



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA
TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI, REGIÓN
JUNÍN, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN -2021

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

AUTORA:

VILLAR FLORES, MASSIEL MILUSKA

ORCID: 0000-0002-4995-3385

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-7729-6706

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Villar Flores, Massiel Miluska

ORCID: 0000-0002-7729-6706

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de

Pregrado, Satipo, Perú

ASESOR

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de

Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Cordova Cordova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgr. Córdoba Córdoba Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgr. Bada Alayo Delva Flor

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, la salud y guiarme en todo momento de mi carrera profesional y poder concluir esta etapa.

A los catedráticos e Ingenieros de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote que, con su experiencia, orientaciones, se encargaron de formarnos en la carrera profesional.

DEDICATORIA

A **Dios** por permitirme culminar una etapa de formación académica profesional y a las personas que fueron como soporte y su conjunto para conseguir un logro más en mi vida.

A mis **Padres**, quien en todo momento me brindaron su apoyo con su amor y paciencia, para que pudiera cumplir un sueño, una aspiración, un objetivo logrado más en la vida.

A mis hijos **Juan diego y Valentina**, quien siempre son el motivo a seguir adelante y poder concluir nuevas metas proyectadas.

5. Resumen y Abstract

Resumen

En la zona rural de los diferentes hogares es un problema fundamental el consumo de agua no potable. Es por ello me llevo a plantear **problema general**: ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021? el **objetivo general** de la investigación: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021, los **alcances de estudio** que se realizaron: es identificación y recolección de datos, donde se utilizaron fichas técnicas, encuestas, estudio topográfico, estudio físico-químico y bacteriológico del agua y así poder realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. La **metodología** de investigación es tipo aplicada y el nivel de investigación: descriptivo - explicativo, y como diseño de investigación no experimental de corte transversal, Los **resultados** obtenidos para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tiene como componentes captación, línea de conducción PVC-10 de 1", incluido 2 cámaras rompe presión, se consideró válvulas de purga y aire, reservorio de 8.5 m³ proyectado, línea de aducción de 1" y red de distribución de 1", En **conclusión**, se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable con los componentes: captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución que beneficiaran a 196 habitantes de en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari-2021.

Palabras clave: Diseño, agua potable, abastecimiento

Abstract

In the rural area of the different households the consumption of non-potable water is a fundamental problem. That is why it led me to pose a general problem: how to design the Potable water supply system in the Tahuantinsuyo Native Community, Mazamari District, for its impact on the health condition of the population -2021? the general objective of the research: Design the drinking water supply system in the Tahuantinsuyo Native Community, Mazamari District, for its impact on the health condition of the population -2021, the scope of the study that was carried out: it is identification and collection of data, where technical sheets, surveys, topographic study, physicochemical and bacteriological study of the water were used and thus be able to carry out the design of the drinking water supply system. The research methodology is applied type and the research level: descriptive - explanatory, and as a non-experimental cross-sectional research design, The results obtained for the design of a drinking water supply system that has as components catchment, conduction line 1" PVC-10, including 2 pressure break chambers, purge and air valves, projected 8.5 m³ reservoir, 1" adduction line and 1" distribution network were considered. In conclusion, the design of Potable water supply system with the components: slope-type catchment, conduction line, reservoir, adduction line and distribution network that will benefit 196 inhabitants of the Tahuantinsuyo Native Community, Mazamari District-2021.

Keywords: Design, drinking water, supply

6. Contenido	
1. Título de la tesis.....	II
2. Equipo de trabajo	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor	IV
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	V
5. Resumen y Abstract.....	VII
6. Contenido.....	IX
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	XI
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
III. Hipótesis.....	41
IV. Metodología	42
4.1. Diseño de la investigación	42
4.2. Universo y Muestra	43
4.3. Definición y Operación de las Variables e indicadores.....	44
4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.....	45
4.5. Plan de Análisis.....	45
4.6. Matriz de consistencia.....	47
4.7. Principios Éticos.....	48
V. Resultados.....	50
5.1. Resultados de datos.	50
5.3. Análisis de Resultados	57
VI. Conclusiones y Recomendaciones	59
VII. Referencias bibliográficas:.....	61

Anexos	65
Anexo 1: Consentimiento informado	65
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	67
Anexo 3: Estudio bacteriológico y físico-químico del agua.....	68
Anexo 4: Estudio de suelos	69
Anexo 5: Panel fotográfico	83
Anexo 6: Calculo de diseño del sistema de agua potable.....	85
Anexo 7: Planos	111

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de tabla

Tabla 1: Periodo de diseño.....	18
Tabla 2 .Dotación de agua según región geográfica.	19
Tabla 3 . Dotación de agua en I.E.....	20
Tabla 4: Dotación por número de habitantes.	21
Tabla 5: Dotación por Región.....	22
Tabla 6. Clase de tuberías PVC y presión máxima.....	31
Tabla 7. Tipo de tubería.....	34
Tabla 8: Definición y operalización de variables	44
Tabla 9: Matriz de consistencia	47

Índice de figura

Figura 1 Sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento.	17
Figura 2. Aguas subterráneas.....	22
Figura 3: Manantial de ladera	23
Figura 4: Flujo de agua en el orificio de pared	24
Figura 5. Cámara Húmeda	26
Figura 6. Distribución de los orificios en la Pantalla.....	28
Figura 7. Atura total d la cámara húmeda.....	28
Figura 8. Diseño de una canastilla.	30
Figura 9. Línea gradiente.	33
Figura 10. Línea de aducción.....	38
Figura 11. Red Abierta.....	39
Figura 12. Red Cerrada.....	40
Figura 13. Consentimiento informado	65

Figura 14. consentimiento informado.....	66
Figura 15. recolección de datos	67
Figura 16. análisis físico químico y bacteriológico	68
Figura 17. estudio de suelos.....	69
Figura 28. Estudio de suelos	80
Figura 19. Se observa la captación de agua construida de manera artesanal por los comuneros.....	83
Figura 20. Se muestra la línea de conducción expuesto.	83
Figura 21. Se muestra el levantamiento topográfico realizado.....	84
Figura 22. Se muestra la comunidad nativa de Tahuantinsuyo	84
Figura 23. Aforo de manantial población futura.....	85
Figura 24. Método geométrico.....	86
Figura 25. Método de crecimiento exponencial.....	87
Figura 26. Promedio de población futura.	88
Figura 27. volumen de reservorio.	89
Figura 28. cálculo de cámara de captación	90
Figura 29. Predimensionamiento de cámara.....	91
Figura 30. Dimensiónamiento de canastilla.....	92
Figura 31. cálculo de captación.	94
Figura 32. cálculo de acero.	96
Figura 33. cálculo de línea de conducción.....	99
Figura 34. cálculo de cámara rompe presión.	100
Figura 35. Cálculo de estructural de reservorio.....	101

I. Introducción

El siguiente proyecto de investigación se denominará “Diseño del sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021” de la Provincia Satipo, Región Junín, ubicado con coordenadas UTM; E 562250, N 8747450, Z1103 msnm de altura promedio, deriva de la línea de investigación de recursos Hídricos y como proyecto el sistema de saneamiento básico en zonas rurales de las cuales se pudo elegir el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

En la zona rural de los diferentes hogares es un problema fundamental el consumo de agua no potable, poniendo en riesgo la salud, debido a que el agua que consumen son fuentes procedentes de ríos, lagunas, canales o manantiales ya que se encuentran sin ningún tratamiento adecuado para el consumo humano, estas deficiencias están contempladas en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo.

Por los antecedentes mencionados se abordó, el **problema general** de investigación: ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo del distrito Mazamari, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021? De la cual se alcanza proyectar el siguiente **objetivo general** de la investigación: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021.

La actual investigación se **justifica** debido a la necesidad de diseñar el sistema de abastecimiento agua potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, en

actualidad nos permitirá conocer la necesidad que tiene la población y la solución que se brindaría a dicho Problema, de tal manera los resultados logrados nos tomarán una orientación a qué tipo de procedimiento podríamos utilizar en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo. La **metodología** de trabajo empleado en la investigación tiene tipo de investigación aplicada y el nivel de investigación: descriptivo - explicativo, y como diseño de investigación no experimental de corte transversal, porque no se pueden cambiar las variables y se podrán utilizar los conceptos para tener un correcto diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín -2021.” “Los **resultados** obtenidos para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tiene como componentes captación, línea de conducción PVC-10 de 1”, incluido 2 cámaras rompe presión, se consideró válvulas de purga y aire, reservorio de 8.5 m³ proyectado, línea de aducción de 1” y red de distribución de 1”, En **conclusión**, se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable con los componentes: captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución que beneficiaran a 196 habitantes de en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín -2021.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Realizando las investigaciones de cada antecedente referente a sistema de agua potable se detalla lo siguiente:

2.1.1 Antecedentes internacionales

- a) En Guatemala, Según, **Adrian**. (1) realizo su tesis denominada **“Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Por Gravedad Para La Aldea El Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso”**.

Realizado el año 2015 para optar el título profesional de ingeniería civil.

(1)

Llegando al siguiente objetivo general “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea El Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso”. (1)

Llegando a las siguientes conclusiones de ejecución del proyecto propuesto, se cubrirá la principal necesidad existente en la aldea El Soyate en lo a que recursos hídricos se refiere, ya que este proveerá a la población de este recurso y de este modo, mejorará la higiene y saneamiento de la comunidad. (1)

- b) En Ecuador, Según, **Castro V**. (2), realizo su tesis titulada, **“Rediseño del sistema de agua potable para la comunidad Salinas, Santa Isabel”**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad de Cuenca.

El **objetivo general**, es lograr coberturas universales de los servicios de agua potable y saneamiento en las zonas urbanas y rurales del país, el Banco de Desarrollo del Ecuador elaboró el Programa de Saneamiento Ambiental para el Desarrollo Comunitario (PROMADEC). (2)

Se llegó a la **conclusión** en que La población beneficiada se obtuvo a partir de una proyección poblacional considerando una tasa de crecimiento de 1%, para un periodo de 20 años; determinándose que el proyecto brindará servicio a 410 personas en el año 2038. (2)

Se concluye que el agua de consumo llegará inocua a las domiciliarias, debido a que la estación de cloración cumple con el objetivo de eliminar y de brindar protección contra los agentes microbiológicos que pueden estar presentes en el efluente de la estación de filtración, al suministrar al sistema una dosis de 1 mg/l que permita la presencia de 0.4 mg/l de cloro residual libre, tanto en los tanques de almacenamiento como en la red de distribución. (2)

- c) En **Costa Rica**, Según, **Paola**, (3) realizo su tesis denominada **“Estudios Y Diseños Del Sistema De Agua Potable Del Barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá”**. Realizado para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica de Loja. Llegando al siguiente **objetivo general**, realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. (3)

Llegando a las siguientes **conclusiones** la realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país. (3)

d) En Colombia, Según, Harry; Manuel. (4) realizo su tesis denominada, **“Diseño Hidráulico De Una Planta De Potabilización De Agua En La Vereda De San Antonio De Anapoima”**. En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Catalice de Colombia.

Llegando al siguiente **objetivo general**, Diseñar una planta de potabilización de agua en la vereda de San Antonio de Anapoima, teniendo en cuenta el análisis físico químico del agua, para satisfacer tanto las necesidades de la comunidad como la reglamentación vigente.

(4)

Llegando a las siguientes **conclusiones** al hacer una comparación con el sistema de potabilización consultado y el sistema de potabilización diseñado podemos decir que el más costoso realizar la planta de tratamiento que funciona por medios hidráulicos debido al alto valor de algunas materias primas tales como el concreto y el valor del lote donde se instalara la planta, pero a largo plazo los costos del skid de tratamiento superan considerablemente los costos de mantenimiento de la planta hidráulica debido al funcionamiento continuo de sistemas de bombeo y el proceso de purificación basado en ozono. (4)

- e) En Guatemala Según, **Hernán**, (5) realizo su tesis denominada “**Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Para el Barrio San Luis y Gimnasio Polideportivo para la Escuela Manuel Alberto Ramírez Fernández, San Juan Chamelco, Alta Verapaz**”. realizado el 2015 para optar el título profesional de ingeniería civil.

Llegando al siguiente **objetivo general** diseñar la edificación para el gimnasio polideportivo de la Escuela Manuel Alberto Ramírez Fernández y el sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio San Luis, San Juan Chamelco. (5)

Llegando a las siguientes **conclusiones**, los aspectos arquitectónicos y estructurales para el diseño del gimnasio polideportivo de la Escuela Manuel Alberto Ramírez Fernández se basaron sobre el criterio de proveer espacios mínimos, y que sean agradables para el ser humano a la hora de realizar cualquier tipo de deporte, por lo que bajo ningún punto de vista lo contenido en los planos deberá ser modificado. (5)

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) En la Libertad, Según, **Navarrete** (6) realiza su tesis de “**Diseño De Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado En El Centro Poblado De El Charco, Distrito De Santiago De Cao, Provincia De Ascope, Región La Libertad**”. En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Cesar Vallejo”.

Se planteó el **objetivo general** de Realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad. (6)

Se llegó a la **Conclusión**, se realizó el diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales que servirán para suministrar de agua potable al balneario consideración una proyección a futuro como una zona de alto turismo. (6)

Se diseñó la red de desagüe y se encontró que el diámetro de la tubería a emplear es de 200 mm, respetándose la normatividad actual correspondiente establecida en el RNE (Saneamiento). Los buzones tienen profundidades que varían entre 1.20m a 5.20m. Las aguas residuales van una cámara de bombeo primero debido a que las lagunas de oxidación existente se encuentran por encima del terreno con una diferencia de cota de 3 m. (6)

- b) En **Ucayali**, según, **flores f. (7)** realizo su tesis denominada “**diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío masaray, distrito de callería, provincia de coronel portillo, departamento de ucayali**”. realizado el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Llegando al siguiente **objetivo general**, buscar mejorar las condiciones de vida y calidad de vida. la tasa crecimiento poblacional que ha tenido nuestro país, esto ha generado que en lugares alejados de la ciudad son sido olvidados principalmente por el difícil acceso y carecen de recursos básicos como son agua potable. (7)

llegando a las siguientes **conclusiones**, mejorar estas condiciones de salubridad de este caserío de masaray al realizar un diagnóstico en forma detallada el cual tendrá como propósito el “diseño del sistema de agua potable en el caserío masaray, distrito de calleria, provincia de coronel portillo, departamento de ucayali”, con este proyecto la calidad de vida de los pobladores del caserío, mejorará de manera satisfactoria, asimismo se solucionará una de las necesidades importantísimas dentro de su desarrollo y salubridad; con esta iniciativa de solución se permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitara disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil. (7)

- c) En Piura, Según, **Kleiser** (8) realizo su tesis de “**Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable Del Caserío De Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque – noviembre 2018.**”. En el año 2018 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. (8)

Se Planteó el **objetivo general** en Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el Caserío de Ranchería ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque - Lambayeque. (8)

Se llegó a la **conclusión** Para diseñar el sistema de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA con lo cual

se determinó que el tipo de fuente para el agua es subterráneo siendo la que tiene disponible en todo el año. Así mismo, se determinó que la dotación de agua, por tratarse de zona costera, es de 90l/s siendo así el caudal necesario es de 0.69l/s considerando la pérdida por limpieza un 25% más tenemos un caudal de 0.87 l/s, con ello podido determinar que el caudal máximo horario es de 2.25 l/s.”. (8)

Para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las presiones y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning siendo que los resultados no brindan que para la red principal se tendría que usar una tubería de 2” de diámetro lo cual es un diámetro comercial. Las velocidades promedio en la tubería sería de 0.158m/s El reservorio no brindaría un caudal de 2.255 l/s.”. (8)

d) En Lima, **Ancash**, Según, **Molina G.** (9) realizo su tesis denominada **“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de San Antonio de Ranchin, Distrito de Huayan, Provincia de Huarmey, Departamento de Ancash y su Incidenciae la Condición Sanitaria de la Población”**. realizado el año 2020 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.

Llegando al siguiente **objetivo general** realizar el proyecto de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para la población del caserío de san Antonio de Ranchin, distrito de Huayan, provincia de

Huarmey, Departamento de Áncash para la mejora de condición sanitaria actual de la población. (9)

Llegando a las siguientes **conclusiones** los resultados revelaron que es factible la realización del proyecto, por lo que la población no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con las condiciones sanitarias aptas, cabe indicar que es indispensable para el desarrollo de un ámbito, contar con los servicios básicos, de tal manera tener una mejora en la calidad de vida, generando un progreso. (9)

- e) En Piura, Según, **Senovio** (10), realizó su tesis de **“mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto huayabo-san miguel de el faique-huancabamba-piura-enero-2019”**. “En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteó el **objetivo general** en “Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío Alto Huayabo”. (10)

Se llegó a la **Conclusión** “El proyecto beneficiará a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectará a 20 años para una población de 187 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan al Caserío. Se realizó el diseño la red de agua potable del Caserío Alto Huayabo haciendo uso de los Softwares AutoCAD y WaterCAD, así poder verificar las presiones y velocidades y cumplan con lo establecido en el RM-192-2018-VIVIENDA.”. (10)

En algunos Nodos las velocidades son inferiores a las que nos dice el RM 192-2018-VIVIENDA. Se ha proyectado válvulas de romper presión en total 3 y un reservorio en la parte alta para abastecer a dicho lugar. 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. y presenta una longitud de 2096ml de tuberías de 1” y ¾”.” (10)

2.1.3 Antecedentes Locales

a) En **Satipo**, Según, **Roman M.** (11) realizo su tesis denominada **“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Sector de Nueva Esperanza”**. realizado el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.

Llegando al siguiente **objetivo general** Proponer las características del diseño del sistema de abastecimiento agua potable en el Sector Nueva Esperanza. (11)

Llegando a las siguientes conclusiones los resultados fueron: captación de tipo ladera, línea de conducción de 567.77 ml de un diámetro de tubería de ¾” clase 5 Pvc, válvula de purga, reservorio apoyado de 5m³, línea de aducción de 333.94 ml de un diámetro de 1” clase 5 pvc, válvula de control y una red de distribución de 3,225.51 ml. (11)

b) En Satipo, Según **German** (12), realizo su investigación de “propuesta de diseño para el sistema de agua potable en el anexo de pumpunya – 2019”. “En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteó como **objetivo general** “diseñar el sistema de agua potable en el Anexo de Pumpunya”. (12)

Se llegó a la **Conclusión** “el anexo de Pumpunya cuenta con una captación tipo ladera concentrada, el sistema de agua potable se diseñó para un periodo de 20 años, para una población futura de 426 habitantes; en el estudio se obtuvo un caudal de 1.45 lt/s lo que era mucho mayor al caudal necesario”. (12)

“Se diseñó los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Pumpunya, como se detalla a continuación: Captación con un diámetro de tubería de 2 pulg., Línea de conducción; que parte desde la captación hasta el reservorio con una longitud de 157 m y con un diámetro de tubería de 1” pulgada Clase 7 PVC. Línea de aducción con diámetro de tubería 1 pulgada clase 7 PVC; Red de distribución; con una longitud de 2763.30 ml y con diámetro de tubería de ¾” pulg.”, Se diseñó los elementos estructurales del reservorio con aceros de 3/8 @ 0.15 m para la pared vertical, 3/8 @ 0.15 m para la pared horizontal, 3/8 @ 0.15 m para la losa de cubierta y 3/8 @ 0.15 m para la losa de fondo”. (12)

c) En **Satipo**, Según, **Camargo C.** (13)realizo su tesis denominada **“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en San Isidro, Rio Negro - 2019”**. realizado el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.

Llegando al siguiente **objetivo general** es proponer un diseño para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en San Isidro en el distrito de Rio Negro. (13)

Llegando a las siguientes **conclusiones** que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de San Isidro, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 1,125 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.67%. cuyo caudal de diseño de 2.75 l/s. (13)

Los resultados fueron diseño de una captación de tipo ladera con cota 686.59 m.s.n.m, para la línea de conducción de 144.85 m de PVC C-10 de 2”. Con un reservorio de 50 m³ con cota 680.51 m.s.n.m, la línea de aducción de 179.72 m de PVC C-10 de 2” y la línea de distribución está conformada por tubería PVC Ø 1.5”, Ø 1”, Ø 1/2” y Ø 3/4”, en una longitud de 1200.00 m, En el diseño de los elementos hidráulicos se determinó una pérdida de cargas primarias en la línea de conducción es de 3.3m, con una velocidad de 0.83 m/s y una presión hidráulica de 2.76 m.c.a. para el cual se considera una tubería de PVC C-7.5 de 2” de diámetro, En el diseño de elementos estructurales se determinó acero de refuerzo en pantalla vertical y

horizontal $\varnothing 3/8'' @ 0.19 \text{ m} @ 0.175 \text{ m}$, acero en losa de techo inferior y superior $\varnothing 3/8'' @ 0.24 \text{ m} @ 0.200 \text{ m}$, acero en losa de piso inferior $\varnothing 3/8'' @ 0.24 \text{ m} @ 0.200 \text{ m}$, acero en losa de piso superior $2\varnothing 3/8'' @ 0.24 \text{ m} @ 0.200 \text{ m}$ y acero en zapata inferior $\varnothing 5/8'' @ 0.26 \text{ m} @ 0.200 \text{ m}$. (13)

d) En Rio Tambo, Según **Alan** (14),realizo su tesis de “**Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en Vista Alegre, Rio Tambo**”.” En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote”.

Plantea en su **objetivo general** “Proponer un diseño de los elementos hidráulicos y estructurales, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Vista Alegre del Distrito de Rio Tambo, 2019.” (14)

Se llegó a la **Conclusión** de que “Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Vista Alegre, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 229 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.11%. cuyo caudal de diseño de 0.35 l/s. para una línea de conducción de 107.7 m de PVC C-7.5 de 1”, con un filtro lento con dos lechos filtrantes de 1.80m de ancho y 1.50 de largo con altura mínima de arena de 0.30 m, Con un reservorio de 10 m³, con líneas de aducción de una longitud de 272.66 con tuberías de PVC C-7.5

de 1 pulgada y 3/4 y línea de distribución está conformada por tubería PVC C-7.5 Ø 3/4”, en una longitud de 1384.42 m.”. (14)

“En el diseño de los elementos hidráulicos se determinó una pérdida de cargas primarias en la línea de conducción de 3.167 m y la presión es de 5.67m, sus velocidades son de 0.69 m/s, para una tubería de PVC de 1”, Los elementos hidráulicos de la captación y el reservorio se detallan en los resultados.”. (14)

“En el diseño de elementos estructurales para el reservorio de 3.00 de largo, 3.00 de ancho y 1.66 de altura, se determinó acero de refuerzo de muro con un momento máximo ultimo de 460 kg.m, para la losa de techo se calculó un momento positivo de 275 kg.m, para losa de fondo un momento máximo positivo de 706 kg.m y un momento máximo negativo de 1475 kg.m. (14)

- e) En Junín, Según, **Perales** (15),realizo su investigación de **“Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki Del Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, el año 2016”**. “En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental”.
- Se Planteó el **objetivo general** “Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento que mejorará la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki del Distrito de Perené, Provincia de Chanchamayo, el año 2016”. (15)

Se llegó a la **Conclusión** “el sistema de agua potable no es sostenible, según la metodología de diagnóstico del Proyecto PROPILAS CARE – PERÚ, cuenta con un índice de sostenibilidad de 2.73. (15)

“Se plantea un sistema de agua por gravedad sin tratamiento y un sistema de alcantarillado condominial por la topografía accidentada del C.P. Los Ángeles Ubiriki, cumpla los requisitos de sostenibilidad según la metodología de PROPILAS CARE – PERU” (15)

2.2. Bases teóricas de la Investigación

2.2.1 Abastecimiento de Agua Potable

Según Roger (16) “indica en su libro los aspectos del sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución”.

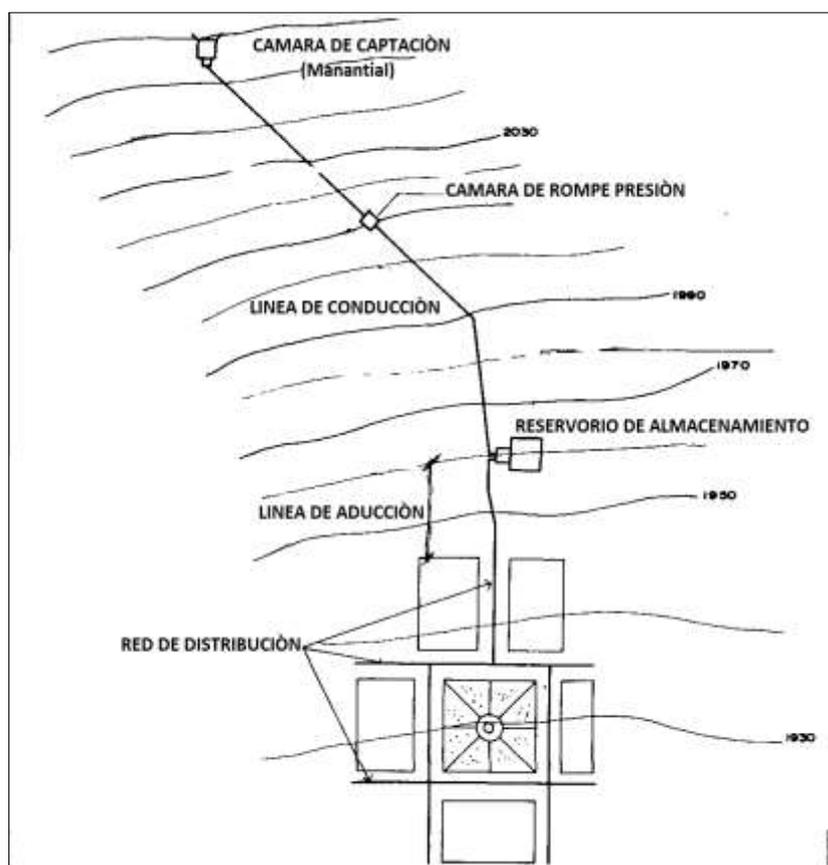


Figura 1 Sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento

Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

2.2.2 Población de diseño

a) Periodo de Diseño

El periodo máximo de vida útil para los diseños donde se considera funcional el sistema de agua. A continuación, se brinda los valores concedidos en años para los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua potable. (16)

ESTRUCTURA	PERIODO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	20 AÑOS

CAPTACIÓN	20 AÑOS
RESERVORIO	20 AÑOS
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	20 AÑOS
LÍNEA DE ADUCCIÓN	20 AÑOS
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	

Tabla 1: Periodo de diseño

Fuente: RM-192 -2018 Vivienda.

b) Población de Diseño

Los métodos para estimación de población futura, más utilizados son:

❖ Método Aritmético

Según la RM-192, recomienda utilizar este método en zonas rurales, donde el crecimiento de la población es muy pausado. (17)

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

Donde:

- Pi : Población inicial
- Pd : Población futura o diseño
- r : Tasa de Crecimiento anual (%)
- t : Periodo de Diseño (años)

❖ Método Geométrico

“En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante” (16)

$$Pf = Pa\left(1 + \frac{rt}{1000}\right)$$

Dónde:

Pf : Población futura (habitantes)

Pa : Población actual (habitantes)

R : tasa de crecimiento

t : Tiempo en años

c) Dotación de abastecimiento de sistema de agua

La dotación se deberá estimar el suministro de agua a la cantidad consumida por las familias en l/hab./día, para el estudio de abastecimiento se aplicarán valores comprendidos en los siguientes rangos:” (16)

Tabla 2 .Dotación de agua según región geográfica.

DOTACION SEGÚN TIPO (L/HAB. *D)

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO	CON ARRASTRE HIDRÁULICO
	60	90
COSTA	50	80
SIERRA	70	100
SELVA		

Fuente: RM N°192 – 2018 – vivienda

La dotación para instituciones educativas se utilizará una dotación del detalle siguiente:

Tabla 3 . Dotación de agua en I.E

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

Fuente: RM N°192 – 2018 – vivienda

d) Variaciones de consumo

❖ Consumo Promedio

$$Q_p = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

Dot = Dotación en l/hab.d, Pd = Poblacion de diseño en habitantes (hab)

❖ Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe tener en consideración el valor de 1.3 del consumo promedio diario anual (Qp). (16)

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

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

Dónde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s.

Qmd : Caudal máximo diario en l/s

Dot. : Dotación en l/hab*d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab.)

❖ Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe tener en consideración el valor de 2.0: (16)

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Dónde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s.

Qmd : Caudal máximo horario en l/s

Dot. : Dotación en l/hab*d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab.)

2.2.3. Demanda de agua

2.2.3.1 Demanda de dotaciones

Considerando los factores que determinan la variación de la demanda de consumo de agua en las diferentes localidades rurales, por la cual se asignan las dotaciones en base al número de habitantes de las diferentes regiones del país. (16)

Tabla 4: Dotación por número de habitantes.

POBLACION HABITANTES	DOTACION (L/hab./dia)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente. Ministerio de Salud (1962)

Tabla 5: Dotación por Región

REGIÓN	DOTACIÓN (l/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente. Ministerio de Salud (1962)

2.2.4 Fuentes de Abastecimiento.

Se tiene los tres tipos de fuentes: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas, de acuerdo a la forma distinta de cada uno.

a) Aguas subterráneas

La captación se puede realizar de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares. Donde se muestra en la figura:

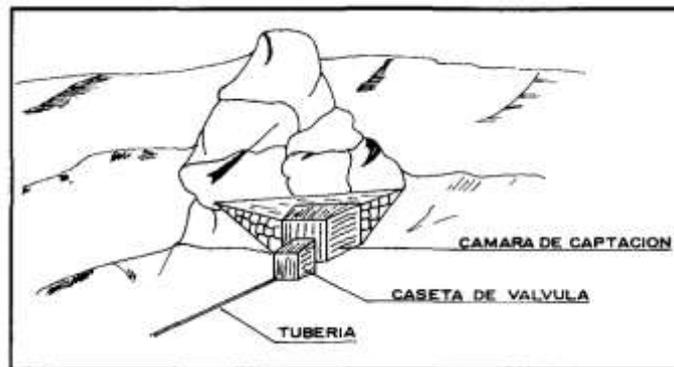


Figura 2. Aguas subterráneas

Fuente: Captación de agua subterránea (manantial)

2.2.5 Componentes de sistema de agua potable

6.2.5.1 Captación

La captación se identifica como el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario que

se incorporen características de diseño para poder desarrollar una adecuada estructura de captación para un control de agua adecuado, prevención a futuro de contaminación y facilidad de inspección y operación (16)

a) Captación manantial de ladera

La captación manantial de ladera se refleja por los componentes: cámara de protección: el compartimento de protección con losa de concreto que cubre toda la extensión o área de modo que no existe contacto con ambiente exterior; la cámara húmeda para la regulación de gasto a utilizarse tiene un accesorio (canastilla) de salida y un cono de rebose que sirve para eliminar el exceso de producción de la fuente y cámara seca para la protección de válvulas de control. (17)

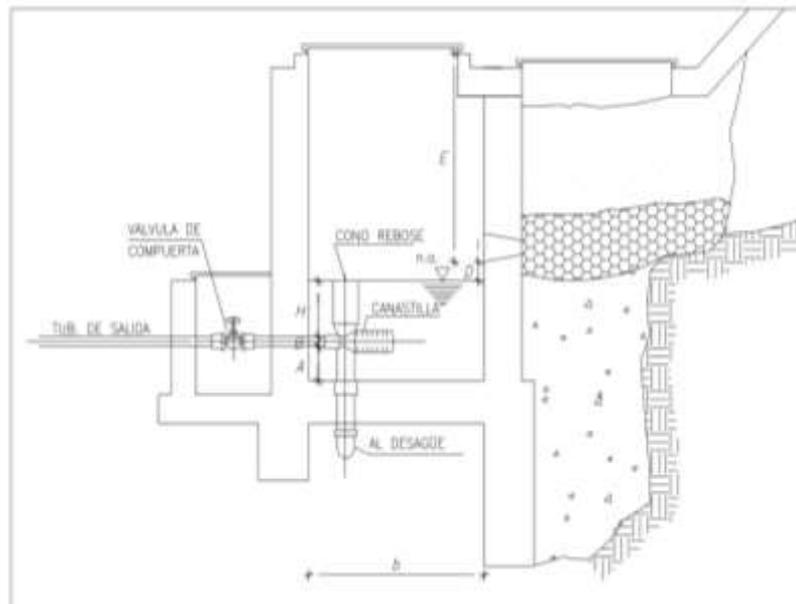


Figura 3: Manantial de ladera

Fuente: RM N°192 – 2018 – vivienda

➤ **Diseño**

Para el diseño de la captación se necesita conocer el caudal máximo de la fuente de agua, para que el diámetro de los orificios que entra a la cámara húmeda sea adecuado para. Conocido el gasto se diseña el diámetro del orificio en base a una velocidad de entrada no muy fuerte y al coeficiente de concentración de los orificios. (16)

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

Es preciso conocer la rapidez de pase y la perdida de carga sobre el orificio de salida. En la Figura aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1 resulta: (16)

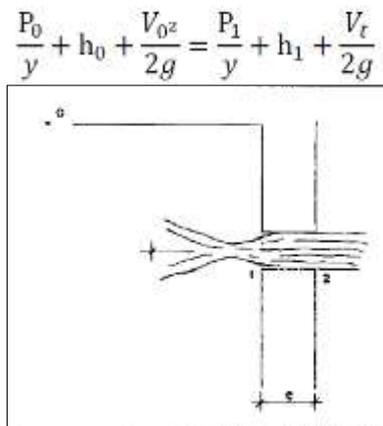


Figura 4: Flujo de agua en el orificio de pared
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

Considerando los valores de P_0 , V_0 , h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_t^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

h_0 = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m)

V_1 = Velocidad teórica en m/s.

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²) Mediante la ecuación de la continuidad considerando los puntos 1 y 2

Se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo $A_1 = A_2$

$$V = \frac{V_2}{C_d} \dots \dots \dots (2)$$

“Donde:

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda a 0,6 m/s).

C_d = Coeficiente de descarga en el punto 1(se asume 0.8).”

“Reemplazando el valor de V_1 de la ecuación (2) en la ecuación (1) se Tiene:” (16)

$$h_0 = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g} \dots \dots \dots (3)$$

“Para los cálculos, h_0 es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase. En la Figura 1 se observa:”

$$H = H_f + h_0$$

Dónde:

“ H_f Pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L).” (16)

$$H_f = H - h \dots\dots (4)$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$L = H_f / 0.30 \dots\dots (5)$$

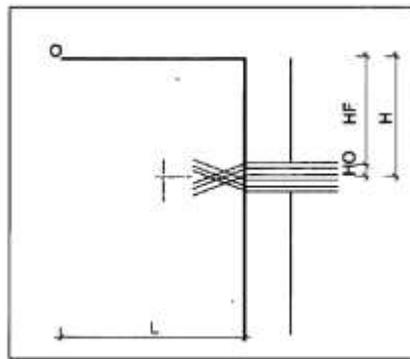


Figura 5. Cámara Húmeda
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

b) Determinar Ancho de la pantalla “b”

“Para captaciones de manantiales de ladera. Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda” (16)

$$Q_{\max} = V \times A \times C_d \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_{\max} = A C_d (2gh)^{1/2} \dots\dots(7)$$

“Dónde:

Q_{\max} : Caudal Máximo de la fuente en l/s

V : Velocidad de paso (< se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado 0.60 m/s)

- A : Área de la tubería en m²
- Cd : Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8 m/s²)
- g : Aceleración de la gravedad (9.81m/s²)
- h : Carga sobre el centro del orificio (m).

Despejando de la ecuación (6) el valor de A resulta”:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (8)$$

“Considerando la carga sobre el centro del orificio (ecuación7) el valor de A será:”

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (9)$$

“El valor de D será definido mediante: $D = (A \cdot 4/\pi)^{1/2}$ Número de orificios: se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". “Si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA), siendo:”

$$NA = \frac{\text{Area de diametro cal.}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \dots\dots\dots (10)$$

“Para el cálculo del ancho de la pantalla, se asume que para una buena distribución del agua los orificios se deben ubicar como se muestra en la siguiente Figura 1.5”.

“Siendo”:

“D” “el diámetro de la tubería de entrada”

“b” “el ancho de la pantalla”

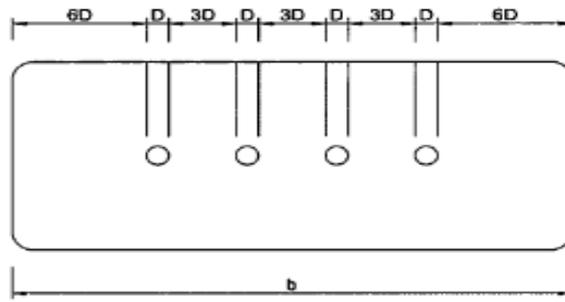


Figura 6. Distribución de los orificios en la Pantalla.
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

“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”:

$$b = 2(6D) + NAD + 3D(N_a - 1) \dots\dots (11)$$

Dónde:

“b: Ancho de la pantalla”

“D: diámetros del orificio”

“NA: Numero de orificios”

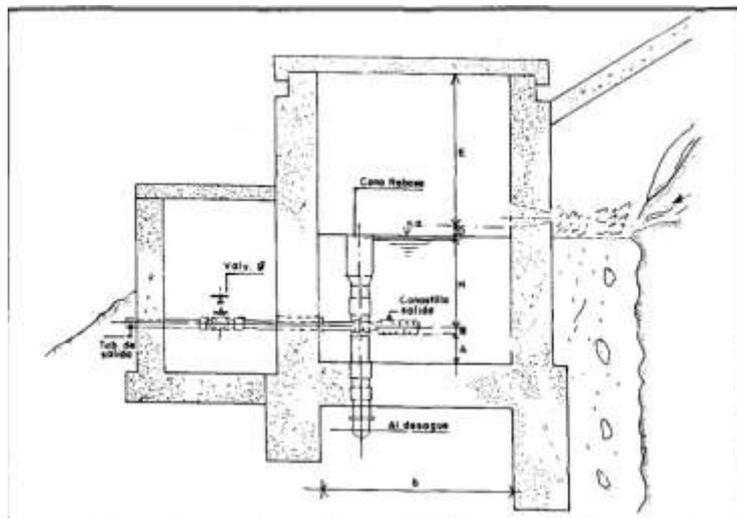


Figura 7. Atura total d la cámara húmeda
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

c) Altura de la cámara húmeda (Ht)

En base a los elementos identificados anteriormente, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación :

$$H_t = A + B + H + D + E \dots\dots\dots(12)$$

“Dónde”:

“A = Altura mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena”.

“B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida”.

H = Altura de agua sobre la canastilla (> 30 cm), debe permitir que el gasto de salida de la captación fluya por la tubería de conducción a una velocidad V .

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm) .

“E = Borde libre (de 10 a 30 cm)”.

d) Dimensionamiento de la Canastilla

La longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc. Y menor a 6 Dc

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

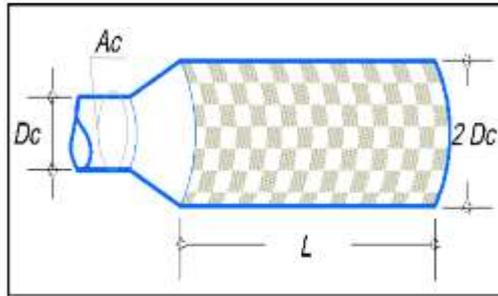


Figura 8. Diseño de una canastilla.
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

e) Tubería de rebose y limpieza

“En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1,5%, que sea capaz de evacuar el caudal máximo de aforo, el diámetro se determinara mediante la ecuación de Hazen y Williams.” (16)

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots (14)$$

Dónde:

“ D = Diámetro en pulg; Q = Gasto máximo de la fuente en l/s y “ hf = Perdida de carga unitaria en m/m”.

2.2.5.2. Línea de conducción

De acuerdo al “RNE. Norma OS 0.10, captación y conducción de agua para consumo humano – 2018” (18), menciona de las obras de conducción y elementos que sirven para trasladar agua de la captación hasta el reservorio, deberá poseer capacidad minina de conducir el caudal máximo diario. (18)

a) Conducción por Gravedad

La fuente de agua debe estar ubicado en la parte alta para que el agua fluya por las tuberías sin necesidad de impulso, usando solo la fuerza de la gravedad. (16)

➤ Criterio de diseño:

A) Carga Disponible

Se representa por la diferencia de elevación entre la captación y el reservorio. (16)

B) Gasto De Diseño

Corresponde al gasto máximo diario (Qmd.), del cual se estima considerando el caudal medio de la población para su respectivo diseño escogido (Qm) y factor Kl del día máximo consumo. (16)

C) Clases De Tubería

Los tipos de clases de tubería para seleccionar se debería considerar una tubería que resista la presión más elevada que podría producirse. (16)

Tabla 6. Clase de tuberías PVC y presión máxima .

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: agua potable para poblaciones rurales

D) Diámetros

La determinación de los diámetros deberá tener una buena capacidad de conducir el gasto de diseño de las velocidades comprendidas de 06 hasta 30 mn/s. (16)

E) Tipo de Estructuras Complementarias

- Válvulas de aire

Para poder evitar las acumulaciones de aire en puntos altos es necesario la instalación de válvulas de aire en automáticas o manuales o también utilizar válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que se requieran. (16)

- Válvulas de purga

Se acumulan partículas en los puntos bajos de las tuberías de línea de conducción, por la cual provocan reducción de flujo de agua, por se debe instalar para la limpieza periódica de tramos de tubería. (16)

- Cámaras rompe-presión

Las cámaras de rompe presión se deben utilizar cuando existe fuerte desnivel generando presiones que superan el máximo que puede soportar las tuberías desde la captación hasta el reservorio (16)

F) Línea Gradiente:

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmósfera (como dentro de un tanque), puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa (16)

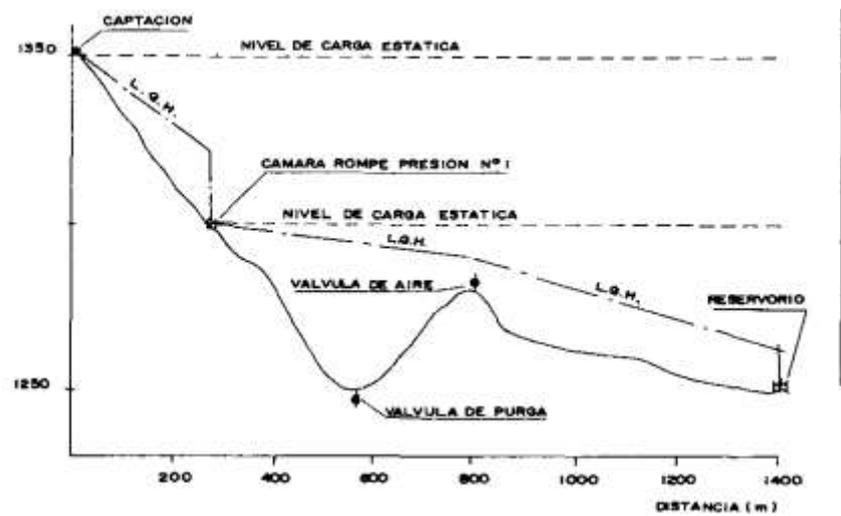


Figura 9. Línea gradiente

Fuente: agua potable para poblaciones rurales

G) Pérdida de Carga:

Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales. “Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre su fluido y la tubería, y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y velocidad (estrechamientos ensanchamientos bruscos de la

sección, tome de las válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.)”. (16)

a) Pérdida de Carga Unitaria

En el cálculo de la pérdida de carga unitaria, Se utilizarán demasiadas fórmulas, sin embargo, una de las más usadas, es la de Hazen y Williams (16)

$$Q = 0.0004264 C D^{2.64} h_f^{0.54} \quad (16)$$

Dónde:

“D : Diámetro de la tubería (pulg)”.

“Q : Caudal (l/s)”.

“hf : Pérdida de carga unitaria (m/km)”.

“C : Coeficiente de Hazen - Williams expresado en (pie)^{1/2} s” coeficiente de fricción en formula Hazen williams

Tabla 7. Tipo de tubería

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido ductil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (pvc)	150

Fuente: RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)

b) Pérdida de carga por tramo

Para determinar la pérdida de carga por el tramo sería necesario (H_f) conocer los valores de carga disponible. (16)

$$H_f = H_f x L \dots\dots\dots (16)$$

2.2.5.3 Reservorio

Según, Roger (16), Agua potable para poblaciones Rurales, define que el sistema de abastecimiento de agua potable tendrá que tener una estructura donde se acumulará el agua cuando en la captación el rendimiento este por debajo que el caudal máximo horario (Q_{mh})

a) Tipos De Reservorios

Se tiene tipos reservorios: los elevados generalmente tienen forma cilíndrica, esférica y están contruidos sobre torres; los apoyados tienen forma rectangular y circular contruidos en la superficie del suelo; enterrados y semienterrados son elaborados por debajo de la superficie del suelo. (16)

b) Ubicación Del Reservorio

La ubicación es principalmente determinada para la necesidad y adecuada para poder mantener la presión en la red, garantizando las presiones mínimas para las viviendas más elevadas y presiones máximas para vivienda más bajos.

c) Capacidad de Reservorio

Para la capacidad del reservorio se tendrá que considerar variaciones horarias de consumo en las 24 horas y también los desperfectos eventuales de la línea de conducción .

d) Casetas de Válvulas:

➤ **Tubería de Llegada**

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by-pass para atender situaciones de emergencia”. (16)

➤ **Tubería de Salida**

“El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población”. (16)

➤ **Tubería de Limpia**

“La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta” (16)

➤ **Tubería de Rebose**

“La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento”. (16)

➤ **BY - PASS**

“Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción”. (18) “Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio”. (16)

2.2.5.4 Línea de aducción

Según, Jiménez (19) , menciona que es un conjunto de tuberías que se utilizan para trasladar agua del reservorio y con un recorrido de topografía de la zona hacia la red de distribución de las viviendas beneficiarias.

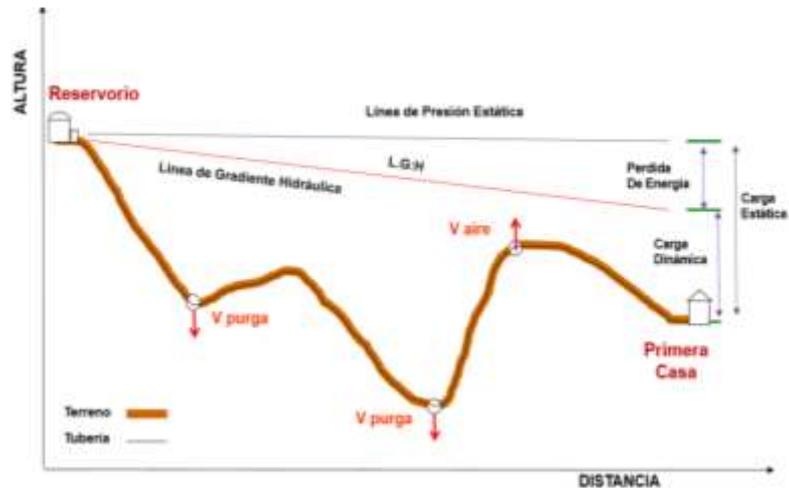


Figura 10. Línea de aducción.

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño.

2.2.5.5 Redes de Distribución

Son conjuntos de tuberías encargados de entregar el agua a las viviendas beneficiarias con un servicio de las 24 horas del día con una cantidad adecuada y la calidad requerida para el consumo humano, este sistema comprende de válvulas, tuberías, medidores y tomas domiciliarias. (19)

A) Tipos de Redes:

❖ Redes Abiertas.

“Consiste en instalar una tubería principal en la zona de mayor consumo, de esta tubería parten otras de menor diámetro o también llamadas secundarias para completar la red, esta red tiene la forma de esqueleto de pescado”.

(20)

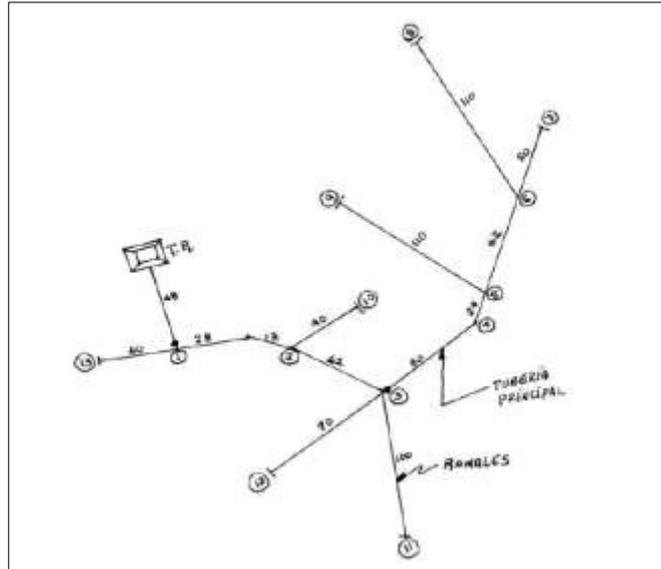


Figura 11. Red Abierta

Calculo básico

$$Q_{md} = Q_p \times 1.3$$

$$Q_{mh} = Q_p \times 2$$

“Consumo Ubitario (Q unit.) = $(Q_{mh}) / (\text{poblacion futura})$ ”

“ $Q_{tramo} = Q_{unit} \times N^{\circ}$ de habitantes por tramo”

❖ **Redes Cerradas O De Circuitos.**

“Es el conjunto de tuberías que se instalan subterráneamente en las calles de una población y de las que se derivan las tomas domiciliarias que entregan el agua en la puerta de la casa del Usuario”. (20)

“Está formada por tuberías principales, llamadas también de circuitos y por tuberías secundarias o de relleno que son las que se derivan de las primeras. Las principales ventajas de este tipo de red son:” (20)

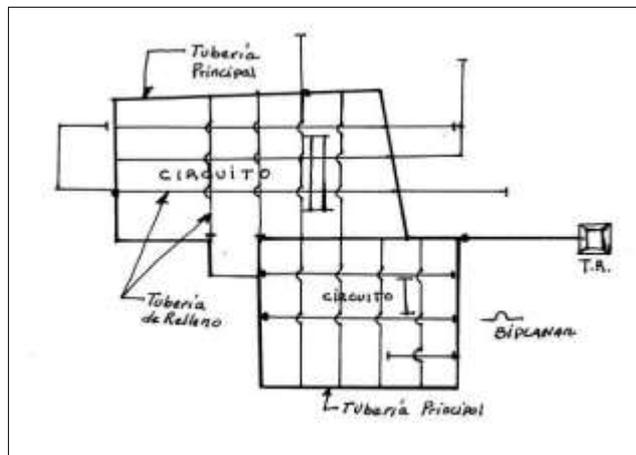


Figura 12. Red Cerrada

2.2.6 condición sanitaria

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (17), En el Perú, los servicios de saneamiento son brindados a la población sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad. Así pues, las cifras promedio no reflejan las grandes diferencias entre los ámbitos rurales y urbanos, muestran la ausencia de la infraestructura necesaria para la prestación óptima de los servicios de saneamiento.

a) Cantidad y calidad de agua potable

Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia, la cantidad de agua será aquella

que garantice el suministro según las dotaciones que requiere cada persona para sus necesidades diarias de aseo, limpieza y alimentación durante las 24 horas de todo el año. (17)

b) Cobertura y continuidad del servicio de agua potable

Teniendo en cuenta a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (21), La continuidad es el indicador que contabiliza las horas de suministro de agua al día. La cobertura, por su parte, señala la proporción de habitantes que cuentan con conexiones de agua potable respecto a la población total.

III. Hipótesis

Según Cesar (22), En su libro de “metodología de la investigación” menciona sobre las investigaciones con alcances de estudio descriptivo son aquellas hipótesis o suposiciones respecto a rasgos, características o aspectos de un fenómeno, un hecho, una situación, una persona, una organización, etc.

En este proyecto de investigación no se formulará una hipótesis por relacionarse a una investigación descriptiva, de una sola variable, por la que no busca causas ni efectos.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

a. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de tipo aplicada.

Según Carrasco (23), En su Libro “Metodología de la Investigación científica”, Para realizar las investigaciones aplicadas es muy importante contar con el aporte de las teóricas científicas, que son producidas por la investigación básica y sustantiva.

b. Nivel de investigación

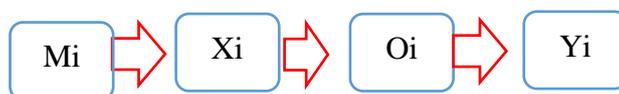
El nivel de investigación es tipo descriptivo-explicativo. Por qué las preguntas de las características, cualidades internas y externas, propiedades y rangos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determina.

c. Diseño de investigación.

De acuerdo al tipo y nivel de investigación realizada, se puede mencionar que el diseño de investigación es **no experimental de corte transversal**.

- **No Experimental:** No se manipulan variables solo se hace observación del fenómeno tal y como se encuentran.
- **Corte Transversal:** Porque el estudio se realizó en un tiempo determinado, en este caso: Agosto, 2021.

El diseño utilizado fue:



- **M:** Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.
- **Xi:** Diseño de sistema de agua potable
- **Oi:** Datos obtenidos de la mencionada muestra.
- **Yi:** Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2.Poblacion y Muestra

Población

Por la delimitación geográfica que está considerada en el sistema Abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo.

Muestra

Es un fragmento representativo de la población, que debe poseer las mismas propiedades y características de ella. Para ser objetiva requiere ser seleccionada con técnicas adecuadas. (23)

La muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa de Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, 2021

4.3. Definición y Operación de las Variables e indicadores

Tabla 8: Definición y operalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades		
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	Según Roger (17) “menciona en su libro los aspectos de este sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución”.	Según, Roger (16), la captación se identifica como el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable	1. Cámara de Captación	Aforo de agua	Und		
				Estudio de mecánica de suelos	Und		
				Análisis hidráulico	Und		
				Análisis estructural	Und		
						Área de acero	Cm2
			De acuerdo al “RNE. Norma OS 0.10 (18), menciona de las obras de conducción y elementos que sirven para trasladar agua de la captación hasta el reservorio	2. Línea de Conducción	Velocidad	m/s	
					Pendiente		
					Presión	m.c.a	
					Cámara de romper presión	und	
			Según, Roger (16), tendrá que tener una estructura donde se acumulará el agua cuando en la captación el rendimiento este por debajo que el caudal máximo horario	3. Reservorio	Estudio de mecánica de suelos	Und	
			Análisis estructural	Und			
			Volumen de agua	m3			
			Análisis hidráulico	Und			
			Área de acero	Cm2			
	Según, Jiménez (19) ,es conjunto de tuberías que se utilizan para trasladar del reservorio hasta la distribución.	4. Aducción	Tipo de tubería				
			Velocidad	m/s			
			Presión	m.c.a			
			Diámetro	pulg.			
	Según, Jiménez (19),son conjunto de tuberías encargados de entregar el agua a las viviendas.	5. Distribución	Tipo de tubería				
			Velocidad	m/s			
			Presión	m.c.a			
			Diámetro	pulg.			

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

Técnicas: Es el conjunto de reglas y/o instrucciones que permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación el cual se basa en observar, encuestar y entrevistar.

Instrumentos: Es aquello que se utiliza para la recolección y bosquejo de información las cuales se basa en:

- **Ficha técnica:** Es el instrumento o formulario impreso, elaborado para obtener respuestas referentes al problema en estudio.
- **Instrumentos de Topografía:** Para sacar el alineamiento, niveles y medidas para el diseño del sistema del agua potable.
- **Laptop:** Para procesamiento de los datos recolectado en campo.
- **Cuaderno de apuntes:** para la toma de apuntes como hechos relevantes que serán utilizados para la investigación.
- **Cámara fotográfica:** Para la obtención de evidencias.
- **Libros y/o manuales de referencia:** Basado en información científica de los diferentes procesos o etapas del sistema del agua potable.

4.5. Plan de Análisis

Según Jorge (24), Menciona que es la descripción breve y clara del tratamiento que les has dado a los datos recogidos según el plan de

análisis diseñado. Aquí también es muy probable que tengas diferencias grandes entre lo que programaste (proyecto de tesis) y lo que terminaste ejecutando (informe de tesis).

El plan de análisis, estará comprendido de la siguiente manera:

4.5.1. Antes de los trabajos de la investigación.

- Presentación y aceptación de la población para realizar trabajos de investigación del sistema de agua potable.

4.5.2. Durante de los trabajos de la investigación.

- El análisis del proyecto se realizó teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa de Tahuantinsuyo.
- Estudio de la calidad del agua (físico, químico y bacteriológico).
- Estudio topográfico, análisis de las cotas de terreno para el diseño.
- Diseño de cálculo de reservorio para abastecer a la población en general.
- Diseño de la red de sistema de agua potable en el software AutoCAD.

4.5.3. Después de los trabajos de la investigación.

- Se realizará la validación y sistematización de los datos recopilados en campo y redacción de la tesis para sustentación y aprobación respectiva.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 9: Matriz de consistencia

Título: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, 2021				
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema General ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021?</p>	<p>Objetivo General: diseñar el sistema de abastecimiento de agua Potable en la Comunidad Nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021.</p> <p>Objetivo Específico: Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín -2021</p> <p>Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín -2021.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín -2021</p>	<p>Antecedentes Alan (14), realizo su tesis de “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en Vista Alegre, Rio Tambo”. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote”.</p> <p>Plantea en su objetivo general “Proponer un diseño de los elementos hidráulicos y estructurales, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Vista Alegre del Distrito de Rio Tambo, 2019.” (14)</p> <p>Se llegó a la Conclusión de que “Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Vista Alegre, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 229 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.11%. cuyo caudal de diseño de 0.35 l/s. para una línea de conducción de 107.7 m de PVC C-7.5 de 1”, con un filtro lento con dos lechos filtrantes de 1.80m de ancho y 1.50 de largo con altura minima de arena de 0.30 m, Con un reservorio de 10 m³, con líneas de aducción de una longitud de 272.66 con tuberías de PVC C-7.5 de 1 pulgada y 3/4 y línea de distribución está conformada por tubería PVC C-7.5 Ø 3/4”, en una longitud de 1384.42 m.”. (14)</p> <p>Bases Teóricas Sistema de abastecimiento de Agua potable. Según Roger (16) “menciona en su libro los aspectos de este sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución”.</p>	<p>Variabes Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Dimensiones Cámara de captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Red de distribución</p>	<p>Tipo de investigación Es aplicada</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo – Explicativo</p> <p>Diseño de investigación. No experimental de corte transversal</p> <p>Universo y muestra Universo: El sistema de abastecimiento de agua potable de Tahuantinsuyo. Muestra: El sistema de abastecimiento de agua potable de Tahuantinsuyo.</p> <p>Técnicas Observación, encuesta, entrevista.</p> <p>Instrumentos Fichas, fichas de entrevistas, planos, cuaderno de apuntes, libros y/o manuales.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.7.Principios Éticos.

Según la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (25), en su publicación que lleva por título “código de ética para la investigación” menciona lo siguiente:

7.9.1. Protección a las personas

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

7.9.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.

Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

7.9.3. Libre participación y derecho a estar informado.

En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

7.9.4. Beneficencia y no maleficencia

Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios”.

7.9.5. Justicia

Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación”.

7.9.6 Integridad científica

La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

V. Resultados

5.1. Resultados.

- a) Dando respuesta al primer objetivo de establecer el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín para la mejora de la condición sanitaria se verifico con el



Algoritmo de selección para saber el tipo de fuente a utilizar

Figura 1. Selección de algoritmo para el SAP de investigación Fuente: VIVIENDA (2018)



Figura 2. Selección de algoritmo para el SAP de investigación Fuente: VIVIENDA (2018)

- El periodo de diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable fue hasta 20 años
 - De acuerdo al padrón de habitantes en la actualidad se tiene una población de 125 habitantes
 - La tasa de crecimiento q se utilizó para el cálculo de población futura en de 2.64%
 - De acuerdo al promedio de la población futura por los 5 métodos se obtuvo una población de 196 habitantes al 2041
- b) Dando respuesta al segundo objetivo de Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín.

Tabla 10. El sistema de abastecimiento de Agua Potable de la comunidad nativa Tahuantinsuyo.

Componentes del sistema de agua potable	Tipo	Descripción
Captación	Captación tipo ladera	Tiene estructura de concreto armado $F'c=280$ kg/cm ² , donde a través de ello se realiza la captación de agua.
Línea de conducción	Son tuberías de policloruro de vinilo (PVC)	Es tubería enterrada y por este medio se trasladará agua desde la captación hacia el reservorio.
Reservorio	apoyado	Es una estructura de concreto armado de $F'c=280$ kg/cm ² , donde será construido sobre el suelo, incluyendo caseta de desinfección.
Línea de aducción	Son tuberías de policloruro de vinilo (PVC)	Es tubería enterrada y por este medio se trasladará agua desde el reservorio hacia la red de distribución.
Red de distribución	Son tuberías de policloruro de	Es tubería enterrada de variables diámetros de clase 10, donde contemplan accesorios y válvulas.

vinilo (PVC)
redes.

Fuente: elaborado de fuente propia 2021

5.1.1. Cámara de Captación

Diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 11. Análisis Hidráulico.

Nº	Componentes	RESULTADOS
1	Tipo de Captación	tipo ladera
2	Altitud	1308.00 msnm
3	Caudal de Fuente	0.39 l/s
4	Caudal máximo diario	0.30 l/s
5	b=Ancho de Pantalla	0.70 m
6	L=Distancia entre el punto de afloramiento y la Cámara Húmeda	1.25 m
7	Ht=Altura de la Cámara húmeda	1.00 m
8	Diámetro de la Canastilla	2.00 "
9	Longitud de la Canastilla	15 cm
10	D=Tubería de rebose y limpieza	2 "
11	Hf=Perdida de carga	0.37 m
12	NA= Numero de orificios	2.00 orificios

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 12. Calculo Estructural

Nº	ACERO - CAPTACIÓN	RESULTADOS
1	ACERO HORIZONTAL EN MUROS	
	Acero Horizontal: Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en Ambas Caras
2	ACERO VERTICAL	
	Acero Vertical : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en Ambas Caras
3	DISEÑO DE LOSA DE FONDO	
	Acero longitudinal: Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos
	Acero transversal : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos

Fuente: Elaboración propia 2021

- ✓ Se realizó los estudios de agua como son: análisis físico químico y análisis bacteriológico para saber si es apto para el consumo humano
- ✓ Se realizó los estudios de suelos en un laboratorio para obtener un resultado correcto para el predimensionamiento de captación

5.1.2. Línea de conducción

Determinar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 13. Línea de Conducción

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Distancia (M)	Diferencia de Cota	Perdida de Carga (HF)	Velocidad (m/s)	Diametro de la Tuberia (In)	Clase de Tuberia	Presion final (m)
CAPT. - C.R. 1	1308.00	1258.00	90.00	50.00	1.842	0.6	1	10	48.16
C.R. 1 - C.R. 2	1258.00	1208.00	95.00	50.00	1.944	0.6	1	10	48.06
C.R. 2 - RSERV.	1208.00	1160.00	155.00	48.00	3.172	0.6	1	10	44.83

Fuente: Elaboración propia 2021

- Se consideró tuberías de 1" de clase 10.

5.1.3. Reservorio

Diseñar el Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 14. Resultado Hidráulico

N°	Componentes	RESULTADOS
RESERVORIO PARTE HIDRÁULICO		
1	Tipo	Apoyado
2	Altitud	1160.00 msnm
3	Forma	cuadrado
4	Dimensiones	2.5 m X 2.5 m
5	Altura de Reservorio	1.60 m
6	Volumen	8.50 m ³
7	Altura de Agua	1.30 m
9	Tiempo de Llenado del Reservorio	5.24 horas
10	Diámetro de Ingreso	1 pulg.
11	Diámetro de Salida	1 pulg.

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 15. Resultado Estructural

1 CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES		
1.1	PAREDES	188.94 Kg-m.
1.2	CALCULO DE ESPESOR DE PARED	20.00 cm.
1.3	CALCULO DE ESPESOR DE LOSA CUBIERTA	0.10 m.
1.4	CALCULO DE PERALTE	7.00 cm.
1.5	CALCULO DE ESPESOR DE LOSA DE FONDO	0.20 m.

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 16. Resultado Estructural

2 CALCULO DE ACERO		
2.1	PAREDES	
	Acero Horizontal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Vertical : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
2.2	LOSA DE CUBIERTA (TECHO)	
	Acero Longitudinal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Transversal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
2.3	LOSA DE FONDO (ZAPATA)	
	Acero Longitudinal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Transversal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m

Fuente: Elaboración propia 2021

- ✓ Se realizó los estudios de suelos en un laboratorio para realizar un caculo adecuado y obtener un resultado correcto

5.1.4. Línea de aducción

Diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 17. Línea de Aducción

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Dista. (M)	Difer. de Cota	Perdida de Carga (HF)	Veloc. (m/s)	Diametro de la Tuberia (In)	Clase de Tuberia	Presi on final (m)
RESERV. - V.C.	1160.00	1137.00	112.0	23.00	5.086	0.92	1	10	17.91

Fuente: Elaboración propia 2021

- ✓ En el diseño de la línea de aducción no se requiere utilizar cámara rompe presión

5.1.5. Red de distribución

Diseñar la Red de Distribución del sistema de abastecimiento de Agua Potable

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 18. Red de Distribución

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Dist. (M)	Difer. de Cota	Perdida de Carga tramo	Veloc (m/s)	Diametro	Clase de Tubería	Presion final (m)
							de la Tubería (In)		
RES - V.ULT	1137	1100	205	37	8.61	0.9	1	10	128.39

Fuente: Elaboración propia 2021

- ✓ En el diseño de Red de Distribución no requiere utilizar cámara rompe presión
- c) Dando respuesta al tercer objetivo de determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín.

1. ¿Sabe usted si la calidad de agua que consume es óptima?

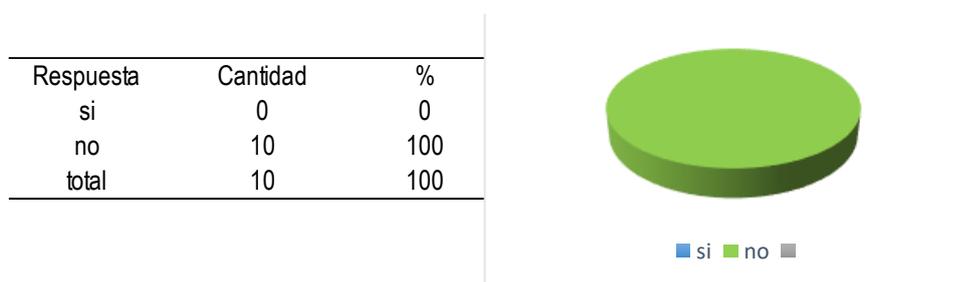


Figura 13 Encuesta realizada a la población de la comunidad nativa Tahuantinsuyo.

En la imagen 13. Mencionar que de los 10 jefes de familias encuestados en la comunidad nativa Tahuantinsuyo el 100% de la población mencionaron que la calidad de agua que consumen no es óptima.

2. ¿De dónde consumen agua para su familia?

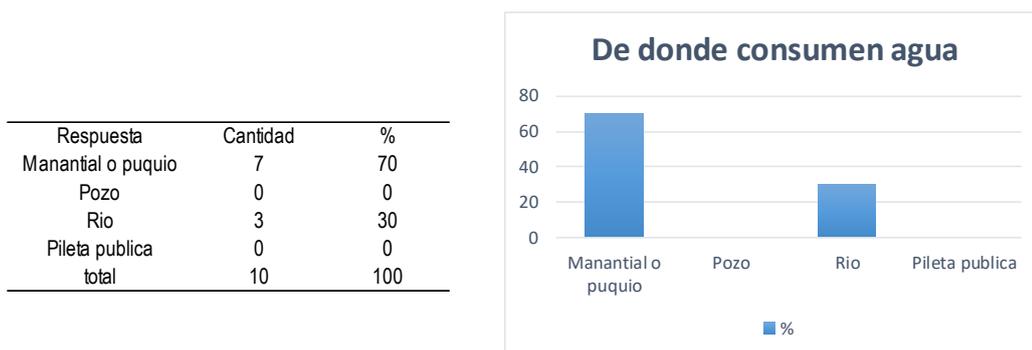


Figura 14. Encuesta realizada a la población de la comunidad nativa Tahuantinsuyo.

En la imagen 14, se observa que de los 10 jefes de familias encuestados en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín, el 30% obtiene agua de rio, el 70% se abastece de manantial o puquio, mencionar que la población necesita el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y que sea apto para el consumo humano.

3. ¿El agua de manantial abastece a la comunidad nativa?

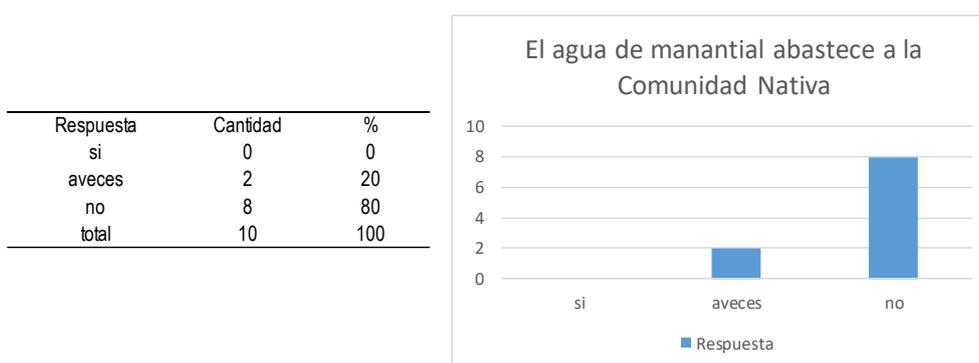


Figura 15. Encuesta realizada a la población de la comunidad nativa Tahuantinsuyo.

En la imagen 15, se observa que de los 10 jefes de familias encuestados en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, Distrito Mazamari, Región Junín, el 20% menciona A veces, el 80% menciona que no abastece, mencionar que la población necesita el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que pudiera abastecer a toda la comunidad en general.

5.2. Análisis de Resultados

Según **Castro V. (2)**, En su rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable en comunidad salinas, santa Isabel proyecto con una tasa de crecimiento de 1% para un periodo de 20 años, determinándose que el proyecto brindará servicio a 410 personas en el año 2038, en la investigación se proyectó con una tasa de crecimiento de 2.64%, para un periodo de 20 años que beneficiara a 196 personas en el año 2041.

Según, **Navarrete (6)**, en su diseño del sistema de agua potable realizo los diseños de una fuente de agua subterránea con un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, en la investigación se realizó el diseño con una fuente de agua subterránea con un reservorio apoyado de capacidad de almacenamiento de agua de 8.50 m³

Según **Senovio (10)**, En su diseño beneficiará a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectará a 20 años para una población de 187 habitantes, en la investigación se tiene 25 viviendas que suman 125 habitantes con la proyección a 20 años se beneficiaran 196 habitantes

En el Anexo pumpumya **German (12)**, Diseño una línea de conducción de 1" con 157m de clase 7 PVC, la línea de aducción con un diámetro de 1" de clase 7 PVC y una red de distribución con diámetro de ¾" PVC, En la investigación se diseñó una línea de conducción de 1" con 340 m de clase 10 PVC, la línea de aducción con un diámetro de 1" de clase 10 PVC y una red de distribución con diámetro de 1" PVC

Según **Camargo (13)**, realizo en su investigación el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de San Isidro, se ha realizado los diseños de los

elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 1,125 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.67%. cuyo caudal de diseño de 2.75 l/s., en la investigación se ha realizado el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 196 habitantes con una tasa de crecimiento de 2.64 %, cuyo caudal de diseño de 0.30 l/s.

Según **Alan** (14), ha realizado los diseños hidráulicos y estructurales para una población futura de 229 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.11%. cuyo caudal de diseño de 0.35 l/s, en la investigación se obtuvo una población futura de 196 habitantes, se trabajó con una tasa de crecimiento de 2.64% cuyo caudal de diseño es de 0.30 l/s

VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

a) Se concluye con un diseño de tipo SA-02, por el cual el algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural, donde tendría una captación por manantial, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

b) Se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable de los componentes proyectados a 20 años con una tasa de crecimiento de 2.64%, con demanda de agua un Q_p de 0.23 l/s, Q_{md} de 0.30 l/s, Q_{mh} de 0.47 l/s. Se diseñó la captación tipo ladera, con dimensiones de 1.00 m x 1.00 m, con caudal de 0.46 l/s, con caudal máximo diario de 0.30 l/s. Se determinó la línea de conducción con un caudal máximo diario de 0.30, con 2 cámaras rompe presión, con tubería PVC 1" de clase 10, con una velocidad de 0.6 m/s en 340 ml de tubería. Se diseñó el reservorio con capacidad de 8.5 m³ de almacenamiento para una población futura de 196 Habitantes, se determinó la línea de aducción, con tubería de 1" PVC clase 10, con una velocidad de 0.92 m/s en 112 ml de tubería. Se determinó la Red de distribución con tubería de 1" PVC clase 10, con una velocidad de 0.9 m/s en 205 ml de tubería

c) Se determinó con la evaluación de condición sanitaria en la comunidad nativa Tahuantinsuyo, donde en el consumo de agua tienen deficiencias ya que proviene de manantial y generando inseguridades en la población debido a que la captación esta expuesta a contaminación. Se considera que con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la calidad de vida de la comunidad nativa ya que consumirán agua que es apto para el consumo humano.

6.2. Recomendaciones

a) se recomienda a la población de la comunidad presentar este proyecto del diseño de sistema de abastecimiento de agua potable a las entidades correspondientes, para que puedan ser considerados en la elaboración de proyectos en beneficio de la comunidad para lo cual pueda permitir el desarrollo del mismo.

b) se recomienda no deforestar los árboles cercanos a la captación para no disminuir la humedad y poder reducir en el caudal de la fuente, en el reservorio debe estar con cerco perimétrico, para que las personas no autorizadas no puedan manipular y así poder conservar en óptimas condiciones los accesorios. En la línea de conducción y red de distribución no este expuesto y podría tener algún daño, ya que tiene un trayecto por parcelas de cultivos agrícolas de la zona

c) Se recomienda que se puedan gestionar proyectos para la comunidad nativa Tahuantinsuyo y que tengan impacto en contar con los servicios básicos de calidad y apto para el consumo humano.

Referencias bibliográficas:

1. Abreu AAE. “Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Por Gravedad Para La Aldea El Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso”. tesis. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, el progreso; 2015.
2. V. C. Rediseño del Sistema de Agua Potable para la comunidad Sainas, Santa Isabel. tesis. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2019.
3. Paola. Estudios y Diseño del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. tesis. Costa Rica: Universidad Católica de Loja, Gonzanama; 2019.
4. Harry M. Diseño Hidráulico de una Planta de Potabilización de Agua en la Vereda de San Antonio de Anapoima. tesis. Colombia: Universidad Catalice de Colombia, bogota; 2016.
5. Hernán. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Para el Barrio San Luis y Gimnasio Polideportivo para la escuela Manuel Alberto. Ramírez Fernández, San Juan Chamelco, Alta Verapaz. tesis. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Alta Verapaz; 2015.
6. Enrique NE. Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad”. tesis. la libertad: Universidad Cesar Vallejo, La Libertad; 2017.

7. Max FF. “diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío masaray, distrito de callería, provincia de coronel portillo, departamento de ucayali”. tesis. Pucallpa: Universidad Catolica los Angeles de Chimbote, Ucayali; 2019.
8. Kleiser PP. Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable Del Caserío De Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque – Noviembre 2018. tesis. Lambayeque: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Piura; 2018.
9. Molina J. “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de San Antonio de Ranchin, Distrito de Huayan, Provincia de Huarmey, Departamento de Ancash y su Incidenciae la Condición Sanitaria de la Población”. tesis. Chimbote: Universidad Catolica los Angeles de Chimbote, Ancash; 2020.
10. Senovio. “mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto huayabo-san miguel de el faique-huancabamba-piuraenero-2019” PIURA; 2019.
11. Luis RMJ. “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Sector de Nueva Esperanza”.. tesis. Satipo: Universidad Catolica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.

12. Velasquez G. propuesta de diseño para el sistema de agua potable en el anexo de pumpunya – 2019. tesis pregrado. Pumpunya: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.
13. Urbano CC. “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en San Isidro, Rio Negro - 2019”. tesis. Satipo: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.
14. Allca A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en Vista Alegre, Rio Tambo. Tesis de Pregrado. Satipo: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.
15. Harold P. Sostenibilidad del Sistema de Agua y Saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P. Los angeles de Ubiriki del Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, en el año 2016. Tesis de Pregrado. Perene, Chanchamayo: Universidad Continental, Huancayo; 2016.
16. Agüero R. Agua Potable para La Población Rurales. ; 1997.
17. VIVIENDA MD. Norma técnica de diseño Opciones Tecnológicas de Saneamiento en el Ambito Rural RM-192-2018-VIVIENDA RNE. peru..
18. Ministerio de vivienda cys. Edificaciones Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE). Reglamento. Peru: Republica del peru, Junin; 2018.

19. Jimenez JM. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Manual , editor. Xalapa; 2013.
20. Rodriguez P. Abastecimiento de agua. ; 2001.
21. Saneamiento SNdSd. Calidad del agua potable en el peru Peru; 2004.
22. Bernal CA. Metodologia de la Investigacion. tercera ed.
23. Dia/z C. metodologia de la investigacion. 6th ed.
24. jorge. guia para la presentacion de proyectos y informes de tesis.
USIL.
25. ULADECH. CODIGO DE ETICA PARA LA INVESTIGACION..

Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

**PROCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(INGENIERIA CIVIL)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DOBJO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCLINANCIA EN LA COMUNIDAD ENHUMESADO - MAZAMARI - 2021 y es dirigido por MARIEL MARCELA VILLAR FUJARES, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: DESEAR UN ADECUADO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará _____ minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de CEL: 946182005. Si desea, también podrá escribir al correo milus_love_2006@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: EDUARDO ASENJO CHIRIBENTE

Fecha: 31/08/2021

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

 
Eduardo Asencio Chiribente
DNI N° 47957471
JEFE DE LA COMUNIDAD

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Figura 16. Consentimiento informado

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (INGENIERIA CIVIL)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Mónica Miluska Villar Flores que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - 2021

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
 - La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
 - Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
 - Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: mils_lova@uclosa.edu.pe o al número 946 18 2005
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>EDUARDO AGENO CHIRSENTE</u>
Firma del participante:	  Eduardo Ageno Chirsente DNI N° 47967471 JEFE DE LA COMUNIDAD
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>31/08/2021</u>

Figura 17. consentimiento informado

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

ENCUESTA DE CENTROS POBLADOS Y COMUNIDADES NATIVAS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA POTABLE 2021

1. Departamento _____ 2. Provincia _____
 3. Distrito _____ 4. comunidad/centro poblado _____
 5. Ubicación UTM
 X: _____ Y: _____ Z: _____

6. Breve descripción de lugar :

7. Cuenta con proyecto de agua Potable

- a) SI b) NO

8. Alguna entidad diseño y ejecuto tu sistema de agua

- a) SI b) NO c) Recursos propios

9. ¿Tu sistema de agua abastece a tu población?

- a) SI b) NO

10. ¿Qué componentes tiene tu sistema de agua?

Componentes	SI	NO
Captacion		
Línea Conduccion		
Reservorio		
Línea Aduccion		
Red Distribucion		

11. ¿Sabes si tu sistema de agua es apto para el consumo humano?

- a) SI b) NO

12. ¿Le gustaría que la universidad catolica los angeles de chimbote intervenga mediante mi persona realice un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el consumo?

- a) SI b) NO



 Dey Anka J. Wazara Vazquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 146058



 Dionisio Isla Juan G.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 130103



 CUSICH LEON JORDI M.
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 26114

Figura 18. recolección de datos

Anexo 3: Estudio bacteriológico y físico-químico del agua



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

INFORME DE ENSAYO N° 083-09LCA/21

DATOS DEL SOLICITANTE

Solicitante: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO DISTRITO MAZAMARI - 2021

Domicilio legal: VILLAR FLORES, MASSIEL MILUSKA

Contacto:

DNI:

Nº Celular:

e-mail:

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA PROVISTA POR EL SOLICITANTE

Tipo de muestra: AGUA DE CONSUMO HUMANO

Punto de muestreo: SUB TERRANEO

Lugar de muestra: Localidad: TAHUANTINSUYO Distrito: MAZAMARI Provincia: SATIPO

Georeferencia (UTM WGS84): Este: - 861955.42 Norte: - 8746941.36

Altura (m.s.n.m): 1280

Fecha de muestreo: 21 de SETIEMBRE 2021

Fecha de recepción en el LCA: 21 de SETIEMBRE 2021

Fecha de inicio del ensayo: 22 de SETIEMBRE 2021

Fecha de término del ensayo: 22 de SETIEMBRE 2021

Validez del documento: Este documento es válido sólo para la(s) muestra(s) recepcionada(s).

ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA *
Temperatura	°C	24.8	≤ 2
Clara residual	mg/l	0.0	0.5 - 0.1/LP
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	7.8	6.5 - 8.5
Conductividad	µS/cm	475	1500
Turbiedad	UNT	0.5	5
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	150	1000

ENSAYO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Coliformes Totales	UFC/100ml	0	0
Coliformes Fecales	UFC/100ml	0	0
E. coli	UFC/100mL	0	0

- Notas:**
- Condición y estado de la muestra: la muestra llegó al laboratorio según la temperatura indicada en el resultado.
 - La muestra llegó en frasco de vidrio.
 - Estos resultados no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 - Los métodos aplicados son normalizados y no han sido acreditados por el INACAL-DA.
 - M Valor de referencia en relación al D.S. Nº004-2017-MINAM, Aprobación Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establece disposiciones complementarias. Categoría I: Poblacional y Recreacional Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección y el D.S. Nº031-2010-SA, Aprobación el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano.

Satipo, 24 de SETIEMBRE 2021.

MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNÍN
 RED DE SALUD SATIPO
 Laboratorio de Control Ambiental Satipo
 Filipo Roberto Cazaque Plumben
 CESA 00000

OFICINA PRINCIPAL
 Manuel Prado 363, Satipo 12261
 COORDINACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA
 CEL.: 984798022 / e-mail: sacrasatipo@hotmail.com

LABORATORIO
 1^{ra} Cuadra de 28 de Julio, Satipo 12261
 e-mail: lab.ca.satipo@gmail.com

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY VIGENTE, EMITIDA POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

Figura 19. análisis físico químico y bacteriológico

Anexo 4: Estudio de suelos



CONSULTOR Y EJECUTOR DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERAS Y Puentes, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

INFORME TECNICO DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACION

SOLICITA: VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD TAHUANTINSUYO, DISTRITO DE MAZAMARI – 2021"



RESERVORIO C.N TAHUANTINSUYO

UBICACIÓN:

UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO
DISTRITO	: MAZAMARI
PROVINCIA	: SATIPO
DEPARTAMENTO	: JUNIN



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
Pedro M. F. Pinedo C.
INGENIERO CIVIL



Gerónimo P. Pinedo Inga
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 172024

EXP. 28-IMS-2021



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
Gerónimo P. Pinedo Inga
INGENIERO CIVIL



Cel: 964012405 Tel: 064545350



Jirón los Incas N° 217 Satipo - Junín



ingeodinamica_eirl@yahoo.com

Figura 20. estudio de suelos



1.2.2. Ubicación Geográfica

Coordenadas	:	UTM
Coordenadas de la calicata 1 ubicada en la comunidad nativa tahuantinsuyo del reservorio.		
Latitud Norte	:	8747239.2725
Longitud Este	:	562150.7634
Cota	:	1128.1471 msnm

GRAFICO N° 04

Ubicación con Google Earth de la calicata 1 ubicada en la comunidad nativa
tahuantinsuyo del reservorio



Figura 18. Estudio de suelos



III. ENSAYOS DE LABORATORIO

La muestra del suelo fue llevada a las instalaciones del Laboratorio de Mecánica de Suelos y concreto de la empresa INGEODINAMICA E.I.R.L. realizándose los siguientes ensayos:

- > Contenido de Humedad NTP 339.127
- > Análisis Granulométrico NTP 339.128
- > Limite Líquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad NTP 339.129
- > Clasificación Unificada de Suelos SUCS NTP 339.134
- > Corte Directo ASTM D-3080

3.1. Contenido de humedad

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. Se efectuó el ensayo de contenido de humedad, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 06.

CUADRO N° 06

RESUMEN DE RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m		Material Orgánico
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	2.00	17.5

3.2. Análisis granulométrico

Consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. Se efectuó el ensayo de análisis granulométrico, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 07.

CUADRO N° 07

RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	GRANULOMETRÍA		
			FINO %	ARENA %	GRAVA %
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.0	60.5	12.5



Figura 19. Estudio de suelos



3.3. Límites de consistencia

Los límites de consistencia o límites de Atterberg, se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos. Se efectuó el ensayo de límites de consistencia, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 08.

CUADRO N° 08

RESUMEN DE RESULTADOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
			LÍMITE LIQUIDO (LL)	LÍMITE PLÁSTICO (LP)	ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD (IP)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.86	21.75	6.11

3.4. Clasificación de suelos

La clasificación de suelos con propósitos de ingeniería, se basa en la determinación en laboratorio de las características de granulometría, límite líquido e índice plástico. Se realizó la clasificación, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 09.

CUADRO N° 09

RESUMEN DE RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	CLASIFICACION SUCCS	CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION DEL SUELO
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	SC-SM	A-2-4 (0)	Arena limo arcillosa

3.5. Corte directo

Este ensayo se realiza mediante la deformación de un espécimen en un rango de deformación controlada. Se realizan un mínimo de 3 pruebas, cada una bajo una diferente carga normal para determinar el efecto sobre la resistencia y desplazamiento.



Figura 20. Estudio de suelos



CUADRO N° 10

RESUMEN DE RESULTADOS DE CORTE DIRECTO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DEL ESTRATO (m)	CORTE DIRECTO		TIPO DE FALLA
			COHESIÓN (kg/cm ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	
C-1	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	0.374	17.02	General por corte

IV. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN

4.1. Perfil estratigráfico

De acuerdo con la exploración a cielo abierto en campo se ha podido observar la presencia de un estrato en la calicata, a continuación, se detalla el perfil estratigráfico visual de la calicata.

CUADRO N° 11

PERFIL ESTRATIGRÁFICO VISUAL DE LA CALICATA

CALICATA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN
C-1	DE 0.00 m a 0.30 m	Se encontró: material orgánico con presencia de raíces en poca escala.
	DE 0.30 m a 2.00 m	ESTRATO 1: Se encontró: Arena limo arcillosa, de color amarillento con rojizo claro, el material se encuentra en estado húmedo. No se encontró nivel freático. con clasificación SUCS: "SC-SM", limite líquido = 27.86; limite plástico = 21.75, contenido de humedad = 17.5%

4.2. Nivel freático

De acuerdo con las exploraciones en campo **no se encontró nivel freático** en la calicata excavada que se muestra en el cuadro.

CUADRO N° 12
NIVEL FREÁTICO

CALICATA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	DESCRIPCIÓN
C-1	2.00	No se encontró nivel freático

Gerardo M. Hernández Inga
 INGENIERO CIVIL
 RUC N° 172814

Gerardo M. Hernández Inga
 INGENIERO CIVIL
 RUC N° 172814

INGEODIVAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025



Figura 21. Estudio de suelos



C' = Cohesión del suelo

F.S = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación

En base a los resultados obtenidos de laboratorio se ha elaborado el cuadro de valores de los parámetros que se usaran para el cálculo de la capacidad portante.

CUADRO N° 13

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS CALICATA

CALICATA	Y_n (gr/cm ³)	C (Kg/cm ²)	Φ	B (m)	Df	F.S
C-1	1.83	0.374	17.02	1.2	1.50	3

De acuerdo a estos valores obtenemos una capacidad portante de:

CUADRO N° 14

CAPACIDAD PORTANTE CALCULADA

CALICATA	Capacidad admisible de carga (Qadm Kg/cm ²)
C-1	0.70

5.2. Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas

Previo a la ejecución del proyecto de los pisos y veredas con losas de concreto, se registró **Arena limo arcillosa** a una profundidad de 0.30 a 2.00 metros, en caso cuyas capacidades de soporte son bajas, entonces es recomendable efectuar el reemplazo del suelo de subrasante en un espesor mínimo de 0.30 metros con material apropiado para relleno (AASHTO: A-1, A-2-4, A-2-6 y/o A-3), compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo Proctor Modificado para el caso de pisos, veredas y/o pavimentación de losas, a fin de asegurar la capacidad de soporte del suelo de fundación.

Asimismo, para efectuar la pavimentación de pisos y veredas con losas de concreto, sobre la subrasante mejorada y compactada se colocará una capa de afirmado Granular compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo del Proctor

Gerardo M. Rodríguez
INGENIERO CIVIL
D.P.N. 172074

Gerardo M. Rodríguez
INGENIERO CIVIL
D.P.N. 172074

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
INGENIEROS CONSULTORES
CALLE 100 GRADOS
CALLE 100 GRADOS



01-964012465 1-81-664545359



Jiron los Incas N° 217 Satipo - Junín



ingeodiamica_civil@outlook.com

24

Figura 22. Estudio de suelos



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente estudio se desarrolló para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la comunidad nativa tahuantinsuyo, distrito Mazamari – 2021 y tuvo como finalidad determinar las características geotécnicas del área de estudio, identificando las propiedades físicas y mecánicas de los suelos para el diseño de las cimentaciones a construirse.
- El tipo de cimentación a considerarse podrá ser corrida, rectangular o circular en función de la necesidad de las estructuras a proyectarse.
- Se procedió a calcular la capacidad portante del suelo donde se desarrollará la obra proyectada, en base a los resultados de laboratorio de Análisis de Corte Directo de la **calicata 01** Ubicado en el reservorio la cual es de **0.70 Kg/cm²**.
- No existe nivel freático en la calicata 1 como se muestra en el cuadro:

NIVEL FREÁTICO

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO
C-1	2.00 m	No se encontró nivel freático



Figura 23. Estudio de suelos



PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD TAHUANTINSUYO, DISTRITO DE MAZAMARI - 2021"		
ASUNTO	: CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE		
UBICACIÓN	: RESERVORIO		
PROFUNDIDAD	: 0.50 - 2.00		
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	ING.RESPONSA:	G.F.1
GALIGATA	: 1	FECHA:	21/09/2021
MUESTRA	: M-1		
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO			
CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS			

datos	
ϕ	17.02
c	0.374
γ	1.83
Df	1.50

$\phi = 17.02458816$ 0.297135117 rad
 $C = 0.3742$

$Nq = \tan^2(45 + \phi / 2) e^{* \tan \phi}$ 4.783481466

$Nc = (Nq - 1) \cot \phi$ 12.35624261

$N\gamma = 2 * (Nq + 1) \tan \phi$ 2.856353046

$q_{ua} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_\gamma N_\gamma + \gamma D_f S_q N_q$

0.3742	12.35624261 4.784888373	1.0349		
0.5	1.827435842 2.796085306	1.2	0.96	2.856353046
1.827435842	1.5 13.51349338	1.0306		4.783
Ultimo=	21.09446706	ton/m2	1000	10000 0.1
f_s				
Ultimo=	2.11	kg/cm2		
qadm=	0.70	kg/cm2		

INGEO DINAMICA E.I.R.L.

INGEO DINAMICA E.I.R.L.

INGEO DINAMICA E.I.R.L.

Figura 24. Estudio de suelos

**CONSULTOR Y EJECUTOR DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERAS Y PUENTES,
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD TAHUANTINSUYO, DISTRITO DE MAZAMARI - 2021"

UBICACIÓN: RESERVORIO
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00
 MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION
 CALICATA: 1
 MUESTRA: M-1

INCP RESP: G.F.L.
 FECHA: 21/09/2021
 NIVEL FREATICO NO SE ENCONTRÓ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

11		13		15	
Número de anillo		Número de anillo		Número de anillo	
Peso de anillo [gr]	81.60	Peso de anillo [gr]	82.48	Peso de anillo [gr]	82.21
Peso anillo+suelo natural [gr]	316.72	Peso anillo+suelo natural [gr]	321.03	Peso anillo+suelo natural [gr]	326.60
Peso anillo+suelo saturado [gr]	337.24	Peso anillo+suelo saturado [gr]	338.50	Peso anillo+suelo saturado [gr]	347.45
Peso suelo seco [gr]	200.10	Peso suelo seco [gr]	198.24	Peso suelo seco [gr]	201.24
Humedad natural [%]	17.50	Humedad natural [%]	18.73	Humedad natural [%]	21.38
Humedad saturada [%]	37.76	Humedad saturada [%]	29.00	Humedad saturada [%]	31.74
Área de anillo [cm ²]	33.32	Área de anillo [cm ²]	33.70	Área de anillo [cm ²]	32.98
Volumen de anillo [cm ³]	139.89	Volumen de anillo [cm ³]	130.98	Volumen de anillo [cm ³]	140.13
Densidad húmeda [gr/cm ³]	1.83	Densidad húmeda [gr/cm ³]	1.86	Densidad húmeda [gr/cm ³]	1.89
Densidad seca [gr/cm ³]	1.43	Densidad seca [gr/cm ³]	1.52	Densidad seca [gr/cm ³]	1.44
Esfuerzo aplicado [Kg/cm ²]	0.5	Esfuerzo aplicado [Kg/cm ²]	1.0	Esfuerzo aplicado [Kg/cm ²]	1.5

TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESP. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	T/G	TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESP. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	T/G
00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
00' 15"	7.31	0.69	2.2	3.55	0.11	0.21	00' 15"	9.28	0.72	3.1	5.00	0.15	0.10
00' 30"	8.30	1.70	5.0	7.98	0.24	0.48	00' 30"	8.30	1.70	7.2	11.61	0.35	0.23
00' 45"	7.25	2.75	7.1	11.45	0.34	0.69	00' 45"	7.30	2.68	10.6	17.10	0.52	0.35
01' 00"	6.27	3.73	8.6	13.87	0.42	0.83	01' 00"	6.35	3.65	13.1	21.13	0.64	0.43
01' 15"	5.31	4.69	9.6	15.48	0.46	0.93	01' 15"	5.23	4.77	15.1	24.68	0.75	0.50
01' 30"	4.31	5.69	10.3	16.51	0.50	1.00	01' 30"	4.24	5.76	16.4	26.45	0.80	0.53
01' 45"	3.30	6.70	10.7	17.26	0.52	1.04	01' 45"	3.32	6.88	10.9	27.26	0.83	0.55
02' 00"	2.29	7.72	10.9	17.50	0.53	1.05	02' 00"	2.24	7.76	17.0	27.42	0.83	0.55



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Jardón los Incas N° 217 Satipo - Junín

ingee@tecnologia.com.pe

Figura 25. Estudio de suelos

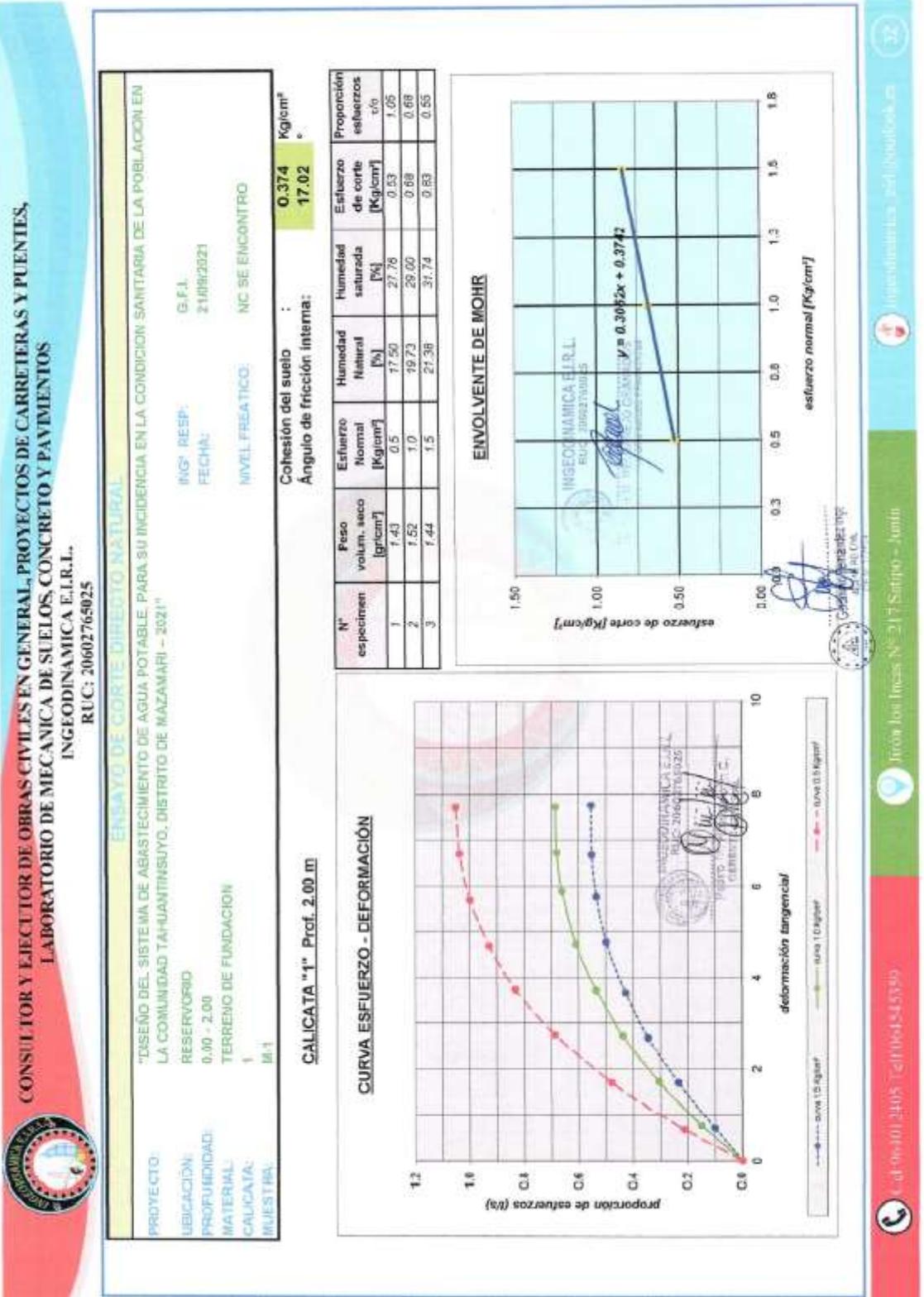


Figura 26. Estudio de suelos

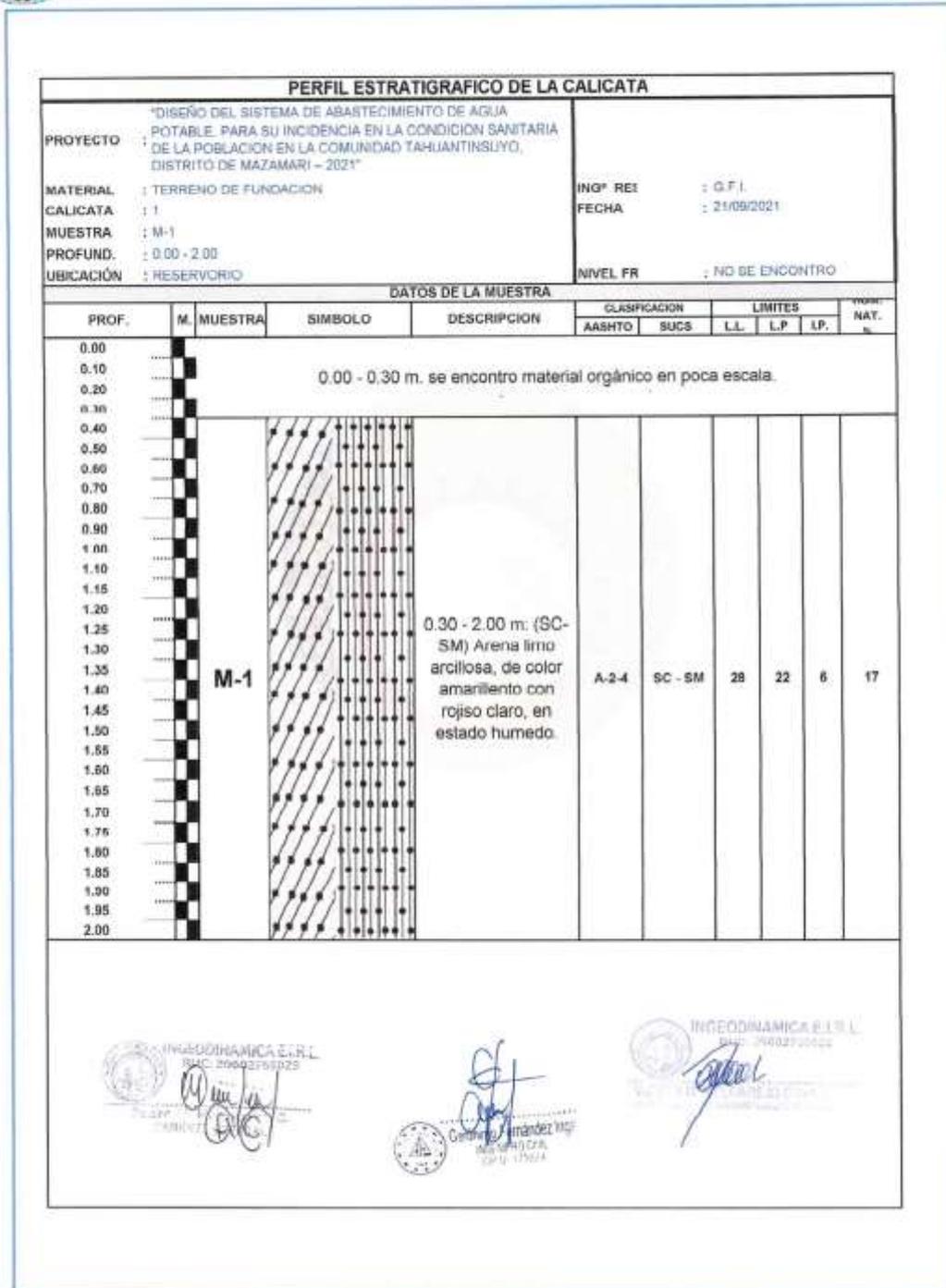


Figura 27. Estudio de suelos



LIMITE DE ATTERBERG	
MTO E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD TAJUANTRUBUYO, DISTRITO DE MAZAMARI - 2021"
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION
CALCATA	: 1
MUESTRA	: N-1
PROPUND.	: 0.00 - 2.00
UBICACION	: RESERVOIRIO
NIVEL PREBATE	: NO DE ENCONTRIO
IND. RESP.	: G.F.A.
FECHA	: 21/09/2021

LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TARRO	1	8	50
TARRO + SUELO HÚMEDO	45.70	42.59	40.33
TARRO + SUELO SECO	44.55	41.57	44.03
AGUA	1.15	1.01	0.90
PESO DEL TARRO	40.74	37.97	41.21
PESO DEL SUELO SECO	3.81	3.60	3.42
% DE HUMEDAD	30.18	28.06	26.32
N° DE GOLPES	18	24	35

LIMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)			
N° TARRO	4	11	
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.47	19.49	
TARRO + SUELO SECO	24.82	17.82	
AGUA	0.65	0.64	
PESO DEL TARRO	22.72	13.79	
PESO DEL SUELO SECO	3.90	3.87	
% DE HUMEDAD	21.79	21.71	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	27.86
LIMITE PLÁSTICO	21.75
INDICE DE PLASTICIDAD	6.11



Figura 29. Estudio de suelos



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA, DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD TAHUANTINSUYO, DISTRITO DE MAZAMARI - 2021"	ING° RESP. : G.F.I. FECHA : 21/09/2021
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA : 1	
MUESTRA : M-1	
PROFUND. : 0.00 - 2.00	
UBICACIÓN : RESERVORIO	
NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRO	

DATOS

Nº de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	500.00	600.00		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	424.25	555.24		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	75.75	94.76		
Peso Mat. Seco (gr.)	424.25	555.24		
Humedad Natural (%)	17.80	17.07		
Promedio de Humedad (%)	17.5			

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]

[Signature]
Gerente General
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]



Figura 30. Estudio de suelos

Anexo 5: Panel fotográfico



Figura 22. Se observa la captación de agua construida de manera artesanal por los comuneros.



Figura 23. Se muestra la línea de conducción expuesta.



Figura 24. Se muestra el levantamiento topográfico realizado.



Figura 25. Se muestra la comunidad nativa de Tahuantinsuyo

Anexo 6: Calculo de diseño del sistema de agua potable.

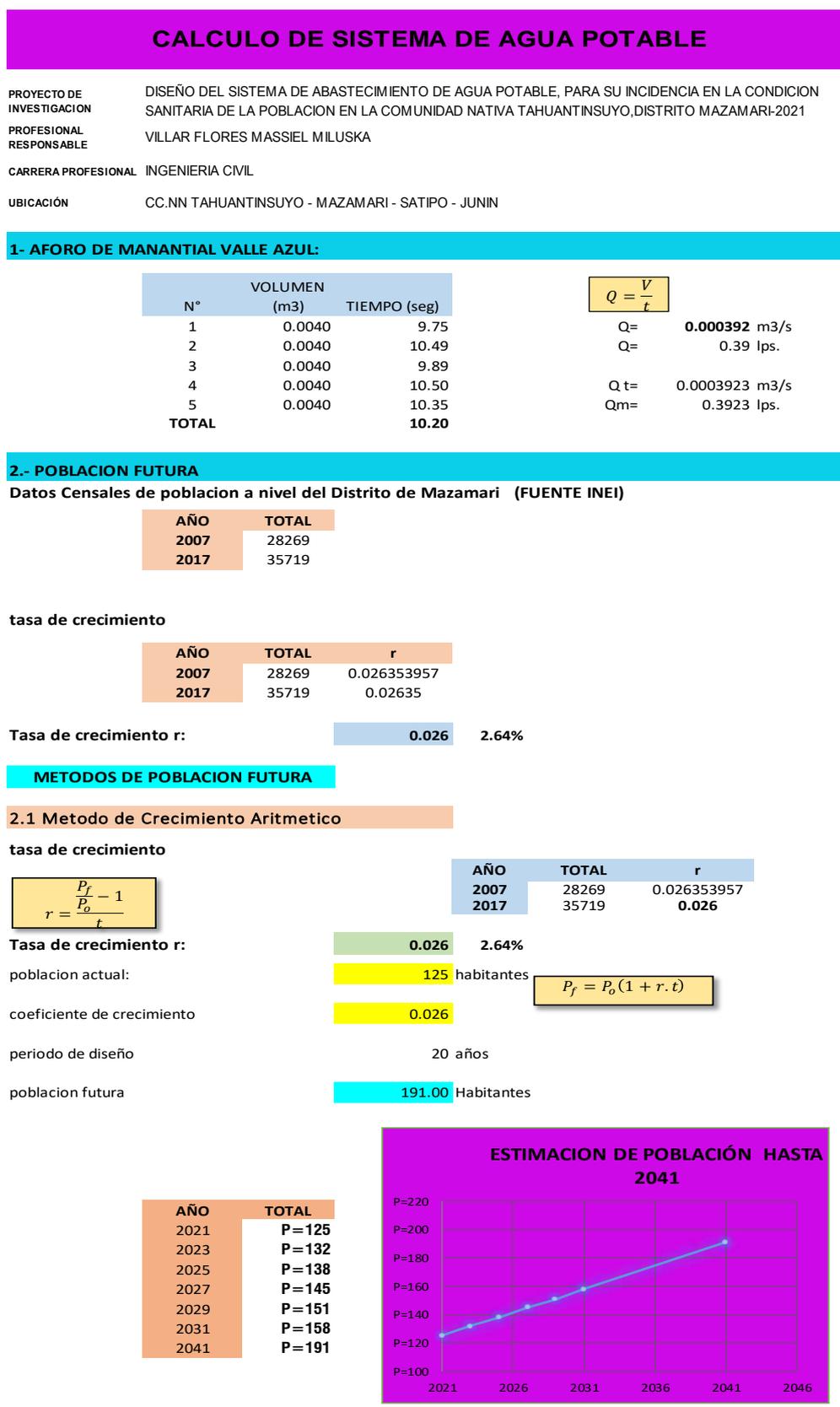


Figura 26. Aforo de manantial población futura

2.2 Metodo de Crecimiento Geometrico

tasa de crecimiento

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

AÑO	TOTAL	r
2007	28269	0.02366743
2017	35719	0.024

Tasa de crecimiento r:

0.024 2.37%

$$P_f = P_o (1 + r)^t$$

poblacion actual:

125 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.024

periodo de diseño

20 años

AÑO	TOTAL
2021	P=125
2023	P=131
2025	P=137
2027	P=144
2029	P=151
2031	P=158
2041	P=200



poblacion futura

200 Habitantes

2.3 Metodo de Crecimiento Wappaus

tasa de crecimiento

$$r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

AÑO	TOTAL	r
2007	28269	0.023285616
2017	35719	0.023

Tasa de crecimiento r:

0.023 2.33%

$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)}$$

poblacion actual:

125 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.026

periodo de diseño

20 años

AÑO	TOTAL
2021	P=125
2023	P=131
2025	P=137
2027	P=144
2029	P=151
2031	P=158
2041	P=201



poblacion futura

201 Habitantes

Figura 27. Método geométrico

2.4 Metodo de Crecimiento Exponencial

tasa de crecimiento

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_o}\right)}{t}$$

AÑO	TOTAL	r
2007	28269	0.023391696
2017	35719	0.023

Tasa de crecimiento r:

0.023 2.34%

$$P_f = P_o \cdot e^{rt}$$

poblacion actual:

125 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.023

periodo de diseño

20 años

AÑO	TOTAL
2021	P=125
2023	P=131
2025	P=137
2027	P=144
2029	P=151
2031	P=158
2041	P=200



poblacion futura

200 Habitantes

2.5 Metodo de Crecimiento Interes Simple

tasa de crecimiento

$$r = \frac{P_f - P_o}{P_o * t}$$

AÑO	TOTAL	r
2007	28269	0.026353957
2017	35719	0.026

Tasa de crecimiento r:

0.026 2.64%

poblacion actual:

125 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.026

periodo de diseño

20 años

$$P_f = P_o * (1 + r * t)$$

AÑO	TOTAL
2021	P=125
2023	P=132
2025	P=138
2027	P=145
2029	P=151
2031	P=158
2041	P=191



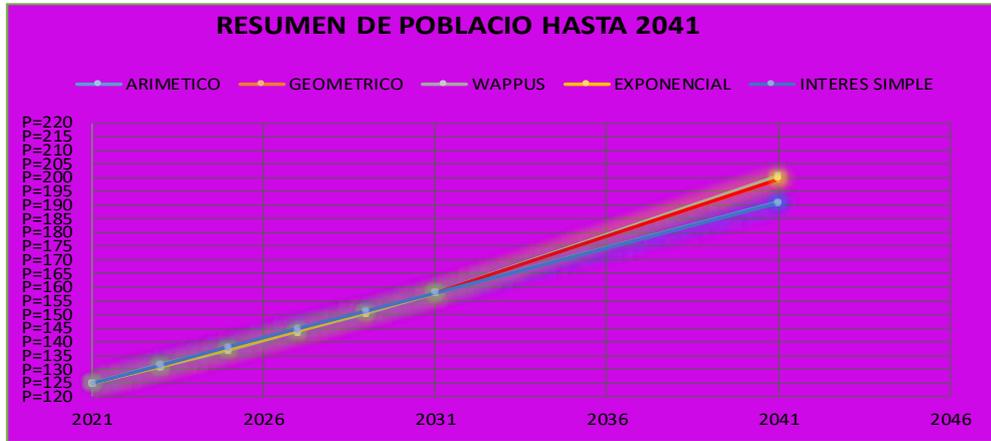
poblacion futura

191 Habitantes

Figura 28. Método de crecimiento exponencial.

PROMEDIO DE LA POBLACION FUTURA POR LOS 5 METODOS

AÑOS	ARIMETICO	GEOMETRICO	WAPPUS	EXPONENCIAL	INTERES SIMPLE	PROMEDIO
2021	P=125	P=125	P=125	P=125	P=125	P=125
2023	P=132	P=131	P=131	P=131	P=132	P=131
2025	P=138	P=137	P=137	P=137	P=138	P=138
2027	P=145	P=144	P=144	P=144	P=145	P=144
2029	P=151	P=151	P=151	P=151	P=151	P=151
2031	P=158	P=158	P=158	P=158	P=158	P=158
2041	P=191	P=200	P=201	P=200	P=191	P=196



poblacion futura Promedio 196 Habitantes

2.- CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Dotacion:	100	l/hab/dia
poblacion de diseño:	196	Habitantes
periodo de diseño:	20	años
poblacion (I.E Inicial y Jardin)	30	Alumnos
Dotacion estatal	20	l/Alum/dia

COEFICIENTE		según RM-192-2018
Demanda Diaria:	k1	1.30
Demanda Horaria:	k2	2.00

2.1 Consumo Promedio Anual

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{864000}$$

Q_m= 0.23 l/s

CAUDALES DE CONSUMO

3.2 Consumo Maximo Diario

$$Q_{md} = k_1 \cdot Q_m$$

Q_{md}= 0.30 l/s

CAUDAL DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y RESERVORIO

3.3 Consumo Maximo Horario

$$Q_{mh} = k_2 \cdot Q_m$$

Q_{mh}= 0.47 l/s

CAUDAL DE DISEÑO PARA DISTRIBUCIÓN

Figura 29. Promedio de población futura.

3.- VOLUMEN DE RESERVORIO

3.1 VOLUMEN DE REGULACION

Según el RNE será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, y cuando no haya disponibilidad de información el volumen de regulación se debe considerar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda siempre que el suministro sea calculado para las 24 horas de funcionamiento y en otros casos se determinara de acuerdo al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400$$

$$V_{resv.} = 5.06 \text{ M3}$$

3.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

El RNE indica en caso de considerarse demanda contra incendio en un sistema de abastecimiento se asignara en el criterio siguiente:

*50 m3 para

*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

$$VCI = 2 \times (2.00 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s}) / 1000$$
$$VCI = 0.00 \text{ M3}$$

3.3 VOLUMEN DE RESERVA

$$VCP = 4 \text{ horas de servicio} \times Q_{MH}$$
$$V_{res} = 3.37 \text{ M3}$$

Consideraremos un tiempo de 4hr para reparaciones

3.4 VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO

$$VT = 8.43 \text{ M3}$$

$$VT = 8.50 \text{ M3}$$

3.5 Tiempo de llenado del reservorio

$$5.04 \text{ horas}$$

Figura 30. volumen de reservorio.

CALCULO DE CAMARA DE CAPTACION

<p>PROYECTO DE INVESTIGACION</p> <p>PROFESIONAL RESPONSABLE</p> <p>CARRERA PROFESIONAL</p> <p>UBICACIÓN</p>	<p>DISENO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021</p> <p>VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA</p> <p>INGENIERIA CIVIL</p> <p>CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN</p>
<p>Gasto Máximo de la Fuente:</p> <p>Gasto Mínimo de la Fuente:</p> <p>Gasto Máximo Diario:</p>	<p>Qmax= 0.46 l/s</p> <p>Qmin= 0.40 l/s</p> <p>Qmd1= 0.30 l/s</p>

1. CALCULO DE DISTANCIA ENTRE AFLORAMIENTO Y CAMARA HUMEDA

DATOS

Velocidad asumida	0.60 m/s	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Altura (H)	0.40 m	(Valor entre 0.40m a 0.50m)

RESULTADOS

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

perdida de carga en el orificio

$H_o =$ **0.03** m

$$H_f = H - h_o$$

perdida de carga de afloramie

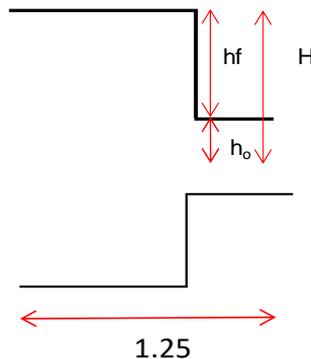
$H_f =$ **0.37** m

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

distancia entre captacion - afloramiento

$L =$ **1.2379** m

$L =$ **1.25** m



2. CALCULO DE CAMARA ORIFICIOS

DATOS

Caudal máximo de la fuente	0.46 L/s	
Velocidad asumida (v)	0.60 m/s	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Coefficiente de descarga (Cd)	0.80	(valores entre 0.6 a 0.8)
Diametro	2.54 cm	

Cálculo del diametro de tuberia de entrada (D)

* Valor del área de será:

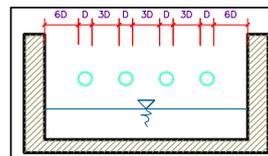
$$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$$

$A =$ **0.00095** m²

* Diametro del orificio

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$D =$ **0.0348** m



D. Tub. Ingreso (orificios):

$D_c =$ **1.37** pulg.

Asumimos un Diámetro comercial:

$D_a =$ **1.50** pulg. (se recomiendan diámetros < ó = 2")

$D =$ **0.0381** m

Figura 31. cálculo de cámara de captación

* Cálculo de Número de orificios (NA)

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

NA= 2.00 orificios

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

3. DIMENSIONAMIENTO DE CAMARA

PLANTA

DIMENSIONAMOS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CONDICION

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

B= 0.70 m

B= 1.00 m

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de

arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

A= 10.0 cm

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

salida.

B= 0.038 cm <> 1 plg

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

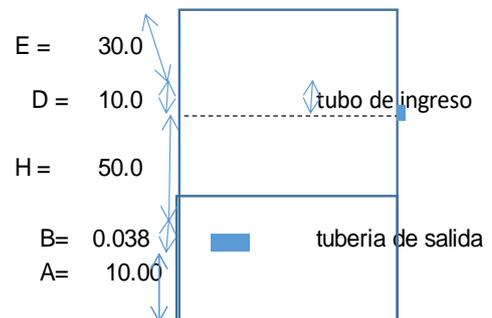
D= 10.0 cm

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

E= 40.0 cm

RESUMEN DE DATOS

QMD	0.305 L/s
Altura de sedimentación	A 10.00 cm
Borde libre	E 30.00 cm
Desnivel	D 10.00 cm
Tubería de salida	B 0.038 cm
Altura de agua (mínimo 30 cm)	H 50 cm
	ht= 100.0 cm
	ht= 100.0 cm



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

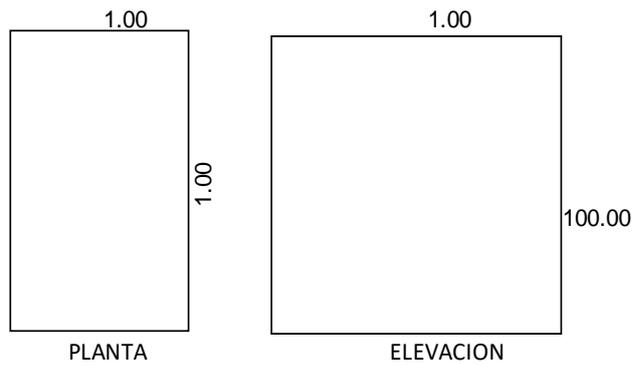
Qmd= 0.305 m³/s

A= 0.000047 m² area

C= 0.005678 m altura calculada

Figura 32. Predimensionamiento de cámara.

4. RESULTADO FINAL



NOTA AMBAS
MEDIDAS SON
MEDIDAS
INTERIORES

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diametro de linea de conduccion **1.000** pulg.

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

2.00 "

Longitud de Canastilla

L= 3x1 **7.62** cm

L= 6x1 **15.24** cm

L= asumida **15.0** cm

CALCULO DEL AREA TOTAL DE RANURAS

Ancho de ranura **5.0** mm **0.005** (medida recomendada)

Largo de ranura **7.0** mm **0.007** (medida recomendada)

area de ranura (Ar) **35** mm²

0.000035 m²

$$AC = (\pi D_c^2) / 4$$

AC = **0.0011401** m²

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

At = **0.0022802** m²

El valor de At no debe ser mayor al 50% del area toral del area lateral de la granada (Ag)

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

para

Dg 3"

L 0.20m

Ag= **0.0239** m²

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

Nº de ranuras **65.00** ranuras

Figura 33. Dimenssionamiento de canastilla.

6. REBOCE Y LIMPIEZA

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

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} =	0.46 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 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	D_R=	2 pulg	

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} =	0.46 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h _f =	0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpieza:	D _L =	1 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	D_L=	2 pulg	

CALCULO ESTRUCTURAL CAPTACION	
PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021
PROFESIONAL RESPONSABLE	VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACION	CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN
Datos:	
$H_t = 1.00 \text{ m.}$	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 0.50 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 0.70 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.15 \text{ m.}$	espesor de muro
$g_s = 1434 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del suelo
$f = 17^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.33$	coeficiente de friccion
$g_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del concreto
$s_s = 0.70 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo
1. Empuje del suelo sobre el muro (P):	
coeficiente de empuje	
$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$	$C_{ah} = 0.547142794$ $P = 98.08 \text{ kg}$
Momento de vuelco (Mo):	
$P_o = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$	Donde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$ $Y = 0.17 \text{ m.}$ $M_o = 16.35 \text{ kg-m}$
2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:	
$M_o = P \cdot Y$	Donde: $W =$ peso de la estructura
$M_r = W \cdot X$	$X =$ distancia al centro de gravedad
$W_1 = 360.00 \text{ kg}$	$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$
$X_1 = 0.43 \text{ m.}$	$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$
$M_{r1} = 153.00 \text{ kg-m}$	$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$ $M_r = 153.00 \text{ kg-m}$
Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:	
$M_r = M_{r1}$	
$a = \frac{M_r + M_o}{W}$	$M_r = 153.00 \text{ kg-m}$ $M_o = 16.35 \text{ kg-m}$ $W = 360.00 \text{ kg}$ $a = 0.38 \text{ m.}$
3. Chequeo por volteo:	
donde deberá ser mayor de 1.6	$C_{dv} = 9.360150521$ Cumple ! $C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$
4. Chequeo por deslizamiento:	
$F = \mu \cdot W$ $F = 119.412$	$C_{dd} = \frac{F}{P}$ 0.119412
$C_{dd} = 1.22$	Cumple !
5. Chequeo para la max. carga unitaria:	
$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$	$P_1 = -0.04 \text{ kg/cm}^2$ $L = \frac{b}{2} + e_m$ $L = 0.50 \text{ m.}$
$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$	$P_1 = 0.18 \text{ kg/cm}^2$
0.18 kg/cm^2	$\leq 0.70 \text{ kg/cm}^2$ Cumple ! $P \leq \sigma_i$

Figura 34. cálculo de captación.

Datos para el diseño del reforzamiento

$e_m = 0.10$ m. espesor de muro
 $e_b = 0.10$ m. espesor de la base
 $d_m = 0.07$ m. peralte del muro
 $d_b = 0.07$ m. peralte de la base
 f_y = Esfuerzo de fluencia del acero
 f'_c = Resistencia a la compresion del concreto
 $b = 100$ cm
 $f'_c = 210$ kg/cm²
 $f_y = 4200$ kg/cm²

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{s\min} = 0.7 \cdot (f'_c) \cdot 0.5 \cdot b \cdot d_m / f_y \qquad A_{s\min} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$$f = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido} \qquad A_{s\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}} \qquad N_b = 2.38$

Espaciamento: $esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}}$

$$esp = 17.6 \text{ cm}$$

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{s\min} = 0.0018 b e \qquad A_{s\min} = 1.80 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$f = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido} \qquad A_{s\phi} = 0.71 \text{ kg/cm}^2$$

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}} \qquad N_b = 2.53 \text{ kg/cm}^2$

Espaciamento: $esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}} \qquad esp = 16.00 \text{ kg/cm}^2$

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

6 ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.43 Ton/m3
F'c		280.00 (Kg/cm2)
Fy		4,200.00 (Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.70 (Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	17.02 grados
Luz libre	LL	0.70 m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

Entonces **Ka = 0.546**

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

Hp = 1.00 m

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

Pt =	(7/8)*H*Ka*W	0.69	Ton/m2	Empuje del terreno
	75.00 %Pt	0.51	Ton/m2	Sismo
Pu =	1.0*E + 1.6*H	1.61	Ton/m2	

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E = 15.00 cm
d = 9.53 cm

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

M(+) = 0.05 Ton-m

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(-) = 0.07 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$M(+) = \frac{\omega * L^2}{16}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

Mu =	0.05	Ton-m
b =	100.00	cm
F'c =	280.00	Kg/cm2
Fy =	4,200.00	Kg/cm2
d =	9.53	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin = 1.71 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.95	0.14
2 iter.	0.03	0.14
3 iter.	0.02	0.14
4 iter.	0.02	0.14
5 iter.	0.02	0.14
6 iter.	0.02	0.14
7 iter.	0.02	0.14
8 iter.	0.02	0.14

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.71	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

Figura 35. cálculo de acero.

7 ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.43	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.70	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	17.02	grados
Luz libre	LL	0.70	m

$=1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL)$	M(-)=	0.03	Ton-m
$=M(-)/4$	M(+)=	0.01	Ton-m
	M(-)=	0.05	Ton-m
	M(+)=	0.01	Ton-m

Mu=	0.05	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	9.53	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{ymin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin=	1.71	cm2
---------------	-------------	------------

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.95	0.14
2 iter	0.03	0.14
3 iter	0.03	0.14
4 iter	0.03	0.14
5 iter	0.03	0.14

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.71	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

8 DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.10	(m)		
Ancho	A	1.25	(m)		
Largo	L	1.25	(m)		
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3		
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3		
Altura de agua	Ha	0.50	(m)		
Capacidad terr.	Qt	0.70	(Kg/cm2)		
Peso Estructura					
	Losa	0.375			
	Muros	1.144			
Peso Agua		0.605	Ton		

Pt (peso total)		2.124	Ton		
Area de Losa		3.24	m2		
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		0.79	Ton/m2	
			Qneto=	0.08	Kg/cm2
			Qt=	0.70	Kg/cm2
Qneto < Qt CONFORME					
0.10	m	As min=	1.674	cm2	
Distribución del Acero de Refuerzo					
As(cm2)	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.67	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00
USAR Ø3/8" @0.25 ambos sentidos					

CALCULO DE LINEA DE CONDUCCION

PROYECTO DE INVESTIGACION DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021
PROFESIONAL RESPONSABLE VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA
CARRERA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN

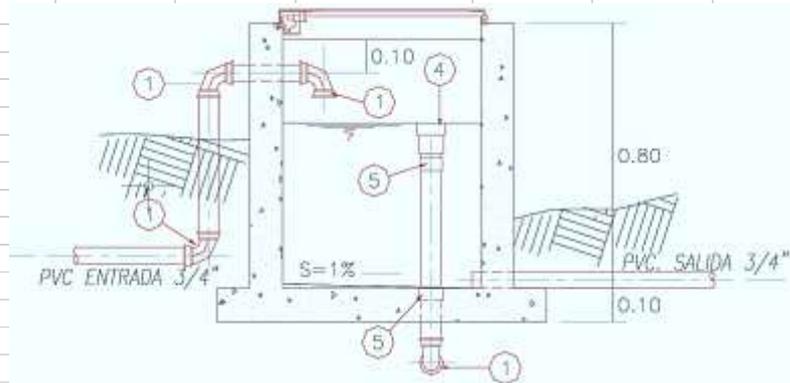
1. LINEA DE CONDUCCION

- Caudal maximo diario **0.30** Lit/seg

TRAMO	CAUDAL	LONGITUD	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VELOCIDAD	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Q _{md} Lt/seg	L _{RT} (m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	H (m)	CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)	V (m/seg)	DE CARGA UNIT hf (m/m)	DE CARGA EN TRAMO H _f (m/m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	CLASE
CAPT. - C.R. 1	0.305	90.00	1308.00	1258.00	50.00	0.508	1	0.6	0.020	1.842	1308.00	1306.16	0.00	48.16	10
C.R. 1 - C.R. 2	0.305	95.00	1258.00	1208.00	50.00	0.513	1	0.6	0.020	1.944	1258.00	1256.06	0.00	48.06	10
C.R. 2 - RESERV.	0.305	155.00	1208.00	1160.00	48.00	0.572	1	0.6	0.020	3.172	1208.00	1204.83	0.00	44.83	10

Figura 36. cálculo de línea de conducción.

CALCULO DE CAMARA ROMPE PRESION



Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

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

DONDE: A = 10.00 cm. (Mínimo)
 BL= Borde libre mínimo 40 cm.
 H = Carga de agua
 HT = Altura total de la cámara rompe presión.

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$$



Qmd = 0.3045 lt/seg
 g = 9.81 m/seg²
 D = 0.75 Pulg.



V = 1.068348 m/seg
 H = 0.090751 m.

Por lo tanto H = 0.30 m.

Asumiendo :

B.L. = 0.40 m.
 A = 0.10 m.



Ht = 0.80 m.

POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS,
 SE CONSIDERARÁ UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.

Figura 37. cálculo de cámara rompe presión.

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021
PROFESIONAL RESPONSABLE	VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN

Para el diseño estructural, se utilizara el método de **Portland Cement Association**, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de **Timoshenko**, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

DATOS :

VOLUMEN (V)	=	8.50	m3.
ANCHO (b)	=	2.50	m.
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.30	m.
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.30	m.
ALTURA TOTAL (H)	=	1.60	m.
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00	Kg/m3.
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,574.00	Kg/m3.
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (§t)	=	0.67	Kg/cm2.
CONCRETO (f'c)	=	280.00	kg/cm2.
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00	Kg/m3.
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	3.33	m3.

1. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

1.1. Paredes

Para encontrar el valor del espesor se asumira el valor del momento resistente para lo cual se asumira que elemento esta empotrado en el piso y que el unico esfuerzo es del agua sobre el muro. Donde:

$$\overline{M} = 0.85(f'c)^{1/2} \quad ft = \text{14.22 kg/cm}^2.$$

$$f'c = \text{280.00 kg/cm}^2.$$

$$M = Ya * \frac{H^2}{6} \quad M = \text{682.67 kg-m.}$$

$$b = \text{100.00 cm.}$$

$$e = \left\{ \frac{6M}{ft * b} \right\}^{1/2} \quad e = \text{0.17 m}$$

Para el diseño se asume un espesor: $e = \text{0.20 m.}$

Calculando los momentos según tabla III de Timoshenko.

Los límites de relación de b/h son de 0.5 a 3.0

b/h

K= 1.92

K= 2.00

COEFICIENTES A UTILIZAR (k)

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000	-0.060
	¼	0.013	0.023	0.006	0.010	-0.012	-0.059
	½	0.015	0.016	0.010	0.010	-0.010	-0.049
	¾	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0.000	0.000

Figura 38. Cálculo de estructural de reservorio.

MOMENTOS (KG-M)

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0.000	59.3	0.0	19.8	0.0	-131.8
	¼	29	50.5	13.2	22.0	-26.4	-129.6
	½	33.0	35.2	22.0	22.0	-22.0	-107.7
	¾	-17.6	6.6	-4.4	6.6	-11.0	-59.3
	1	-189	-37.3	-129.6	-26.4	0.0	0.0

DIAGRAMA DE MOMENTOS VERTICALES (kg-m)

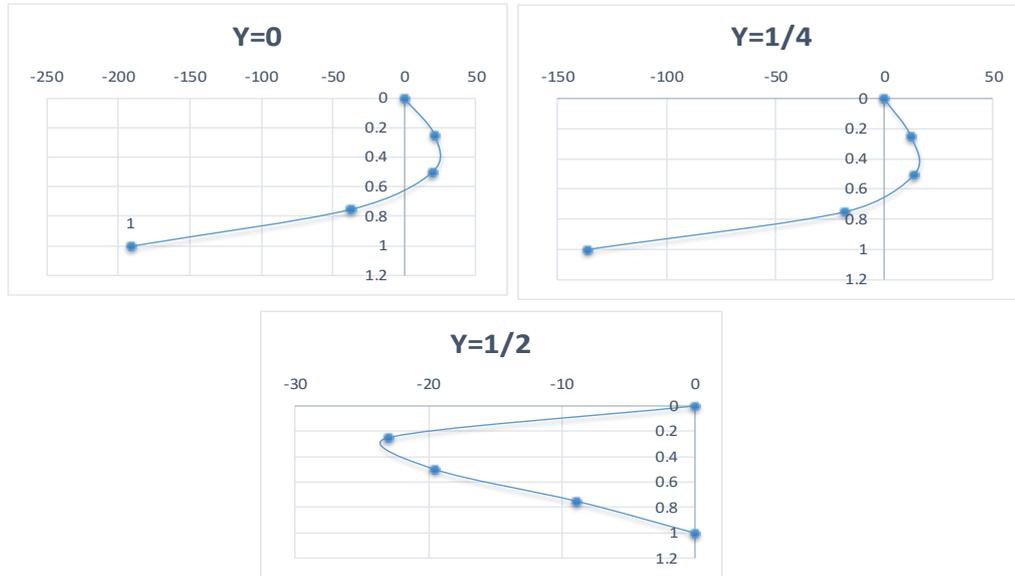


DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)

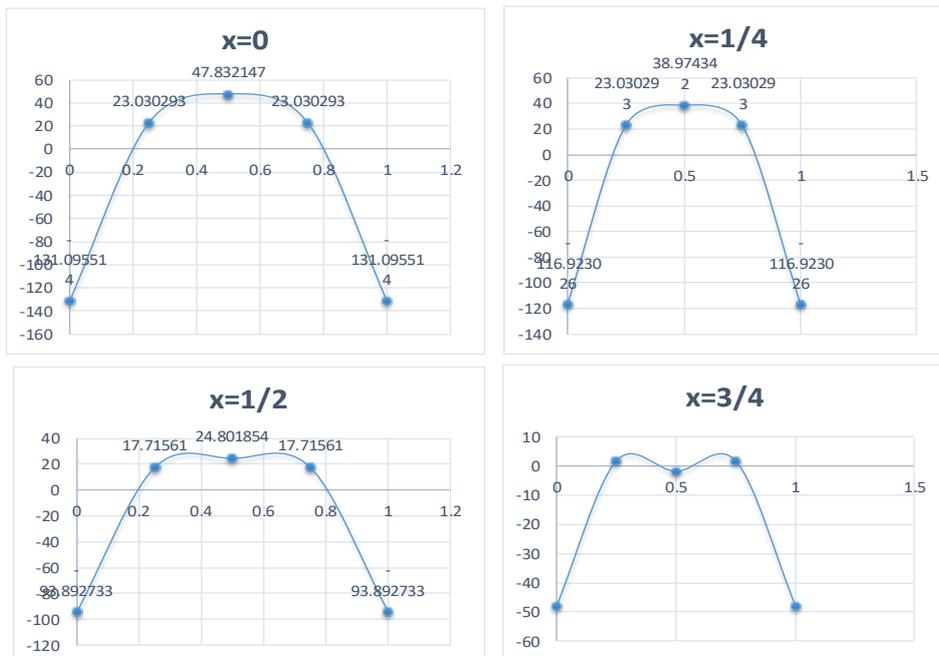
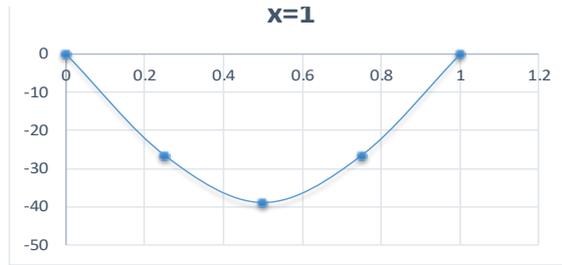


Figura 35. Cálculo de estructural de reservorio.



$$M = k x \xi a x h^3$$

M= **188.94** Kg-m.

2.2. CALCULO DE ESPESOR DE PARED:

DONDE :

ft = 0.85(Fc)^{1/2} **14.22** Kg/cm².
 Fc = **280.00** Kg/cm².
 Mx = **188.94** Kg-m.
 My = **131.82** Kg-m.
 b = **100.00** cm.

REEMPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

$$e = \frac{6 M^{1/5}}{f_t x b} \quad e = \mathbf{8.93} \text{ cm.}$$

RECOMENDACIONES ACI (emin=7"):

espesor min. **17.78** cm

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

e = **20.00** cm.

2.3. CALCULO DE ESPESOR DE LOSA DE CUBIERTA

$$L = b + \frac{2 x e}{2} \quad L = 2.70 \text{ m.}$$

$$e = \frac{L}{36} \quad \text{Espesor } e = 0.08 \text{ m.}$$

Espesor t = 0.10 m.

SEGÚN EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, PARA LOSAS MACIZAS EN DOS DIRECCIONES 1:1

$$MA = MB = CW x L^2$$

DONDE:

C	=	0.036	
PESO PROPIO	=	e x 2400	240.00 kg/m ²
CARGA VIVA			100.00 kg/m ²
CARGA POR CAMARA DE CLORACION			800.00 kg/m ²
PESO TOTAL	=	Wtotal	1,140.00 kg/m ²
MA	=	MB	= 299.18 kg-m.

2.4. CALCULO DEL PERALTE:

SIENDO:

M = MA = MB = **299.18** kg-m.
 b = **100.00** cm.

Figura 75. Cálculo de estructural de reservorio.

$$n = 8.04$$

$$k = 0.42$$

$$(1)n = (1)n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * F_y * (f_c)^{1/2})$$

PARA

W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
f _c	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
F _y	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+f_s/(n f_c))$$

PARA

f _s	=	1,400.00	kg/cm2.
f _c	=	126.00	kg/cm2.

$$j = 1 - k/3 = 0.860$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k = 22.74$$

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb} = 3.63 \text{ cm.}$$

EL ESPESOR TOTAL (e), CONSIDERANDO UN RECUBRIMIENTO DE 3 CM.

Recubrimiento (r)	=	3.00	cm.
-------------------	---	------	-----

e total = d + r	e total	=	6.63	cm.	=	0.07
-----------------	---------	---	------	-----	---	------

SIENDO: 0.07 < 0.10 m. **CONFORME..!!!!**

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

d	=	7.00 cm.
----------	---	-----------------

2.5. CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

ASUMIENDO EL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO Y CONOCIDA LA ALTURA

e'	=	0.20	m.
h	=	1.30	m.

PESO PROPIO DEL AGUA (h x §a)	=	1,300.00	kg/m2.
-------------------------------	---	----------	--------

PESO PROPIO DEL CONCRETO (e' x §c)	=	480.00	kg/m2.
------------------------------------	---	--------	--------

w	=	1,780.00	kg/m2.
---	---	-----------------	--------

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE P. kg/m2. LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$$M = -\left(w * \frac{L^2}{192}\right) = -57.94 \text{ kg-m.}$$

MOMENTO EN EL CENTRO:

$$M = w * \frac{L^2}{384} = 28.97 \text{ kg-m.}$$

Figura 36. Cálculo de estructural de reservorio.

$$\begin{aligned}
 f_t &= 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ KG/CM}^2. \\
 F_c &= 280.00 \text{ KG/CM}^2. \\
 M &= 57.94 \text{ KG-M} \\
 b &= 100.00 \text{ CM}
 \end{aligned}$$

$$e = \frac{6M}{f_t * b} = 4.94 \text{ cm.}$$

4.94 < 20.00 cm. **CONFORME!!!**

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

PERALTE:

$$r = 5.00 \text{ cm.}$$

$$d = 15.00 \text{ cm.}$$

2. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$A_s = \frac{M}{f_s * j * x * d}$$

DONDE:

- M = MOMENTO MAXIMO ABSOLUTO EN KG-M.
- f_s = FATIGA DE TRABAJO EN KG/CM².
- j = RELACION ENTRE LA DISTANCIA DE LA RESULTANTE DE LOS ESFUERZOS DE COMPRESION AL CENTRO DE LA GRAVEDAD DE LOS ESFUERZOS DE TENSION.
- d = PERALTE EFECTIVO EN CM.

2.1 CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

$$\begin{aligned}
 M_x &= 188.94 \text{ kg-m.} \\
 M_y &= 131.82 \text{ kg-m.} \\
 f_s &= 900.00 \text{ kg/cm}^2. \\
 n &= 9.00 \text{ ACI-350} \\
 e &= 20.00 \text{ cm.} \\
 r &= 7.00 \text{ cm.} \\
 d_{\text{efectivo}} &= 13.00 \\
 j &= 0.85 \\
 k &= 0.44 \\
 b &= 100.00 \text{ cm.} \\
 n &= 9.00 \\
 k &= 0.56
 \end{aligned}$$

$$(1)n = (1)n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * F_y * (f_c)^{1/2})$$

PARA

$$\begin{aligned}
 W &= 2.40 \text{ Tn/m}^3. & \text{Tn/m}^3. \\
 f_c &= 280.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2. \\
 F_y &= 4,200.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2.
 \end{aligned}$$

$$(2)k = 1/(1+f_s/(n f_c))$$

PARA

$$\begin{aligned}
 f_s &= 900.00 \text{ kg/cm}^2. \\
 f_c &= 126.00 \text{ kg/cm}^2.
 \end{aligned}$$

$$j = 1 - k/3 = 0.81$$

Figura 37. Cálculo de estructural de reservorio.

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 20.43$$

2.2 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	299.18 kg-m.
fs	=	1,400.00 kg/cm2.
n	=	9.00 ACI-350
e	=	10.00 cm.
r	=	3.00 cm.
d efectivo	=	7.00
j	=	0.86
k	=	0.42
b	=	100.00 cm.

n	=	8.04
k	=	0.42

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m3.	Tn/m3.
	f'c	=	280.00 kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00 kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*f'c))$$

PARA	fs	=	1,400.00 kg/cm2.
	f'c	=	126.00 kg/cm2.

$$j = 1 - k/3 \quad j = 0.86$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 25.27$$

2.4 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	57.94 kg-m.
fs	=	900.00 kg/cm2.
n	=	9.00 ACI-350
e	=	20.00 cm.
r	=	5.00 cm.
d efectivo	=	15.00
j	=	0.81
k	=	0.56
b	=	100.00 cm.

n	=	9.00
k	=	0.56

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m3.	Tn/m3.
	f'c	=	280.00 kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00 kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*f'c))$$

PARA	fs	=	900.00 kg/cm2.
	f'c	=	126.00 kg/cm2.

$$j = 1 - k/3 \quad j = 0.81$$

Figura 38. Cálculo de estructural de reservorio.

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 20.43$$

**RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO
METODO ELASTICO**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE TECHO	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momento "M" (kg - m)	188.94	131.82	299.18	57.94
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	7.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x fc))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero				
As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm2.)	1.98	1.38	3.55	0.53
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	1.70	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	3.55	3.40
Ø de Acero	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Numero de varillas	3.00	4.00	3.00	3.00
Espaciamiento	25.00	25.00	25.00	25.00

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

3.1 CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{Y_a \cdot h^2}{2}$$

$$V = 845.00 \text{ kg}$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

$$v = \frac{V}{j \cdot b \cdot d}$$

$$V = 0.80 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = 0.02f_c$$

$$V_{max} = 5.60 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

3.2 ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la seccion se calcula mediante:

$$u = V / (\epsilon_o * J * d)$$

SIENDO:	ϵ_o para Ø	1/2"@ 25.00			
		25.00cm	=	12.60	1.29
		V	=	845.00 kg/cm2.	16.254
		j	=	0.85	
		d	=	13.00 cm.	
		u	=	4.70 kg/cm2.	

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

Figura 39. Cálculo de estructural de reservorio.

$$u_{\text{máx}} = 0,05 * f'c$$

$$f'c = 280.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$u_{\text{máx}} = 14.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$4.70 < 14 \quad \text{CONFORME}$$

3.3 LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{W.S}{3}$$

S = Luz interna

W = Peso total

$$V = 950.00 \text{ kg/m}$$

El esfuerzo cortante unitario (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

$$v = \frac{V}{b.d}$$

$$v = 1.36 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{\text{max}} = 1,29.f'c^{1/2}$$

$$V_{\text{max}} = 4.85 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la seccion se calcula mediante:

$$u = V / (\lambda_o * J * d)$$

SIENDO: λ_o para \emptyset 1/2" @ 25.00
25.00cm = 12.60 1.29

$$V = 950.00 \text{ kg/cm}^2 \quad 16.254$$

$$j = 0.86$$

$$d = 7.00 \text{ cm.}$$

$$u = 9.71 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{\text{máx}} = 0,05 * f'c$$

$$f'c = 280.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$u_{\text{máx}} = 14.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$9.71 < 14 \quad \text{CONFORME}$$

Figura 40. Cálculo de estructural de reservorio.

MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE ADUCCION

PROYECTO DE INVESTIGACION PROFESIONAL RESPONSABLE: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021
VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA
CARRERA PROFESIONAL: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
UBICACIÓN: CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN

1. LINEA DE ADUCCION

- Caudal maximo Horario 0.47 Lit/seg

TRAMO	CAUDAL	LONGITUD	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VELOCIDAD	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Q _{md} Lit/seg	L _{RT} (m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	H (m)	CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)	V (m/seg)	DE CARGA UNIT hf (m/m)	DE CARGA EN TRAMO H _f (m/m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	CLASE
RESERV. - V.C.	0.468	112.00	1160.00	1137.00	23.00	0.733	1	0.925	0.045	5.086	1160.00	1154.91	0.000	17.91	10
TOTAL		112.00													

Figura 41. Cálculo de línea de aducción.

MEMORIA DE CALCULO - RED DE DISTRIBUCCION

PROYECTO DE INVESTIGACION: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN LA COMUNIDAD NATIVA TAHUANTINSUYO, DISTRITO MAZAMARI-2021
 PROFESIONAL RESPONSABLE: VILLAR FLORES MASSIEL MILUSKA
 CARRERA PROFESIONAL: INGENIERIA CIVIL
 UBICACIÓN: CC.NN TAHUANTINSUYO - MAZAMARI - SATIPO - JUNIN

1. RED DE DISTRIBUCCION

QM 0.23 l/s
 QMH 0.47 l/s
 Q UNIT 0.0025 l/s/m

TRAMO	LONGITUD	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL	PERDIDA	DIAMETRO	VELOC.	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOM.		PRESIÓN
	L	Qmh	INICIAL	FINAL	DEL	CARGA UNIT.	ASUMIDO (PUL)	V	CARGA	CARGA	INICIAL	FINAL	FINAL
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	TERRENO (m)	DISPONIBLE (m/m)		(m/s)	UNITARIA (m/m)	tramo (m/m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
V.C - VIV.ULT	205.000	0.47	1137.0	1100.0	37.00	180.49	1	0.9	0.0420	8.61	1137.00	1128.39	28.39

Figura 42. Cálculo de Red de Distribución.

Anexo 7: Planos

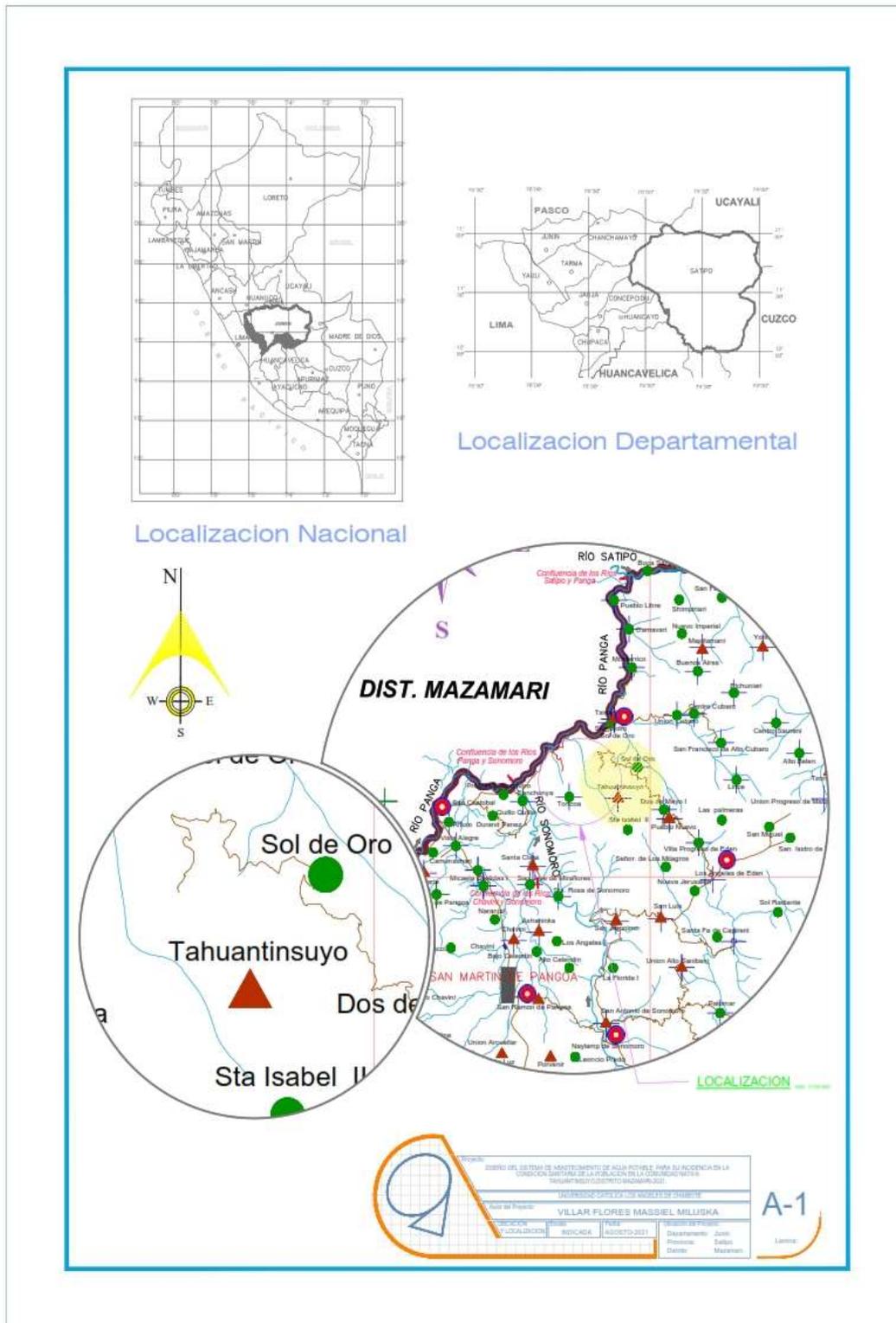


Figura 43. Plano de Ubicaci3n.