsabilidad, la calidad de trabajo, el compromiso con la investigación y sobre todo la originalidad entre otras.

Se pondrá en práctica los principios éticos de manera personal, ya que, la presente investigación se está realizando de manera individual, se tendrá como objetivo obtener los niveles máximos de beneficios posibles y de reducir a los más mínimo la posibilidad de los riesgos de la investigación ante los beneficios previstos, que la investigación este bien constituida, y que el investigador sea propiamente preparado.

La finalidad de la presente tesis se desarrollará bajo los principios éticos que debe tener la misma tales como: la originalidad, la responsabilidad y la calidad del trabajo entre otras, para ello la presente investigación se consultara y tomará artículos, otras tesis, distintos autores, trabajos de investigación, textos y todo tipo de documento que contenga relación a la presente investigación y siempre respetando la autoría de cada uno de ellos.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados.

5.1.1 Localizacion del Proyecto

La ubicacion de la presente tesis que lleva por titulo “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON, DEPARTAMENTO PIURA”, se desarrollará en la Localidad de Tamboya que pertenecen al Distrito de Yamango, Provincia Morropón, Región Piura.

La localidad de Yamango se encuentra ubicado en la parte Nororiental de la Provincia de Morropón, en la zona Interandina ubicada en las laderas de los macizos de la cordillera occidental. Ubicado a 1,175 msnm y a 38 Km. de la ciudad de Morropón y a 120.3 Km de la ciudad de Piura. A unas 03 horas de la capital provincial y se accede al mismo a través de la carretera Morropón Yamango.

Cuadro 3: Localizacion del proyecto

REGION	PIURA
PROVINCIA	MORROPON
DISTRITO	YAMANGO
LOCALIDAD	TAMBOYA

Fuente Elaborada Propia (2020)

5.1.2 Vias De Acceso

Para viajar a La localidad de Yamango, se usa la carretera Piura-Cruce Carrasquillo que tiene una longitud de 72Km, luego se viaja desde el Cruce Carrasquillo hasta la ciudad de Morropón recorriendo 12 Km adicionales para

finalmente tomar la Trocha carrozable que lleva desde Morropón hasta Tamboya recorriendo una distancia de 36 Km, con lo cual se hace un recorrido total de 120Km con un tiempo estimado de 3 horas y 40 minutos.

Cuadro 4: Distancia y Tiempo al Distrito Yamango – localidad Tamboya

CUADRO N° 01			
Zonas	Distancia	Tiempo	Tipo de Vía
Piura – Cruce Carraquillo	72 km	1:20 min.	Carretera asfaltada
Cruce Carraquillo – Morropón	12km-	10min	Carretera Asfaltada
Morropón – Yamango	36 km.	2:00horas	Trocha Carroza
Piura – Tamboya	120km.	3:40 min	

Fuente: Elaborada Propia (2020)

5.1.3 Clima.

Su clima varia de acuerdo a la altitud en el lado Oeste, en su parte más baja su clima es cálido, en su parte media a la altura de la capital del Distrito, su clima es cálido templado y en la parte más alta es frío y húmedo, durante los meses de invierno y otoño, fuerte insolación durante el día, su cielo despejado y tiene un clima permanentemente primaveral. Los meses de enero, febrero y marzo son fríos, son meses de invierno.

5.1.4 Topografía.

La Localidad de Tamboya al igual que cualquier localidad de la sierra del departamento, presenta una topografía accidentada, presenta una planicie o terraza aluvial, se aprecia una zona rodeado por cerros y laderas de pendiente

moderada, con tendencia a un buen drenaje natural. Se aprecia 55 zonas agrícolas y dos grandes zonas de vida.

5.1.5 Suelo.

Tiene una capa de arenas con limos contaminado con residuos para la ejecución estado denso, en un promedio variable de 0.10m a 0.35m, también presenta arenas limo arcillosas con cohesión en estado semi denso y arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, sin embargo en el estudio de suelos se detalla los suelos que existen dentro de ámbito de Tamboya

5.1.6 Calculo de Caudal.

Tabla 4: CALCULO DE CAUDAL

PRUEBAS DE CALCULO CAUDAL			
N°	Muestras	Volumen del recipiente	Tiempo de llenado
1	Muestra 1	20	25.07
2	Muestra 2	20	25.31
3	Muestra 3	20	24.81
Total		60	75.19

Fuente: Elaborada Propia

El caudal del manantial es de 0.80 lt/sg

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL:

Este tipo de algoritmo se utilizó para los dos caseríos: cachaco y convento.

- Tipo de la fuente: SUPERFICIAL
- ¿La ubicación de la fuente es favorable? = SI
- ¿existe disponibilidad de agua? = SI

- ¿La zona donde se ubica las viviendas es inundable? = NO
- ITEM (Lista documento) = SA – 01

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

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

Nota: Con respecto a la planta de tratamiento se omite por tal razón se realizará el análisis químico del Agua y la desinfección, se proyecta una caseta de cloración que se encontrará ubicado junto al reservorio proyectado.

5.1.7 Parametros del diseño.

Poblacion actual:

$$TC = \left\{ \left[\frac{8501^{\frac{1}{10}}}{9978} \right] - 1 \right\} \times 100$$

$$TC = -1.59 \%$$

Poblacion Futura:

$$Pf = 892 \left(1 + \frac{-1.59 * 20}{100} \right)$$

$$Pf = 608 \text{ habitantes.} \quad \longrightarrow \quad 892 \text{ hab.}$$

Consume anual:

$$Q_p = \frac{892 * 80}{86400}$$

$$Q_p = 0.83 \text{ Lt/seg.}$$

Consume maximo diario:

$$Q_{md} = 1.3 * 0.83 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{md} = 1.07 \text{ Lt/seg.}$$

Consume maximo horario:

$$Q_{mh} = 2 * 0.83 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{mh} = 1.65 \text{ lt/sg}$$

Calculo del diseño del Reservoirio:

$$CDR = Q_p$$

$$CDR = 0.83 \text{ lt/seg.}$$

Consumo diario:

$$CD = \frac{0.83}{1000} * 3600 * 24$$

$$CD = 71.71 \text{ m}^3 \text{ x dia}$$

Calculo del volume del Reservoirio (vr):

$$Vr = \frac{0.25 * 0.83 * 86400}{1000}$$

$$Vr = 17.93 \text{ m}^3 \longrightarrow 20 \text{ m}^3$$

Tiempo del llenado del Reservorio:

$$Tr = \frac{20 \text{ m}^3}{0.83 \text{ lt/seg} * 3.6}$$

$$Tr = 6.69 \text{ horas}$$

Consume Unitario (Q unit):

$$Cu = \frac{Qmh}{\# \text{ viviendas}}$$

$$Cu = \frac{1.65 \text{ lt/seg}}{223 \text{ viviendas}}$$

$$Qunit = 0.007 \text{ lt/seg/viviendas}$$

5.2 ANALISIS DE RESULTADO

❖ Poblacion actual y de diseño:

De acuerdo con el estudio de población en la localidad Tamboya existen 228 familias de 4 miembros, I.E inicial 106 con 24, I.E primaria 14691 con 105, I.E secundaria Jesus de Nazareno con 132, considerando una población 824 habitantes.

Tabla 5: DISTRIBUCCION DE LAS UNIDADES DE VIVIENDA

Edificaciones	Cantidad
viviendas	221
I.E inicial	00
I.E primaria	01
I.E secundaria	01
Total	223

Fuente: Elaborada Propia.

Calculo de tasa de Crecimiento:

Se comprueba que la tasa de crecimiento para la localidad de Tamboya es de -1.59% según la siguiente formula:

$$TC = \left\{ \left[\frac{Poblacion\ censo\ 2017^{\frac{1}{2017-2007}}}{Poblacion\ censo\ 2007} \right] - 1 \right\} X 100$$

Poblacion localidad de Tamboya 2017 = 8501

Población localidad de Tamboya 2007 = 9978

$$TC = \left\{ \left(\frac{8501}{9978} \right)^{1/10} - 1 \right\} X 100$$

$$TC = -1.59 \%$$

$$Pf = Pa (1 + r * t)$$

Pf = Poblacion Futura

Pa = Poblacion actual = 892 Hab.

T = tiempo o periodo = 20 años

r = Coeficiente de crecimiento = -1.69%

$$Pf = 892 \left(1 + \frac{-1.59 * 20}{100} \right)$$

Pf = 608 Habitantes. \cong 892 hab

Estimacion de las dotaciones

Según la norma técnica de diseño “Opciones tecnológicas de sistemas de saneamiento en el ámbito rural del MVSC; 2018”. Presenta dotaciones de agua según la forma de disposición de excretas.

Tabla 6: Dotacion según la forma de disposición de excreta

Región geográfica	Dotación – UBS sin arrastre hidraulico (l/hab.d)	Dotación - USB con arrastre hidraulico (l/hab.d)
Costa	60	90
Sierra	50	80
selva	70	100

Fuente: NTP De Diseño: Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural - Mayo 2018.

El proyecto se está desarrollando en la sierra y además el sistema será complementado con un sistema de arrastre hidráulico, donde la dotación correspondiente es de 80 litros/habitantes/Dia.

Variaciones del consumo de agua

El periodo del diseño la población tiene consumos distintos por lo que se tendrá que calcular los coeficientes de variación diaria y horaria para determinar los gastos máximos.

Tabla 7: Limites de los coeficientes de variacion diaria y horaria

Item	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Maximo anual de la Demanda Diaria	1.3
2	Coeficiente Maximo anual de la Demanda Horaria	2.0

Fuente:: NTP De Diseño: Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural - Mayo 2018.

❖ **Consumo Promedio diario anual (Qp)**

$$Qp = \frac{pf * D}{86400}$$

$$Qp = \frac{892 * 80}{86400}$$

$$Qp = 0.83 \text{ lt/seg.}$$

❖ **Consumo Maximo Diario (Qmd)**

$$Qmd = k1 * Qp$$

$$Qmd = 1.3 * 0.83 \text{ lt/sg}$$

$$Qmd = 1.07 \text{ lt/sg}$$

❖ **Consumo máximo Horario (Qmh)**

$$Qmh = K2 * Qp$$

$$Qmp = 2 * 0.83 \text{ lt/sg}$$

$$Qmp = 1.65 \text{ lt/sg}$$

Obteniendo estos cálculos y la información que tenemos con el levantamiento topográfico podremos a calcular los cálculos hidráulicos y sus dimensiones.

Tabla 8: Resultados en Nodos. WaterCad.

Tabla calculo de watercad

FlexTable: Junction Table

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32	J-1	1,155.00	0.000	1,175.96	20.92
33	J-2	1,155.00	0.000	1,174.67	19.64
35	J-3	1,215.00	0.000	1,235.18	20.14
36	J-4	1,215.00	0.000	1,234.90	19.86
38	J-5	952.50	0.388	963.77	11.24
39	J-6	950.00	0.000	963.17	13.14
41	J-7	1,240.00	0.000	1,239.52	-0.48
42	J-8	1,230.00	0.000	1,238.60	8.58
44	J-9	1,010.00	0.000	1,017.57	7.55
45	J-10	1,010.00	0.015	1,015.57	5.56
47	J-11	1,007.50	0.059	1,017.21	9.69
51	J-13	1,205.00	0.000	1,211.54	6.53
52	J-14	1,205.00	0.000	1,206.07	1.07
57	J-16	927.50	0.000	934.82	7.31
58	J-17	912.50	0.000	934.57	22.03
60	J-18	942.50	0.044	963.01	20.47
62	J-19	1,230.00	0.000	1,238.01	7.99
66	J-21	992.50	0.170	1,005.53	13.00
67	J-22	985.00	0.044	994.30	9.28
69	J-23	892.50	0.143	932.64	40.05
72	J-24	937.50	0.196	959.27	21.73
73	J-25	935.00	0.059	959.17	24.12
75	J-26	942.50	0.059	962.90	20.36
78	J-27	1,010.00	0.067	1,015.43	5.41
80	J-28	937.50	0.052	963.13	25.58
82	J-29	927.50	0.052	934.73	7.21
84	J-30	960.00	0.044	994.21	34.14
88	J-32	922.50	0.104	934.41	11.88
90	J-33	937.50	0.067	962.82	25.27
92	J-34	887.50	0.104	933.80	46.21
94	J-35	937.50	0.052	957.82	20.28
95	J-36	936.00	0.030	957.76	21.72
103	J-37	1,120.00	1.000	1,152.74	32.68
105	J-38	935.00	0.191	953.77	18.73
110	J-41	1,030.00	0.500	1,066.65	36.58

Tabla 9: Resultados en Tuberias. WaterCad.

FlexTable: Pipe Table									
Label	Start Node	Stop Node	Diametro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Manning's n	caudal (L/s)	velocidad (m/s)	Headloss (Friction) (m)
TUBERIA 1	J-1	J-2	29.40	PVC	150.0	0.010	1.000	1.47	1.29
TUBERIA 2	J-3	J-4	54.20	PVC	150.0	0.010	1.936	0.84	0.27
TUBERIA 3	J-5	J-6	29.40	PVC	150.0	0.010	0.580	0.85	0.60
TUBERIA 4	J-7	J-8	43.40	PVC	150.0	0.010	1.936	1.31	0.92
TUBERIA 5	J-9	J-10	29.40	PVC	150.0	0.010	0.984	1.45	2.00
TUBERIA 6	J-9	J-11	29.40	PVC	150.0	0.010	0.346	0.51	0.36
TUBERIA 7	CAPTACION EL SAUCE	J-7	54.20	PVC	150.0	0.010	1.936	0.84	0.48
TUBERIA 8	J-13	J-14	22.90	PVC	150.0	0.010	0.730	1.77	5.47
TUBERIA 9	J-4	CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	22.90	PVC	150.0	0.010	1.936	4.70	34.90
TUBERIA 10	J-14	CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	22.90	PVC	150.0	0.010	0.730	1.77	6.07
TUBERIA 11	J-16	J-17	29.40	PVC	150.0	0.010	0.247	0.36	0.25
TUBERIA 12	J-8	J-19	54.20	PVC	150.0	0.010	1.936	0.84	0.59
TUBERIA 13	MANANTIAL PALO BLANCO	J-13	22.90	PVC	150.0	0.010	0.730	1.77	8.46
TUBERIA 14	J-21	J-22	29.40	PVC	150.0	0.010	1.629	2.40	11.23
TUBERIA 15	J-17	J-23	22.90	PVC	150.0	0.010	0.143	0.35	1.94
TUBERIA 16	J-19	J-3	43.40	PVC	150.0	0.010	1.936	1.31	2.83
TUBERIA 17	J-24	J-25	22.90	PVC	150.0	0.010	0.059	0.14	0.11
TUBERIA 18	J-18	J-26	22.90	PVC	150.0	0.010	0.059	0.14	0.11
TUBERIA 19	J-5	J-18	38.00	PVC	150.0	0.010	0.573	0.51	0.75
TUBERIA 20	J-10	J-27	22.90	PVC	150.0	0.010	0.067	0.16	0.14
TUBERIA 21	J-6	J-28	29.40	PVC	150.0	0.010	0.052	0.08	0.04
TUBERIA 22	J-16	J-29	22.90	PVC	150.0	0.010	0.052	0.13	0.09
TUBERIA 23	J-22	J-30	22.90	PVC	150.0	0.010	0.044	0.11	0.09
TUBERIA 24	RESERVORIO 02	J-9	29.40	PVC	150.0	0.010	1.329	1.96	13.63
TUBERIA 25	J-16	J-32	22.90	PVC	150.0	0.010	0.104	0.25	0.42
TUBERIA 26	J-18	J-33	22.90	PVC	150.0	0.010	0.067	0.16	0.20
TUBERIA 27	J-17	J-34	22.90	PVC	150.0	0.010	0.104	0.25	0.77
TUBERIA 28	J-35	J-36	22.90	PVC	150.0	0.010	0.030	0.07	0.06
TUBERIA 29	J-10	J-21	29.40	PVC	150.0	0.010	0.902	1.33	10.04
TUBERIA 30	J-6	J-24	29.40	PVC	150.0	0.010	0.528	0.78	3.90
TUBERIA 31	J-24	J-35	29.40	PVC	150.0	0.010	0.273	0.40	1.45
TUBERIA 32	J-2	J-37	29.40	PVC	150.0	0.010	1.000	1.47	21.93
TUBERIA 33	J-35	J-38	22.90	PVC	150.0	0.010	0.191	0.46	4.05
TUBERIA 34	CAPTACION EXISTENTE	J-41	29.40	PVC	150.0	0.010	0.500	0.74	13.35
TUBERIA 35	RESERVORIO 01	PRV-1	29.40	PVC	150.0	0.010	0.611	0.90	4.27

TUBERIA 36	CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	CAMARA ROMPE PRESION	29.40	PVC	150.0	0.010	1.000	1.47	8.30
TUBERIA 37	CAMARA ROMPE PRESION	J-1	29.40	PVC	150.0	0.010	1.000	1.47	4.04
TUBERIA 38	J-18	PRV-4	29.40	PVC	150.0	0.010	0.403	0.59	0.45
TUBERIA 39	PRV-4	J-16	29.40	PVC	150.0	0.010	0.403	0.59	0.18
TUBERIA 40	J-11	J-21	29.40	PVC	150.0	0.010	0.897	1.32	11.68
TUBERIA 41	PRV-1	PRV-5	29.40	PVC	150.0	0.010	0.611	0.90	8.80
TUBERIA 42	PRV-5	J-11	29.40	PVC	150.0	0.010	0.611	0.90	2.79
TUBERIA 43	J-22	PRV-6	38.00	PVC	150.0	0.010	1.541	1.36	5.65
TUBERIA 44	PRV-6	J-5	38.00	PVC	150.0	0.010	1.541	1.36	6.23

Tabla 10: Resultados en PRV .WaterCad.

FlexTable: PRV Table

ID	Label	Elevation (m)	Diameter (Valve) (mm)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Flow (L/s)
120	PRV-1	1,070.00	152.40	1,070.00	0.611
123	CAMARA ROMPE PRESION	1,180.00	152.40	1,180.00	1.000
129	PRV-4	935.00	152.40	935.00	0.403
133	PRV-5	1,020.00	152.40	1,020.00	0.611
136	PRV-6	970.00	152.40	970.00	1.541
Hydraulic Grade (From) (m)	Hydraulic Grade (To) (m)	Pressure (From) (m H2O)			
1,116.93	1,070.00	46.84			
1,191.70	1,180.00	11.67			
962.56	935.00	27.50			
1,061.20	1,020.00	41.12			
988.65	970.00	18.62			

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO DE YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON, REGION PIURA".

Caudal Máximo Diario: Qmd= 0.83 l/s

CAPTACION: PALO BLANCO

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmd= 0.83 l/s

Coefficiente de descarga: Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s²

Carga sobre el centro del orificio: H= 0.50 m

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.51$ m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Area requerida para descarga: A= 0.0017 m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diametro de tubería de ingreso: Dc= 0.04692 m

Dc= 1.84731 pulg

Asumimos un diametro comercial: **Da= 1.50 pulg** (se recomiendan diámetros < ó = 2") 0.038

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{Dc}{Da} \right)^2 + 1$$

Numero de orificios: Norif= 3 orificios

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **b= 0.80 m** (Pero con 0.70 tambien es trabajable)

2) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.50 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.50 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: ho= 0.03 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.47 m**

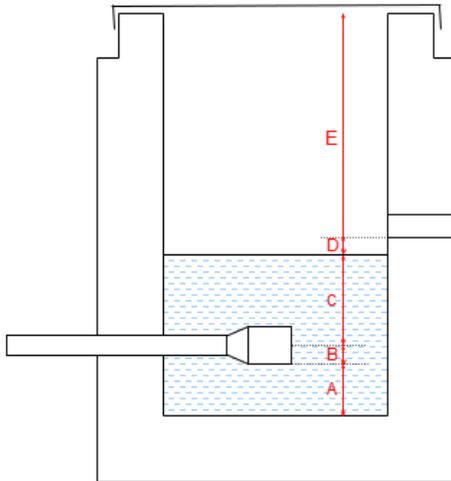
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.57 m**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Se considera una altura mínima de 10 cm que permite la sedimentación

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.019 \text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 5.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda 30cm).

$$E = 30.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.00083 \text{ m}^3/\text{s}$
Área de la tubería de salida: $A = 0.00114 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.04214 \text{ m}$ (MINIMO 30cm)

Resumen de Datos:

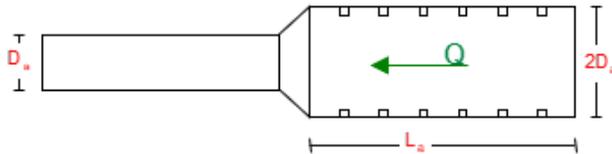
A= 10.00 cm
B= 1.88 cm
C= 30.00 cm (C=H)
D= 5.00 cm
E= 30.00 cm

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + H + D + E$

$$Ht = 0.77 \text{ m}$$

Altura Asumida: **Ht = 0.80 m** (altura asumido)

3) Dimensionamiento de la Canastilla:



El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$$L = 20.0 \text{ cm}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura = 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

$$\text{Siendo el área de la ranura: } A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$$

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

$$\text{Siendo: Área sección tubería de salida: } A_r = 0.0011401 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0023 \text{ m}^2$$

El valor de A total debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$\text{Donde: Diámetro de la granada: } D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 20.0 \text{ cm}$$

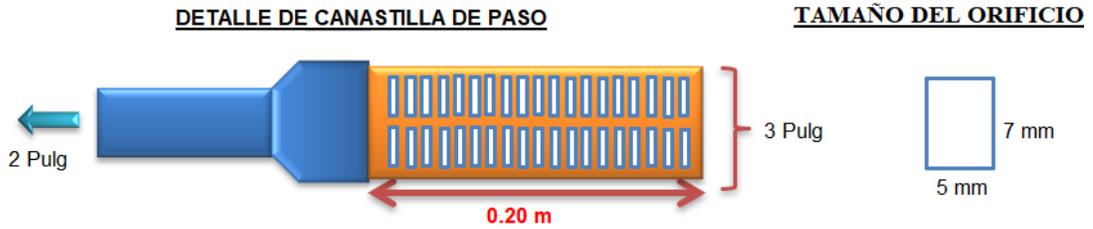
$$A_g = 0.0239 \text{ m}^2$$

$$\text{Por consiguiente: } A_{\text{TOTAL}} < A_g \quad \text{OK!}$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}\text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

$$N^{\circ}\text{ranuras} = 65$$



4) Calculo de Rebose y Limpia:

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.83$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.59782$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_r = 2$ pulg** Rebose de 2"x4"

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.83$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.020$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.50415$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_r = 2$ pulg**

DISEÑO MURO DE CONTENCIÓN DE ALETAS

1) DATOS GENERALES

$\gamma_s =$ 1.7 Kg/m³ Densidad del suelo

Tabla 1. Densidades secas y ángulos de rozamiento interno de suelos granulares.		
Clase de terreno	Densidad seca γ (kN/m ³)	Angulo de rozamiento interno ϕ
Grava arenosa	20	35 – 45 °
Arena compacta	20	35 – 45 °
Arena suelta	17	30 – 35 °
Pedraplén	18	35 – 45 °

$\phi =$	21 °	Angulo de fricción o angulo de corte del suelo
$f_c =$	175 Kg/cm ²	Resistencia del Concreto a compresion
$f_y =$	4200 Kg/cm ²	Fluencia del Acero
$\sigma_t =$	1.08 Kg/cm ²	Resistencia del terreno a carga axial
$h =$	1 m	Altura del muro de contencion libre
FSD =	3	Factor de Seguridad a Deslizamiento
FSV =	3	Factor de Seguridad a Volteo

2) CALCULO DE ESFUERZOS

$f = \tan \phi =$ 0.384

Factor del Suelo a comportamiento triangular

$K_a = \tan^2(45 - \phi/2) =$ 0.472

Dimensionamiento de Pantalla:

$t_1 =$	0.15 m	Espesor de la pantalla del muro de contencion
$d =$	12 cm	Peralte efectivo del trabajo de fierro del muro
b (base de diseno) =	0.15 cm	

$P_{act} =$	0.40 Tn	
h de trabajo de carga =	0.33 m	
$M_{act} =$	0.13 Tn-m	

Esfuerzos ultimos:

$M_u = 1.7 M_{act} =$	0.23 Tn-m	
$V_u = 1.7 V_{act} =$	0.683 Tn	

3) VERACIDAD DE ESTABILIDAD Y RESISTENCIA

Resultados:

		COMPROBACION LOGICA
$FSD = (\Sigma Pu / P act) =$	4.56	ok
$FSD = (\Sigma Mu / M act) =$	11.74	ok

4) DISEÑO DEL CONCRETO

Usar ϕ 3/8 @ 0.20 m

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA DE CAPTACION

1.- NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA,
DISTRITO DE YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON, REGION PIURA".

DATOS:

ANCHO DE LA CAPTACION	B =	1.00	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.40	m	
LONGITUD DE CAPTACION	L =	0.90	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.00	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.60	m	
ALTURA TOTAL	H =	1.00	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,700.00	kg/m ³	
CAPACIDAD PORTANTE	st =	1.08	kg/cm ²	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm ²	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm ²	(0.85fc ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ²	0.4Fy
RECUBRIMIENTO	r =	4.00	cm	

DISEÑO DE MUROS

Para el diseño asumimos un espesor $e = 15.00$ cm
Diámetro de varilla $F(\text{pulg}) = \frac{1}{2}$ 1.29 cm^2 de área por varilla
Espaciamiento del acero $\text{espav} = 0.333$ m tomamos 0.20 m
 $\text{Espah} = 0.333$ m tomamos 0.20 m
Cálculo del esfuerzo permisible verificar si $n_{\text{max}} > n_c$ ok

Cálculo de la adherencia permisible

Verificar si $u_{\text{max}} > u_v$ ok
Verificar si $u_{\text{max}} > u_h$ ok

Usar $\phi \frac{1}{2} @ 0.20$ m

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Espesor asumido de la losa de fondo $e_l = 0.15$ m
Diámetro de varilla $F(\text{pulg}) = \frac{1}{2}$ 1.29 cm^2 de área por varilla
Espa varilla = 0.33 tomamos 0.20 m

Usar $\phi \frac{1}{2} @ 0.20$ m

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO DE 20 M³

CAUDAL PROMEDIO DE CONSUMO PARA VIVIENDAS

Cobertura agua =	1	
Nº viv. servidas =	213 Viv.	$Pf = Po \left(1 + \frac{r \times t}{100} \right)$
Otros =	10 Loc.	
Total =	223 Viv. + Loc.	
Nº hab./viv. =	4.00 Hab./Viv.	
Tasa crecimiento =	-1.59% Tasa Cr	$Pf = Poblacion\ futura\ de\ diseño$
Habitantes serv. =	892 Hab.	$Po = Poblacion\ actual$
Nº viviendas total =	223 Viv.	$r = Tasa\ de\ crecimiento$
Habitantes total =	892 Hab.	$t = Tiempo\ de\ diseño$
Período diseño =	20 Años	

$Pf =$	608 hab.
--------	----------

(MINIMO 892 Hab.)

$Pf =$	892 hab
--------	---------

COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$Po =$	9,978 hab	2007
--------	-----------	------

$Pf =$	8,501 hab	2017
--------	-----------	------

$r = -1.59\%$

DOTACION:

Dotacion = 80 lt/hab./dia

CALCULO DE LA DEMANDA DE CONSUMO ANUAL DE LA POBLACION

$$Q_p = \frac{Pf \times Dotacion}{86400} = 0.82593 \quad (l/s)$$

Q_p	0.83	(L/S)
-------	------	-------

DEMANDA MAXIMA DIARIA Y HORARIA

coeficiente de consumo máximo diario K1= 1.30

coeficiente de consumo máximo horario K2= 2.00

CAUDAL MAXIMO DIARIO (QMD = Qmd* K1) = 1.07 (L/S)

CAUDAL MAXIMO HORARIO (QMD = Qmh* K2) = 1.65 (L/S)

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

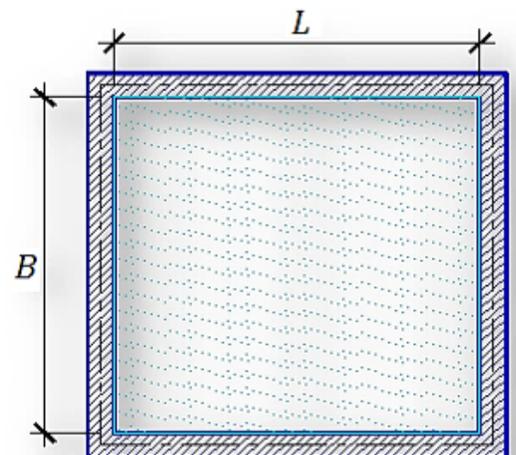
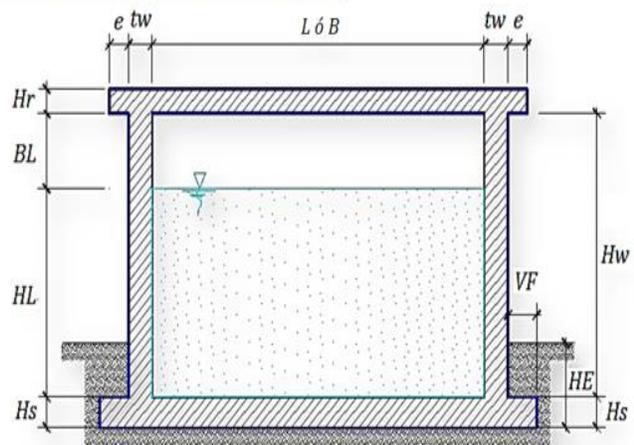
Volumen regulación

$$Vol. regl. = \frac{25 \% \times Qp \times 86400}{1000} = 17.84$$

Vol. Alm. = Vol. Regl. = 17.84 =	20.00	m3
---	--------------	-----------

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	20.00 m3
Longitud	3.60 m
Ancho	3.60 m
Altura del Líquido (HL)	1.60 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	2.10 m
Volumen de líquido Total	20.74 m3
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m2
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.20 m
Ancho del clorador	0.95 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.42 m
Espesor de muro de clorador	0.15 m
Peso de Bidon de agua	120.00 kg
Peso de clorador	1,825 kg
Peso de clorador por m2 de techo	103.46 kg/m2
Peso Propio del suelo (gm):	1.70 ton/m3
Profundidad de cimentacion (HE):	0.50 m
Angulo de fricción interna (Ø):	21.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.08 kg/cm2
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm2
Ec del concreto	252,671 kg/cm2



Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso específico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso específico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	15,321.60 kg
Peso de la losa de techo	6,350.40 kg
Recubrimiento Muro	0.04 m
Recubrimiento Losa de techo	0.02 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m

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

$z = 0.45$

$U = 1.50$

$s = 1.05$

Verificacion y Calculo de refuerzo del muro

Acero de Refuerzo Vertical por Flexion

Momento maximo ultimo 1000.00 kg.m

$A_s =$	1.67 cm ²	Usando	3/8" ▼	$s = 0.43 m$
$A_{smin} =$	3.20 cm ²	Usando	3/8" ▼	$s = 0.44 m$

b. Control de agrietamiento

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

$s_{m\acute{a}x} = 28 cm$ $s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$

$s_{m\acute{a}x} = 27 cm$ $s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$

Verificacion del cortante Vertical

Fuerza Cortante Maxima 1041.00 kg

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm^2 $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 0.77 kg/cm^2 Cumple

d.Verificación por contracción y temperatura

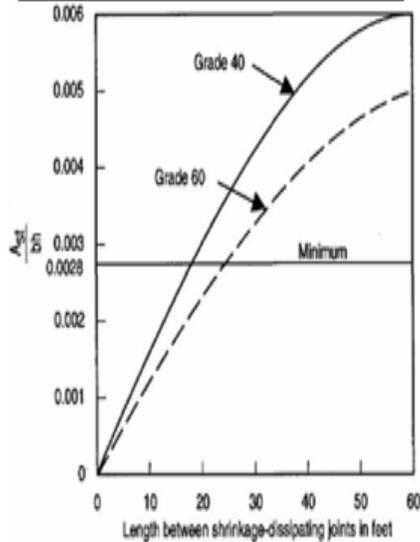


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

Long. de muro entre juntas (m)
 Long. de muro entre juntas (pies)
 Cuantía de acero de temperatura
 Cuantía mínima de temperatura
 Área de acero por temperatura

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	4.00 m	4.00 m	
Long. de muro entre juntas (pies)	13.12 pies	13.12 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	6.00 cm ²	

Usando s= 0.24 m

Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento maximo ultimo **500.00 kg.m**

As = 0.83 cm² Usando s= 0.85 m
 Asmin = 2.40 cm² Usando s= 0.59 m

Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo **2,541.00 kg**

As = 0.67 cm² Usando s= 1.06 m

Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima **2,400.00 kg**
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm^2

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

1.76 kg/cm² Cumples

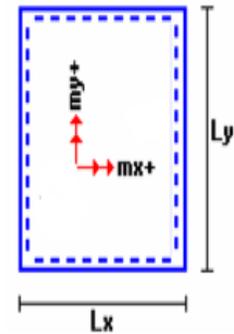
4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

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

$$M_x = C_x W_u L_x^2 \quad \text{Momento de flexión en la dirección } x$$

$$M_y = C_y W_u L_y^2 \quad \text{Momento de flexión en la dirección } y$$

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



Carga Viva Uniforme Repartida

$$W_l = 100 \text{ kg/m}^2$$

Carga Muerta Uniforme Repartida

$$W_D = 513 \text{ kg/m}^2$$

Luz Libre del tramo en la dirección corta

$$L_x = 3.60 \text{ m}$$

Luz Libre del tramo en la dirección larga

$$L_y = 3.60 \text{ m}$$

Relación $m=L_x/L_y$	Factor Amplificación	Muerta	Viva
1.00		1.4	1.7

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$$C_x = 0.036$$

$$M_x = 335.4 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.036$$

$$M_y = 335.4 \text{ kg.m}$$

Momento + por Carga Viva Amplificada

$$C_x = 0.036$$

$$M_x = 79.3 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.036$$

$$M_y = 79.3 \text{ kg.m}$$

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) **415 kg.m**

Area de acero positivo (inferior)

0.85 cm²

Usando

3/8" ▼

s = 0.84 m

Area de acero por temperatura

4.50 cm²

Usando

3/8" ▼

s = 0.16 m

b.Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima **1,600 kg**

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

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.18 kg/cm² Cumple

4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

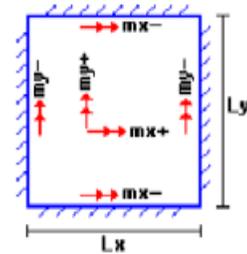
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquido (P _H)
Peso Muro de Reservorio	15,322 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	15,643 Kg	---	---
Peso del Clorador	1,825 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	20,736.00 kg
Sobrecarga de Techo	---	1,764 Kg	---
	32,789.76 kg	1,764.00 kg	20,736.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{in} = q_s - g_s - h_t - g_c - e_L - S/C$	0.95 kg/cm ²	
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.29 kg/cm ²	Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{su} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.43 kg/cm ²	
Area en contacto con terreno	19.36 m ²		

b. Cálculo del acero de refuerzo

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



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	3.60 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.60 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018	Mx = 553.1 kg.m	
	Cy = 0.018	My = 553.1 kg.m	
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027	Mx = 691.3 kg.m	
	Cy = 0.027	My = 691.3 kg.m	
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045	Mx = 2,535.1 kg.m	
	Cy = 0.045	My = 2,535.1 kg.m	
Momento máximo positivo (+)	1,244 kg.m	Cantidad:	
Área de acero positivo (Superior)	2.22 cm ²	Usando	1 3/8" s= 0.32 m
Momento máximo negativo (-)	2,535 kg.m		
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	4.60 cm ²	Usando	1 1/2" s= 0.28 m
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	Usando	1 3/8" s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	7,824 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	3.07 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.27 m	@ 0.20 m

DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (SISTEMA N°01)

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO DE YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON, REGION PIURA".

1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-07

La altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + H + B.L$$

$$H = (1.56 * Q_{mh}^2) / (2 * g * A^2)$$

Datos:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$
$$A = 10 \text{ cm}$$
$$B.L = 40 \text{ cm}$$
$$D_c = 1.50 \text{ pulg}$$
$$Q_{mh} = 1.65 \text{ lt/s}$$

g : Aceleración de la gravedad

A : Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena

B.L : Borde libre mínimo

D_c : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.

Q_{mh} : Caudal máximo Horario

Resultados:

$$A = 0.0011 \text{ m}^2$$

$$H = 16.654 \text{ cm}$$

$$H = 30.00 \text{ cm}$$

*A : Area de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * D_c^2 / 4$*

H = es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP-07 pueda fluir por la tubería altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución

$$H_t = 80.00$$

$$H_t = A + B.L + H$$

$$H_{tdiseño} = 1.00 \text{ m}$$

Altura total de diseño

2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP-07

**** Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:**

**** El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio viene a ser el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio**

**** El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua, expresado en m³**

2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

Datos:

$A = 10.00 \text{ cm}$	A : Altura de agua hasta la canastilla.
$H = 30.00 \text{ cm}$	H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción
$HT = 40.00 \text{ cm}$	HT : Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose $HT = A+H$
$D_c = 1.50 \text{ pulg}$	D_c : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución
$A_o = 0.0011 \text{ m}^2$	A_o = Área del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)
$C_d = 0.80$ adimensional	C_d : Coeficiente de distribución o de descarga : orificios circulares $C_d = 0.8$
$g = 9.81 \text{ m/s}^2$	g : Aceleración de la gravedad
$a = 1.00 \text{ m}$	a : Lado de la sección interna de la base (asumido)

Resultados:

$A_b = 1.00 \text{ m}^2$	A_b : Área de la sección interna de la base; $A_b = a^2$ (Área interna del recipiente)
$t = 271.15 \text{ seg}$	t : tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua
$t = 4.52 \text{ min}$	$t = ((2 \cdot A_b) \cdot (H^{0.5})) / (C_d \cdot A_o \cdot (2g)^{0.5})$
$V_{m\acute{a}x} = 0.40 \text{ m}^3$	$V_{m\acute{a}x}$ = volumen de almacenamiento máximo dado para HT . $V_{m\acute{a}x} = A_b \cdot HT$

Luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será

$L.A.H \ 1.00 \times 0.60 \times 1.00 \text{ m}$

3. Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución (D_c); y que el área total de las ramuras (A_r), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a $3D_c$ y menor a $6D_c$.

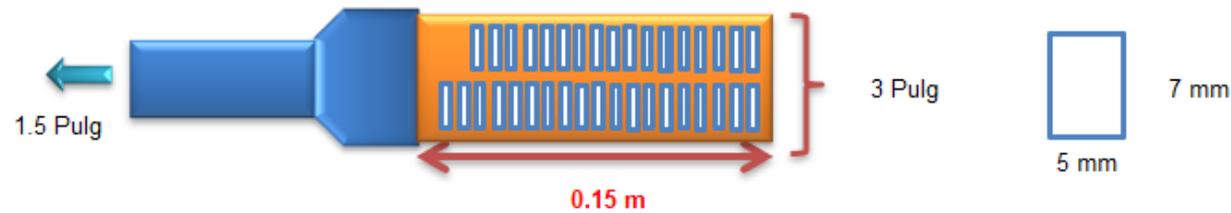
Datos:

$D_c = 1.50 \text{ pulg}$	D_c : Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribución
$AR = 5 \text{ mm}$	AR : Ancho de la ramura
$LR = 7 \text{ mm}$	LR : largo de la ramura

Resultados:

$D_{Canastilla} = 3 \text{ pulg}$	$D_{Canastilla}$: Diámetro de la canastilla ; $D_{canastilla} = 2 \cdot D_c$
$L1 = 11.43 \text{ cm}$	$L1 = 3 \cdot D_c$
$L2 = 22.86 \text{ cm}$	$L2 = 6 \cdot D_c \quad 3 \cdot D_c < L < 6 \cdot D_c$
$L_{diseño} = 15 \text{ cm}$	Longitud de diseño de la canastilla
$Ar = 35 \text{ mm}^2$	Ar : Área de la Ramura ; $Ar = AR \cdot LR$

$A_c = 0.0011 \text{ m}^2$ A_c : Area de la tubería de salida a la línea de distribución $A = \pi \cdot D^2 / 4$
 $A_t = 0.002 \text{ m}^2$ A_t : Area total de ramuras ; $A_t = 2 \cdot A_c$
 $A_g = 0.018 \text{ m}^2$ A_g : Area lateral de la granada (Canastilla); $A_g = 0.5 \cdot \pi \cdot D_c \cdot L_{\text{diseño}}$
 $NR = 65.15$
 $NR = 65$ Número de Ramuras de la Canastilla



4. Cálculo del diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.

El Rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de Rebose. La tubería de Rebose y Limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación: $D = (0.71 \cdot Q^{0.38}) / hf^{0.21}$

Datos:

$Q_{mh} = 1.65 \text{ lt/s}$
 $hf = 0.015 \text{ m/m}$

Q_{md} : Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)

hf : Pérdida de Carga Unitaria

Resultados:

D : Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)

$D = 2.07 \text{ pulg}$

$D = (0.71 \cdot Q_{\text{max}}^{0.38}) / hf^{0.21}$

$D = 1.5 \text{ pulg}$

luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7			
DESCRIPCION	<i>Valores Calculados</i>	<i>Valores de Diseño</i>	<i>unidad</i>
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) -	80.00	1.00	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	1.00 x 0.60 x 1.00 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua	4.52		min
<i>Altura total de agua (HT), en la cámara</i>	40.00	40.00	cm
<i>Altura de agua hasta la Canastilla.</i>	10.00	10.00	
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	3	3	pulg
<i>longitud de la Canastilla (L)</i>	15.00	15	cm
<i>Número de Ranuras de la Canastilla (NR)</i>	65	65	
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	1.50	1.5	pulg
<i>Dimensiones del Cono de Rebose</i>	2x4 pulg		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESION T-7

DATOS:

ANCHO DEL CRP	B =	1.20	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.40	m	
LONGITUD DE CRP	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.00	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL	H =	0.80	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE	st =	1.08	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO	r =	4.00	cm	

DISEÑO DE MUROS

Para el diseño asumimos un espesor	e =	10.00 cm
Diametro de varilla F(pulg)= 3/8	0.71 cm ² de area por varilla	
Espaciamiento del acero espav	0.250 m Tomamos	0.20 m
Espah	0.250 m Tomamos	0.20 m

Calculo del esfuerzo Permissible	verificar	si nmax > nc	OK
Calculo de la Adherencia Permissible	Verificar si unmax > uv		OK
	Verificar si umax > uh		OK

Usar ϕ 3/8 @ 0.20 m

DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Espesor asumido de la losa de Fondo	el =	0.15 m
Diametro de varilla F(pulg)= 3/8	0.71 cm ² de area por varilla	
Espa. Varilla = 0.25	tomamos	0.20 m

Usar ϕ 3/8 @ 0.20 m

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacia.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

$H_t = 0.90 \text{ m.}$
 $H_s = 0.45 \text{ m.}$
 $b = 1.00 \text{ m.}$
 $e_m = 0.10 \text{ m.}$
 $e_b = 0.10 \text{ m.}$
 $\gamma_s = 1700 \text{ kg/m}^3$
 $\phi = 21^\circ$
 $\mu = 0.4$
 $\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$
 $\sigma_t = 1.08 \text{ kg/cm}^2$

altura de la cámara húmeda
 altura del suelo
 ancho de pantalla
 espesor de muro
 espesor de la base
 peso específico del suelo
 angulo de rozamiento interno del suelo
 coeficiente de fricción
 peso específico del concreto
 capacidad de carga del suelo

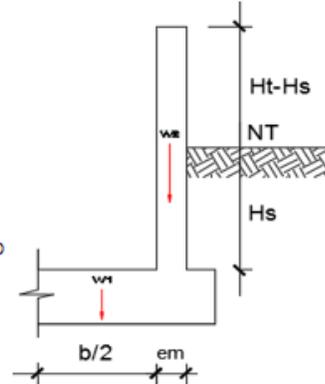


Fig. N° 01

1) Empuje de suelo sobre el muro (P)

$$P = 81.30 \text{ kg}$$

$$M_o = 14.91 \text{ kg- m}$$

2) Momento de estabilizacion (Mr) y el peso W:

$$M_r = 196.80 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.40 \text{ m.}$$

3) Chequeo por volteo

$$C_{dv} = 13.203$$

4) Chequeo por deslizamiento

$$C_{dd} = 2.24$$

5) Chequeo por la maxima carga unitaria

$$0.12 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.1 \text{ kg/cm}^2$$

DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO

$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$e_b = 0.10 \text{ m.}$	espesor de la base
$d_m = 0.07 \text{ m.}$	peralte del muro
$d_b = 0.07 \text{ m.}$	peralte de la base
$f_y =$ Esfuerzo de fluencia del acero	
$f_c =$ Resistencia a la compresion del concreto	
$b = 100 \text{ cm}$	
$f_{c2} = 210 \text{ kg/cm}^2$	
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	

Distribucion de la Armadura en el muro

Usar $\varnothing 3/8'' @ .15 \text{ m}$, en ambas direcciones

Distribucion de la armadura en la losa

Usar $\varnothing 3/8'' @ .15 \text{ m}$, en ambas direcciones

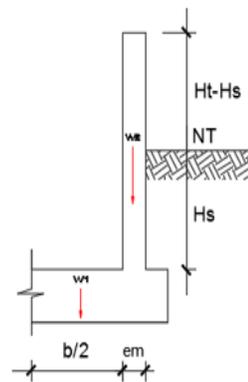
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VALVULA DE PURGA Y AIRE

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacia.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

$H_t = 0.90 \text{ m.}$	altura de la cámara húmeda
$H_s = 0.45 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.00 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$e_b = 0.10 \text{ m.}$	espesor de la base
$\gamma_s = 1700 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$\phi = 21^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$\mu = 0.4$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$\sigma_t = 1.08 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



1) Empuje de suelo sobre el muro (P)

$$P = 81.30 \text{ kg}$$

$$M_o = 14.91 \text{ kg- m}$$

2) Momento de estabilizacion (Mr) y el peso W:

$$M_r = 196.80 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.40 \text{ m.}$$

3) Chequeo por volteo

$$C_{dv} = 13.203$$

4) Chequeo por deslizamiento

$$C_{dd} = 2.24$$

5) Chequeo por la maxima carga unitaria

$$0.12 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.1 \text{ kg/cm}^2$$

DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO

$$e_m = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de muro

$$e_b = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de la base

$$d_m = 0.07 \text{ m.}$$

peralte del muro

$$d_b = 0.07 \text{ m.}$$

peralte de la base

f_y = Esfuerzo de fluencia del acero

f_c = Resistencia a la compresion del concreto

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Distribucion de la Armadura en el muro

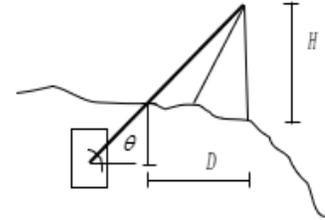
Usar $\emptyset 3/8'' @ .15 \text{ m}$, en ambas direcciones

Distribucion de la armadura en la losa

Usar $\emptyset 3/8'' @ .15 \text{ m}$, en ambas direcciones

Verificación de pase Aereo de Tuberías

Pase Aéreo : L =20.00m Tub. F°G° Ø = 3/4" (03 UND)
 Fecha : 2016
 Pase Aéreo : N° 01 , N° 02 , N° 03



Ingrese los datos de casilleros amarillos

Longitud= 30.10 m Longitud total del pase aereo
 D/pendola 2.00 m Separación entre péndolas

Flecha = 3.01 m
 Flecha = 3.15 m Redondeo

pend.<<= 0.50 m Longitud de la péndola menor, ubicada al centro del puente

H torre = 3.65 m

Diseño de péndolas:

P. tubería 1.58 Kg/m
 P. accesor. 4.00 Kg/m
 P. pendola 0.17 Kg/m
 Factor Seg. 3.50 De 3 a 6
 H>pendola 3.65 m

Diámetro	Pesos en Kg/m	
	Tub. F° G°	Tub. PVC
1/2"	1.01	0.76
3/4"	1.58	1.04
1"	2.90	1.49
1 1/2"	4.32	2.68
2"	6.00	4.18
2 1/2"	7.92	6.42
3"	9.70	8.97
10"	21.06	

Cable tipo BOA 6 x 19		
Diámetro	Peso Kg/m	Rotura Ton.
1/4"	0.17	2.67
3/8"	0.39	5.95
1/2"	0.69	10.44

DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL

Se usara cable de 3/8 tipo BOA 6 x 19

DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

H c.a = 1.50 m
 B c.a = 1.50 m
 Prof. C.a = 0.90 m
 D = 3.65
 Angulo O° = 45.00 grados

Factores de Seguridad al deslizamiento y Volteo

4.07 > 1.75 ok verificación al deslizamiento de la cámara de anclaje

5.59 > 2.00 ok verificación al deslizamiento de la cámara de anclaje

Diseño de la Torre de Elevacion

Torre d 0.25 m
d 0.25 m
H 3.25 m

Zapata B 1.50 m
T 1.50 m
Prof. 0.90 m

$E = b/2 - d = 0.11 < b/3 = 0.50$ ok verificación de la excentricidad

Factores de seguridad al deslizamiento y volteo

12.76 > 1.5 ok verificación al deslizamiento de la zapata

2.23 > 1.75 ok verificación al volteo de la zapata

Longitud total del cable

$L_t = 47.96$

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizo el levantamiento topográfico y se determinó las cotas de los elementos estructurales del sistema de agua potable
 - Captación: cota 1240.00 msnm
 - Línea de conducción: Cota de terreno inicial:1240.00 msnm, Cota de terreno final: 935.00 msnm con una distancia Total de 4826.00 metros lineales.
 - Reservorio: Cota: 1120.00 msnm.
 - La capacidad portante del suelo de localidad de Tamboya, distrito yamango es de 1.08 kg/cm^2
 - Angulo de fraccion interna de $\phi=21^\circ$
 - Densidad del suelo = 1.7 kg/m^3

- 2.- la población futura es de 608 habitante, mientras que la población actual es 892 habitantes debido a los censos tal como se indica (9978 = censo 2007, y una de 8501 = censo 2017) donde se obtuvo una tasa de crecimiento de $- 1.59 \%$ con proyección a 20 años. Por lo tanto se diseño para una población de 892 habitantes.

- 3.- el diseño hidraulico del reservorio rectangular es de 17.93 m^3 , para lo cual se aproximara a 20m^3 por seguridad.

- 4.- En todo el Proyecto hay: 4 camaras rompe presion tipo 7, 19 valvulas de control, 13 valvulas de purga, 4 valvulas de aire, y 5 pases aereos. Cuya red principal presenta diametros de tuberia de pvc clase 10.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda que todas las cajas de registro que sean instaladas en las respectivas viviendas contengan sus tapas correspondientes para evitar contacto con el medidor o con la tubería para evitar las posibles rupturas o conexiones clandestinas y por consecuente la reducción parcial de los caudales correctamente diseñados.
- 2.** Se recomienda realizar el respectivo mantenimiento del reservorio apoyado y de la captación, para evitar que hallan periodos de desabastecimiento de agua. Por lo tanto, el proyectista deberá dejar como sugerencia que se haga un mantenimiento periódico de máximo 6 meses.
- 3.** Se propone un plan de mantenimiento del Sistema de Agua Potable entre la municipalidad distrital de Yamango con la JASS de la localidad de Tamboya para que el servicio de Agua Potable sea continuo, brindándole a la población una mayor calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Molina G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. 2015;165. Available from: <http://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/2029>.
2. UTF PROSAP/FAO. Mejoramiento Del Sistema De Riego En Entre Rios. 2013;74. Available from: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/valles_calchaquies/09.pdf.
3. GONZALO SUARES R. Plan de Mejoramiento en la Empresa Acueducto Metropolitano de Bucaramaga S: A E.S.P para el Control y Disminución de Perdidas Comerciales en el Sector Hidráulico Café Madrid- Colombia, 2015.
4. RODRIGUEZ CUEVA HR. Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Mollendo – Arequipa, 2018.
5. Javier CPC, Perez G. “ Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el Centro Poblado de Huari , Provincia de Yauli - Junín .” 2014;1–105.
6. Concha Huánuco, Juan Y Guillén Lujan P. Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable (Caso : Urbanización Valle Esmeralda , Distrito. 2014;178. Available from: file:///C:/Users/PAIVA/Desktop/concha_hjd.pdf
7. CALDERON VALERA CD. Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable e Instalación del Saneamiento Básico de la localidad de Monte Grande, Distrito de Sapillica-Ayabaca, 2018.
8. Dulce A, Samanga CCDE, Ayabaca DE, Piura pdea-, del m, pip c. municipalidad provincial de ayabaca estudio de pre inversión a nivel de perfil : “ ampliacion y mejoramiento de los servicios de agua potable y saneamiento en los sectores

macuangue y. 2015;

9. Quevedo Figueroa T. Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto hidroeléctrico victoria. Quito, 2016.
10. Pinos Plasencia DS. Estudio para la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad de Gutún de la parroquia San Sebastián de Sígsig del cantón Sígsig provincia del Azuay. Cuenca,2014.
11. Quesquen J. “Mejoramiento De Un Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Localidad De Piyay, Distrito De Pataypampa, Provincia De Graú-Región Apurímac.” 2016; Available from:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1665/BC-TES-TMP-518.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Cordova Cordova JF, Gutierrez Gamboa AM. Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno- Ascope. Univ Nac Trujillo [Internet]. 2016; Available from:
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9263>
13. Propuesta Técnica para el Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable en los Centros Poblados Rurales de Culqui y Culqui Alto en el Distrito de Paimas-Ayabaca,2018.
14. Lemus JLC, Cifuentes Lemus JL, Frías M, Torres García M del P. La composición química del agua del mar. El océano y sus Recursos II Las ciencias del mar Oceanogr Geológica y Oceanogr Química [Internet]. [cited 2019 Oct 10]; Available from:
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_16.html.

VIII. ANEXOS.

1. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACION.

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON – PIURA – AGOSTO 2020

ENTIDAD EJECUTANTE UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FECHA: JUNIO

PLAZO DE EJECUCION: 04 MESES

ELABORADO POR: BACH. ZAPATA REYES SONIA DEL RIO				
PARTIDA	UND	METRADO	P. UNIT.	PARCIAL
PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE TESIS				
ANALISIS QUIMICO DEL AGUA	UND	1	S/ 220.00	S/ 220.00
TOPOGRAFIA	GLB	1	S/ 1,950.00	S/ 1,950.00
IMPRESIONES Y TRAMITES DOCUMENTARIOS	GLB	1	S/ 100.00	S/ 100.00
ALQUILER DE CAMIONETA + COMBUSTIBLE	UND	5	S/ 100.00	S/ 500.00
ESTADIA Y VIATICOS EN LA ZONA DE ESTUDIOS	UND	7	S/ 50.00	S/ 350.00
BIENES Y MATERIALES				
LAPTOP	UND	1	S/ 2,590.00	S/ 2,590.00
MEMORIA	UND	1	S/ 23.00	S/ 23.00
INTERNET	GLB	1	S/ 65.00	S/ 65.00
SCANEOS	GLB	1	S/ 20.00	S/ 20.00
TOTAL				S/ 5,818.00

2. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020																
MESES	Jul-20		Ago-20				Set-20				Oct-20				Nov-20	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinación con la localidad Tamboya - yamango																
Título de Investigación (tesis)																
2. Desarrollo																
Marco Teórico																
Marco Conceptual																
Bases Teóricas																
Hipótesis/Metodología																
3. Ejecución																
Levantamiento Topografico																
Resultados/Análisis R.																
Conclusiones/Recomendaciones																
4. Etapa Final																
Anti plagio/ Pre banca																
Sustentación/ Entrega de Actas																



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAMANGO

MORROPON - PIURA

Creación Política Ley N° 23762 del 30 de Diciembre de 1983



GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO RURAL - MDY

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD”

YAMANGO, 15 de setiembre del 2020

CONSTANCIA

La Municipalidad Distrital De Yamango, Provincia De Morropón, Región Piura, a través del ING° **ALEXIS OCAÑA PAUTA**, Gerente de Infraestructura y Desarrollo Urbano Rural, y en atención a la solicitud.

CONSTA:

Que, según verificación al **CENTRO POBLADO DE TAMBOYA**, se encuentra ubicado en la jurisdicción del **DISTRITO DE YAMANGO – PROVINCIA DE MORROPON – DEPARTAMENTO DE PIURA**, que según plano de zonificación del **PLANO DE DESARROLLO URBANO – RURAL DE YAMANGO**, tiene una zonificación **ZONA RURAL** y cuyo número de habitantes según proyección al año 2019 es de 998 pobladores.

Se expide la presente a petición del Interesado (a) para los fines que crea conveniente.

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAMANGO
Ing. Alexis Ocaña Pauta
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
DESARROLLO URBANO RURAL

Calle Néstor López S/N - Yamango - Telf.: (073) 481723
R.U.C. N° 20170301596

ESTUDIO FISICO
QUIMICO DEL
AGUA EXTRAIDA
DE LA FUENTE
DE MANANTIAL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

LQ-INGELABC-309-2020

INFORME DE ENSAYO EN MUESTRA DE AGUA

Solicitante : Br. SONIA DEL RIO ZAPATA REYES.
Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA DEL DISTRITO DE YAMANGO, PROVINCIA DE MORROPON – DEPARTAMENTO DE PIURA.
Muestra : AGUA DE MANANTIAL.
Procedencia : PALO BLANCO – LOCALIDAD TAMBOYA, DISTRITO DE YAMANGO-MORROPON.
Fecha : Piura, 18 de Septiembre del 2020.

RESULTADOS

Determinación	Método de Ensayo	Q-309/20
pH a 25°C	Medida Directa	7.30
Cloruros (CL ⁻) / (ppm)	NTP – 339.076	71.00
Sulfatos (SO ₄ ⁻) / (ppm)	NTP – 339.074	46.10
Sales de Magnesio (MgSO ₄) / (ppm)	NTP – 339	12.00
Potasio (K ⁺) / (ppm)	NTP – 339	9.31
Sodio (Na ⁺) / (ppm)	NTP – 339	29.30
Calcio (Ca ⁺⁺) / (ppm)	NTP – 339	60.00
Álcalis Na ₂ O + 0.658K ₂ O / (ppm)	ASTM - C 114	9.20
Nitratos (NO ₃ ⁻) / (ppm)	NTP – 339	N.D.
Nitritos (NO ₂ ⁻) / (ppm)	NTP – 339	N.D.
Sólidos en Suspensión – (ppm)	ASTM - C 1603	5.05
Aceites y Grasas – (mg Aceite y Grasa/L)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 5520 B, 22nd Ed.	N.D.
Bicarbonatos - (HCO ₃) / (ppm)	NTP – 339	61.30
Dureza total - (CaCO ₃) / (ppm)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2310 B, 22nd Ed.	200.00
Materia Orgánica (ppm)	ISO 8467	0.90
Sólidos Totales Disueltos – (ppm)	ASTM D 1193	181.20
Conductividad (mSiemens/cm)	Medida Directa	0.28

N.D. = No Detectable. Límite de detección 10ppm ó 0.0010%
1ppm = 0.0001%

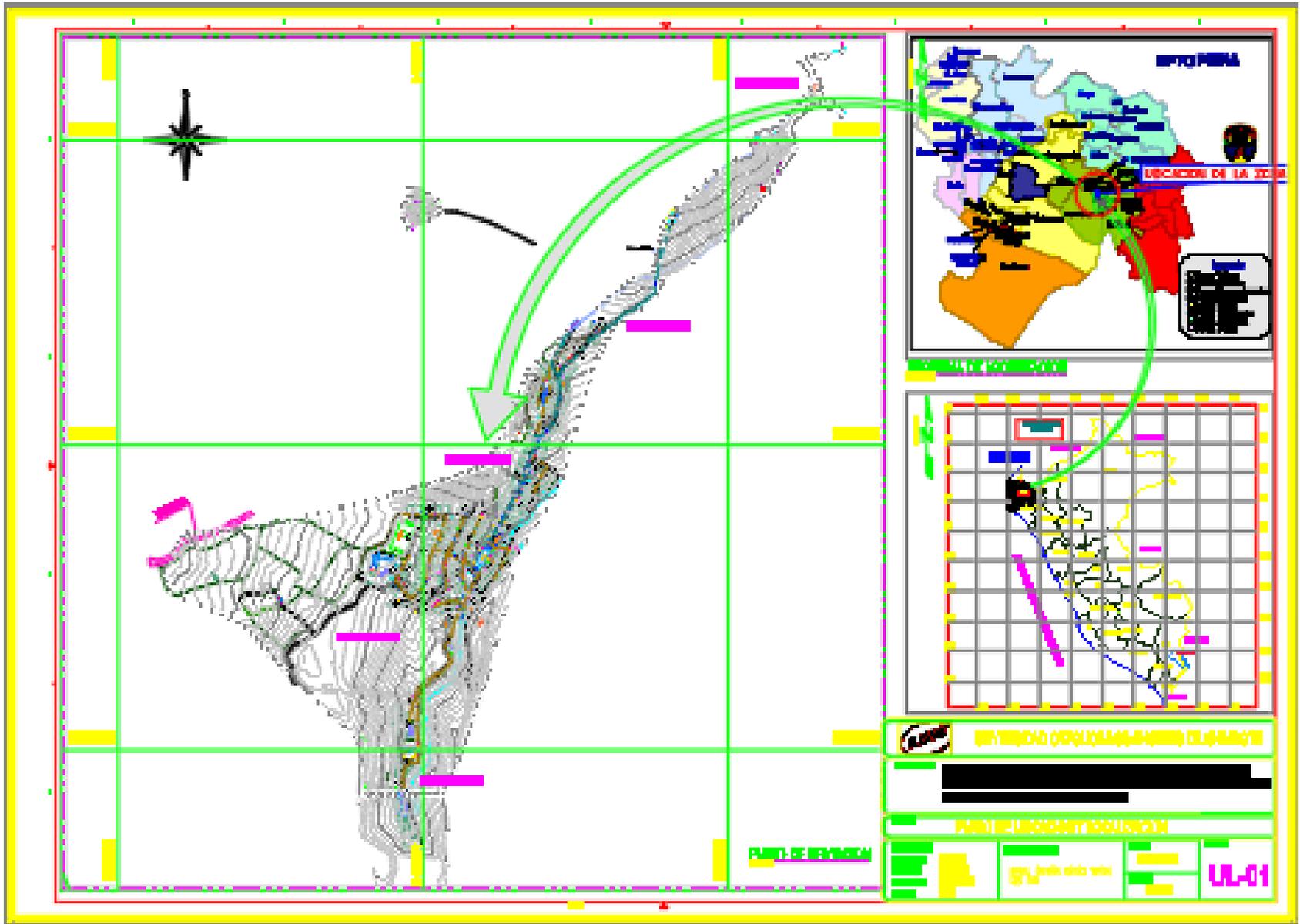
Descripción de la Muestra:

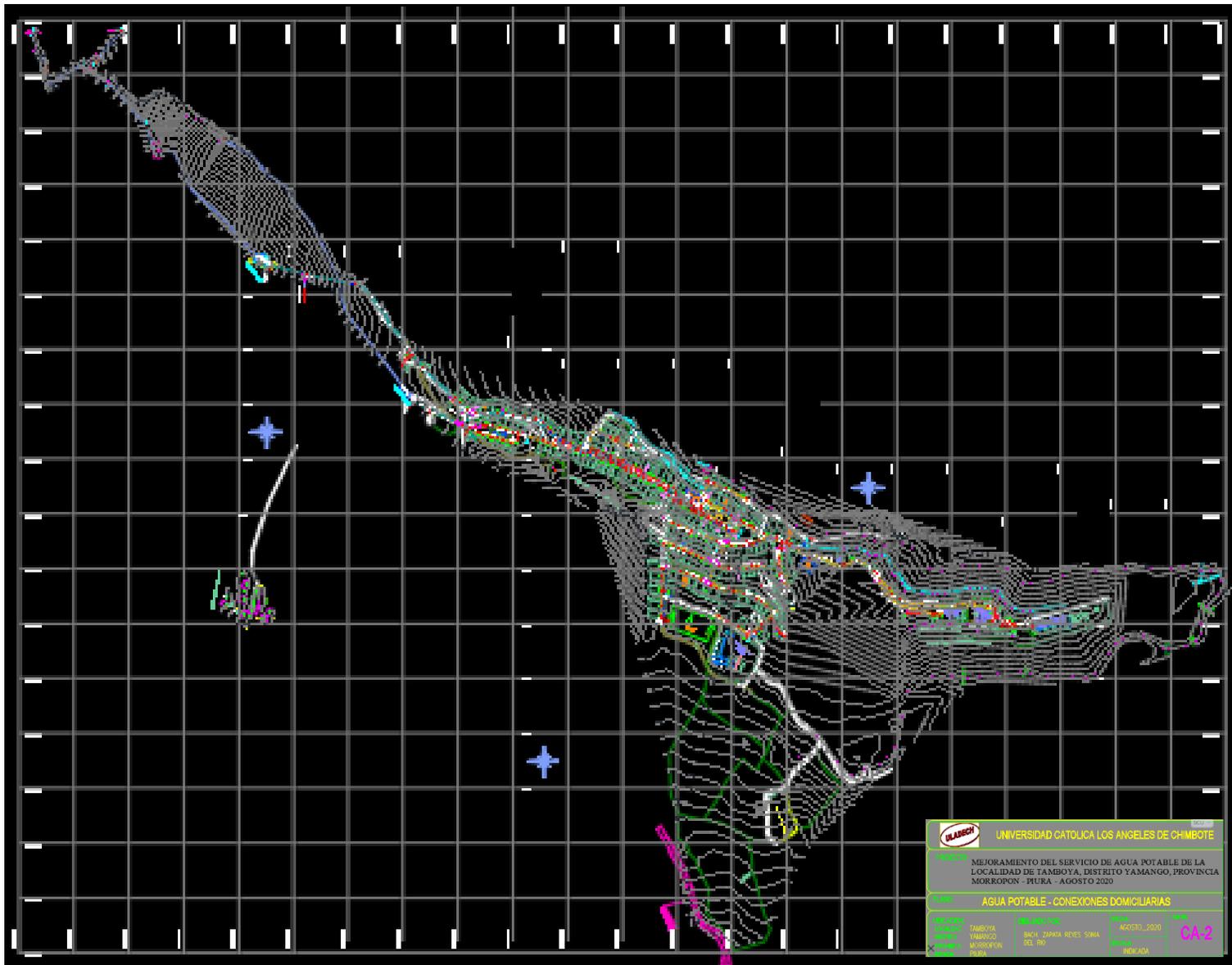
La muestra fue alcanzada por el solicitante con la siguiente descripción:
Q-309/20: "AGUA DE MANANTIAL / PALO BLANCO – LOCALIDAD TAMBOYA".

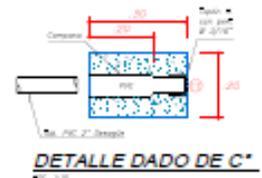
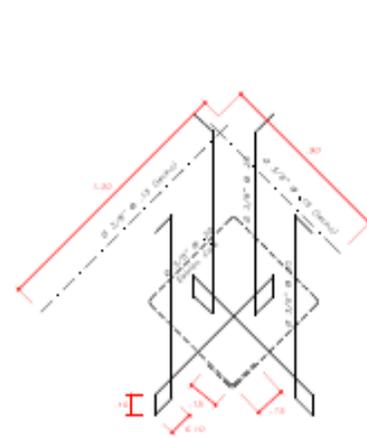
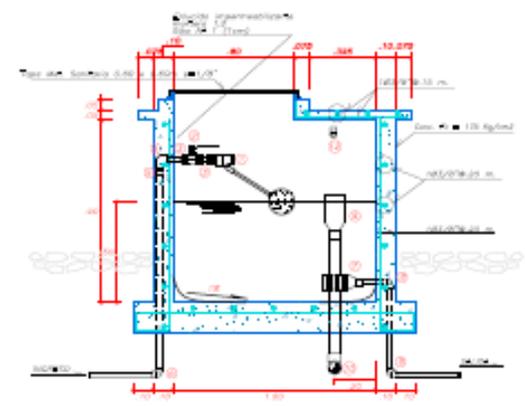
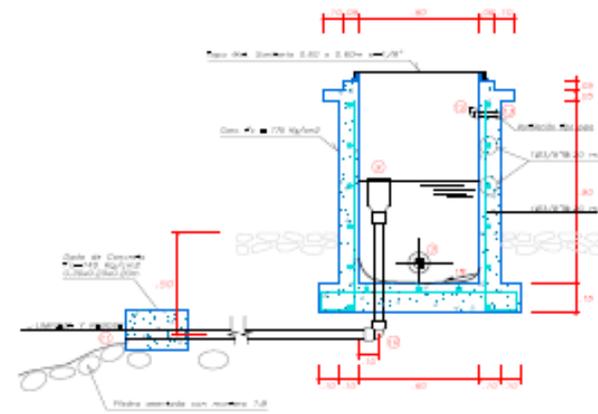
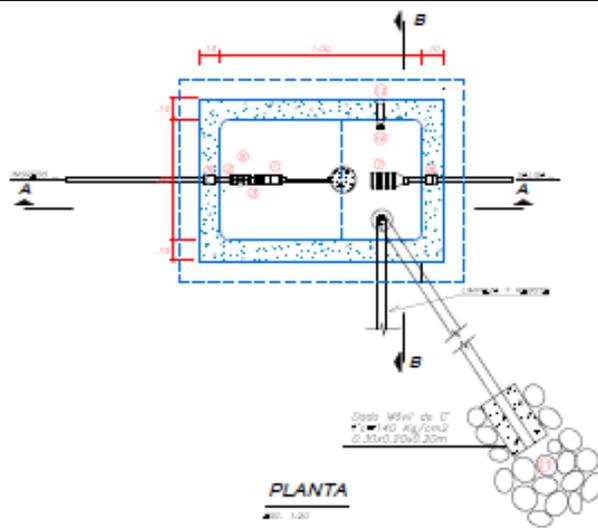


INGELABC
SERVICIOS GENERALES SAC
Ubaldo Ramón Chunga Bayona
Ing. Civil - CIP 145522
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Cel. - 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>







CUADRO DE ACCESORIOS			
AP	ACCESORIO	CANT	DIAM
VALVULAS			
1	Valvula Rotatoria	01	Var
2	Valvula Descarga	01	Var
3	Valvula 1/2" 150°	02	Var
4	Codo 1/2" 90°	02	Var
5	Adaptador 1/2" PVC	01	Var
6	Codo PVC 1/2" 90°	01	Var
CONEXIONES Y TUBERIA			
7	Conexión PVC	01	Var
8	Codo PVC 1/2" 90°	02	Var
CONEXIONES Y TUBERIA			
9	Codo de Retorno	01	Var
10	Codo PVC 1/2" 90°	02	Var
11	Tubo PVC	01	Var
REJILLAS			
12	Codo PVC 1/2" 90°	01	1"
13	Tubo PVC 1/2" Perforado	01	1"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACEROS:
 C1 - Armadura #4 - 175 kg/cm²
 C2 - Armadura #3 - 140 kg/cm²

ALBAÑILERIA:
 Arena #4 - 4200 kg/cm²

CONCRETO:
 Leche de Arena #4 - 4 cms.
 Leche de Arena #3 - 2 cms.
 Mureta #4 - 2 cms.

REJILLA:
 Malla #1 - 1.5 cms. - 2 cms.
 Malla #2 - 1.5 cms.

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para tubos a presión.

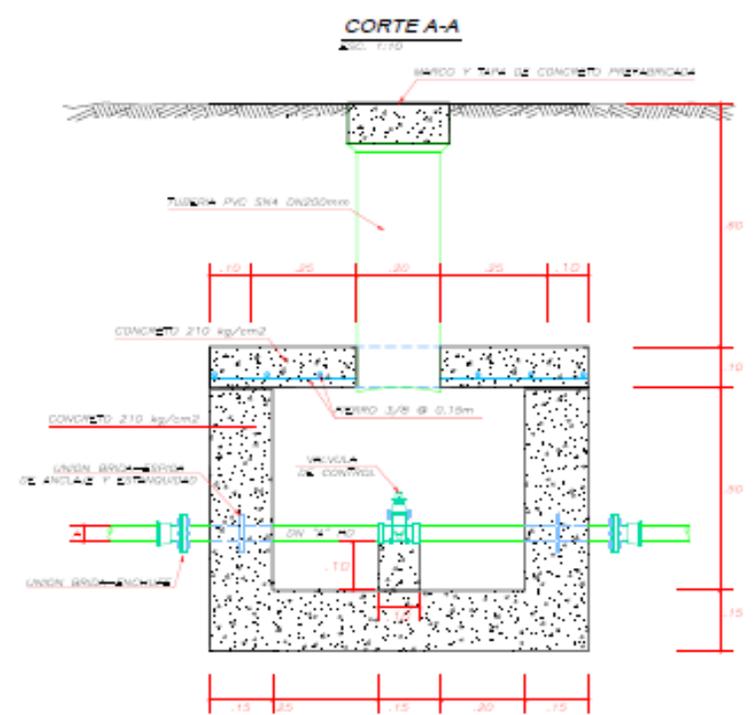
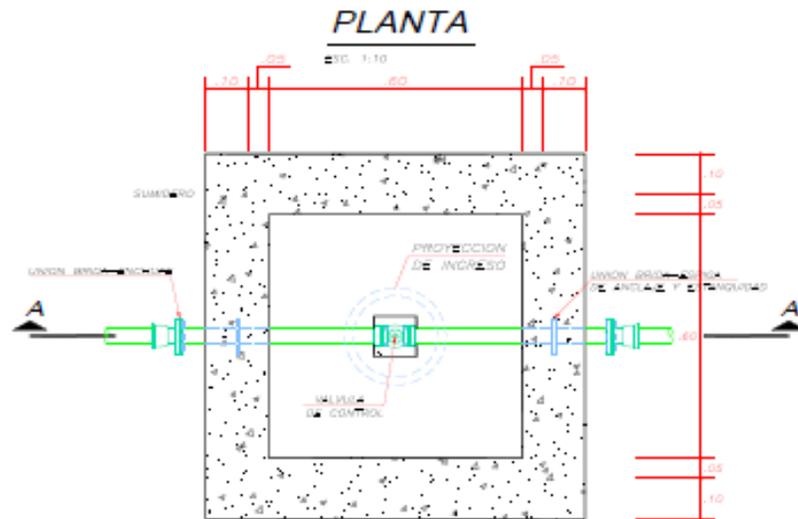
Tubería de Descarga PVC 1/2" PN104

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON - PIURA - AGOSTO 2020

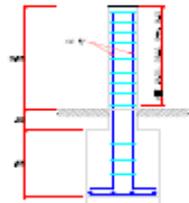
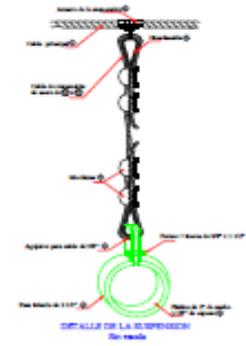
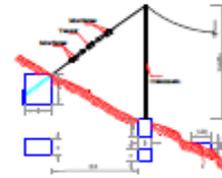
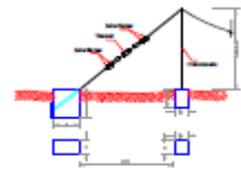
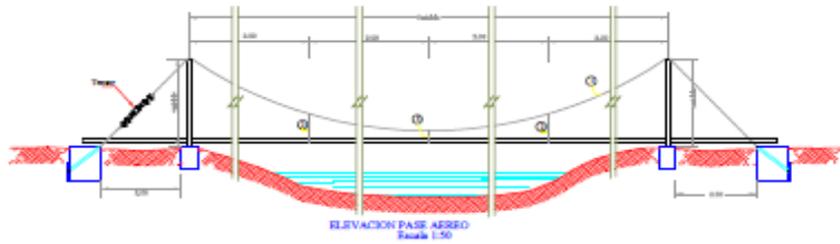
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 07

UBICACION LOCALIDAD: TAMBOYA	DESEÑADO POR: INCH (INCH) INDES SORA (I.L. 14)	FECHA: AGOSTO 2020	LAMINA: CRP-2
DISTRITO: YAMANGO		ESCALA: 1:50	
PROVINCIA: MORROPON			
REGION: PIURA			

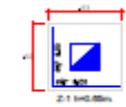


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	
C	210 kg/cm ²
ENDOSADO Y DESENDOSADO	ORANIST

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO YAMANGO, PROVINCIA MORROPON - PIURA - AGOSTO 2020			
PLANO: VALVULA DE CONTROL - CAJA DE VALVULAS			
UBICACION LOCALIDAD: TAMBOYA DISTRITO: YAMANGO PROVINCIA: MORROPON REGION: PIURA	DESENADO POR: S/N. 3444 REBE S/N. (E. H.)	FEDIA: A020TL000 ESCALA: 1:10	LAMINA: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: purple;">VC-1</div>

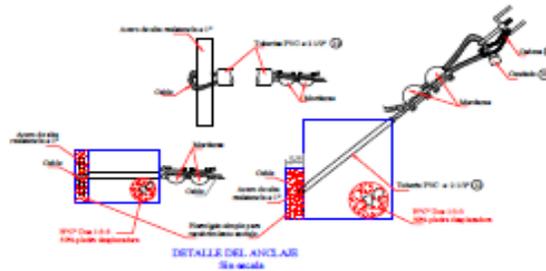


DETALLE DE COLUMNETA
Escala 1:20

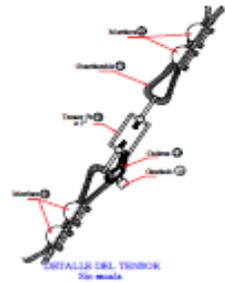


ZAPATA Z-1 PLANTA
Escala 1:20

CUADRO DE COLUMNETA	
TIPO	C1
FORMA	
RFZO. PRINCIPAL	4R 10"
ESTRIBOS	2R 4" / 4R 3" / 2R 4" / 2R 4"



DETALLE DEL ANCLAJE
No escala



DETALLE DEL TORNILLO
No escala

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO DE LA TUBERIA			LONG. DEL CABLE (m)	FLECHA (m)
			1/2"	3/4"	1"		
1	1	Cable tracción	1/2"	3/4"	3/4"		
2	2	Cable de suspensión	1/2"	3/4"	3/4"	0.90	0.90
3	1	Cable de suspensión	1/2"	3/4"	3/4"	1.40	1.40
4	3	Chumbeador suspensión	1/2"	3/4"	3/4"		
5	6	Módulo suspensión	1/2"	3/4"	3/4"		
6	3	Módulo modificado	1/2"	3/4"	3/4"		
7	2	Chumbeador tracción	1/2"	3/4"	3/4"		
8	2	Módulo tracción	1/2"	3/4"	3/4"		
9	1	Tornillo 7/8"					
10	1	Chumbeo					
11	1	Cablea L = 1m					
12	2	Tubero PVC L = 1.5m					

TABLAS PARA LA SELECCION DE DIMENSIONES

Caso 1 - TERRENO PLANO

DIAMETRO DE LA TUBERIA	TORRE CUBIERTA		FUNDACION DE LA TORRE		ANCLAJE DEL CABLE	
	A	B	C	D	R	L
1/2" x 1/2"	0.20	0.25	0.40	0.25	0.25	0.50
3/4"	0.20	0.25	0.40	0.40	0.40	0.50
1"	0.20	0.25	0.40	0.45	0.45	0.55

COORDENADAS DE PUNTO CENITRO			
PROYECTO	UBICACION	PROYECTO	UBICACION
PROYECTO	UBICACION	PROYECTO	UBICACION
PROYECTO	UBICACION	PROYECTO	UBICACION
PROYECTO	UBICACION	PROYECTO	UBICACION

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: MEDICAMENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE TAMBOYA, DISTRITO TAMBOYA, PROVINCIA MOCHISQUITO, PERU - A GOBIERNO LOCAL

FECHA: 15/05/2018

REVISOR: [Nombre]

PA-01

