



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN EL CENTRO POBLADO
TERURIARI, 2019**

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

**AUTOR
HUARINGA CARHUAVILCA, RUELYAM
ORCID: 0000-0003-1191-6500**

**ASESOR
CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

SATIPO – PERÚ

2019

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Huaringa Carhuavilca, Ruelyam

ORCID: **0000-0003-1191-6500**

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Pregrado, Satipo, Perú

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andrés

ORCID: 0000-0003-3509-4919

JURADO

Clemente Condori, Luis Jimmy

ORCID: 0000-0002-0250-4363

Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Vílchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

3. Hoja de firma del jurado y asesor

M.Sc. Camargo Caysahuana Andres
ASESOR

M.Sc. Clemente Condori Luis Jimmy
PRESIDENTE

Mgtr. Vílchez Casas Geovany
MIEMBRO

Mgtr. Zúñiga Almonacid Erika Genoveva
MIEMBRO

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A Dios nuestro padre celestial todo poderoso por brindarme salud y bienestar.

**A la Universidad Católica
Los Ángeles de Chimbote,**
por acogerme y brindarme sus enseñanzas primordiales en sus aulas.

A los catedráticos que me formaron en mi carrera profesional en especial a mi asesor y compañeros de clases por la motivación.

Dedicatoria

A mis padres **Pablo Huaringa** y **Susana Carhuavilca**, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

De manera muy especial a mi asesor de tesis, y mis catedráticos, amigos de la universidad por haberme guiado, no solo en la elaboración de tesis, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo necesario.

5. Resumen y abstract

Resumen

El objetivo de la investigación fue mejorar el sistema de agua potable en el Centro Poblado de Teruriari de 29 viviendas con un total 164 pobladores, los cuales presentan un problema de discontinuidad con servicio de agua potable, conjuntamente a esto ingieren agua no tratada para el consumo humano buscando mejorar las condiciones de vida y calidad del agua existente. La metodología es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo-cualitativo con nivel de investigación exploratorio-descriptivo, con diseño no experimental, permitiéndome llevar a cabo una recopilación de información al centro poblado Teruriari y el INEI para corroborar los datos de la población existente de la población. El diseño contará con tuberías PVC SAP C-10 para captación 2 pulg. para línea conducción 1” y la línea de aducción 1” y las redes de distribución de principales de 3/4” y 1 1/2” contara con una válvula de purga en la línea de conducción y una válvula de aire en la línea de conducción, el reservorio apoyado es de 10m³. Se concluyó que el diseño del sistema de agua potable realizado en el Software de Excel que me permitirá abastecer con agua a la población de manera continua y el agua proveniente de la captación necesita ser tratada según el estudio microbiológico realizado en el laboratorio de investigación de agua en la Universidad Nacional del Centro del Perú con lo que se evitará las enfermedades a causa de bacterias que se encuentren en la fuente de agua.

Palabras claves: Agua Potable, Calidad, Enfermedades, Población, Redes.

Abstract

The objective of the research is to improve the community drinking water system Centro Poblado de Teruriari of 29 homes with a total 164 inhabitants, which present a problem of discontinuity with drinking water service, together with this they ingest untreated water for consumption human seeking to improve the living conditions and quality of existing water. The methodology is applied, with a quantitative-qualitative approach with an exploratory-descriptive research level, with a non-experimental design, allowing me to carry out a compilation of information to the Teruriari population center and the INEI to corroborate the data of the existing population of the population. The design will feature SAP C-10 PVC pipes for 2 in. for 1" driving line and 1" adduction line and 3/4" and 1 1/2" main distribution networks, there will be a purge valve in the driving line and an air valve in the driving line, the supported reservoir is 10m³. It was concluded that the design of the drinking water system carried out in the Excel Software that will allow me to continuously supply the population with water and the water coming from the collection needs to be treated according to the microbiological study carried out in the water research laboratory at the National University of the Center of Peru, which will prevent diseases caused by bacteria found in the water source.

Keywords: Drinking Water, Quality, Diseases, Population, Networks.

6. Índice de Contenidos

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	iv
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Índice de Contenidos	viii
7. Índice de Tablas y Figuras.....	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes.	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	8
2.1.3. Antecedentes locales.	12
2.2. Bases teóricas de la investigación	16
2.3. Marco Conceptual	29
III. Hipótesis.....	33
IV. Metodología	33
4.1. Diseño de la Investigación.	34
4.2. Universo y muestra.....	35
4.3. Definición y operacionalizacion de las variables e indicadores.....	36

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
4.5. Plan de Análisis.....	37
4.6. Matriz de consistencia.....	39
4.7. Principios éticos.....	41
V. Resultado.....	42
5.1. Resultados.....	42
5.1.1. Memoria Descriptiva.....	42
5.1.2. Ubicación Política.....	42
5.1.3. Ubicación Geográfica.....	43
5.1.4. Altitud.....	43
5.1.5. Vías de acceso.....	43
5.1.6. Clima.....	44
5.1.7. Relieve.....	44
5.1.8. Aspectos Urbanísticos.....	44
5.1.9. Información Socio-económico Salud.....	45
5.1.10. Información Socio-económico Educación.....	45
5.1.11. Información Socio-económico Agricultura.....	45
5.1.12. Descripción del Sistema Existente.....	46
5.2. Resultados (Cálculos hidráulicos).....	47
5.2.1. Aforo.....	47
5.2.2. Dotación (tasa de crecimiento).....	47

5.2.3. Calculo de población y densidad poblacional	48
5.2.4. Calculo de población futura	48
5.2.5. Dotación (abastecimiento de agua)	48
5.2.6. Variación de consumo (consumo promedio)	48
5.2.7. Consumo máximo diario	49
5.2.8. Consumo máximo horario	49
5.2.9. Calculo hidráulico de la Captación	49
5.2.10. Ancho de la pantalla.....	49
5.2.11. línea de conducción.....	50
5.2.12. Volumen de Reservorio.....	50
5.2.13. línea de aducción.....	51
5.2.14. línea de distribución	51
5.2.15. diseño estructural de reservorio	51
5.3. Análisis de Resultados.	52
VI. Conclusiones.	53
6.1. Conclusiones.	53
6.2. Recomendaciones.....	53
Anexos.....	60
Anexo Calculo Hidráulico.....	76

7. Índice de Tablas y Figuras

Índice de tablas

Tabla 1. Periodos de Diseños	16
Tabla 2 Dotación según la tecnología de uso.....	17
Tabla 3. Dotación en otros usos	18
Tabla 4. Definición de Variables	36
Tabla 5. Matriz de Consistencia.....	39
Tabla 6. Vías de Acceso.....	43
Tabla 7. Aforo de la Fuente.....	34
Tabla 8. Dotación de la Fuente	35
Tabla 9. Calculo de Población y Densidad Poblacional	36
Tabla 10. Dotación de Abastecimiento de Agua.....	37
Tabla 11. Variación de Consumos	38
Tabla 12. Calculo de Volumen de Reservorio	39
Tabla 13. Captación	40
Tabla 14. Calculo de la Distancia	41
Tabla 15. Dimensionamiento de la Canastilla	42
Tabla 16. Resumen de Cálculo de Manantial.....	43
Tabla 17. Criterios de Diseño para SAP	43

Índice de Figuras

Figura 1. Ideograma de Investigación	34
Figura 2. Plano de Ubicación	60
Figura 3. Plano de Conducción	61
Figura 4. Plano de Planta	62
Figura 5. Carta de Autorización	63
Figura 6. Reporte de Análisis de Agua	64
Figura 7. Se observa el estado Actual del Reservorio.....	65
Figura 8. Estado Actual de la Red de Distribución	65
Figura 9. Ensayo de Corte Directo	67
Figura 10. Proctor Modificado	68
Figura 11. Límites de Consistencia.....	69
Figura 12. Análisis Granulométrico	70
Figura 13. Análisis Granulométrico-ASTM D 422	71

I. Introducción

La finalidad de la investigación fue renovar el abastecimiento de agua en el centro poblado Teruriari está ubicado en el distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Región Junín, cuenta con 29 casas con una población actual 164 habitantes el principal objetivo de todo el habitante es la adquisición de un líquido elemento de buena condición para el consumo. En toda población se busca como primer establecimiento el diseño de un sistema de agua potable para fuente de vida de los pobladores y mejorar la condición de vida de los pobladores. Teruriari está ubicado en la Región Junín es un centro poblado con pobladores que se dedican a la agricultura y no cuentan con un sistema de agua potable lo que crea que los pobladores sufran de problemas estomacales y su salud decaiga. Una de las faltas y necesidades que no se ha evaluado en muchos estudios es como evaluar en las zonas rurales los sistemas de abastecimiento de agua potable por lo que se hace necesario establecer metodologías adecuadas para brindar agua potable a las poblaciones rurales. Al analizar la problemática se planteó la siguiente.

Pregunta de investigación fue, ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Teruriari?

Los **problemas específicos** fueron ¿Cuáles son las dimensiones apropiadas de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Teruriari? ¿cuál es la estructura del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Teruriari?

Objetivo general fue: proponer el diseño adecuado del sistema de agua potable del centro poblado Teruriari, **los objetivos específicos** fueron Diseñar los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro

poblado Teruriari. La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para mejorar el sistema de agua potable para la población rural. **La metodología** empleada en la investigación es de **tipo aplicada**, es de **nivel exploratorio y descriptivo**, es **no experimental, descriptivo simple** porque no se hizo uso de laboratorios para estudiar el problema y es de **corte transversal** porque es en inicio en julio y termino en octubre 2019. **Universo** sistema de agua potable y **muestra** son los componentes del sistema de agua potable, Para evaluar el área del proyecto se realizó una topografía en todo el terreno y se realizó un estudio de suelos para ver el tipo de terreno lo cual nos ayuda a determinar para la construcción del reservorio; así mismo con un análisis de prospección se obtuvo que en la coordenada 8755231 –539444 para dotar de agua potable. Para diseñar el abastecimiento de agua potable se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA). 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 el libro de Agüero, Pitman y el RM-192. **Técnicas** Evaluación Visual y toma de datos a través de formulario como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, el **instrumento** que se utilizará ficha técnica validados, formato de análisis de suelos, formato de análisis de agua.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

Se investigó a través de información en Internet, buscando aclaraciones básicas sobre cómo determinar si la cobertura con los sistemas de agua potable está diseñada de manera eficiente y de calidad para mejorar las condiciones de vida de los residentes de Teruriari.

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) La investigación de **Alvarado P.**⁽¹⁾, tiene como título, *“estudios y diseños del sistema de agua potable barrio san Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. – Ecuador 2014.*

“El principal objetivo Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja.”⁽¹⁾.

“Los resultados obtenidos nos muestran la calidad de agua a tratar, como el dimensionamiento del sistema de agua potable de acuerdo a la población a 20 años”⁽¹⁾.

“El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector”⁽¹⁾.

“Las pérdidas de carga se determinaron aplicando las ecuaciones de Hazzen – Williams y Darcy Weisbach, de las cuales se eligió trabajar con la segunda porque sus resultados son más conservadores”⁽¹⁾.

*“**Conclusiones** La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1” (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s”⁽¹⁾.*

*“Sus principales **conclusiones** son: 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. El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector”⁽¹⁾.*

- b) Según, **Castillo.J**⁽²⁾; realizo su investigación sobre *“ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de san Cristóbal-distrito de san miguel del faique 2017”*.

“Como **principal objetivo** del proyecto radica en la mejora de la calidad de vida y la disminución de los índices de enfermedades estomacales en las poblaciones beneficiarias”.⁽²⁾

“La metodología a usar es descriptiva, se propusieron mejoras de gestión de obras de saneamiento rural (de acuerdo a lo observado), se dieron soluciones propuestas a cualquier inconveniente presentado durante la obra”.⁽²⁾

“Para ello es necesario, recorrer el área de influencia del proyecto para ver su topografía, tipo de suelo, clima, accesos, etc. Lo cual permite a los profesionales 29 a tener una visión panorámica respecto al objetivo que se debe lograr y cotejarlo con lo estipulado en el expediente técnico.”⁽²⁾

“**Donde se concluye:** El reconocimiento de campo en donde se ejecutará el proyecto debe ser el inicio de la programación de los recursos humanos y materiales de una obra, ya que permite tener una visión panorámica respecto de si es fidedigna o no la información del expediente técnico, no menciona en ningún lado que parte del terreno del ámbito del proyecto sufre asentamientos.”⁽²⁾

c.) La investigación de **Giménez S., Sabogal M.**⁽³⁾, tiene como título “**diagnóstico y optimización de la PTAP del municipio de Fómeque, (Cundinamarca)2017**”.

El cual los autores desarrollaron como **objetivo general** “*Evaluar la eficiencia del proceso de descontaminación de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) ubicada en el municipio de Fómeque Cundinamarca*”⁽³⁾.

Asimismo, llegaron a la siguiente **conclusión**:

“*La planta de tratamiento de agua potable el Mortiñal ubicada en el municipio de Fómeque (Cundinamarca), cuenta con una estructura hidráulica que en general cumple con los estándares de potabilización del agua cruda. Sin embargo, se debe tener en cuenta la dosificación del coagulante (sulfato de aluminio tipo A) utilizado con el fin de eliminar microorganismos presentes en el material granulado poco perceptible a simple vista*”⁽³⁾.

“***Se recomienda*** realizar el test de jarras cada mes, esto con el fin de brindar una remoción de material articulado y de microorganismos presentes en el agua y brindar agua apta para el consumo humano. Esto traerá beneficios físico-químicos y económicos al proceso de potabilización”⁽³⁾.

d) La investigación de **Becerra J., Alvarado R.**⁽⁴⁾, tiene como título “***Diagnóstico y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Apulo en el departamento de Cundinamarca 2017***”

El cual los autores desarrollaron como **objetivo general**, “*Realizar el diagnóstico y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Apulo - Cundinamarca*”⁽⁴⁾.

Conclusión:

“Según los análisis del efluente, hay valores de turbiedad por encima de lo establecido, lo que indica que seguramente el floculador no está cumpliendo con su funcionalidad, afectando así las características físicas del agua. Esto debido a que la unidad tiene un tiempo de retención bastante bajo, ocasionando que no se construya eficientemente los flocs, dejando así pasar material flotante a la siguiente estructura”⁽⁴⁾.

- e) La investigación de **García P., Rodríguez F.**⁽⁵⁾, tiene como título ***“Propuesta para el mejoramiento del tren de tratamiento de la planta de agua potable de la vereda pajonales del municipio de Pacho Cundinamarca-2018”***

El cual los autores desarrollaron como **objetivo general** *“Proponer el diseño hidráulico para el mejoramiento del acueducto de la vereda de Pajonales localizada en el municipio de Pacho Cundinamarca”⁽⁵⁾.*

Recomendación:

“Mediante a los datos obtenidos de la bocatoma se observó que dicha estructura no es la adecuada ya que sus medidas están sobre diseñadas y no realiza la captación del agua cruda necesaria en temporada verano, mientras en temporada de invierno la velocidad con la que pasa por la estructura el agua es muy alta, cual impide que el agua sea captada de forma correcta”⁽⁵⁾.

2.1.2. Antecedentes nacionales

a) **La investigación de Ávila C., Roncal A.** ⁽⁶⁾, tiene como título *MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA 2015* ⁽⁶⁾

“Su objetivo principal fue, proponer un modelo para la evaluación del proyecto de saneamiento rural para que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación. Para ello se hizo un análisis profundo para poder evaluar los datos necesarios para poder mejorar la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado de Aynaca, así mismo poder realizar un diseño de red de agua potable, como de un sistema de saneamiento y de tratamiento de aguas que permitan disminuir la contaminación ambiental y como parte final poder retroalimentar para elaborar un sistema de educación sanitaria y aprovechamiento de agua potable.” ⁽⁶⁾

Resultado:

“La inversión inicial del Proyecto (a ejecutarse el año 0) a precios de mercado para la alternativa seleccionada de agua potable, asciende a S/. 444,645.59, para el sistema de alcantarillado S/. 269,592.45 y para la planta de tratamiento S/. 475,705.45; haciendo un total de S/. 1'189,943.48 (gastos generales 7.5%, utilidades 10% y I.G.V. 18%). Por lo tanto, el monto de inversión pública es de S/. 3,012.52 por habitante.” ⁽⁶⁾

Conclusión:

“El modelo (sistema) permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento a cada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynaca”.

(6)

- b) Tiene como **conclusión**: *“Se evaluó El investigador **Patricio J.** ⁽⁷⁾, tiene como título de la tesis **“Determinación de la sobre presión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitarcza (distrito de Yuracmarca) – Ancash-2018”***

El **objetivo general** del autor es lo siguiente: *“Determinar la sobre presión en las tuberías de la línea de conducción de agua potable para consumo humano, por gravedad diseñados para el ámbito rural”⁽⁷⁾.*

El **resultado** es:

“Se determinó la sobre presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3” instalada en la localidad de Quitarcza, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una sobre presión promedio máxima de 108.74

m.c.a. a un desnivel de 70m”.

la resistencia de las tuberías PVC SAP C-10 instaladas en las líneas de conducción de agua potable de la localidad de Quitaracza, soportando sobre presiones hasta 115.38 m.c.a. sin fallar, dicha evaluación se realizó con la clase de tubería instalada C-10 que soporta una presión nominal de 10 bar (100 m.c.a ó 150 PSI), según la fuente NICOLL Perú S.A.” (7).

c) El investigador **Malca R.** ⁽⁸⁾, tiene como título de la tesis ***“Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores, en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, distrito de Pacanga, provincia de Chepen-La Libertad 2017”***

El **objetivo general** del autor es lo siguiente: *“Desarrollar una “Propuesta Técnica del Sistema de Agua Potable y Creación de Unidades Básicas Sanitarias, utilizando Biodigestores en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, Distrito de Pacanga, Provincia Chepén – La Libertad”* ⁽⁸⁾

Los **resultados** son:

“Para el Diseño de la Captación Subterránea y el Reservorio se utilizó la población futura para su cálculo, mientras que las unidades básicas sanitarias con biodigestores solo se podrán usar la población actual.” ⁽⁸⁾.

“Para la Línea de Aducción y Distribución se utilizó una tubería PVC SAP C-05 esto debido a una mayor facilidad constructiva y a la versatilidad de la misma, y con la finalidad de llegar a los puntos de difícil acceso, y esquivar obstáculos en el terreno. Los diámetros

de la tubería en la distribución son compatibles con los gastos ofertados por las fuentes de agua, de manera que nos garanticen un flujo continuo en toda la red de tubería, en la que la diferencia de niveles sea mayor a las pérdidas de carga (en la tubería y accesorios)”⁽⁸⁾.

Tiene como **conclusiones**: *“Se determinó los parámetros de diseño para el modelamiento de la captación Subterránea mediante Sistema de Pozo Tubular de 50 ml de profundidad que abastecerá a una población futura de 550 habitantes”⁽³⁾.*

- d) El investigador **Soto A.** ⁽⁹⁾, tiene como título de la tesis ***“La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito la Encañada- Cajamarca, 2014”***

El **objetivo general** del autor es lo siguiente: *“Determinar la Sostenibilidad de los Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014”⁽⁹⁾.*

Llegando a las siguientes **conclusiones**:

“Se logró determinar la Sostenibilidad de la Infraestructura Sanitaria de los Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La I Encañada; cuyo resultado se encuentran en mal estado, en grave proceso de deterioro, motivo por el cual la Infraestructura Sanitaria de los sistemas de agua potable no son sostenibles debido a que tiene una cuantificación de 2.39, la cual indica de que la infraestructura se encuentra en regulares condiciones, con poco caudal de agua, poca cobertura, irregular

continuidad y una mala ~ calidad del agua:- según la metodología de diagnóstico ”⁽⁹⁾.

e) El investigador **Santos K.**⁽¹⁰⁾, tiene como título de la tesis **“Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - La Libertad-2014”**

El **objetivo general**, “Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y el Rincón de Pampa Grande, distrito de Curgos - la libertad”⁽¹⁰⁾.

La conclusión:

“Se realizó el Estudio del Proyecto de Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, del Distrito de Curgos, Departamento La Libertad, Obteniendo los diámetros a usar en Conducción, Aducción y matrices del agua potable de 4”, Clase A-7.5 y para el Alcantarillado Tubería de Ø 6”. Según el estudio que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea el Canal Tablazo con un aforo de 10.83 m³/s ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas”⁽¹⁰⁾.

2.1.3. Antecedentes locales.

a) El investigador **Gálvez N.**⁽³⁰⁾, tiene como título de la tesis **“evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en**

la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convención, departamento de cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población

resultado: se encontraron estructuras en condición regular, en el caso de la presente investigación, las estructuras se encuentran en pésimo estado ya que datan de más de 40 años.

- b) El investigador **Espinoza W.** ⁽¹²⁾, tiene como título de la tesis *"Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jauja"*.

El **objetivo general** es *"desarrollo de un proyecto de abastecimiento de agua potable, poniendo énfasis en los criterios adquiridos tanto en la época de formación universitaria como en la experiencia pre profesional"* ⁽¹²⁾.

Conclusión:

"El periodo de diseño establecido en el presente estudio, fue determinado considerando tanto las proyecciones de población, como las características de los componentes del sistema; tomando en consideración la configuración actual de la ciudad; sin embargo, no se puede dejar de lado factores como las perspectivas de desarrollo y los factores limitantes en estudios de este tipo. Con todas estas consideraciones se estableció un periodo de diseño de 20 años" ⁽¹²⁾.

c) Según el autor **Capcha J.** ⁽¹³⁾, en su investigación ***“Influencia Del Dimensionamiento de Zanjas de Infiltración para el tratamiento de aguas residuales domésticas del centro poblado Uchubamba distrito Masma - Jauja”***.

El **objetivo** de la investigación es *“Determinar la influencia del dimensionamiento de zanjas de infiltración, para el tratamiento de aguas residuales domésticas, en el centro poblado Uchubamba.”*

⁽¹³⁾.

Conclusión:

“La influencia del dimensionamiento de las zanjas de infiltración es positivo puesto que permitirá eliminar la contaminación provocada por las aguas residuales domésticas, con un sistema de infiltración en el sub suelo evitando así que la población vierte directamente sus aguas residuales sin tratamiento a los ríos, lagos, quebradas o, las emplean para el riego de cultivos según la norma técnica I.S._020 del PERÚ. Distrito Masma –Jauja”⁽¹³⁾.

d) Según el autor **Dávila E.** ⁽¹⁴⁾, el título de su investigación es ***“Relación entre redes Cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica”***.

Planteó como **objetivo general**: *“Determinar la relación que existe entre las redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica en el año 2016”*⁽¹⁴⁾.

Llegando a obtener el siguiente **resultado**:

“Los parámetros de diseño son importantes, El uso del programa Watercad, permitió analizar las velocidades y presiones a lo largo de la red de distribución el cual permite minimizar el tiempo en obtener resultados y así tomar decisiones con rapidez y precisión”
(14).

- e) Según el autor **Aliaga J.** ⁽¹⁵⁾ , el título de la investigación es ***“Influencia del agua tratada sobre las propiedades físicas del concreto para las provincias de Concepción, Chupaca y Jauja”***. Planteó como **objetivo general:** *“Determinar la influencia del agua tratada sobre las propiedades físicas del concreto para las provincias de Concepción, Chupaca y Jauja”*⁽¹⁵⁾.

Llegando a la siguiente **conclusión:**

“Los resultados de la prueba de resistencia a la compresión ($f'c$) del concreto elaborado con agua tratada de las PTAR seleccionadas tienen un comportamiento satisfactorio, ya que se acerca eficientemente a la resistencia del concreto patrón (agua potable). Donde a los 28 días el concreto elaborado con agua tratada de la PTAR Concepción alcanzo un valor promedio de 352.75 kg/cm², por lo tanto, el agua tratada influye de forma notable sobre la resistencia a la compresión del concreto”⁽¹⁵⁾.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. R.M. N° 192 – 2018 – Vivienda (19).

La presente normativa será aplicada para la presentación y elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural de nuestro país, en las zonas rurales que no superen los 2000 personas.

a. Periodo de diseño

el periodo de diseño se considerará de acuerdo al tipo de estructura a emplearse según el R.M. 192-2018 considera:

Tabla 1. Periodos de Diseños

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ FUENTE DE ABASTECIMIENTO ✓ CAPTACION ✓ RESERVORIO ✓ LINEA DE CONDUCCION ✓ LINEA DE ADUCCION ✓ DISTRIBUCION	20 años
✓ Unidad básica (arrastre hidráulico)	10 años
✓ Unidad básica saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: R.M. 192-2018

b. Población de diseño

“Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula”⁽¹⁹⁾.

$$p_d = p_{ix} \left(1 + \frac{rx t}{100} \right)$$

Donde:

Pi: Población inicial (habitantes)

Pd: Población futura o de diseño

(habitantes) *r*: Tasa de crecimiento anual

(%) *t*: Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda son:

Tabla 2 Dotación según la tecnología de uso.

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SINARRASTRE HIDRAULICO (HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO(TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: R.M. 192-2018.

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

Tabla 3. Dotación en otros usos

DESCRIPCION	DOTACION (l/alunmo.d)
Educación Primaria(sin residencia)	20
Educación secundaria(sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: R.M. 192-2018

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Qmd)

$$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Qmd = 1.3 \times Qp$$

En que:

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).

d.2. Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 200% del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

$$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Qmh = 2 \times Qp$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)” (16).

2.2.2. Componentes del sistema de abastecimiento de agua.

Manantial de ladera

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse (19)

elementos Principales:

- Tuberías y accesorios
- Cámara de recolección
- Cámara de protección

Criterios de Diseño

“Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente” (19).

a. Determinación del ancho de pantalla

Debemos conocer el diámetro y el número de orificios para permitir la fluidez.

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Donde:

Q_{max}: gasto máximo de la fuente, C_d: coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8), g: aceleración de la gravedad (9.81 m/s²), H: Carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40 a 0.50m), A: Área requerida para descarga

Velocidad de paso teórica:

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida:

$$V_2 = 0.60m/s$$

El valor máximo en la entrada de la tubería.

Diámetro de la tubería de ingreso:

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

Número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Area del Diametro Teorico}}{\text{Area del Diametro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ancho de la pantalla:

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

b. Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda

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

Perdida de carga en el orificio:

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

Perdida de carga en el afloramiento:

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H: Carga sobre el centro del orificio, Ho: Perdida de carga en el orificio, Hf: Perdida de carga afloramiento en la captación

c. Altura de la cámara húmeda

$$H_t = A + B + C + D + E$$

Tomamos en consideración los elementos identificados que se muestran a continuación.

A: Altura para la sedimentación 10 cm.

B: La mitad de la tubería de salida.

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

E: Borde libre

C: se recomienda una altura mínima de 30 cm)

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

d. Dimensionamiento de la canastilla:

Diámetro de la canastilla:

Sera el doble del diámetro de la línea de conducción

Longitud de la canastilla:

Debe ser mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Área total de ranuras:

$$A_{total} = 2A$$

Área de la granada

$$A_g = 0.5 * Dg * L$$

Numero de ranuras

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

e. Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia:

La pendiente debe ser mayor a 1% y menor a 1.5%

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Donde:

Dr.: Diámetro de la tubería de rebose (pulg), Hf: Perdida de carga unitaria en (m/m) – valor recomendado 0.015

2.2.3. Línea de conducción.

Estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento.

Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd), si el suministro es discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh) (19).

Velocidades admisibles

La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s, La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Cámara rompe presión para línea de conducción.

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que

puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

- *La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.*
- *Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.*

Cálculo de la Cámara Rompe Presión

$$H_T = A + H + BL$$

Donde:

BL: borde libre (0.40 m)

A: altura mínima (0.10 m)

H: altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión

2.2.4. Reservorio

“Estructura destinada a la acumulación de agua para consumo humano, comercial, estatal o social. Por su función, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva, de mantenimiento de presión o de alguna combinación de las mismas” (19)

“El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema (19)

Aspectos generales

“Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto,

su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³”⁽¹⁹⁾.

Criterios de diseño

“El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p (19)

Componentes del reservorio

- Caja de captación, caja de válvulas, Rejilla en la entrada de la tubería, Vertedor de excedencias y tubería de limpia, Válvulas para línea de conducción y tubo de limpieza, Zanja perimetral para interceptar escurrimiento al manante y caja, Tubo de ventilación, Tapas de las cajas de 0.80 x 0.60m con cierres herméticos, en manantes dispersos utilizar galerías colectoras hasta la caja, Cerco perimétrico.

Calculo del volumen del reservorio

$$V_{re} = 25\% \times Q_p \times 86400/1000$$

Debemos tomar en consideración ubicarlo en un punto cercano y una elevación que otorgue la presión mínima requerida, se considera el 25% del Q_p cuando el de agua de manera continua.

2.2.5. Línea de aducción

Estructuras y integrantes que conectan el reservorio con la red de distribución.

Válvula de purga

Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los sumideros deben acometerse a un punto de descarga o pozo de absorción.

Válvula de aire

Son mecanismos hidromecánicos previstos para proceder automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción de descarga o rotura de la conducción para evitar que se produzca depresiones, también esto expulsa la continua bolsa o burbujas de aire que aparecen en flujo de agua por arranque y desgasificación.

Perdida de carga unitaria:

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

Diámetro de la tubería

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Velocidad del flujo

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

2.2.6. Redes de distribución

Es un componente del sistema de agua, el mismo que permite llevar el agua mejorada hasta cada beneficiario a través de tuberías y accesorios

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Qmh), Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1”), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾”) para ramales, La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables” (19).

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las Canastilla (19).

Presiones de servicio

La presión mínima en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua para consumo no debe ser menor de 5 metros columna de agua y la presión estática no debe ser mayor de 60 metros columna de agua

Redes ramificadas o abierto

“Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. (19)

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Fuentes de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento, son un elemento principal en el diseño de un sistema de agua potable y antes de todo, es necesario primero definir su ubicación, tipo, cantidad, rendimientos mínimos, análisis físico-químicos y calidad. Y de acuerdo al relieve del terreno (topografía), deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño. A continuación, se describen las principales fuentes de abastecimiento: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

a) Aguas de lluvia.

Este sistema se emplea en zonas alejadas donde no es posible adquirir aguas de superficies o manantiales y se tiene que tener en cuenta que este tipo de fuentes se realizaran en lugares donde el régimen de la lluvia sea constante para que pueda abastecer a la población que lo requiera.

b) Aguas superficiales.

Están integradas por diversas fuentes de la naturaleza, como son los ríos, las quebradas, las acequias, etc. Estas fuentes no son recomendadas para el consumo de la población, ya que están sometidas a contaminaciones fácilmente debido a las descargas residuales, turbiedad del agua, provenientes de zonas que se encuentran ubicadas aguas arriba.

c) Aguas subterráneas.

Estas fuentes de agua mayormente se concentran en la costa de nuestro país especialmente en lugares secos, ya que es la única fuente de abastecimiento para nuestras poblaciones, lo que su extracción resulta cada vez más costosa,

ya que estas se obtienen por medio de pozos profundos y por los manantiales que afloran libremente a la superficie.

d) Agua manantial.

Son aquellas fuentes que se dan por la misma acción de la naturaleza, estos pueden ser, los puquios, las vertientes, los ojos de agua, y principalmente se encuentran en las cumbres de las montañas, es decir en las partes altas de la sierra del Perú.

2.3.2. Levantamiento Topográfico

Es la base principal de todo proyecto u obra, el levantamiento topográfico se realiza para conocer el relieve de terreno (Topografía), y de acuerdo a ese trabajo de campo determinamos, las cotas topográficas, las alturas, se realiza el levantamiento para conocer la ubicación de la fuente, el trazado de redes, ubicación de reservorio, las redes de distribución, y la ubicación de las viviendas, etc. Elemento primordial para todo diseño, de un proyecto, ya que sin este estudio no se podrá dar ningún paso para la elaboración de expedientes técnicos. En nuestro caso se realizó el levantamiento topográfico del sector Centro Poblado Teruriari, el estudio se llevó a cabo con una estación total.

2.3.3. Selección tipo de fuente

Para mi proyecto se consideró la captación subterránea, siendo un manantial de ladera, y que, de acuerdo a los estudios de la calidad de agua y el análisis de la misma, podrá abastecer a la población sin dificultad.

2.3.4. Calidad de agua de la fuente

El agua se apta para el consumo humano, “Agua potable”, debe ser evaluada, para conocer su análisis microbiológico, su PH, su turbidez, salubridad, etc.,

estos análisis son de mucha importancia, porque el agua naturalmente contiene impurezas, que pueden ser físico. Química o bacteriológica y varían de acuerdo a la fuente.

2.3.5 Dotación

Es la cantidad de agua que necesita cada poblador (l/hab/día), para abastecer sus necesidades diarias. Para determinar la dotación es importante tener el padrón de beneficiarios, para encontrar la demanda necesaria del agua, y ver que la fuente de agua abastezca a la población. Para nuestro proyecto se consideró 100 l/hab/día.

2.3.6 Cantidad de agua

Para tener datos reales, es necesario que los aforos se realicen en los meses de estiaje y también en el mes de lluvia, para conocer los caudales mínimos y máximos, además hay que tener en cuenta que el valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd), con la finalidad de abastecer a la población que lo requiera.

2.3.7 Aforo de la fuente

Aforo es conocer el rendimiento de la fuente de agua, especialmente en épocas de estiaje donde conocemos los rendimientos mínimos y máximos, se realizan para obtener el caudal y se realiza mediante el método volumétrico, para abastecer a una comunidad.

a) Método volumétrico

Este método se aplica en caudales pequeños, donde se pueda encauzar el agua para generar una corriente del líquido de tal manera que se pueda

provocar un chorro, Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse la cuba de volumen conocido. Después se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (l/s).

2.3.8. Sistema de agua por gravedad sin tratamiento

Cuando se elige este sistema por gravedad, es porque la población a beneficiarse se encuentra a una cota topográfica inferior al de la captación. En nuestro proyecto tenemos la captación manantial de ladera, denominado tierra bendita Centro Poblado Teruriari.

a) Sistema de Redes abiertas.

Este sistema de redes abiertas mayormente se concentra en las zonas rurales de nuestro país, ya que las viviendas no se concentran en un solo pueblo, sino que se encuentran desfavorables o alejadas entre ellas, y esa situación no nos permite realizar un sistema cerrado.

b) Red de distribución.

Conjunto de tuberías, que abastecen con agua potable, a las conexiones domiciliarias, con un sistema continuo de 24 horas al día, con un agua de calidad y cantidad a la población beneficiaria. Este componente incluye válvulas, toma domiciliaria, cámaras rompe presión o medidores en caso lo requiera.

c) Perdida de carga unitaria

Es la pérdida de presión en la tubería por unidad de longitud debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes del material.

d) (Hf) por tramo de tubería

Representa la pérdida de fricción de la tubería, en la longitud de cada tramo.

e) Accesorios

Componentes de mucha importancia, en la instalación de las redes de agua, como son las tees, codos, válvulas, reducciones, yees, pueden ser PVC o metálico las cuales fácilmente se utilicen para cambios de dirección, reducciones, etc. E se colocan en sentido a la dirección del flujo.

f) Población

La población actual del ámbito del proyecto, será definido por el número de viviendas y la densidad poblacional (hab/vivienda). Para justificar la población actual será necesario presentar un padrón de usuarios debidamente firmada y con el número de documento de identidad del propietario. Otro factor muy importante será la tasa de crecimiento la cual debe estar justificada con información validada por el INEI. Una vez identificada la población actual y la tasa de crecimiento poblacional, se deberá realizar una encuesta In situ, para determinar la población real de la población, y de tal manera establecer la población futura con un horizonte del proyecto 20 años.

III. Hipótesis.

La investigación no requiere hipótesis debido que es una investigación univariante.

IV. Metodología

La metodología de investigación nos ayudará a lograr los objetivos de la investigación; el autor del estudio debe determinar el diseño de la investigación con el objetivo de exponerlo a la muestra.

a) **Tipo de investigación**

El tipo de investigación realizado en este proyecto es de **tipo aplicada** según Carrasco D. ⁽²¹⁾. menciona en su libro Metodología de la Investigación científica que se *“busca resolver problemas específicos, para este tipo de investigación se usan aportes de las teorías ya producidas por la investigación básica”*⁽¹⁹⁾.

b) **Nivel de la investigación**

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno de estudio, el nivel de investigación, es de **tipo exploratorio - descriptivo**.

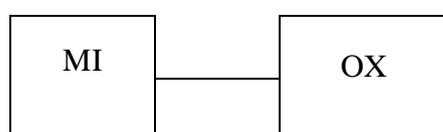
Según Carrasco D. menciona el **nivel exploratorio** *“es cuando se pone en contacto directo con la realidad a investigarse, recoge información pertinente sobre la factibilidad, posibilidad y condición favorable”*⁽²¹⁾.

Según Hernández S *“Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o novedoso, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”*⁽²⁰⁾

4.1. Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación es no experimental, descriptivo simple según Hernández Sampieri.

Figura 1. Ideograma de Investigación



MI= muestra del sistema de agua potable

OX= Observación del sistema de agua potable

Se actuará rigiéndose

b) Se evaluará visualmente. Se procesará los datos mediante una hoja Excel y con la ayuda de un software.

c) La metodología que se aplicara, para la buena preparación de la investigación y así poder cumplir con los objetivos planteados es:

- Se reunió antecedentes: consta en realizar una búsqueda preliminar en donde se ordena, analiza y se valida la información, para así buscar los objetivos planteados para la tesis.

4.2. Universo y muestra.

a) Universo.

Para la presente investigación el universo comprende el sistema de abastecimiento de agua potable que existe en todo el país.

c) Muestra.

La muestra de investigación está conformada por el sistema de agua potable del centro poblado Teruriari.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.

Tabla 4. Definición de Variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Sub Dimensiones	Indicadores	Unidades	Instrumento	
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	<p>“Según Agüero R., Los componentes del Sistema de abastecimiento de Agua potable son: Cámara de Captación, Línea de Conducción, Reservoirio de Almacenamiento, línea de aducción y red de Distribución.” (16)</p>	Elementos hidráulicos	Captación	• Tipo	l/s	Ficha Técnica	
			Línea de conducción	• Longitud	m		
			Reservoirio	• Capacidad	m ³		
			Línea de aducción	• Longitud	m		
				Red de distribución	• Longitud		m
		Elementos estructurales	Reservoirio	<ul style="list-style-type: none"> • Acero • Momento • Fuerza cortante • Carga viva • Carga muerta • Cuantía minima • Tipo de concreto • Distribution de acero 	<ul style="list-style-type: none"> • Cm² • Kg/m • kg • kgf/m² • kgf/m² • cm² • fc=kg/cm² • m 		

Fuente: elaboración propia (2019)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

a) Técnicas.

“Evaluación Visual y toma de datos a través de formulario como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido”.

b) Instrumentos.

- Ficha técnica validados
- Formato de análisis de suelos
- Formato de análisis de agua

4.5. Plan de Análisis.

El plan de análisis en esta investigación estuvo referido a lo siguiente:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento de la ubicación del área de estudio del Proyecto, de acuerdo a la progresiva en la que este se encontró.
- Se realizaron los estudios los estudios básicos indicados como metodologías para poder determinar el caudal necesario del proyecto.

- Se evalúa el diseño siguiendo el algoritmo presentado por RM N° 192-
- 2018-VIVIENDA.
- La localidad de estudio para ver el relieve y estado actual de la zona de estudio.

4.6. Matriz de consistencia.

Tabla 5. Matriz de Consistencia.

PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI- 2019					
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Teruriari?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuáles son las dimensiones apropiadas de los elementos hidráulicos del sistema de agua potable en el centro poblado Teruriari?</p> <p>¿Cuál es la estructura del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Teruriari?</p>	<p>Objetivo general: proponer el diseño adecuado del sistema de agua potable del centro poblado Teruriari.</p> <p>Objetivos específicos: a). Diseñar los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Teruriari. b). Diseñar las estructuras hidráulicas del sistema de</p>	<p>Antecedentes: Se recurrió a la web del internet, en ello se encontró: -Antecedentes Internacionales -Antecedentes Nacionales -Antecedentes Regionales</p> <p>Bases Teóricas: ➤ Sistema de agua potable.</p> <p>Justificación del Proyecto: Este proyecto de investigación se justifica a la existencia de una necesidad básica con la que no cuentan los</p>	<p>Según la tipificación de la ULADECH es de tipo exploratorio, descriptivo nuestra investigación científica que se ha desarrollado de tipo exploratoria por ello no se ha considerado hipótesis además se ha realizado el estudio con una</p>	<p>Variable: Diseño del Sistema de agua potable del centro poblado Teruriari.</p> <p>Dimensiones: -Captación Ladera - Línea de Conducción - Cámara Rompe Presión - Reservorio - Línea de Aducción. - Válvula de purga, -válvula de aire -Válvula de</p>	<p>Tipo: Aplicada Nivel: Exploratorio, Descriptivo. Diseño: No Experimental, Población y Muestra: El diseño está conformado por la propuesta de diseño de agua potable el Centro Poblado Teruriari, Distrito de Rio Negro, Satipo Técnicas: Evaluación Visual Instrumentos: Fichas Técnicas de Campo, formato de estudio de suelo, formato de estudio de agua.</p>

	abastecimiento de agua potable del centro poblado Teruriari.	pobladores del centro poblado Teruriari con la finalidad de poder beneficiar a la población dejando una alternativa de diseño de la red de agua potable para la localidad.	sola variable.	control. - Red de distribución.	Plan de Análisis: El resultado constara de lo siguiente: - La localización del lugar de estudio. - Planos Ubicación - Planos Topográficos - Planteamiento de las de estructura del SAP.
--	--	--	----------------	------------------------------------	---

4.7. Principios éticos.

A. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

B. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

C. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

V. Resultado

5.1. Resultados.

5.1.1. Memoria Descriptiva

El Centro Poblado Teruriari, ubicada en el distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín, Las casas en general son de madera y de características rudimentarias y muy pobres. Todas las viviendas son de un nivel y todos los caminos y accesos son de tierra no conformada.

5.1.2. Ubicación Política

Localidad	:	Teruriari
Distrito	:	Rio Negro
Provincia	:	Satipo
Departamento	:	Junín
Región	:	Junín

5.1.3. Ubicación Geográfica

El distrito de Rio Negro, está ubicado en la Región Central del país, en el Departamento de Junín, Provincia de Satipo-comprendido en su totalidad quechua-castellano su altitud varía entre los 620 y 1743.0 m.s.n.m.

5.1.4. Altitud

Coordenadas UTM : 8774593.331, 541124.798 E

Altitud : 1493 m.s.n.m.

5.1.5. Vías de acceso

Tabla 6. Vías de Acceso

DE	A	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (Hr.)	TIPO DE VIA	FRECUENCIA	SERVICIO DE TRANSP.
LIMA	SATIPO	300	10.00	Asfalta da	Diaria	Bus interpro vincial
SATIPO	RIO NEGRO	7	0.10	Asfalta da	Diaria	Moto taxi
RIO NEGRO	UNION CAPIRI	16	0.20	Asfalta da	Diaria	Auto
UNION CAPIRI	CC. PP. TERURIARI	1.0	1.00	Afirma da	Diaria	Moto Lineal
CC. PP. TERURIA RI	MANANTIA L TIERRA BENDITA	0.7	0.05	Herrad ura	Diario	Moto Lineal

5.1.6. Clima

La localidad del centro poblado Teruriari cuenta con un clima casi templado frío. Las precipitaciones pluviales se presentan entre los meses de diciembre y marzo, ambiente es seco y las lluvias son importantes y frecuentes durante los meses de noviembre a abril, presentando lluvias escasas en los meses de mayo a noviembre. Los meses de Julio a septiembre los ríos, lagos, manantiales de agua se encuentran en un periodo de estiaje, siendo temporadas adecuadas para efectuar aforos de las fuentes de agua, como en nuestro caso.

5.1.7. Relieve

El Centro Poblado de Teruriari, están ubicados, al interior del ámbito territorial del distrito de Rio Negro. Se encuentra ubicado en terrenos con planicie ligeramente inclinada, con presencia de terrenos con pendientes suaves y fuertes, con presencia de terrenos planas, lomas, pedregales, predominando mayormente superficies planas de regular extensión donde están ubicadas las áreas urbanas rurales.

5.1.8. Aspectos Urbanísticos

En lo referente al aspecto urbanístico, la localidad de Teruriari no tiene ningún ordenamiento planificado. Es una localidad rural y sus casas se han agrupado en torno a una plaza sin construir, pero con cierta dispersión a medida que se alejan de esta plaza. Tiene algunos caminos peatonales definidos, pero no establecidos o alineados. Las viviendas no guardan un direccionamiento en función a calles.

5.1.9. Información Socio-económico Salud.

El Centro Poblado de Teruriari no cuenta con una posta medica los pobladores de la localidad tienen que movilizarse al centro poblado Rio Chari Alto para atenderse de cualquier enfermedad en esta posta se cuenta con equipo de profesionales que atienden las 24 horas del día, en esta posta se cuenta con personal profesional de salud, Serumnistas, personal técnico nombrados y promotores de salud. Actualmente las postas cuentan con programas sanitarios como son el Programa Materno y Programa Transmisibles, saneamiento ambiental, y estrategias sanitarias que brindan los servicios de salud preventiva promocional, recuperativa.

5.1.10. Información Socio-económico Educación.

La localidad de Rio Teruriari si cuenta con un centro educativo de nivel primario: es un docente y solo enseñan hasta el cuarto grado; 02 alumno en Primer grado; en segundo grado también hay 04 alumno; tercer grado 1 alumnos y en cuarto grado 3.

Los estudiantes de los centros educativos del Distrito tienen que caminar un promedio de 10 a 15 minutos.

5.1.11. Información Socio-económico Agricultura.

Dentro de las principales actividades productivas más predominantes, el 60. % de los jefes de hogar se dedican a la actividad agrícola para el sostenimiento familiar, la que en la actualidad genera una economía de autoconsumo de la mayor parte de su producción. Los principales productos agrícolas que se siembran el café, plátano, otro porcentaje similar se dedica a otras actividades como albañilería, confección entre otros; y el 5 % trabaja como ama de casa, y de igual porcentaje se dedica a la ganadería.

5.1.12. Descripción del Sistema Existente.

Localidad del Centro Poblado Teruriari

La localidad de Teruriari cuenta con un sistema de agua potable con una antigüedad de 14 años aproximadamente. Está constituida por una captación de aguas superficiales, una línea de conducción, un reservorio, una red de distribución y conexiones domiciliarias, Pasamos a detallar las características de la infraestructura del sistema de agua potable encontrado en la localidad de Teruriari:

Captación.

El Centro Poblado de Teruriari tiene una captación indefinida en un curso de quebrada construida de forma empírica en mal estado y deficiente, el mismo que es tapado por el sedimento que trae a crecienta de la quebrada, la fuente de agua denominada “teruriari” es de tipo manantial ubicado a 1.00 km.

Línea de Conducción.

El Centro Poblado de Teruriari: tiene una línea de conducción, Tuberías PVC 1.5” expuesta a la intemperie y en mal estado, estas fueron instalados hace más de 14 años de manera empírica por la misma población y apoyo a través de Municipalidad, la cual se pudo evidenciar que presenta problemas en varios tramos por la poca profundidad de instalación que en la gran mayoría del tramo está por encima de los 0.50 metros; la obra fue ejecutada por los propios pobladores.

Reservorio.

El reservorio fue construido en el año 2005 por la Municipalidad Distrital de Rio Negro y apoyo de la población, con aporte de mano de obra no calificada mediante faenas desde ese entonces no se realizó ninguna intervención. No cuenta con cerco perimétrico.

Línea de Aducción.

Existe una línea de aducción con tubería de PVC 1.5" en mal estado acondicionado por la misma población para conducir el agua el agua con diferentes tipos de tubería.

Línea de Distribución.

Las tuberías son del mismo diámetro de tuberías de PVC de 1.5" el trazo de esta línea se inicia en el RE, es de aproximadamente 20 metros de longitud respectivamente encontrándose en muy mal estado a la fecha, También en esta visita se pudo observar que existen tramos de esta línea que se encuentran expuestos dado que han sido instalados muy superficialmente.

Conexión Domiciliaria

El sistema de agua construida por la propia población, actualmente no viene funcionando de manera eficiente, aparte que tampoco cubre la demanda, los beneficiarios, cada uno por su cuenta se instala el agua de la red principal con tuberías a la intemperie.

5.2. Resultados (Cálculos hidráulicos)

Parámetros básicos de diseño para el proyecto

5.2.1. Aforo

Se utilizó el método volumétrico tomando cinco pruebas en un recipiente de 4 litros en época de verano obteniendo un caudal promedio de 0.78 l/s.

5.2.2. Dotación (tasa de crecimiento)

Se recorrió a los datos estadísticos del censo de los años 1993 y 2007 también las autoridades corrobora con el padrón de habitantes del centro poblado Teruriari para calcular la tasa de crecimiento

AÑO	Pa (Hab.)	t (años)	P(Pf-Pa)	Pa*t	r (P/Pa*t)	r*t
1993	18001					
		14	6348	252014	0.025	0.353
2007	24349					
		10	1040	243490	0.004	0.043
2017	25389					
Total		24				0.40

5.2.3. Calculo de población y densidad poblacional

la densidad poblacional es de 5.64 hab/viv.

5.2.4. Calculo de población futura

La población inicial es de 164 hab. Donde la tasa de crecimiento anual es de 1.65% el periodo de diseño es de 20 años donde la población futura o de diseño es de 218 habitantes.

5.2.5. Dotación (abastecimiento de agua)

Para calcular la dotación de diseño tomamos en consideración la Resolución Ministerial

El centro Poblado Teruriari se ubica en la selva por lo tanto se trabaja con sistema de arrastre hidráulico 100 l/hab/d

5.2.6. Variación de consumo (consumo promedio)

Para hallar el consumo promedio debemos tener en cuenta el consumo para la población de diseño para un año. Aplicando la formula dotación

100 l/hab./d la población 218 habitantes el dato 86400 seg. donde nos da un consumo promedio anual de 0.25 lt/seg.

5.2.7. Consumo máximo diario

Se considera un consumo máximo 130% del consumo promedio según Agüero Pittman. Nos arroja un Consumo promedio diario de 0.33 lt/seg.

5.2.8. Consumo máximo horario

Según la Resolución Ministerial se considera un 200% del consumo promedio diario. Nos arroja un Consumo promedio horario de 0.50 l/seg. El caudal requerido es menor que el caudal aforado por lo que cumple con el abastecimiento de agua para la población

$$0.33 < 0.78$$

5.2.9. Calculo hidráulico de la Captación

El gasto máximo de la fuente 0.78 l/s

Gasto máximo diario 0.33 l/s

5.2.10. Ancho de la pantalla

Diámetro de la tubería de ingreso (orificios) 2.00pulg.

Numero de orificios 3.00pulg.

Ancho de la pantalla 1.10m

a). Distancia entre afloramiento y cámara húmeda

Distancia entre afloramiento y captación es de 1.30m

b). Altura de la cámara húmeda

Se considera una altura total de 1.00m y la tubería de salida 1.50pulg.

C). Dimensionamiento de la canastilla

Diámetro de la canastilla 3.00pulg

Longitud de la canastilla 20 cm

Determinar el número de ranuras 115.00 ranuras

d). Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

Tubería de rebose 2.00pulg.

Tubería de limpia 2.00pulg.

5.2.11. línea de conducción

La línea de conducción tiene una longitud de 634.15m iniciando de la captación tierra bendita a una altura de 1492.43msnm y la cota de reservorio 1443.60msnm con una velocidad de 0.6m/seg, con una presión de 48.83 m con una pérdida de carga unitaria de 0.077% no cuenta con una cámara de rompe presión porque la columna de agua no supera los 50 m.c.a. se está considerando una tubería de PVC de 1" clase 10.

5.2.12. Volumen de Reservorio

- Para hallar el reservorio tenemos el caudal promedio diario anual de 0.25 l/seg. donde el volumen de regulación es de 25.00% el volumen del reservorio de 5.44m³ Resolución Ministerial asumimos el volumen del reservorio con 10m³
- La ubicación del reservorio debe estar determinada en el punto más alto de la población de Teruriari en la cota topográfica 1374.26 msnm, la misma que va a permitir mantener la presión en todos los puntos de la red de distribución, garantizando las presiones mínimas en las viviendas más desfavorables de la población.
- Para el cálculo del reservorio, que será alimentada por la línea de conducción proveniente del manantial, Tierra Bendita, del centro poblado de Teruriari,

optare por un volumen de regulación del 25% de la demanda promedio según RM.

5.2.13. línea de aducción

Para el diseño de la población se consideró el caudal máximo diario de 0.49 l/seg para una longitud de 450 m teniendo una carga de 47.03m teniendo una pérdida de carga 0.1045% con una velocidad de 0.960 hallando con un diámetro de tubería 0.867pulg.donde asumimos 1” por lo que es comercial

5.2.14. línea de distribución

En la red de distribución del sistema de agua potable se instalarán 29 conexiones domiciliarias con diámetro de tubería $\frac{3}{4}$ en 29.48 ml y con tubería de 1 1/2 en 638 ml se debe tener en cuenta que la gran mayoría de vivienda no se encuentra alineadas a las calles el cual es un sistema ramificado donde las viviendas se encuentran dispersas.

5.2.15. diseño estructural de reservorio

Peso específico del terreno 1510kg/m³, Capacidad portante del suelo: 0.38 kg/cm²
Se diseñó con método portland cement.

Teniendo un ancho de pared (b)2.45 y la altura de agua 1.70(h) donde b/h=1.44 esto lo asumimos 1.5

La densidad de la pared originado por un momento “M” y el esfuerzo de tracción por flexión (ft)en cualquier lugar de la pared para el diseño se asume un espesor de 0.15m

5.3. Análisis de Resultados.

- Se ha determinado el sistema de agua potable de acuerdo a los habitantes a 20 años que cumpla las condiciones de esta manera garantiza la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los pobladores de este sector por lo que se obtuvo una tasa de crecimiento positivo La población futura: PF = 1723 Habitantes, la Dotación: 100 lt/hab./día (1).
- En la línea de conducción instalada en la localidad de *Quitarcza*, fue de *PVC C-10 de 3"* con pérdida primaria de *108.74 m.c.a.* la tubería soporta una presión nominal de *10 bar (100 m.c.a ó 150 PSI)* (7).
- El diseño de abastecimiento de agua potable *el diámetro a utilizarse es de 4"*, Clase *A-7.5* Según el estudio que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea el *Canal Tablazo* con un aforo de *10.83 m³/s* ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas (10).
- Se Planteó como *Determinar la relación que existe entre las redes cerradas* Llegando a obtener *Los parámetros de diseño son importantes, El programa Watercad, permitió analizar las presiones y velocidades a lo largo de la red de distribución el cual permite minimizar el tiempo en obtener resultados y así tomar decisiones con rapidez y precisión* (14)
- Se encontraron estructuras en condición regular, en el caso de la presente investigación, las estructuras se encuentran en pésimo estado ya que dotan de más de 40 años (30).

VI. Conclusiones.

6.1. Conclusiones.

- El sistema de agua potable se diseñó para una duración de 20 años para un poblamiento futuro de 210 habitantes. Se estima que el caudal requerido es 0.33 lt/s. La manantial tierra bendita satisface dicha demanda, del caudal aforado 0.78 lt/s.

- Se diseñó los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de la captación de 2 pulg. La línea de conducción con una longitud de 634.15m con un diámetro de tubería 1", la línea de aducción con 450m con un diámetro de tubería 1" pulg. La red de repartición con una long. de 29.48m con un diámetro de tubería ¾ la otra red de distribución con una longitud de 638.82 m con un diámetro de tubería de 1 1/2 pulg.

- se diseñó los elementos estructurales del reservorio de 10 m³ con aceros de 3/8 @ 0.15cm para pared vertical 3/8@0.15cm pared horizontal 3/8 @0.15cm para losa de cubierta 3/8@0.15 cm para losa de fondo 3/8@0.15

6.2. Recomendaciones.

- Buscar financiamiento público o privado para la ejecución del sistema de abastecimiento de agua potable para el mejoramiento de condición de vida de toda la población beneficiaria.

- Luego de haber diseñado a la jass del centro poblado Teruriari se recomienda realizar un plan de monitoreo de gestión, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua durante todo el año.

- El diseño es mejorar y se le recomienda a la municipalidad de Rio Negro emplear los talleres de fortalecimiento de capacidades en gestión, operación y mantenimiento para tener un abastecimiento de agua óptimo para la población beneficiaria

6.3. Referencias bibliográficas

1. **ALVARADO P.** *ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ. – ECUADOR 2014*

<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>

2. **Barrera A., Hernández A.** MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CORREGIMIENTO DE EMAÚS, BOLIVAR

<http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/4157/1/TESES%20MANEJO%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RECURSOS%20HIDRICOS%20PARA%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20POTABLE%20EN%20EL%20CORREGIM.pdf>

3. **MIGUEL ANGEL SABOGAL JIMÉNEZ** DIAGNÓSTICO Y OPTIMIZACIÓN DE LA PTAP DEL MUNICIPIO DE FÓMEQUE, (CUNDINAMARCA)2017

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14485/4/PROYECTO%20DE%20GRADO%20PTAP%20FOMEQUE.pdf>

4. **Becerra J., Alvarado R.** “*DIAGNÓSTICO Y OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE APULO EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA 2017*”

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14485/4/PROYECTO%20DE%20GRADO%20PTAP%20FOMEQUE.pdf>

5. **PABLO SANTIAGO GARCÍA MEDINA FERNEY DANILO RODRÍGUEZ GARZÓN** PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL TREN DE TRATAMIENTO DE LA PLANTA DE AGUA POTABLE DE LA VEREDA PAJONALES DEL MUNICIPIO DE PACHO CUNDINAMARCA 2018.

<file:///C:/Users/hp/Downloads/PROPUESTA%20PARA%20EL%20MEJORAMIENTO%20DEL%20TREN%20DE%20TRATAMIENTO%20DE%20LA%20PLANTA%20DE%20AGUA%20POTABLE%20DE%20LA%20VEREDA%20.pdf>

6. **JARA FRANCESCA** DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCON DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS-LA LIBERTAD.

[file:///c:/users/hp/downloads/jara_francesca_dise%c3%91o_agua%20potable_alcantarillado%20\(2\).pdf](file:///c:/users/hp/downloads/jara_francesca_dise%c3%91o_agua%20potable_alcantarillado%20(2).pdf)

7. DETERMINACIÓN DE LA SOBRE PRESIÓN EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD RURAL DE QUITARACZA DISTRITO DE YURACMARCAANCASH.

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2452/T033_43368310_T.pdf?sequence=1&isAllowed=Y

8. “MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CORREGIMIENTO DE EMAÚS, BOLIVAR”

<http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/4157/1/TEISIS%20MANEJO%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RECURSOS%20HIDRICOS%20PARA%20A>

9. “INGENIERÍA DE SISTEMAS HIDROSANITARIOS DESCENTRALIZADOS Y SOSTENIBLES, CASO DE ESTUDIO PUERTO ROMA –PROVINCIA DEL GUAYAS”
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27387/1/tesis%20pdf.pdf>

10. “MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CORREGIMIENTO DE EMAÚS, BOLIVAR”

<http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/4157/1/TEISIS%20MANEJO%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RECURSOS%20HIDRICOS%20PARA%20A>

11. DIAGNÓSTICO Y OPTIMIZACIÓN DE LA PTAP DEL MUNICIPIO DE FÓMEQUE,

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2452/T033_43368310_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS - LA LIBERTAD.

[file:///C:/Users/HP/Downloads/JARA_FRANCESCA_DISE%C3%91O_AGUA%20POTABLE_ALCANTARILLADO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/JARA_FRANCESCA_DISE%C3%91O_AGUA%20POTABLE_ALCANTARILLADO%20(2).pdf)

13. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSE DE MATALACAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA.

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9697>

14. DETERMINACIÓN DE LA SOBRE PRESIÓN EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD RURAL DE QUITARACZA (DISTRITO DE YURACMARCA) – ANCASH

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/245>

[2](#) .

15. MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE JAUJA

file:///D:/espinoza_ew.pdf

16. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS, RESIDUALES MEDIANTE BIODISCOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE HUAYLLASPANCA – SAPALLANGA

file:///D:/Rogers_Hugo_Tesis_Ingeniero_2016%20-%20listo.pdf

17. INFLUENCIA DEL DIMENSIONAMIENTO DE ZANJAS DE INFILTRACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMÉSTICAS DEL CENTRO POBLADO UCHUBAMBA DISTRITO MASMA – JAUJA.

<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/302> .

18. RELACIÓN ENTRE REDES CERRADAS Y EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE CAJA – HUANCVELICA.
<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/253>
19. RESOLUCION MINISTERIAL N°192-2018-VIVIENDA
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
20. ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
21. CARRAZCO DIAZ SERGIO
<https://es.slideshare.net/marelycontrerasvillanueva/resumen-proy-de-investigacin-segn-carrasco-d>
22. **Agüero R.** AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO. ACCESO 1997. DISPONIBLE EN:
<https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>.
23. **Patricio B.** “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA AUGUSTO VALENCIA CANTÓN VINCES, PROVINCIA DE LOS RIOS, QUITO”. ACCESO 2016. DISPONIBLE EN:
http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOL%C3%8DVAR%20PATRICIO%20L%C3%81RRAGA%20JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
24. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. COMPENDIO ESTADISTICO DEPARTAMENTAL. Acceso 2007. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0834/libro.pdf.
25. GUIA Y ORIENTACION DE SANEAMIENTO BASICO. MUNICIPALIDADES RURALES. ACCESO 2012. DISPONIBLE EN:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>.
26. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERA. ACCESO 2014. DISPONIBLE EN:
<https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>

27. “TUBERIAS PVC”. Acceso 2016. Disponible en:
<http://www.hyc.com.pe/producto/21/TUBERIAS-PVC>.

28.FICHA TÉCNICA APROBADA CEMENTO PORTLAND

<https://zonasegura.seace.gob.pe/documentos/documentos/FichaSubInv/827033542rad1C765.pdf>

29.ACEROS AREQUIPA

http://www.cdi.org.pe/pdf/InforPostul_PM3_2003.pdf

30. “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE SANTA FE DEL CENTRO POBLADO DE PROGRESO, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN, DEPARTAMENTO DE CUSCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10720/SISTEMA_DE_SANEAMIENTO_BASICO_CONDICION_SANITARIA_DE_LA_POBLACION_GALVEZ_JERI_NERY_YANETH.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Anexos

Figura 2. Plano de Ubicación

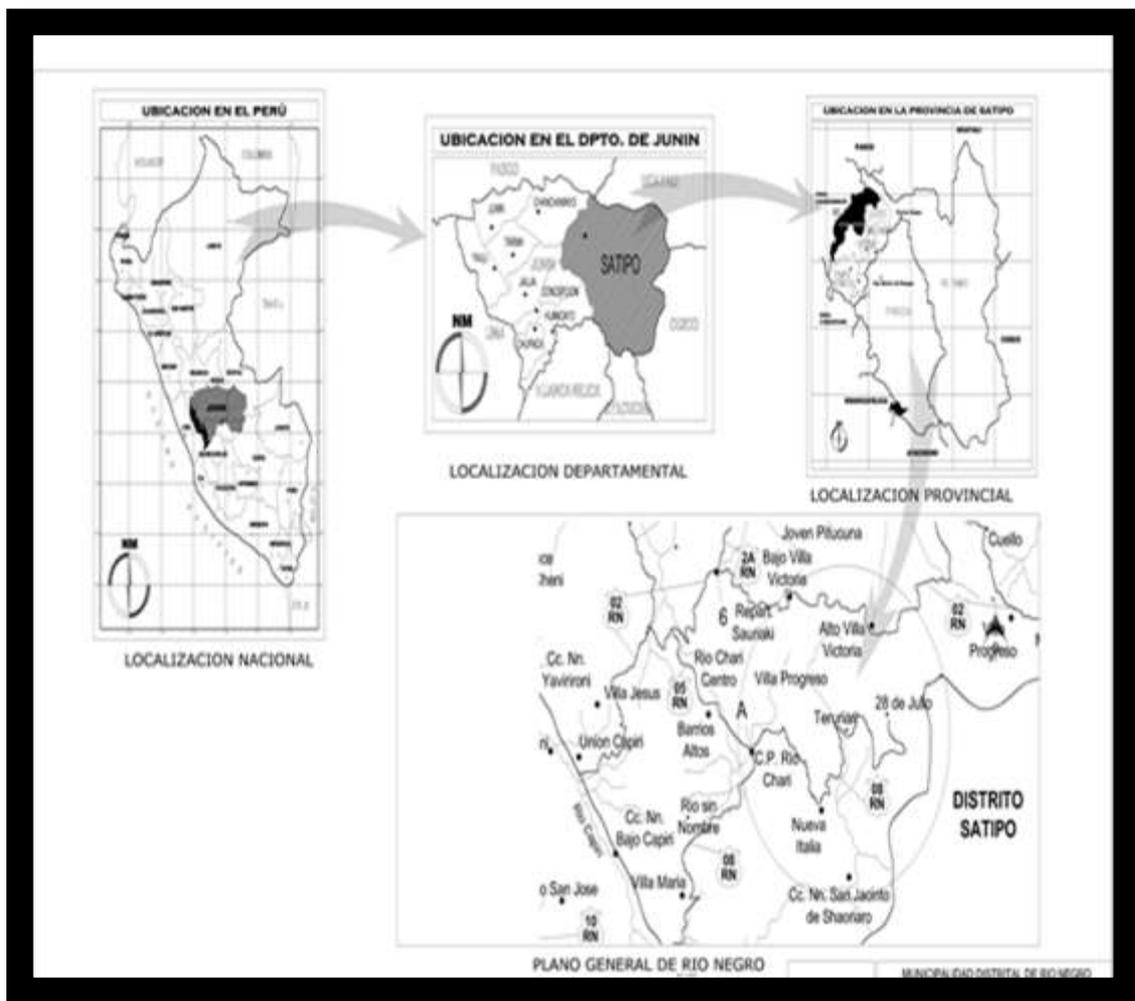


Figura 5. Carta de Autorización


**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**
FILIAL SATIPO
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Satipo; 11 julio del 2019

CARTA N° 01-2019-ASM - ULADECH Católica S.

SEÑOR(A): VILMER CARDENAS MARILUQUE
Cargo.- PRESIDENTE DEL JASS DEL CENTRO POBLADO TERURIARI
Rio Negro.-

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR
INVESTIGACION EN SISTEMA DE SANEAMIENTO
BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD.**

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

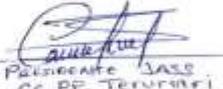
Se solicita autorización para que el estudiante: **HUARINGA CARHUAVILCA RUELYAM**, identificado con **DNI N° 46714921**, con código de matrícula **N°1601101014**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de 04 Meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;


Mg. Amelia Beas Menéndez
COORDINADORA

Mg. Amelia Beas Menéndez
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE


PRESIDENTE JASS
CC. PP. TERURIARI

Resultado de análisis de Agua

Figura 6. Reporte de Análisis de Agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio de Investigación de Aguas
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE REPORTE	94 /2019	DATOS DEL SOLICITANTE	
PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI			RUELYAM HUARINGA CARHUAVILCA	
			FECHA DE MUESTREO	23/07/2019
			FECHA DE ANALISIS	24/07/2019
FUENTE	DÑO DE AGUA		PUNTO DE MUESTREO	
LOCALIDAD	CC.FF. TERURIARI		ESTE	543682
DIST./PROV./DEP.	RIO NEGRO/SATIPO/JUNIN		NORTE	8774866
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO		ALTURA(msnm)	3522
MUESTREADO POR	RUELYAM HUARINGA CARHUAVILCA			

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	150
DUREZA CALCICA	CaCO ₃ (mg/L)	45
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	5
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	35.04
SULFATOS	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	156.8
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	264
SOLIDOS DISUELTOS	(mg/L)	132
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	9
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	141
pH	pH	7.50
TURBIDEZ	NTU	1.77
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NCF/100ml	1046.2
E. coli	NMP/100ml	4.1

DEFINICIONES:

- *Las muestras fueron preservadas por el método (a)
- *Método de ensayo microbiológico: Método Coliformes (Sumo-Try) (2000). Tabla, número más probable (NMP) para Coliformes totales, termotolerantes y E.coli
- *Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 19th Edition -2017/2005:2008 60
- *Parámetro no acreditado



Dr. Mario Casado Villanov
COORDINADOR GENERAL



Ing. Harold De la Cruz Salazar

c/o Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas
 Av. Manuel González N° 1009-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

Panel fotográfico

Figura 7. Se observa el estado Actual del Reservorio



Figura 8. Estado Actual de la Red de Distribución



Figura 9. Levantamiento topográfico



Figura 10. Captación de agua tierra bendita



Resultado estudio de Suelos

Figura 11. Ensayo de Corte Directo

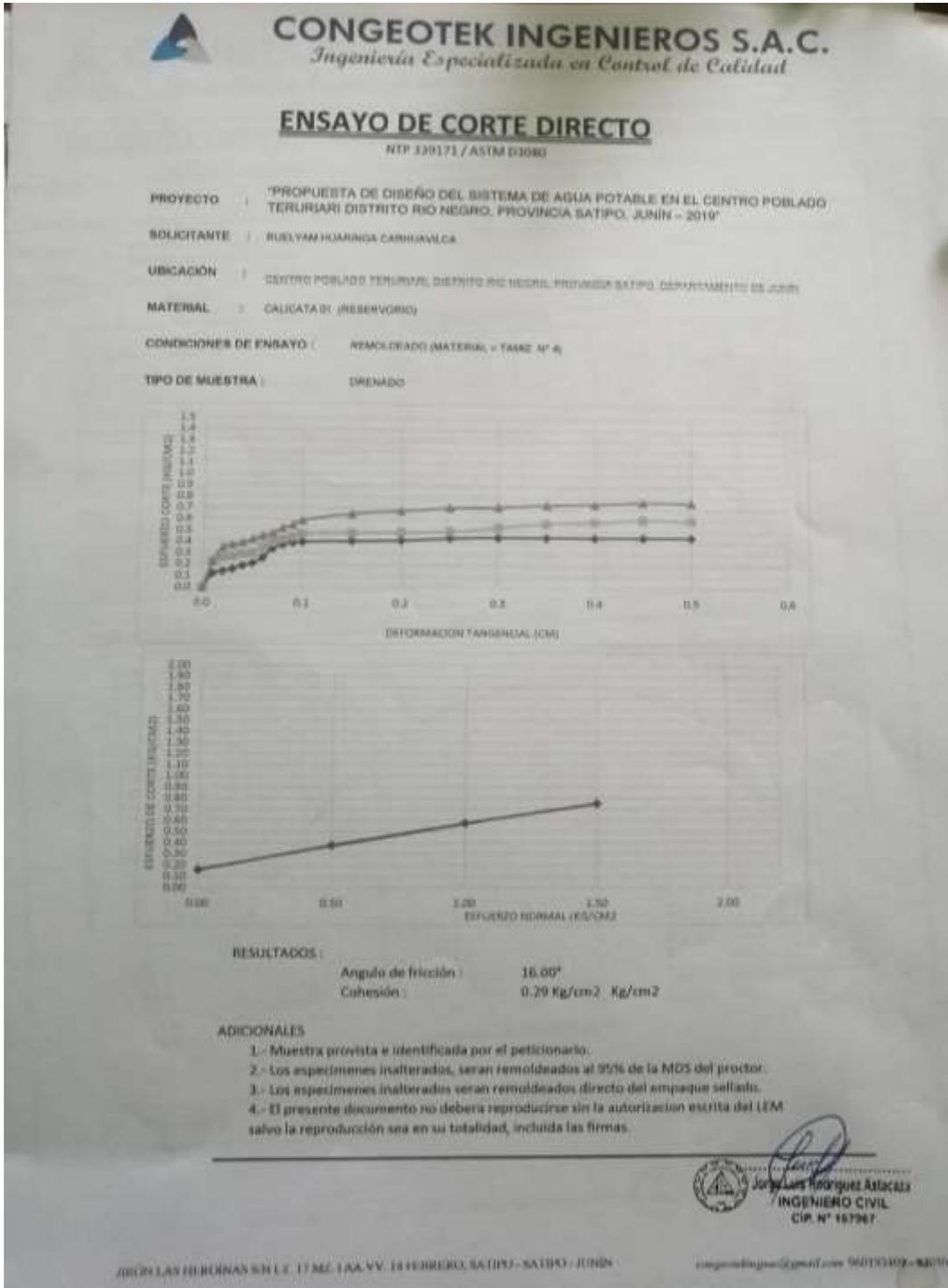


Figura 12. Proctor Modificado

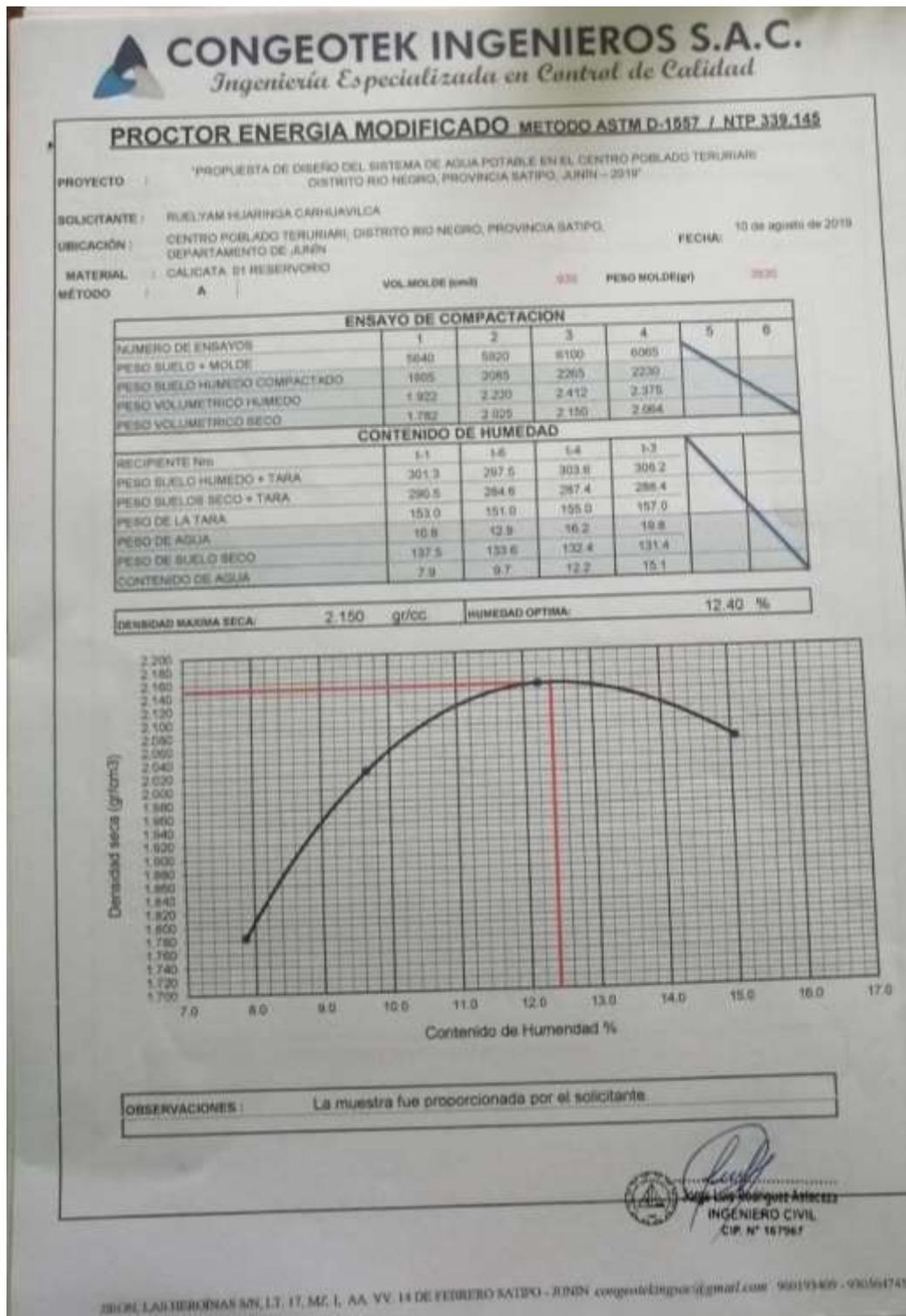


Figura 13. Límites de Consistencia

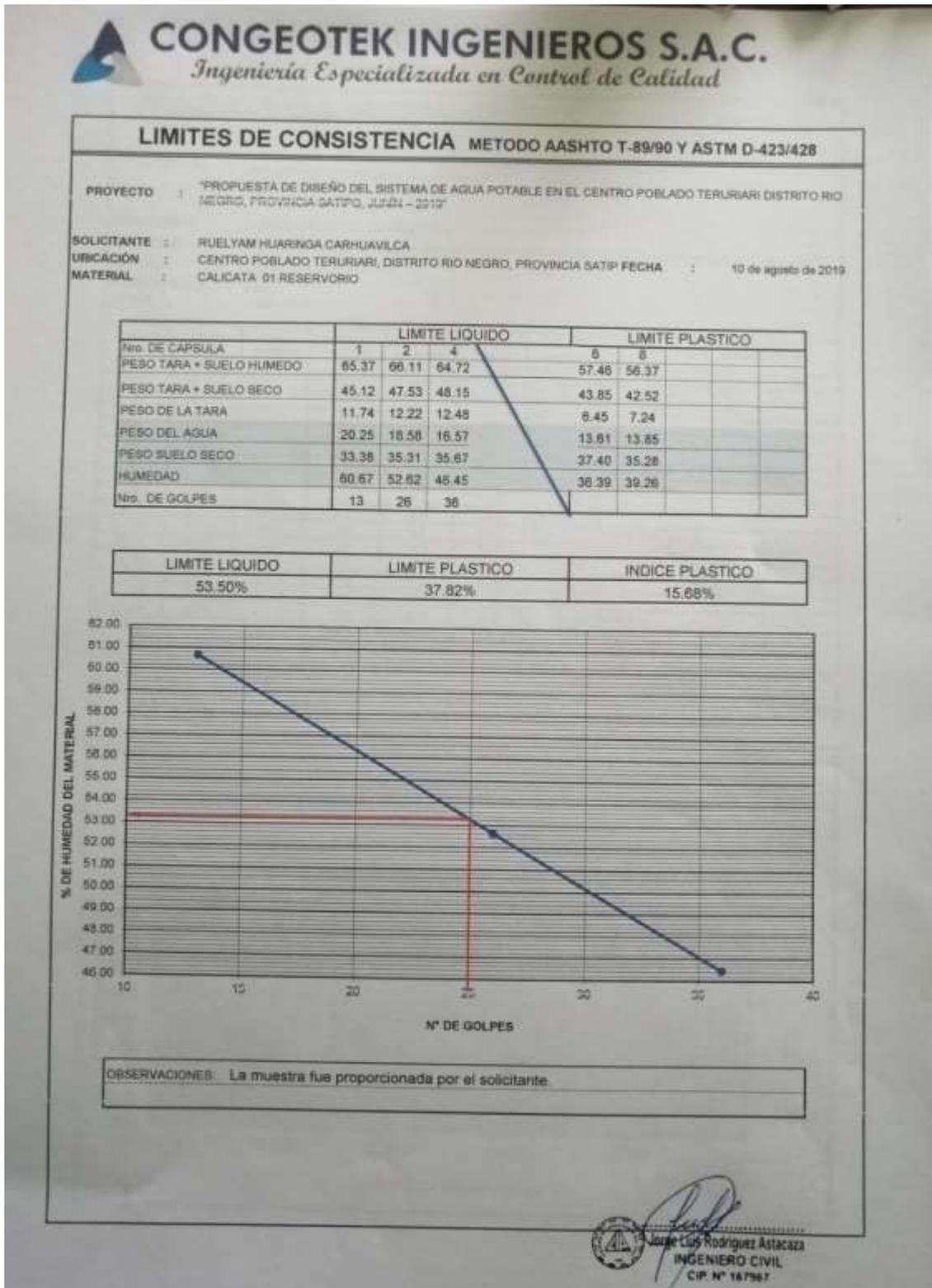


Figura 14. Análisis Granulométrico

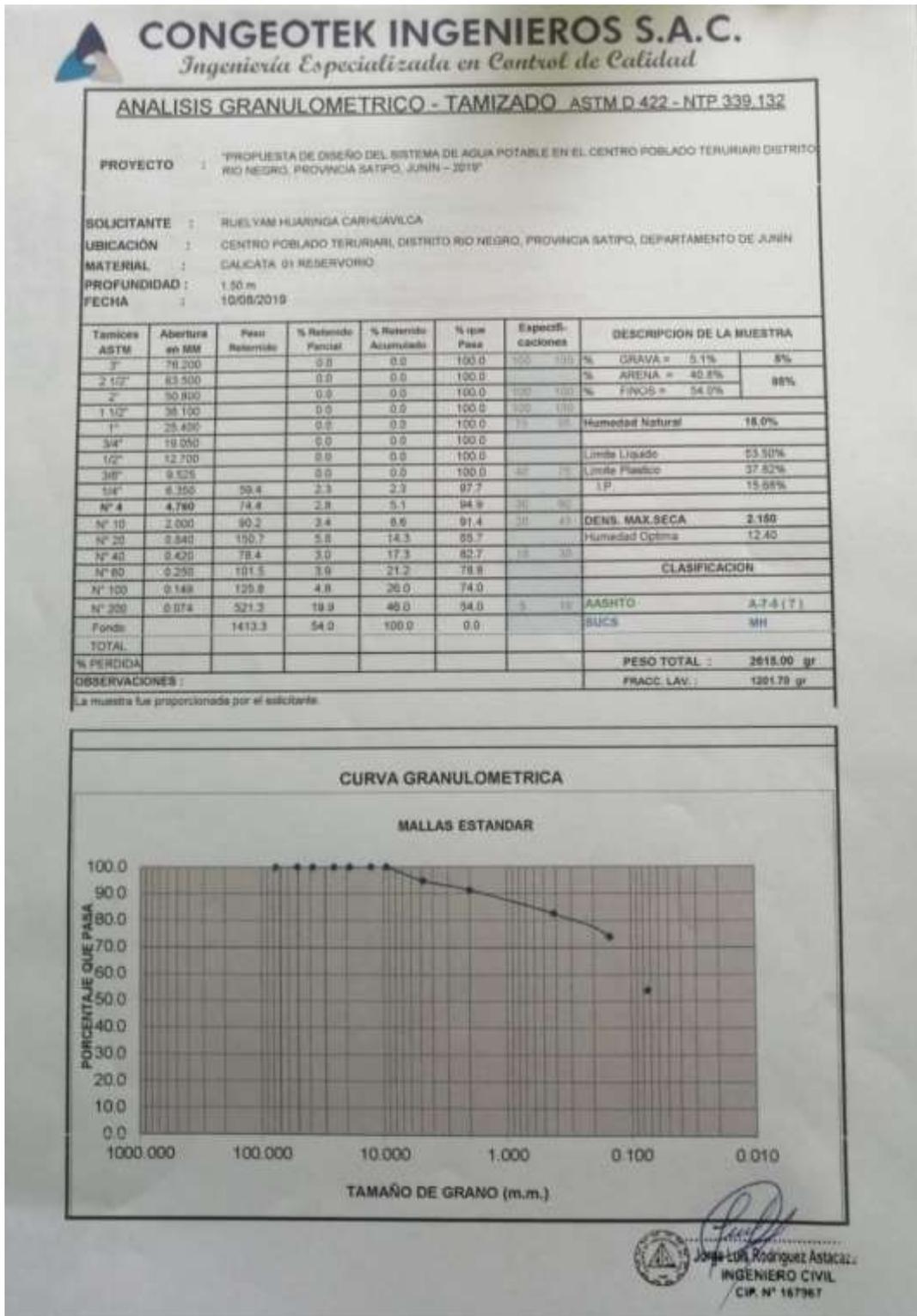
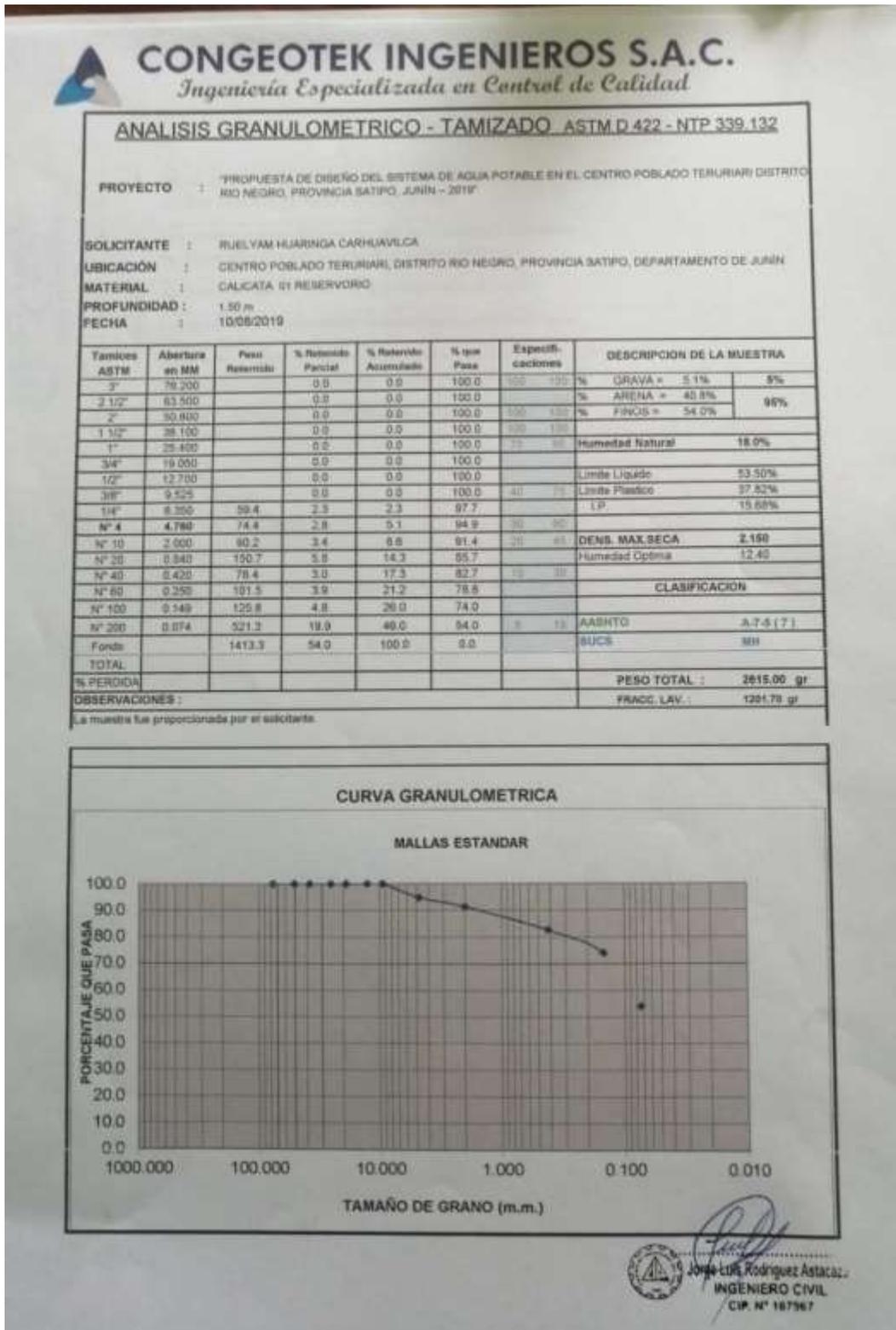


Figura 95. Análisis Granulométrico-ASTM D 422



Ficha técnica.

Figura 16. Ficha técnica de recolección de datos

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DEL CC.PP. TERURIARI				
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI, 2019.			
BACH/	: RUIELIAM HUARINGA CARHUAVILCA			
Localidad	: CC.PP. TERURIARI	Provincia	: SATIPO	
Distribo	: RIO NEGRO	Departamento	: JUNIN	
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el dieño del sistema de agua del Centro Poblado Teruriari.			
ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
B) ESTADO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO			Resultado:	
a) Alcantarillado sanitario (a1+a2+a3+a4)/4			Evaluacion	
a1)red colector	Buono	Regular	Malo	No tiene
a2)red emisor	Buono	Regular	Malo	No tiene
a3)conexiones domiciliarias	Buono	Regular	Malo	No tiene
a4) buzón emisor	Buono	Regular	Malo	No tiene
C) ESTADO DE PLANTA DE AGUAS RESIDUALES			Resultado:	
a)PTAR con tanque septico y/o pozo percolador (a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7)/7			Evaluacion	
a1) Camara de rejés	Buono	Regular	Malo	No tiene
a2) pozo sanitario	Buono	Regular	Malo	No tiene
a3) Camara de distribución de caudales	Buono	Regular	Malo	No tiene
a4) tanque séptico	Buono	Regular	Malo	No tiene
a5) pozos de percolacion	Buono	Regular	Malo	No tiene
a6) Lecho de secado	Buono	Regular	Malo	No tiene
a7) Carco perimétrico	si tiene en buen estado	Regular	si tiene en mal estado	No tiene
D) GESTION (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14			Resultado:	
a) Responsable de la administración del servicio	Junta administradora de JACS	Núcleo ejecutor	Municipalidad autoridades	No tiene

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DEL CC.PP. TERURIARI				
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI, 2019.			
BACH/	: RUIYAM HUARINGA CARHUAVILCA			
Localidad	: CC.PP. TERURIARI	Provincia	SATIPO	
Distrito	RIO NEGRO	Departamento	JUNIN	
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño del sistema de agua del Centro Poblado Teruriari.			
ESTADO O CONDICION				
PUNTAJE A CALIFICAR	BUENO 4	REGULAR 3	MALO 2	NO TIENE 1
Tubo de ventilacion	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Camara rompe presion CRP T6				
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tuberia de limpia y reboso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Oedo de proteccion	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d) Linea de coodicion				
Como esta la tuberia	Cubierta totalmente	Cubierta Parcial	Malograda	Colapsada
Si lo tuviera.Estado de los pases aereoc	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
a)Planta de tratamiento prefiltro				
Cerco perimetrico	Si en buen estado	Regular	Si en mal estado	No tiene
Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
cobertura de prefiltro	Bueno	Regular	Malo	No tiene
lecho de soporte y medio filtrante de prefiltro	Bueno	Regular	Malo	No tiene
valvula compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
valvula compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	No tiene


Michael J. Erava Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 120693

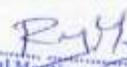

Alan Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 134912


Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198008

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DEL CC.PP. TERURIARI				
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI, 2019.			
BACH/	: RUELAYAM HUARINGA CARNUAUVILCA			
Localidad	: CC.PP. TERURIARI	Provincia	: SATIPO	
Distrito	: RIO NEGRO	Departamento	: JUNIN	
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño del sistema de agua del Centro Poblado Teruriari			
ESTADO O CONDICIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	No tiene
escalera metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f) Planta de tratamiento filtro lento				
Cerco perimetrico	Si en buen estado	Regular	Si en mal estado	No tiene
Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
cobertura de filtro lento	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
lecho de soporte y medio filtrante de filtro lento	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
válvula compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
válvula compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
escalera metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
amortiguador de caída de agua	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
g) Reservorio				
Cerco perimetrico	Si en buen estado	Regular	Malo	No tiene
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene


Wilfredo J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIR N° 120098


Ruelayam Huaringa Carnuaivilca
 INGENIERO CIVIL
 CIR N° 134912


Raul Mercedes Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 196008

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DEL CC.PP. TERURIARI				 <small>ORGANISMO NACIONAL DE SERVICIOS COMUNICACIONES</small>
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TERURIARI, 2019.			
BACH/	: RUELYAM HUARINGA CARHUAVILCA			
Localidad	: CC.PP. TERURIARI	Provincia	: SATIPO	
Distrito	: RIO NEGRO	Departamento	: JUNIN	
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño del sistema de agua del Centro Poblado Teruriari.			
ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
Tapa sanitaria con seguro	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Caja de valvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tubo de ventilacion	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Hipoclorador	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula de entrada	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula de desagüe	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Nivel estatico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Griño de enjuague	Bueno	Regular	Malo	No tiene
h) Línea de Aducción y red de distribución				
Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta Parcial	Malgrode	No tiene
Estados de pasos aereos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	No tiene
i) Valvulas				

Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 170034

A-11
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 186312

Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 190008

Anexo Calculo Hidráulico

PROYECTO: " PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CC.PP. TERURIARI- DISTRITO DE RIO NEGRO - PROVINCIA DE SATIPO"

1. DATOS GENERALES

LOCALIDAD: TERURIARI FECHA: 08-jul OPERADORES:

DISTRITO: RIO NEGRO HORA: 03:00 P.m. Presidente del JASS (Poblador)

PROVINCIA: SATIPO CLIMA: Cielo con Nubosidad Ruelyam Huaranga C.

DPTO.: JUNIN

2. DESCRIPCION DE LA FUENTE

TIPO: Manantial Media Ladera UBICACIÓN Coord. UTM: 8774686.00 N

NOMBRE: TERURIARI FUENTE: 541682.00 E

TEMPORADA: Epoca de verano Altitud: 1522.00 msnm

AFORO: Metodo volumetrico

3. CALCULOS DE AFORO - (Según Agüero Pittman Roger)

a) Método Volumétrico según la fórmula:

$$Q = V/t$$

Donde:

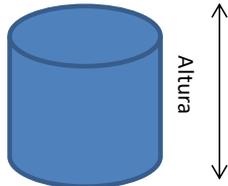
Q = Caudal en l/s.

V = Volumen del recipiente en lts.

t = Tiempo promedio seg.

N° Prueba	Volumen (Litros)	Tiempo Llenado (Seg.)	Caudal (l/s)
1°	4.00	5.250	0.76
2°	4.00	5.220	0.77
3°	4.00	5.150	0.78
4°	4.00	5.110	0.78
5°	4.00	5.080	0.79
CAUDAL PROMEDIO DE LA ACTUAL CAPTACION			0.78

Secc. Circular D= 0.19 m.
H= 0.175 m.



4. RESULTADOS: Caudal total promedio en lt/seg: **0.78**
De acuerdo al aforo realizado, estos 0.78 lt/seg cubre la demanda de la Teruriari (29 Viviendas).

Fuente: elaboración propia

1.00 AMBITO GEOGRAFICO DEL PROYECTO

LOCALIDAD	: TERURIARI
DISTRITO	: Rio Negro
PROVINCIA	: Satipo
DEPART.	: Junin
REGIÓN	: Selva

2.00 POBLACION DE DISEÑO

2.1 CALCULO DE TASA DE CRECIMIENTO

Donde:

Pa= Poblacion Actual

Pf= Poblacion Final

t= Tiempo

r=Tasa de crecimiento anual (%)

AÑO	Pa (Hab.)	t (años)	P(Pf-Pa)	Pa*t	r(P/Pa*t)	r*t
1993	18001					
		14	6348	252014	0.025	0.353
2007	24349					
		10	1040	243490	0.004	0.043
2017	25389					
TOTAL		24				0.40

Halando:

$$r = \frac{\text{Total } r \times t}{\text{Total } t}$$

r= **1.65** %

Nota: Utilizaremos la tasa de crecimiento anual del distrito de Rio Negro de 1.65% (Censos INEI 1993, 2007 y 2017).

Fuente: elaboración propia

2.2 CALCULO DE POBLACION ACTUAL Y DENSIDAD POBLACIONAL

$$Pa = N^{\circ} viv. \cdot Dp$$

Donde:

$N^{\circ} Viv.$ = Densidad Poblacional

Dp = Densidad Poblacional

DESCRIPCION	N° DE INSTITUCIONES	N° VIVIENDAS	DENSIDAD POBLACIONAL PROMEDIO (Hab./Viv.)	POBLACION ACTUAL
TERURIARI	1	28	5.45	158
TOTAL	1	28	5.45	158

Nota: Según padron se tiene 158 habitantes en el CC.PP.Teruriari

Dato:

Padron= 158 hab.

3.00 PARAMETROS DE DISEÑOS

3.1 PERIODO DE DISEÑO

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

Se asumira el periodo de diseño según RM-192 un periodo de: 20 Años

3.2 CALCULO DE POBLACION FUTURA

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

Donde:

Pi = Poblacion inicial (habitantes)

Pd = Poblacion futura o de diseño (habitantes)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años)

Pi = 158 hab
 $r(\%)$ = 1.65 %
 t = 20 años

Pd = 210 Habitantes

Fuente: Elaboración propia

4.00 DOTACION

4.1 DOTACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero multiuso. En caso de omitir cualquier de estos elementos, se deberá justificar la dotación a utilizar.

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será: l/hab./d

Para instituciones educativas se empleará una dotación de: l/alum*d primaria
 l/alum*d secundaria

Se utilizará sistema de UBS con arrastre Hidráulico l/hab./d

Fuente: elaboración propia

5.00 VARIACION DE CONSUMOS

5.1 CONSUMO PROMEDIO

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

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s

Dot = Dotación en l/hab.d

P_d = Población de diseño en habitantes (hab)

Dotacion= 100 l/hab./d
 Poblacion= 210 Habitantes
 Dato= 86400 seg

$Q_p = 0.24$ l/seg

5.2 CONSUMO MAXIMO DIARIO

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

Donde:

$K_1 = 1.3$

$Q_{md} = 0.32$ l/seg

5.3 CONSUMO MAXIMO HORARIO

$$Q_{mh} = 2,0 * Q_p$$

Donde:

$K_2 = 2.0$

$Q_{mh} = 0.49$ l/seg

6.00 RESUMEN DE CAUDALES REQUERIDOS

DESCRIPCION	CONSUMO PROMEDIO (Qp)	CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)	CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)
CC.NN. ALTO TSOMONTONARI	0.24	0.32	0.49

Caudal Requerido
0.32 lt/seg.

Caudal Aforado
0.78 lt/seg.

Fuente: Elaboración propia

7.00 CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

El volumen del reservorio será el 25% de la demanda promedio anual siempre que el abastecimiento sea continuo. En caso sea discontinuo se tomará el 30%

$$V_{re} = 25\% \times Q_p \times 86400/1000$$

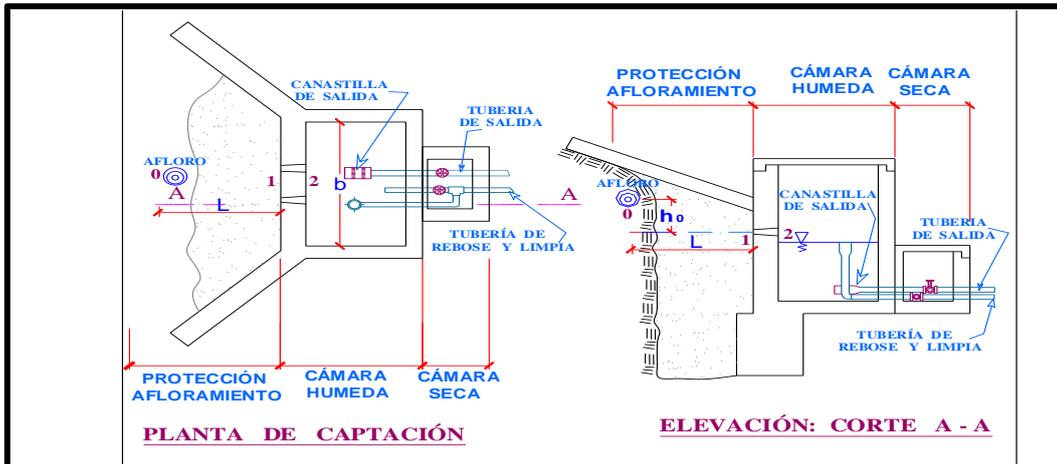
Caudal Promedio Diario Anual	0.25	l/seg
Volumen de regulacion	25.00	%
Volumen de Reservorio	5.44	m3

Vol.Reserv. **10.00** m3 (Asumido según Tabla 01)

Tabla 01: Volumen a Usar (RM N° 192-2018)

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 - Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 - Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 - Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 - Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 - Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 - Sistema	≤ 5 m ³	5 m ³
2 - Sistema	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 - Sistema	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: Elaboración propia



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Población Actual : 158 hab.
 Población Futura : 210 hab.

Gasto máximo de la fuente: 0.78 l/s
 Gasto Máximo diario : 0.32 l/s

A.- DETERMINACION DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Sabemos que:

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Donde:

Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.78$ l/s
 Coeficiente de descarga: $C_d = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/seg²
 Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (valor entre 0.4m a 0.5m)

Velocidad de paso teoriza:

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $V_{2t} = 0.50$ m/s (en la entrada a la tubería)
 $V_2 = 0.50$ m/s (el valor maximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Area requerida para descarga:

$A = 0.0019375$ m²

Ademas sabemos que:

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

Diámetro teorico Tub. Ingreso (orificios): $D_t = 0.0497$ m
 $D_t = 1.9554$ pulg
 Diametro Asumido comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomienda diametros menores o igual que 2")

Fuente: elaboración propia

Hallamos la altura total:

$$H_t = A + B + C + D + E$$

Ht= 0.94 m
Ht= 1.00 m

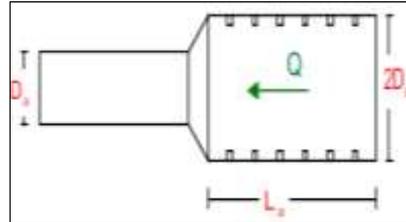
(asumir)

D.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diámetro de la Canastilla

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

Dcanastilla= 2xDA
Dcanastilla= 3.00 pulg



Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_c < 6D_a$$

Hallando: 3Da= 4.50 pulg
6Da= 9.00 pulg

Convertimos:

3Da= 11.43 cm
6Da= 22.86 cm

Lcanastilla= 20.00 cm OK!

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura= 5.00 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7.00 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

Ar= 35.00 mm²
Ar= 0.0000350 m²

Debemos determinar el área total de las ranuras (ATOTAL):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

Siendo: Area seccion tubería de salida: A= 0.0020268 m²
A total= 0.0040537 m²

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag):

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

Donde: Diametro de la granada: Dg= 3.00 pulg ⇒ 7.62 cm
L= 20.00 cm

Ag= 0.0238 m² OK!

Por consiguiente:

ATOTAL < Ag

Determinar el número de ranuras:

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

N° ranuras= 115.82 ⇒ 115.00 ranuras

C.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

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

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Donde:

Gasto máximo de la fuente: Qmax= 0.78 l/s
Perdida de carga unitaria en m/m: hf= 0.015 m/m (valor recomendado)
Diámetro de la tubería de rebose: Dr= 1.56 pulg

Asumimos un diámetro comercial: Dr= 2.00 pulg

Fuente:Elaboración propia

II. RESUMEN DE CALCULO DEL MANANTIAL LADERA

Gasto máximo de la fuente **0.78** l/s
Gasto Máximo diario **0.32** l/s

A .- DETERMINACION DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Diámetro teórico Tub. Ingreso (orificios): **2.00** pulg
Número de Orificios: **3.00** orificios
Ancho de la pantalla: **1.10** m

B .- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

Distancia afloramiento – captación: **1.30** m

C .- ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Ht= **1.00** m
Tubería de Salida= **1.50** pulg

D .- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diámetro de la Canastilla **3.00** pulg
Longitud de la Canastilla **20.00** cm
Determinar el número de ranuras: **115.00** ranuras

C .- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA

Tubería de Rebose **2.00** pulg
Tubería de Limpieza **2.00** pulg

Fuente: elaboración propia

1.00 AMBITO GEOGRAFICO DEL PROYECTO

LOCALIDAD	: Teruriani
DISTRITO	: Rio Negro
PROVINCIA	: Satipo
DEPART.	: Junin
REGIÓN	: Selva

2.00 CRITERIOS DE DISEÑOS PARA SAP

Coef. de Hazen-Williams:

MATERIAL	C
F°F° - F°G°	100
Concreto	110
Acero	120
Asbesto cemento	140
P.V.C	140

Velocidades admisibles

DESCRIPCION	V
Velocidad minima (m/seg.)	0.60
Velocidad maxima (m/seg.)	3.00
Velocidad Justificada (m/seg.)	5.00

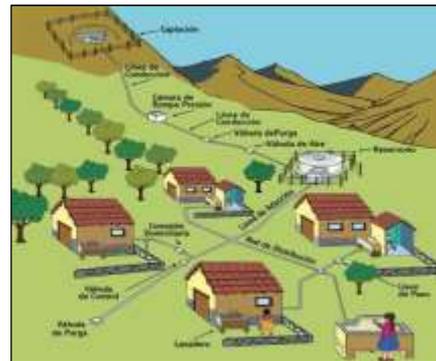
Tub. de diametros comerciales

Diametro		D(cm)	
0.75	3/4"	0.75	1.905
1	1"	1	2.54
1.5	1 1/2"	1.5	3.81
2	2"	2	5.08
3	3"	2.5	6.35
4	4"	3	7.62
5	5"	4	10.16
6	6"	6	15.24

3.00 CALCULO DE LA TUBERIA DE CONDUCCION

Donde:

Gasto Máximo diario	Q _{md} =	0.32	l/s
Longitud Tramos	L=	520.00	m
Cota de Inicio (captacion)	Ci=	1491.92	msnm
Cota de Descarga (reservorio)	Dc=	1449.53	msnm
Carga Disponible (CD=Ci-Cd)	CD=	42.39	m



3.1 Perdidas:

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

H_f= 0.082 m

3.2 Hallando el diametro tubería:

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

D= 0.776 pulg

D_{com.}= 1.00 pulg

(asumir)

3.3 Determinacion de la Velocidad del Flujo:

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

V= 0.6 m/seg

OK!

Fuente: elaboración propia

C) CALCULO HIDRAULICO DE LA RED															
TRAMO		GASTO (lt/seg)		LONGITUD (m)	DIAMETRO		VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.)		PRESION (m)	
INICIO	FINAL	TRAMO	DISEÑO		NOMINAL (pulg.)	INTERNO (mm)		UNIT. (%)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Valv. Cont. 1	A	0.034	0.486	29.48	1 1/2	44.3	0.426	6.76500	0.19940	1449.42	1449.22	1402.50	1397.41	46.92	51.81
A	VP2	0.101	0.101	146.88	3/4	22.9	0.353	10.69300	1.57060	1449.22	1447.65	1397.41	1417.35	51.81	30.30
A	Valv. Cont. 2	0.034	0.319	173.90	3/4	22.9	1.118	90.20000	15.68580	1449.22	1433.53	1397.41	1373.80	51.81	59.73
Valv. Cont. 2	B	0.168	0.151	174.56	3/4	22.9	0.529	22.63900	3.95190	1433.53	1429.58	1373.80	1346.62	59.73	82.96
B	VP4	0.050	0.050	66.30	3/4	22.9	0.176	2.96600	0.19660	1429.58	1429.39	1346.62	1353.87	82.96	75.52
B	VP3	0.101	0.101	77.18	3/4	22.9	0.176	10.69300	0.82530	1429.58	1428.76	1346.62	1337.50	82.96	91.26
0.49 lt/seg				591.12 ml		Tubería de: 3/4		29.48 ml		Tubería de: 1 1/2		638.82 ml			

D) DIAMETROS COMERCIALES DE TUBERIA PVC

- LOS CALCULOS SE REALIZARON CON TUBERIA PVC PRESION CLASE 10 NTP 399.002

Clase	Diámetro	Alcance								
Diámetro	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance
Diámetro	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance
1/2"	21.0	17.4	1.8	5	4.87					
3/4"	26.5	22.0	1.8	5	4.86					
1"	33.3	27.4	1.8	5	4.85					
1 1/2"	42.3	36.0	2.3	5	4.85					
2"	48.3	43.4	2.3	5	4.86					
2 1/2"	60.3	54.2	2.8	5	4.84					
3"	72.3	66.0	3.5	5	4.83					
4"	86.5	80.1	4.2	5	4.82					
6"	114.3	103.2	5.4	5	4.80					
8"	152.0	132.0	8.3	5	4.85					
10"	198.2	178.2	10.4	5	4.85					
15"	270.0	247.0	13.8	5	4.76					
20"	350.0	320.0	18.4	5	4.76					

Fuente: Elaboración propia

D) CUADRO RESUMEN:				
Resumen del Cálculo Estructural y Distribución de Armadura				
DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momentos " M " (kg-m.)	294.78	196.52	107.08	32.08
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	7.50	6.00
fs (kg/cm2)	900.00	900.00	1400.00	900.00
n	10.00	10.00	10.00	10.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50	94.50
k = 1 / (1 + fs/(n fc))	0.51	0.51	0.40	0.51
j = 1 - (k/3)	0.83	0.83	0.87	0.83
Area de Acero:				
As = (100xM) / (fs x j x d) (cm2.)	5.27	3.51	1.18	0.72
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.00
b (cm.)	100.00	100.00	100.00	100.00
e (cm.)	15.00	15.00	10.00	10.00
Cuantía Mínima:				
As mín. = C x b x e (cm2.)	2.25	2.25	1.70	1.70
Area Efectiva de As (cm2.)	3.55	3.55	3.55	3.55
Area Efectiva de As mín. (cm2.)	3.55	3.55	3.55	3.55
Distribución de acero:				
Ø de Acero preliminar	3/8	3/8	3/8	3/8
cada/m.	0.28	0.13	0.14	0.27
	0.15	0.15	0.15	0.15

Fuente: elaboración propia

3. CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO													
Dosis adoptada: 2 mg/lit de hipoclorito de calcio													
Porcentaje de cloro activo 65%													
Concentración de la solución 0.25%													
Equivalencia 1 gota 0.00005 lt													
V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	Vs	qs
Vreservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentración de la solución(%)	qs Demanda de la solución (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solución (l)	Vs Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solución (gotas/s)
RA10	0.33	1.18	2.00	2.36	65%	3.63	0.0036	25%	1.45	12	17.40	60	8

Fuente: elaboración propia