



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA
CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

ROGER WILMER MORAN ATAO
ORCID: 0000-0002-7081-9498

ASESOR:

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3509-4919

SATIPO – PERÚ
2019

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la Campiña Zona Alta, 2019.

2. Equipo De Trabajo

AUTOR

Moran Atao, Roger Wilmer

ORCID: 0000-0002-7081-9498

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

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Satipo, Perú

JURADO

Clemente Condori, Luis Jimmy

ORCID: 0000-0002-0250-4363

Vilchez Casas, Geovanny

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

3. Hoja de firma del jurado y asesor

M. Sc. Andrés Camargo Caysahuana

Asesor

M. Sc. Luis Jimmy Clemente Condori

Presidente del jurado

Mgtr. Geovanny Vílchez casas

Miembro del jurado

Mgtr. Zuñiga Almonacid Erika Genoveva

Miembro del jurado

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

4.1. Agradecimiento

A **Dios** por darme la vida, la salud y guiarme en los pasos continuos de mi carrera profesional y concluir esta etapa de mi vida.

A la **Universidad Los Ángeles de Chimbote** por haberme acogido en su institución en donde adquirimos los conocimientos durante los años de formación académica.

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

4.2. Dedicatoria

A **Dios** por permitirme concluir una etapa más de formación académica profesional y por haberme puesto en el camino personas que han sido el soporte y compañía para lograr un objetivo más en la vida.

A mis queridos padres **Francisco y Delia**, quienes me apoyaron en todo momento con su amor y paciencia pudieron ser parte de cumplir un sueño, una aspiración, un objetivo más en la vida.

A mi hermano **Carlos** por su apoyo y entusiasmos que siempre me brindo.

A mi hermano **Henry** que siempre me motiva a seguir adelante a concluir nuevas metas.

5. Resumen y Abstract

5.1. Resumen

El trabajo de investigación realizado es de tipo Aplicada y enfoque Cuantitativo, de nivel experimental, descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. El problema general planteado fue: ¿cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la Campiña Zona Alta? Con el objetivo general fue: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado La Campiña, Zona Alta., a partir de la identificación y recojo de información del terreno a diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable., en el que se utilizaron fichas técnicas, estudio topográfico, estudio bacteriológico y físico- químico del agua conjuntamente con el reglamento RM-192-vivienda 2018. El resultado obtenido fue: la población futura del centro poblado la Campiña Zona Alta, dentro de 20 años incrementara de los 127 habitantes a 188 habitantes, diseñando un sistema de abastecimiento de agua potable que incluye la cámara de captación, línea de conducción, reservorio ,cloración por goteo, línea de aducción y la red de distribución como también la parte estructural del reservorio por lo tanto el reservorio es de 6 m³ para su abastecimiento de la población en la zona rural y finalmente se concluye que se instalara tubería de 3/4" y 1" . De clase 5, 7.5 y incluido 5 cámara rompe presión para reducir la presión y no dañar las tuberías.

Palabras clave: Agua, agua potable, abastecimiento de agua potable.

5.2. Abstract

The research work carried out is of the application type and quantitative approach, experimental level, descriptive and non-experimental design of cross-section. The general problem was: how can the access to drinking water supply be improved in the center of the countryside high zone? With the general objective it was: Design the drinking water supply system in the La Campiña Village Center, Zona Alta., Based on the identification and collection of information on the land to design the drinking water supply system, in which technical data sheets, topographic study, bacteriological and physical-chemical study of water were used in conjunction with the RM-192-housing 2018 regulation. The result obtained was: the future population of the populated center in the upper zone countryside, within 20 years it will increase 127 inhabitants to 188 inhabitants, designing a drinking water supply system that includes the collection chamber, conduction line, reservoir, drip chlorination, adduction line and distribution network as well as the structural part of the reservoir therefore the reservoir is 6 m³ for its population supply in the rural area and finally it is concluded that 3/4 "and 1" pipes will be installed. Class 5, 7.5 and included 5 chamber breaks pressure to reduce pressure and not damage the pipes.

Keywords: Water, drinking water, drinking water supply.

6.Contenido	
1. Título de la tesis	ii
2. Equipo De Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4.Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
4.1. Agradecimiento.....	v
4.2. Dedicatoria	vi
5.Resumen y Abstract	vii
5.1. Resumen	vii
5.2. Abstract	viii
6.Contenido	ix
7. Índice de tablas y figuras	xiii
7.1. Indicé de figura	xiii
7.2 Índice de tablas	xiv
I. Introducción	1
II. Revisión De Literatura	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.1.3. Antecedentes Locales	11
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	17
2.2.1 Elementos Hidráulicos.....	17
2.2.1.1 Sistema de abastecimiento de Agua	17
2.2.1.2 Cantidad De Agua:	17
2.2.1.3 Población de Diseño y Demanda de Agua	18
2.2.1.4 Dotación de abastecimiento de agua para consume humano.....	19

2.2.1.5 Captación	21
2.2.1.6 Conducción	29
2.2.1.7 Cloración por goteo	33
2.2.1.8 Reservorio	34
2.2.1.9 Línea De Aducción.....	35
2.2.1.10 Redes De Distribución.....	36
2.2.1.11 Conexiones domiciliarias	38
2.2.1.12 Los Tipos De Sistema De Abastecimiento De Aguas	38
2.2.1.13 Parámetros de Agua.....	39
2.2.1.14 Calidad De Agua	40
2.2.2 Elementos Estructural	41
2.2.2.1 Diseño estructural de la captación.....	41
2.2.2.2 Diseño estructural del Reservorio	42
2.3. Marco Conceptual.....	46
2.3.1 sistema de agua potable	46
2.3.2 Captación	46
2.3.3 Línea de conducción	46
2.3.4 Reservorio	47
2.3.5 Calidad de agua	47
2.3.6 Línea de Aducción.....	47
2.3.7 Red de Distribución	47
2.3.8 Conexiones domiciliarias.....	48
III. Hipótesis	48
IV. Metodología	48
4.1 Diseño de la investigación.....	48
(a) Tipo de investigación.....	48

(b) Nivel de investigación	49
(c) Diseño de Investigación	49
4.2. El universo, Población y muestra.....	50
4.3 Definición y operacionalizacion de variables y indicadores	53
4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	55
4.5 Plan de análisis	56
4.6. Matriz de consistencia.....	57
4.7. Principios éticos.....	60
V. Resultados	61
5.1. Resultados.....	61
5.2. Análisis de resultado	69
VI. Conclusión	71
Aspectos complementarios.....	72
Anexos	75
Anexo 01. Memoria de población futura	75
Anexo 02. Memoria de Variación de consumo	79
Anexo 03. Memoria de cámara de captación	80
Anexo 04. Memoria de línea de conducción.....	84
Anexo 05. Memoria de almacenamiento de reservorio	85
Anexo 06. Memoria de Cloración por goteo.....	86
Anexo 07. Memoria de Línea de aducción	88
Anexo 08. Memoria de red de distribucion	89
Anexo 09. Memoria de cálculo estructural de la captacion	90
Anexo 10. Memoria de cálculo estructural del reservorio	95
Anexo 11. Estudio bacteriológico y físico-químico del agua	106
Anexo 12. Estudio mecánico de Suelo	107

Anexo 13. Solicitud al Centro Poblado.....	116
Anexo 14. Instrumentos y materiales para la investigación.....	117
Anexo 15. Encuesta y Fichas Técnicas	118
Anexo 16. Panel Fotográfico.....	124
Anexo 17. Planos.....	127

7. Índice de tablas y figuras

7.1. Índice de figura

Figura 1: componentes del sistema de agua potable	17
Figura 2: Manantial Ladera.....	23
Figura 3: Cámara Húmeda.....	24
Figura 4: Cámara Húmeda.....	25
Figura 5: Distribución de los orificios en la pantalla	27
Figura 6: Línea de Gradiente	32
Figura 7: Red de Distribución Cerrada	37
Figura 8: Gravedad sin planta de tratamiento	39
Figura 9: presión de agua sobre la pared del reservorio	43
Figura 10: Plano de Perú y Junín	61
Figura 11: plano de Satipo y rio negro	62

7.2 Índice de tablas

Tabla 1: periodo para cada diseño.....	19
Tabla 2: Dotación según Tipo de opción tecnológica.....	20
Tabla 3: Dotacion para instituciones educativa	20
Tabla 4: Presiones Para Tuberias	31
Tabla 5: categoría de los estándares de calidad de agua	41
Tabla 6: Definición y operacionalizacion de variables	53
Tabla 7: Matriz de consistencia	57
Tabla 8: Aforo de fuente.....	64
Tabla 9: Datos Censales	64
Tabla 10: Resumen de resultados de la cámara de captación	65

I. Introducción

La Línea de Investigación que se investigo es de Recursos Hídricos ya que es una solución adecuada actualmente de proveer agua potable a todos los seres humanos. Asimismo, Para desplegar la tesis se proyectó el siguiente **problema general**: ¿cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la Campiña Zona Alta? Y con **Problemas Específicos**: en lo cual se menciona ¿Cómo establecer los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable? Y ¿Cómo determinar los elementos estructurales de la cámara de captación y del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable? Lo cual me llega a plantear el siguiente **objetivo general** es Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado de La Campiña, Zona Alta. También se llega a plantear el **objetivo específico** que se conforma de dos elementos importantes: Diseñar los elementos hidráulicos de sistema de agua potable (captación, línea de conducción, línea de aducción y red de distribución) y Diseñar los elementos estructurales de la cámara de captación y del reservorio.

La presente investigación se **justificación teóricamente** en donde la investigación se realizó con el propósito de aportar un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, mediante usos de referencias bibliográficas, basados en autores y asimismo se utilizó las norma técnicas de diseño en las que apporto como ayuda de un diseño de abastecimiento de agua potable por lo cual ayuda como antecedentes y aporte para la municipalidad de su Distrito y posible ejecución del sistema, ya que sería de un beneficio para el centro poblado. En la **justificación practico** el centro poblado la Campiña Zona Alta que se ubica en las siguientes coordenadas UTM, N: 8776181.97 - E: 530762.55 - Z: 580 msnm. En la

que no cuenta con un sistema de agua potable siendo la necesidad básica del ser humano, por lo que los pobladores se abastecen con agua de una manantial entubada realizada por ellos mismo. Posible ha enfermarse de algunas enfermedades por la toma de agua sin desinfección. Así mismo se plantea diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable que solucionaría el problema, llegando así mejorar la calidad de vida de los pobladores del centro poblado la Campiña Zona Alta. Y **justificación metodológico** el diseño de abastecimiento de agua potable se basa a en investigación científicos con referencia de reglamento y normas adecuadas al diseño, situaciones que se puede llevar a comprobar con un diseño experimental demostrando su validez y confiabilidad que podrán ser utilizados como antecedentes de investigación en las institución de la **universidad católica los ángeles de Chimbote** en que los estudiantes tendrá como un guía para realizar sus trabajos de investigaciones de recursos hídricos.,

La **metodología** del trabajo será de tipo aplicada y enfoque cuantitativo, de nivel exploratorio y descriptivo, de diseño no experimental de corte transversal, en el distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, Región de Junín, 2019.

II. Revisión De Literatura

2.1 Antecedentes.

Realizando la búsqueda de antecedentes en la investigación referente a sistema de agua Potable se encontraron las siguientes investigaciones:

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) En Ecuador, Según, **Estrella M.**⁽¹⁾, realizo su tesis titulada, *“Diseño de la red de agua potable para la comunidad de collas, Provincia de Cotopaxi”*. *“en el año 2019, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central Ecuador”*.

El **objetivo general** *“Diseñar la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi”*.⁽¹⁾

Los **Resultados** dados fueron *“en las tubería de aducción tiene la velocidad mínima 0.20 m/s y máxima de 1,40 m/s con una presión mínima 7.80 m.c.a y una máxima de 39.44 m.c.a con diámetro de tubería de 20 mm y el máximo 63 mm con un reservorio de 25 m³ con una altura de agua de 1.80 m. con 8 cámara rompe presión”*.⁽¹⁾

se llegó a la **conclusión** de que *“Este proyecto beneficiará a 1086 habitantes correspondiente a 217 familias en la comunidad de Collas, que el aforo cubre las necesidades del consumo poblacional y que el agua es de buena calidad según los análisis físico-químico y bacteriológico”*.⁽¹⁾

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

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

Los **Resultados** *“el crecimiento poblacional es el 1% con un caudal de diseño de 0.57 m³/h en caudal medio diario y 1.71 l/s en caudal máximo horario con un filtro lento de área de 6.38 m² de forma circular de 2.95 m de diámetro con cloración de dosis de 1mg/k con concentración de 70%”* ⁽²⁾.

Se llegó a la **conclusión** *“parámetro de Coliformes posee un valor de 140 NMP/100ML, que la clasifica como tal. Dicha tabla establece que el tratamiento del agua tratará un volumen diario de 49.2 m³, haciendo que el agua sea apta para el consumo humano”* ⁽²⁾.

c) En Ecuador, Según, **Ulloa S.** ⁽³⁾, realizo su tesis titulada, ***“Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Canton Gualaceo, Provincia del Azuay”***.

“En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad de Cuenca” ⁽³⁾.

El **objetivo general** es *“Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg de la parroquia Zhidmad en el cantón Gualaceo”* ⁽³⁾.

Los **Resultados** efectuados fue *“el aforo en verano de 0.66 l/s co tubería PVC de entrada reservorio de 0.50mm y de salida de rebose de 0.50 mm a conducción 0.40 mm con válvula de .38 mm de desagüe con un tratamiento de agua por que tiene mucho coliformes fecales y e. colis en su análisis de agua”* ⁽³⁾.

se llegó a la **conclusión** *“Según el aforamiento el sistema está captando un caudal promedio de 2.40 l/s. Este caudal es superior al 1.73 l/s consumido en las comunidades en un 38%. Además, comparando la demanda de 2.03 l/s al final del periodo de diseño, el sistema captará un 18% más de lo requerido.”* ⁽³⁾.

d) En Colombia, Según, **Pulido H. ; Carrillo M.** ⁽⁴⁾, realizo su tesis titulada, *“Diseño Hidráulico de una planta de potabilización de agua en la vereda de san Antonio de Anapoima”*. *“En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Catalice de Colombia”*.

El **objetivo general** es *“Diseñar una planta de potabilización de agua en la vereda de San Antonio de Anapoima, teniendo en cuenta el análisis físico químico del agua, para satisfacer tanto*

las necesidades de la comunidad como la reglamentación vigente” ⁽⁴⁾.

Los **Resultados** *“El costo final de la ptap es de ochenta y nueve millones de pesos, esta es una inversión inicial que se requiere para que la planta de tratamiento y para la bomba también será un gran gasto de costo de material de coagulación”* ⁽⁴⁾.

Se llegó a la **conclusión** *“al hacer una comparación con el sistema de potabilización consultado y el sistema de potabilización diseñado podemos decir que el más costoso”* ⁽⁴⁾.

e) En Ecuador, Según, **Vasquez B.** ⁽⁵⁾, realizo su tesis titulada, *“Diseño del sistema de agua de Guantopolo tiglian parroquia zumbahua canton pujili provincia de Cotopaxi”*. *“En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central Ecuador”*.

El **objetivo general** *“Diseñar el sistema de agua potable de Guantopolo Tiglán, Parroquia Zumbahua, del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi”* ⁽⁵⁾.

Los **Resultados** dados fueron de la “captación de tipo vertiente con caudal máximo de la fuente de 0.55 l/s, área total de la captación de 2 m², con presión en la tubería de conducción de 2 Mpa incluido válvulas de cierre, de pulga y de aire con una planta de tratamiento 0.51 l/s y una distribución de 1.11 l/s” ⁽⁵⁾.

Se llegó a la **conclusión** de que “se hará la captación cumple con los parámetros por lo cual se eligió la desinfección como el tratamiento adecuado con velocidades con el rango recomendado de 0,45 – 2.5 m/s para la tubería de PVC” ⁽⁵⁾.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) En Piura, Según, **Aldean A.** ⁽⁶⁾, realizó su investigación de “*Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío ulpamache, sector los berrios, Distrito de Sondorillo – Provincia Huancabamba – Departamento Piura Enero 2019*”. “En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteo el **objetivo general** en “Diseñar el sistema hidráulico de la red de agua potable, en el caserío de Ulpamache” ⁽⁶⁾.

Los **Resultados** que se dieron fue la “Captación tipo ladera de una capacidad 0.5 l/s, Línea de conducción 2504.89 m de un diámetro con Reservorio con capacidad de 5 m³ y Línea de aducción 104.17 m de un diámetro de 1” con 22 Conexiones domiciliarias de un diámetro de ½” ⁽⁶⁾.

Se llegó a la **conclusión** de “que contiene un caudal de 0.50 l/seg en estiaje, la longitud de captación a reservorio es de 104.17, en condiciones de cantidad, ocasión y calidad. Así es considerado el desarrollo de cloración en el reservorio por medio de un método de goteo” ⁽⁶⁾.

b) En Cuzco, Según, **Vargas P.** ⁽⁷⁾, realizo su investigación de *“Diseño de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Nueva Luz, Centro Poblado de Lobo Tahuantisuyo. Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de cuzco para la mejora d la condición sanitaria de la población”*. *“En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los ángeles de Chimbote”*.

Se generó el **objetivo general** *“en diseñar sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Nueva Luz, centro poblado de Lobo Tahuantinsuyo, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco para la mejora de la condición sanitaria de la población”*⁽⁷⁾.

Los **Resultados** efectuados fue el *“caudal medio de 0.092 l/s, caudal máximo diario de 0.12 l/s y caudal max. Horario 0.185 l/s con un cruce aéreo de 21 m, con una dosis de 33.28 gotas/seg. Y una cámara rompe presión con una distribución de armadura en muro de 0.38 mm a cada 15 cm y en losa de 0.38 mm a cada 12 cm”*⁽⁷⁾.

Se llegó a la **Conclusión** *“Se concluye que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Nueva Luz, cumplen al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población, la necesidades de agua y saneamiento especiadas por la OMS ”*⁽⁷⁾.

c) En Libertad, Según, **Navarrete E.** ⁽⁸⁾, realizo su investigación de *“Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad”*. *“En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Cesar Vallejo”*.

Se Planteo el **objetivo general** *“de Realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad”* ⁽⁸⁾.

Los **Resultados** de la tesis es *“tasa de crecimiento 1.95%, caudal promedio 1.25 l/s, caudal máximo diario 2.43 l/s, caudal máximo horario 4.05 l/s, con caudal de bombeo 4.86 l/s con un reservorio de 70 m³ se ha implementado una válvula de pulga”* ⁽⁸⁾.

Se llegó a la **Conclusión** que *“Se realizó el diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales que servirán para suministrar de agua potable al balneario consideración una proyección a futuro como una zona de alto turismo”* ⁽⁸⁾.

d) En Huánuco, Según, **Bardon M; Caqui D.** ⁽⁹⁾, realizo su investigación de *“Diseño e Instalación de sistema de bombeo*

mediante ariete Hidráulico para solucionar los problemas de agua potable de la localidad de Huachog – CPM Colpa Baja de la Provincia de Huánuco. “En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan”.

el **objetivo general** es “*diseñar e instalar un sistema de bombeo mediante Ariete Hidráulico para solucionar los problemas de Agua Potable del Predio de Huachog*”⁽⁹⁾.

Los **Resultado** de la tesis de investigación fue “*Se realizó el diseño para la elaboración de un equipo ecológico con un caudal de ingreso de 4lt/seg, 70 golpes/ min con una carrera de 20mm, a una altura 170 m.c.a. Dando un caudal de descarga de 13,2 lt/min y una eficiencia del 45%*”⁽⁹⁾.

Se llegó a la **Conclusión** de “*En la Actualidad existe un tanque reservorio construido por el programa PRONASAR que está ubicado a una cota de 1950msnm. Dando una altura de descarga de 100 m.c.a, 70 golpes/min a una carrera de 20mm, dando un caudal de descarga de 20 lit/ min y una eficiencia de 67,85%*”⁽⁹⁾.

e) En Chimbote, Según, **Huete D.**⁽¹⁰⁾, realizo su investigación de “*Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote – Puesta*

de Solución - 2017". "En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Cesar Vallejo".

Se Planteo el **objetivo general** "Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash" ⁽¹⁰⁾.

Los **Resultado** que se estableció fue la "columna de pozo tubular de 27 l/s con un diámetro de 18", línea de impulsión de 902.1 m de 12" de diámetro, con reservorio de 600 m², red de distribución con 2 líneas de 1" de clase A-75" ⁽¹⁰⁾.

Se llegó a la **Conclusión** "Se propone hacer una construcción de un reservorio en la parte alta en la cota 195 m.s.n.m. de la zona para poder abastecer con las demandas que requiera la población debería ser de una capacidad de 2000 m³ y así poder abastecer a toda la población" ⁽¹⁰⁾.

"Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio RV no cubre con la, cantidad para el abastecimiento que se requiere" ⁽¹⁰⁾.

2.1.3. Antecedentes Locales

a) En Junín, Según, **Castañeda L.** ⁽¹¹⁾, realizo su investigación de "*Diseño del sistema de agua potable y desagüe de la Comunidad Nativa de Matereni, Junín*". "En el año 2016 para

optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Nacional De Ingeniería”.

Se Planteo el **objetivo general** “*se desarrollo Habiendo presentado previamente el estado actual de los sistemas de agua y alcantarillado, el objetivo de la presente tesis es de diseñar un sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado adecuado para la Comunidad Nativa de Matereni, ubicada en la región de Junín*”⁽¹¹⁾.

Los **Resultados** que se realizo fue “*el reservorio de almacenamiento es de concreto armado, con una capacidad de 50 m³, su sección es circular con un diámetro 5.50 m y una altura de 2.1 m y. Está ubicado a una cota de terreno de 737 .00 msnm, que garantiza cargas de presión entre 21.5 m a 40.66 m*”⁽¹¹⁾.

Se llegó a la **Conclusión** “*Se ha diseñado una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR, que consiste en dos procesos: sistema de pre tratamiento y un sistema de tratamiento, y una laguna facultativa secundaria de 25x50x2.5. máximos permitidos del D.S. 003-2010-MINAM*”⁽¹¹⁾.

b) En Junín, Según, **Perales H.**⁽¹²⁾, realizo su investigación de “*Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki Del Distrito de Perene, Provincia de*

Chanchamayo, el año 2016”. “En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental”.

Los **Resultados** obtenidos fueron “tasa de crecimiento de 3.29% con una $Q_m = 2.27$ l/s $Q_{md} = 2.95$ l/s y $Q_{mh} = 4.54$ l/s caudal aforado total de 4.3 l/s con línea de conducción de 0.81 m/s de velocidad con diámetro de 2” de tubería PVC”⁽¹²⁾.

Se Planteo el **objetivo general** “Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento que mejorará la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki del Distrito de Perené, Provincia de Chanchamayo, el año 2016”⁽¹²⁾.

Se llegó a la **Conclusión** “Se plantea un sistema de agua por gravedad sin tratamiento y un sistema de alcantarillado condominial por la topografía accidentada del C.P. Los Ángeles Ubiriki, que cumpla todo el requisito de sostenibilidad según la metodología de PROPILAS CARE –PERU”⁽¹²⁾.

c)En Junín, Según, **Raqui Z.**⁽¹³⁾, realizo su investigación de “Caracterización y diseño del sistema de agua potable y Saneamiento, de la comunidad nativa San Ramon de Satinaki –Perene Chanchamayo – Región Junín, Año 2016”. “En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental”.

Se Planteo el **objetivo general** *“Determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento”* ⁽¹³⁾.

Los **resultados** obtenidos fueron *“La línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 ½” “(43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s, el reservorio es de 15 m3, las líneas de distribución presentan tuberías de 1 ½” “(43.40 mm), 1” “(29.40 mm)”* ⁽¹³⁾.

Se llegó a la **Conclusión** *“en que la caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki,”* ⁽¹³⁾.

d) En Junín, Según, **Maylle Y.** ⁽¹⁴⁾, realizo su investigación de *“Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la Calidad de Vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017”.* *“En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental”.*

Se Planteo el **objetivo general** *“es Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los*

pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chancha mayo – Junín”⁽¹⁴⁾.

Los **resultados** que se obtenido fue *“El reservorio será de tipo apoyado circular de 25 m³ La línea de conducción de caudal máximo diario $Q_{md}=0.99$ L/s. de 50 mca para la clase 7.5, línea de aducción máximo horario 1.52 l/s con 82 conexiones domiciliarias”*⁽¹⁴⁾.

Se llegó a la **Conclusión** de que *“El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias”*⁽¹⁴⁾.

e) En Junín, Según, **Villalobos M, Parraga J.**⁽¹⁵⁾, realizo su investigación de *“El servicio de agua Potable en el centro poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo – Satipo - 2015”.* *“En el año 2015 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad nacional Del Centro del Perú”.*

Se Planteo el **objetivo general** *“Conocer los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015”*⁽¹⁵⁾.

Los **Resultados** que se estableció *“caudal promedio de 0.57 l/s con línea de conducción de DN 2” PVC de clase 10 con reservorio de 8 m³ cámara rompe presión tipo 6 con línea de*

aducción DN 1 ½” PVC de clase 10 y para la redes de distribución 1 ½ y 1” Pvc de clase 10”⁽¹⁵⁾.

Se llegó a la **Conclusión** *“en el centro poblado de Camantavishi cuenta con 57 instalaciones o conexiones domiciliarias, 2 para instituciones educativas y 6 para instituciones sociales, haciendo un total de 65 conexiones de agua potable”⁽¹⁵⁾.*

“Asimismo cuenta con 57 lavaderos instalados para las viviendas, 04 lavaderos para las Instituciones Educativas y 6 lavaderos para las instituciones sociales, haciendo un total de 67 Lavaderos”⁽¹⁵⁾.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Elementos Hidráulicos

2.2.1.1 Sistema de abastecimiento de Agua

Según, Trapote A., “infraestructura hidráulica – sanitarias abastecimiento y distribución de agua - 2013” ⁽¹⁶⁾, el sistema de agua potable, cuenta con sus componentes que se mencionara en los siguiente

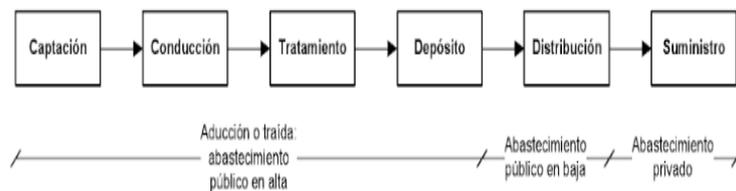


Figura 1: componentes del sistema de agua potable

2.2.1.2 Cantidad De Agua:

existe dos tipos de medición del agua por área/velocidad y volumétrico, pero en este caso se utilizará el volumétrico. Según, Agüero R. “Agua Potable para la Población Rurales-1997” ⁽¹⁷⁾, define lo siguiente:

a) Método Volumétrico:

Paran utilizar este método es necesario acumular el agua como corriente de agua que acumula un chorro. este método consiste en llenar una recipiente con un volumen conocido ⁽¹⁷⁾.

continuamente se tendrá que dividir entre el volumen y el tiempo promedio, resultando el caudal (l/s) ⁽¹⁷⁾.

$$Q = V/t$$

Dónde:

Q : Caudal en l/s

V : Volumen del recipiente en litros

T : Tiempo Promedio en seg.

Para realizar este tipo de mediciones se tendrá que utilizar como mínimo 5 mediciones y su promedio de ellos.

2.2.1.3 Población de Diseño y Demanda de Agua

Según el autor determina que se diseña para prever una mayor población a futuro que puede variar entre 10 a 40 años. Asimismo. Sabiendo cual será l/a población futura se determinara la demanda de agua requerida durante el periodo⁽¹⁷⁾.

a) Población Futura

Periodo de Diseño

es el límite de tiempo por lo cual interviene variables que debería ser evaluados, definiendo el periodo por lo que se diseñara el sistema de agua potable que será 100% efectivo y acto a la población⁽¹⁷⁾.

Tabla 1: periodo para cada diseño

DESCRIPCION	AÑOS
obra de captación	20
conducción	10. - 20
reservorio	20
redes	10. - 20

Fuente: elaboración propia del autor

b) Métodos De Cálculo

conociendo el método más utilizado en la población futura en la zona rural:

- Método aritmética

Es el método más utilizado para hallar la población futura en las zonas rurales en cuanto al crecimiento vegetativo. ⁽¹⁷⁾

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

Dónde:

Pf : Población futura.

Pa : Población actual.

r : Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes

Tiempo en años.

2.2.1.4 Dotación de abastecimiento de agua para consume humano

Según **Resolucion Ministerial N° 192-2018-vivienda**

⁽¹⁸⁾. Menciona lo siguiente:

a) Relación con otros parámetros de diseño

la dotación para el consumo humano dependerá de las siguientes maneras que se mencionará:

- Espacio geográfico poblacional. ⁽¹⁸⁾.
- Utilidad de la fuente en periodo de bajo caudal, por lo que debe ser más superior al caudal de diseño. ⁽¹⁸⁾.

b) Dotación de abastecimiento de agua para consumo humano

deberá tener un estudio de consumo de agua en la zona rural por lo cual debe estar suscrito por un ingeniero civil o sanitaria. ⁽¹⁸⁾.

Tabla 2: Dotación según Tipo de opción tecnológica

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRATRES HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM N°192 – 2018 – vivienda

Para las instituciones educativas se tendrá que emplear con los siguientes datos mencionados a continuación:

Tabla 3: Dotacion para instituciones educativa

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

Fuente: RM N°192 – 2018 - vivienda

c) Variaciones Periódicas

para tener lo suficiente agua hay que suministrar para ello se tiene que diseñar estructuras que cumpla con las cifras de consumo y variaciones. ⁽¹⁷⁾.

-Consumo promedio diario anual (Qm)

Es el consumo diario anual determinando con la población futura incluyendo el periodo de diseño que se expresa en litros por segundos ⁽¹⁷⁾.

$$Qm = \frac{Pfxdotacion (d)}{86,400s/dia} \dots\dots (24)$$

Dónde:

Qm : Consumo promedio diario (lis).

Pf = Población futura (hab.).

Consumo máximo diario (Qmd) y horario (Qmh)

Es el consumo máximo durante el día durante los 365 días del año, por otro lado el consumo máximo horario viene ser la hora de consumo máximo durante el día ⁽¹⁷⁾.

para el Qmd se establece entre 120% y 150% por lo cual se recomienda se el valor promedio de 130% ⁽¹⁷⁾.

Consumo máximo diario (Qmd) = 1.3 Qm (l/s).

Consumo máximo horario (Qmh)= 1.5 Qm (l/s).

2.2.1.5 Captación

Según, “**Reglamento nacional de Edificaciones RNE. Norma OS 0.10, captación y conducción de agua para**

consumo humano – 2018” ⁽¹⁹⁾. menciona que la captación como mínimo deberá captar el caudal máximo diario necesario.

a) La Cámara de Captación

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales -1997** ⁽¹⁷⁾, establece una determinación de la fuente que debe ser el primer punto del sistema, donde haiga un afloramiento como inicio de la obra a pasar por la conducción hacia el reservorio de almacenamiento.

b) Tipo de Captación

La captación es para captar el agua necesita para el abastecimiento de la población para ello se eligió un tipo de captación que se menciona en o siguiente:

➤ Manantial de ladera y concentrado

la captación se compone con los 3 elementos la primera el afloramiento, después la cámara húmeda que ayuda a regular el gasto, la última la cámara seca, que su función es proteger la cama de válvula ⁽¹⁷⁾. Por lo que la captación consiste de una losa de concreto que cubre total el área del afloramiento para proteger de la intemperie contaminantes, por ello se tendrá que evitar el socavamiento de la área de la captación en la cual cuenta

con l canastilla de salida y las tuberías de rebose y limpia

(17).

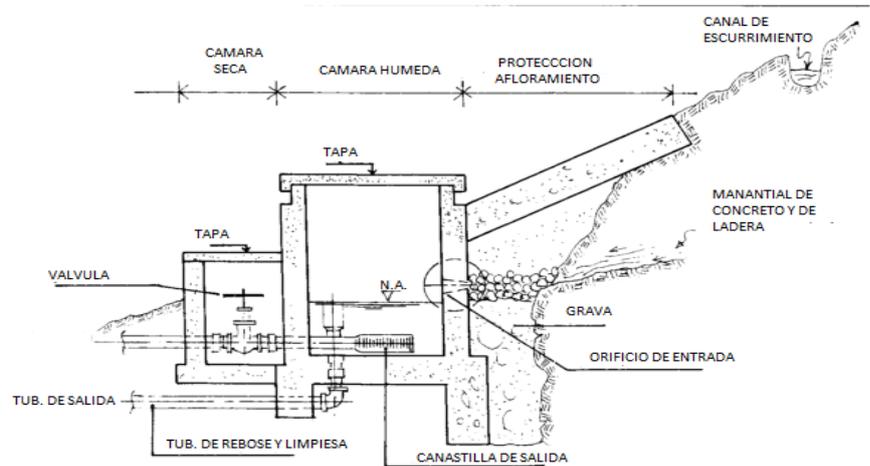


Figura 2: Manantial Ladera

➤ **Criterio De Diseño**

Para hallar las dimensiones de la captación se tendrá que conocer el caudal máximo de la fuente, como también el diámetro de los orificios de entrada, y la cámara húmeda, ya conociendo todo mencionado se puede desarrollar el diseño ⁽¹⁷⁾.

-Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

se debería conocerla perdida de carga y la velocidad de pase. ⁽¹⁷⁾.

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_t}{2g}$$

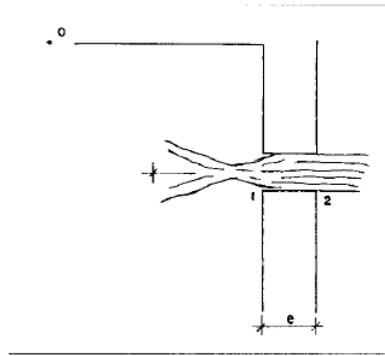


Figura 3: Cámara Húmeda

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

$$h_0 = \frac{V_t^2}{2g}$$

Dónde:

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

V_1 : Velocidad teórica en m/s.

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

Se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

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

Siendo $A_1 = A_2$

$$V = \frac{V_2}{Cd}$$

“Donde:

V_2 = Velocidad de pase 0,6 m/s se recomienda

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

$$h_0 = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g}$$

“Para calcular, h_0 es:

$$H = H_f + h_0$$

Dónde:

“ H_f se determinara la distancia entre el afloramiento y la captación (L).”⁽¹⁷⁾.

$$H_f = H - h$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$L = H_f / 0.30$$

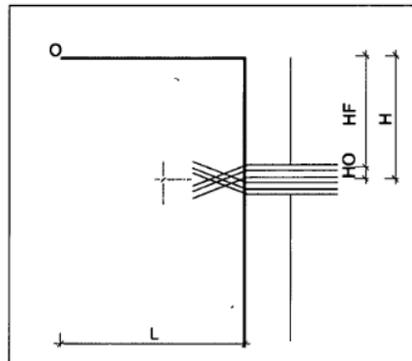


Figura 4: Cámara Húmeda

-Cálculo del Ancho de la pantalla (b)

se debe fijar el ancho de la pantalla por lo tanto se debería también conocer el diámetro y el número de los orificios en la que pueda filtrar el agua ⁽¹⁷⁾.

$$Q_{max} = V \times A \times C_d$$

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

Dónde:

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

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

A : Área de la tubería en m²

C_d : Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8 m/s²)

g : Aceleración de la gravedad (9.81m/s²)

h : Carga sobre el centro del orificio (m).

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

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

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

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

D = (A 4/π)^{1/2} Número de orificios en la que se recomienda utilizar tuberías menores de 2 ⁽¹⁷⁾.

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

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

para determinar el ancho de la pantalla ⁽¹⁷⁾

Siendo:

D : el diámetro de la tubería de entrada

B : el ancho de la pantalla

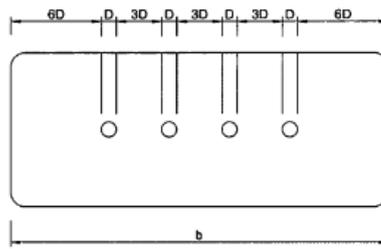


Figura 5: Distribución de los orificios en la pantalla

Teniendo como datos el número de orificios y el diámetro de la tubería se realiza la siguiente fórmula⁽¹⁷⁾.

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

Dónde:

b: Ancho de la pantalla

D: diámetros del orificio

NA: Numero de orificios

-Altura de la cámara húmeda (Ht)

En base a los elementos identificados anteriormente, el nivel total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación⁽¹⁷⁾.

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

“Dónde”:

A : Altura, mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena⁽¹⁷⁾.

B : Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida⁽¹⁷⁾.

H : Altura de agua sobre la canastilla (> 30 cm), debe permitir que el gasto de salida de la captación fluya por la tubería de conducción a una velocidad V⁽¹⁷⁾.

“D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm)⁽¹⁷⁾.

E : Borde libre (de 10 a 30 cm)⁽¹⁷⁾.

“Para conocer el altitud de la captación deberá ser necesario mediante que se especifica⁽¹⁷⁾.

$$H = 1,56 * \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

“H = Carga requerida en m.”⁽¹⁷⁾.

V : Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s⁽¹⁷⁾.

g : Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s⁽¹⁷⁾.

Se recomienda una altura mínima de H= 30 cm⁽¹⁷⁾.

a) Dimensionamiento de la Canastilla

se deberá tener el diámetro de la tubería de conducción y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor de 6Dc⁽¹⁷⁾.

$$AT = 2Ac$$

Dónde:

$$AC = \frac{\pi D c^2}{4}$$

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

b) Tubería de rebose y limpieza

en las tubería se establece que pendientes de 1 a 1,5%, que sea excelente en evacuar el caudal máximo de aforo, mediante la ecuación de Hazen Williams se debiera utilizar dicha formula”⁽¹⁷⁾.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Dónde:

D = Diámetro en pulg.

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s.

hf = Perdida de carga unitaria en m/m.

2.2.1.6 Conducción

Se consideró la Conducción por Gravedad

a) Criterio de diseño:

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales -1997**⁽¹⁷⁾, menciona.

Se realizará por ecuación de **fair- whipple**

1. Para hallar el caudal:

$$Q = 2.8639 * D^{2.71} * hf^{0.57}$$

2. Para hallar la perdida de carga unitaria:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

3. Determinamos el diámetro de la tubería

$$D = \left(\frac{Q}{2.8639 * hf^{0.57}} \right)^{0.37}$$

4. Para hallar la velocidad de flujo:

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

b) Carga Disponible

Viene ser la diferencia de cotas o elevación entre la captación y reservorio⁽¹⁷⁾.

c) Gasto De Diseño

Es decir que es el gasto mínimo diario (Qm.), como también el caudal medio de la población (Qm) y su factor KI del día de máximo consumo⁽¹⁷⁾.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario⁽¹⁷⁾.

d) Clases De Tubería

Se seleccionara las clases de tubería mediante las diferentes presiones que se presentar en la conducción, por la cual se seleccionara la tubería que resista la presión calculada que se mencionara en el siguiente tabla⁽¹⁷⁾.

Tabla 4: Presiones Para Tuberias

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

Fuente: Agua potable para población rural- Roger Agüero

e) Diámetros

Se tendrá que considerar el diámetro mediante el desnivel entre la longitud del tramo, y la capacidad de los gastos de diseño que provoca las velocidades que estar entre de 0.60 y 3.0 mts, el rango recomendado de las velocidades⁽¹⁷⁾.

f) Estructuras Complementarias

- Válvulas de aire

Se instala en el punto más alto del sistema de la tubería para eliminar el aire del flujo del agua, ya que eso provoca la pérdida de carga y disminución de gastos.⁽¹⁷⁾.

- Válvulas de purga

es para eliminar los sedimentos acumulados en la tubería por la poca velocidad que no cumple⁽¹⁷⁾.

- Cámaras rompe-presión

Esto sirve para evitar que las tubería se malogre,, la cámara rompe presión tiene su función de cortar la presión y volverle a cero, para así no exceder la presión elevadas⁽¹⁷⁾.

g) Línea Gradiente:

La línea de gradiente hidráulica(L.G.H.) nos indica la presión que pueda tener bajo la condiciones de operación (17).

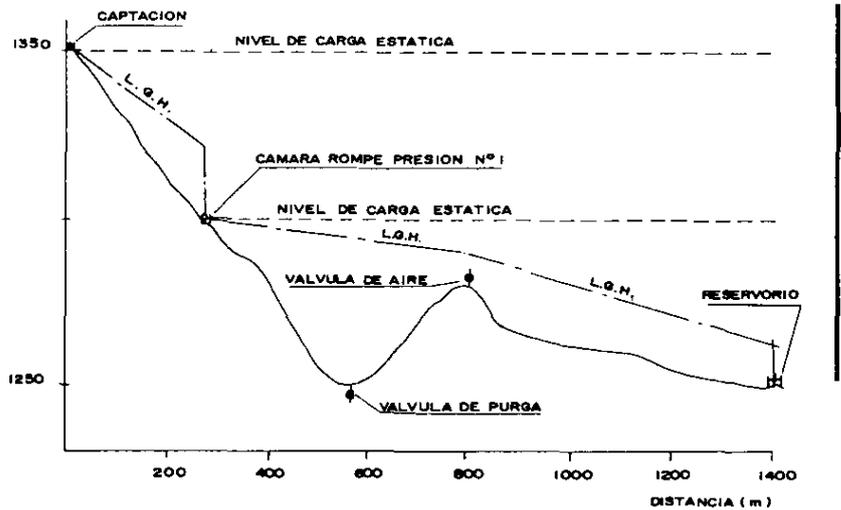


Figura 6: Línea de Gradiente

h) Perdida de Carga:

Es un gasto de energía innecesaria que se opone el traslado del fluido de un punto inicial a l otro, como también puede ser lineales o de ficción y singulares o locales⁽¹⁷⁾.

i) Perdida de carga por tramo

se define por H_f la perdida de carga por tramo

$$H_f = H_f \times L$$

2.2.1.7 Cloración por goteo

Para halla el peso hipoclorito se tendrá que utilizar la siguiente formula

$$P = \frac{V * Cm}{Hc * 10}$$

Sabemos que:

$$1 \text{ mg/l} = 1 \text{ ppm}$$

$$1\% = 10000 \text{ ppm}$$

$$0.5\% = 5000 \text{ ppm}$$

$$1 \text{ ml} = 20 \text{ gotas}$$

Se continua con el cálculo de la nueva concentración del reservorio

$$C = \frac{Hc * P * 10}{L}$$

Para ello se tiene como 24 horas en segundo que viene a ser 86400 segundos después se hallara el cloro neto:

$$Cn = \frac{P * Hc}{100}$$

Como también se hallará el cloro neto para el clorado del caudal a la concentración deseada

$$Cn = \frac{Q * C}{1000}$$

Para hallar el hipoclorito:

$$H = \frac{Cn * 100}{Hc}$$

Y por último paso se tendrá que calcular la duración y la dosis de la solución preparada

$$Du = \frac{C}{Cn * 86400}$$

Y la dosis necesaria para el clorado

$$Do = \frac{V * 6000}{T * 86400}$$

2.2.1.8 Reservorio

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales -1997** (17) define que El sistema de abastecimiento de agua potable son estructuras donde se almacena agua desde la captación. Que este por debajo del caudal máximo horario (Qmh)⁽¹⁷⁾.

a) Tipos De Reservorios

entre los tipos de reservorio existen 4 el primero el elevados, segundo el apoyados, tercero el enterrados y por último el semienterrados⁽¹⁷⁾.

-Ubicación Del Reservorio

el reservorio debe estar ubicado en las partes altas y con las presiones máximas en las viviendas mejor dicho la la parte alta de toda la población.⁽¹⁷⁾.

-Casetas de Válvulas:

a) Tubería de Llegada

debe estar determinada con una válvula de compuerta que debe proveer el by- pass⁽¹⁷⁾.

b) Tubería de Salida

es correspondiente a la línea de aducción en la cual esta determinada con una válvula de compuerta que regula el abastecimiento de agua⁽¹⁷⁾.

c) Tubería de Limpia

la tubería debe facilitar la limpieza del reservorio, que también está compuesta por una válvula de compuerta⁽¹⁷⁾

d) Tubería de Rebose

se conectará con la descarga libre a la tubería de limpia⁽¹⁷⁾

e) BY - PASS

tubería con conexión entre la entrada y salida se instala válvula de compuerta para el control del flujo del agua⁽¹⁷⁾.

2.2.1.9 Línea De Aducción

Según, “**Jimenez J. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitaria – 2013**”⁽²⁰⁾

define esto se utilizara para el traslado del fluido desde el punto de inicio del reservorio hacia la red de distribución.

2.2.1.10 Redes De Distribución

Para la red de distribución es necesario indicar el lugar adecuado del reservorio con la finalidad de abastecer a toda los beneficiarios de la red ⁽¹⁷⁾. Las cantidades de proporciones de agua se basa a las dotaciones y en el diseño se observará lo más perjudiciales situaciones en la cual se determinara en el estimado en el diseño de la red ⁽¹⁷⁾.

Tipos de Redes:

a) Redes Cerradas O De Circuitos.

Son las que derivan en todas las tomas domiciliarias en la cual su función es entregar el agua a cada vivienda ⁽¹⁷⁾.

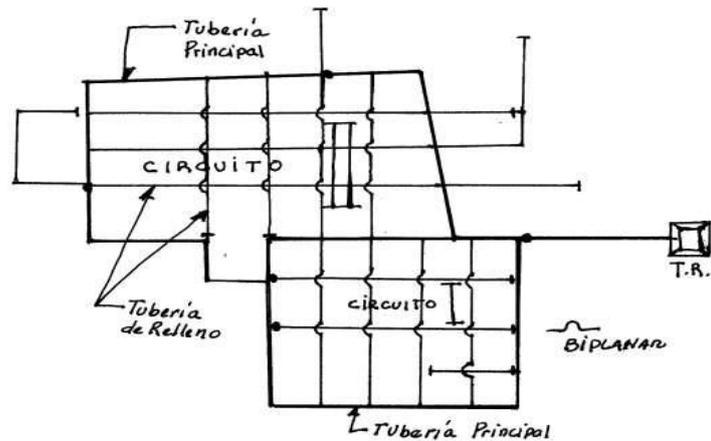


Figura 7: Red de Distribución Cerrada

-Fórmulas para el diseño

- Gasto unitario L/s (Q_{unit}):

$$Q_{unit} = \frac{Q_m h}{\text{long. total Real}}$$

- Gasto en marcha L/s (Q_m):

$$Q_m = Q_{unit} \cdot L$$

- Gasto Inicial L/s (Q_i):

$$Q_i = Q_m + Q_f$$

- Gasto Ficticio L/s (Q_{fi}):

$$Q_{fi} = \frac{Q_{inicial} + Q_{final}}{2}$$

- Velocidad (V):

$$V = 1.9735 \times \frac{Q_{fi}}{D^2}$$

- Perdida de carga unitaria m (h_f):

$$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

- Perdida de carga por tramo m (H_f):

$$H_f = \frac{\text{Longitud de tramo} \times h_f}{1000}$$

- Cota piezometrica Final:

$$cota\ pie.\ f = cota\ piez.\ i - H_f$$

2.2.1.11 Conexiones domiciliarias

La conexión domiciliaria contiene elemento complementario que se determinará a continuación

- **Elemento de toma:** Que puede constar de una te o una abrazadera ⁽¹⁷⁾.
- **Elemento de conducción:** Que son los que conducen el fluido de agua ⁽¹⁷⁾.
- **Elemento de control:** está Constituido por una válvula de compuerta o de paso a la entrada de la vivienda ⁽¹⁷⁾.
- **Conexión al interior:** son las distribución interna con los accesorios ⁽¹⁷⁾.

2.2.1.12 Los Tipos De Sistema De Abastecimiento De Aguas

Según “Jimenez J. Manual Para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitaria, 2013”⁽²⁰⁾,

Menciona en tipo de sistema de agua potable

Gravedad, sin Planta de Tratamiento

Viene el abastecimiento es un manantial o una galería filtrante ⁽²⁰⁾.

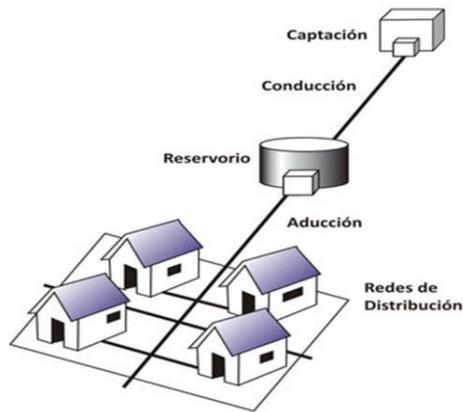


Figura 8: Gravedad sin planta de tratamiento

2.2.1.13 Parámetros de Agua

Según la **Organización Panamericana de la salud, 1988**⁽²¹⁾, define los parámetros del agua.

a) **Turbiedad:**

La turbiedad con los niveles altos hacen que mantenga vivos a los microorganismos contra los efectos de la desinfección por lo cual permite el crecimiento de las bacterias por lo cual lleva a una mayor demanda de cloro⁽²¹⁾.

b) **Color:**

los colores puede deberse a las sustancias químicas, metales y el magnesio como también residuos industriales que provoca el color del agua que muestra a la vista del ser humano color desagradable por la cual el agua debe ser incoloro⁽²¹⁾.

c) **Sabor y olor**

las papilas gustativa de la cavidad bucal pueden percibir compuesto inorgánicos d metales como el calcio, hierro, zinc y magnesio por lo tanto el olor también se puede identificar como el incremento en la actividad biológica como también los contaminantes de industriales ⁽²¹⁾.

2.2.1.14 Calidad De Agua

abastecerse de agua en la red pública/ no es significado de que sea agua saludable con garantía adecuada. *Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)* ⁽²²⁾, la calidad de agua saludable son las que tiene características químicas, microbianas y físicas que cumple con los requisitos de la OMS.

Tabla 5: categoría de los estándares de calidad de agua

Parámetros	Símbolo	Unidad	Resultados Obtenidos	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua DS N° 004-2017-MINAM Categoría 1:Poblacional y Recreacional "A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección"	Reglamento de la Calidad de Agua para consumo DS N° 031-2010-SA - MINSA
Análisis Físico Químicos:					
Potencial hidrógeno	pH	-	7.0	6.5 - 8.5	6.5-8.5
Turbidez	T	NTU	0.12	5	5
Color (UC)	UC	mg/L	<5	15	15
Cloruros		mg/L	<2.6	250	250
Conductividad		µs/cm	29.8	1500	1500
Nitratos	NO3	mg/L	0.2730	10	50
Nitritos	NO2	mg/L	0.0006	1	3.0 exposición corta 0.2 exposición larga
Sólidos Sedimentables		mg/L	<0.1	-	-
Sólidos Suspendedos		mg/L	0.8	-	-
Sólidos Disueltos		mg/L	17	1000	1000
Sólidos Totales		mg/L	19.8	-	-
Sulfatos	SO4	mg/L	3.6	250	250
Análisis Inorgánicos - Metales:					
Arsénico	As	mg/L	0.01526	0.01	0.01
Cadmio	Cd	mg/L	<0.001	0.003	0.003
Zinc	Zn	mg/L	<0.003	3	3
Cobre	Cu	mg/L	<0.019	2	2
Cromo	Cr	mg/L	<0.003	0.05	0.05
Hierro	Fe	mg/L	<0.035	0.3	0.3
Magnesio	Mg	mg/L	<0.7	-	-
Manganeso	Mn	mg/L	<0.002	0.1	0.4
Mercurio	Hg	mg/L	<0.00007	0.001	0.001
Plomo	Pb	mg/L	<0.007	0.01	0.01
Potasio	K	mg/L	1.96	-	-
Sodio	Na	mg/L	2.40	-	200
Análisis Microbiológico:					
Coliformes Fecales	CF	NMP/100mL	4.5	0	0

Fuente: DS-004-2017-MINAM-ECA-AGUA y DS-031-2010-SA-MINSA

2.2.2 Elementos Estructural

2.2.2.1 Diseño estructural de la captación

Para el diseño, se considera muro sometido al empuje de la tierra, es decir, cuando la caja está vacía, Cuando se encuentre llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra favoreciendo esta manera la estabilidad del muro. Las cargas consideradas son: el propio peso, el empuje de la tierra la sub-presión.

a) Empuje del suelo sobre el muro (p)

$$P = \frac{C_{ah} \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

El coeficiente de empuje

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

b) Momento de Vuelco (mo)

$$M_o = P Y$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

c) Cheque por Volteo

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

d) Chequeo Por Deslizamiento

$$F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

e) Chequeo Por la Máxima Carga unitaria

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

2.2.2.2 Diseño estructural del Reservorio

Para pequeñas reservorios, y medianas capacidades plantear utilizar el método de Portland Cement Association, fundados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se consideran has paredes empotradas entre sí⁽¹⁷⁾.

En los reservorios se considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base⁽¹⁷⁾.

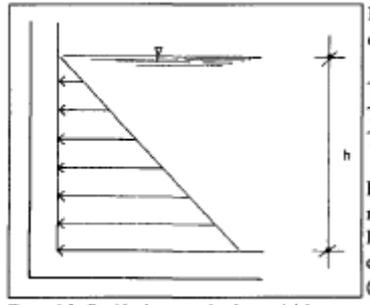


Figura 9: presión de agua sobre la pared del reservorio

a) Criterio de diseño

CALCULO DE MOMENTO Y ESPESOR -paredes

factor de reducción del concreto

$$f_t = 0.85(f_c)^{1/2}$$

Momentos se halla con la tabla de Plates and Shells de Timoshenko

$$M = \gamma a * \frac{H^2}{6}$$

Espesor de las paredes

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t * b} \right\}^{1/2}$$

Coefficiente k

$$k = b/h$$

Determinación del Momentos

$$M = k * \gamma a * h^3$$

-Losa cubierta

para hallar la Luz de cálculo:

$$L = b + \frac{2 \times e}{2}$$

para determinar el espesor:

$$e = \frac{L}{36}$$

hallar las Direcciones:

$$MA = MB = CW \times L^2$$

Espesor útil

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb}$$

-Losa fondo

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = -\left(w \times \frac{L^2}{192}\right)$$

Momento en el centro:

$$M = w \times \frac{L^2}{384}$$

espesor

$$e = \frac{6M^{1/2}}{ft * b}$$

DISTRIBUCCION DE LA ARMADURA

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d}$$

-pared

$$l = 1 - k/3$$

espaciamiento

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

-losa cubierta

$$l = 1 - k/3$$

espaciamiento

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

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

-pared

se determina hallando la fuerza cortante mínima

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

El Esfuerzo cortante nominal tendrá una formula mencionada

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

Esfuerzo permisible nominal en el concreto

$$V_{max} = 0,02f_c$$

-Adherencia

Elementos sujetos a flexión

$$U = V(f_0 * J * d)$$

esfuerzo permisible por adherencia

$$U_{max} = 0.05 * f_c$$

a) Losa cubierta

Esfuerzo cortante

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

Esfuerzo cortante unitario

$$V = \frac{V}{b * d}$$

Esfuerzo permisible nominal en el concreto

$$V_{max} = 0.29 * f'c^{\frac{1}{2}}$$

2.3. Marco Conceptual

2.3.1 sistema de agua potable

Según, **Trapote A., infraestructura hidráulica – sanitarias abastecimiento y distribución de agua -2013**". define por concepto que el *“El abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable* ⁽¹⁷⁾.

2.3.2 Captación

Según, **Agüero R. Agua Potable para la Población Rurales-1997**" define que *“La captación es el punto o puntos de origen de las aguas para un abastecimiento, así como las obras de diferente naturaleza que deben realizarse para su recogida* ⁽¹⁷⁾.

2.3.3 Línea de conducción

Según, **Reglamento nacional de Edificaciones RNE. Norma OS 0.10, captación y conducción de agua para consumo humano – 2018** Se denomina *“obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación*

hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario⁽¹⁹⁾.

2.3.4 Reservorio

Se define que el reservorio de almacenamiento de agua que que permiten la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen y a su vez compensan las variaciones horarias de su demanda⁽¹⁷⁾.

2.3.5 Calidad de agua

Según **la Organización Mundial de la Salud (OMS)**, menciona el 80% de enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de la tasa de mortalidad se debe al uso y consumo de agua insalubre El agua potable es el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar⁽²²⁾.

2.3.6 Línea de Aducción

Es la estructura que permite conducir el agua desde el reservorio hasta la siguiente la red de distribución, que puede ser un. Este componente se diseña con el caudal máximo horario de agua⁽¹⁹⁾.

2.3.7 Red de Distribución

Una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación y tratamiento hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades⁽¹⁷⁾.

2.3.8 Conexiones domiciliarias

Según, Agüero R. “Agua Potable para la Población Rurales-1997” define Son tuberías y accesorios que se instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda, para que las familias puedan utilizarla en la preparación de sus alimentos e higiene. La conexión consta de las siguientes partes ⁽¹⁷⁾.

III. Hipótesis

La siguiente investigación no requiere de hipótesis

No todas las investigaciones llevan hipótesis, según sea su tipo de estudio (investigaciones de tipo descriptivo) no las requieren, es suficiente plantear algunas preguntas de investigación.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

(a) Tipo de investigación

El tipo de la investigación que se utilizó es de tipo aplicada según **Carrasco D.** ⁽²³⁾. menciona en su libro **Metodología de la Investigación científica** que se *“investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios determinado sector de la realidad”*.

Asimismo, de enfoque Cuantitativo. Según **Hernández R.** ⁽²⁴⁾ en su Libro **Metodología de la Investigación científica**, describe que *“usa la recolección de datos para probar hipótesis, con la base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”*

(b) Nivel de investigación

El estudio de nivel y alcance de investigación fue de nivel de exploratorio y Descriptivo.

Según **Carrasco D.** ⁽²³⁾ en su Libro **Metodología de la Investigación científica**, nos menciona nivel exploratorio *“es cuando se pone en contacto directo con la realidad a investigarse, recoge información pertinente sobre la factibilidad, posibilidad y condición favorable”*

Asimismo **Hernández R.** ⁽²⁴⁾ en su Libro **Metodología de la Investigación científica**, describe que es de alcance de estudio exploratorio y descriptivo *“cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado y busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice”*.

(c) Diseño de Investigación

De acuerdo al tipo y nivel de investigación realizada, el diseño de investigación es no experimental de corte transversal. No experimental, porque no se manipulan variables solo se hace la observación del fenómeno tal y como se encuentra en su contexto natural y de corte transversal, porque el estudio se realizó en un tiempo determinado, en este caso: Julio, 2019.

El diseño utilizado fue:

M -----→ O

M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

4.2. El universo, Población y muestra.

4.1. universo

Según **carrasco D** ⁽²³⁾. menciona que *“es el conjunto de elementos finitos e infinitos a los que pertenece la población y muestra”* en relación a todos los sistemas de abastecimiento de agua potable existe en todo el universo.

4.2. Población

Según **carrasco D.** ⁽²³⁾ menciona que *“es el conjunto de todos los elementos (unidades a analizar)”* la población viene ser el Sistema de abastecimiento de agua potable.

4.3. Muestra

Según **carrasco D** ⁽²³⁾. menciona que *la muestra es una parte o fragmento representativo de la población”* se define que La muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la campiña, Zona Alta.

4.3 Definición y operacionalización de variables y indicadores

Tabla 6: Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	sub dimensión	Indicadores	unidad	Instrumentos
Variable independiente Agua Potable	El abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable.	se define como estructuras que permite llevar el agua potable a cada lugar de una vivienda o comunidad.	1. Elementos Hidráulicos	1. sistema de abastecimiento de agua	Estructuras de diseño		ficha técnica
				2. cantidad de agua	Volumétrico	m3	
				3.poblacio y demanda	caudal	Q	
				4.dotacion	Caudal maximo	l/s	
				5. Captación	ladera de fondo	m3	
				6. Línea de Conducción	longitud	ml	
				7. cloración por goteo	desinfección	gotas/seg	
				8. Reservorio	capacidad	m3	
				9. línea de aducción	loongitud	ml	
				10. Red de Distribución	longitud	ml	
				11. conexión domiciliaria	accesorios	und	
				12. tipo de Abastecimiento	Gravedad sin planta de tratamineto		
				13. parámetros	turbiedad		

			color	
			Sabor y olor	
		14. calidad	bacteriológico	
			Físico-químico	
		2. Elemento Estructural	1. captación	Momentos por vuelco Kg/m
				Carga unitaria Kg/cm2
		1. Reservorio	momentos	kg/m
			espesor	cm
			carga viva	tn/m3
			fuerza cortante	kg
			concreto	kg/cm2
			peralte efectivo	cm2
			aceros	pulg
			espaciamiento	cm

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas

- Observación, entrevistas, encuestas
- recopilación de datos
 - Primario: levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de agua
 - Secundario: libros, bibliografías y autores

b) Instrumentos

- Ficha Observacional
- Ficha técnica

c) Equipos y herramientas

- **Estación Total, trípode, prismas.:** para sacar el alineamiento del sistema del agua potable
- **GPS:** para saber la ubicación referencial.
- **Laptop:** para procesamiento de los datos recolectado en campo
- **Flexómetro:** para realizar las mediciones.
- **Cuaderno de apuntes:** para apuntar coordenada y observaciones.
- **Cámara fotográfica:** para obtener las evidencias.
- **Libros y/o manuales de referencia:** RM - 192 - 2018 - vivienda (norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural).

4.5 Plan de análisis

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

- El análisis del proyecto se realizó teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro Poblado La Campiña, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín.
- Estudio de la calidad del agua de las captaciones para el diseño.
- Estudio topográfico, análisis de las cotas de terreno.
- Diseño de la red de agua potable en el software AutoCAD.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 7: Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019.					
PROBLEMA	OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Caracterización del Problema</p> <p>En la ciudad de Rio negro en el Centro Poblado La Campiña Distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Región Junín, que se ubica en las siguientes coordenadas UTM, N: 8776181.97 - E: 530762.55 - Z: 580 msnm.</p> <p>El centro poblado La Campiña, tiene un problema común: El agua que abastece a la población actualmente es de un manantial, el sistema de abastecimiento solo es entubada elaborada por la misma población.</p> <p>Por lo que, en épocas de invierno la distribución del agua al centro</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado La Campiña, Zona Alta.</p> <p>Objetivo Específico:</p> <p>a) Diseñar los elementos hidráulicos de sistema de agua potable</p>	<p>Marco Teórico y Conceptual</p> <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados en nuestro país y en el extranjero, y a nivel local con relación a sistema de agua Potable</p> <p>a) Según, Estrella M. ⁽¹⁾, realizo su tesis titulada, “Diseño de la red de agua potable para la comunidad de collas, Provincia de Cotopaxi”. para optar el</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La siguiente investigación no requiere de hipótesis</p>	<p>Variable Independiente: Agua potable</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>7.1. Tipo de investigación</p> <p>El tipo de la investigación que se utilizo es de tipo Aplicada y enfoque cuantitativo</p> <p>7.2. Nivel de investigación</p> <p>La Investigación fue realizada con el estudio fue de nivel y alcance exploratorio y descriptivo.</p> <p>7.3. Diseño de investigación.</p> <p>El diseño de investigación es no experimental de corte transversal, así que usaremos el estudio</p> <p>M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.</p> <p>O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.</p>

<p>poblado no es continuo, cuentan con agua solo por horas, ya que las lluvias ocasionan que ingresan partículas que en muchas ocasiones pueden dañar a los pobladores y esto es una incomodidad latente en la población.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>Problema general:</p> <p>¿cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la Campiña Zona Alta?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cómo estableces los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cómo determinar los elementos estructurales de la cámara de captación y del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable?</p>	<p>(captación, línea de conducción, línea de aducción y red de distribución)</p> <p>b) Diseñar los elementos estructurales de la cámara de captación y del reservorio.</p>	<p>título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central Ecuador.</p> <p>El objetivo general “Diseñar la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi”.⁽¹⁾</p> <p>se llegó a la conclusión “Este proyecto beneficiará a 1086 habitantes correspondiente a 217 familias en la comunidad de Collas”.⁽¹⁾</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Sistema de abastecimiento de Agua potable .</p> <p>Según, Trapote A., infraestructura hidráulica – sanitarias abastecimiento y distribución de agua - 2013 define “El</p>			<p>7.4. El universo y muestra.</p> <p>a) universo</p> <p>por la delimitación geográfica que está considerada en el sistema Abastecimiento de agua potable</p> <p>b) Población</p> <p>la población viene ser el Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>.c) Muestra</p> <p>La muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado la campiña, Zona Alta.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Variables, Definición conceptual, Dimensiones, Definición operacional, Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obdervacion • Recolección de datos • Ficha técnica • Estación Total • GPS • Laptop • Flexómetro
---	--	--	--	--	---

		<p>abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable”. (16)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de Apuntes • Cámara Fotográfica <p>Plan de análisis</p> <p>El plan de análisis, estuvo comprendido de la siguiente manera:</p> <p>El análisis del proyecto se realizó teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro Poblado La Campiña, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín.</p> <p>Estudio de la calidad del agua de las captaciones para el diseño.</p> <p>Estudio topográfico, análisis de las cotas de terreno.</p> <p>Diseño de la red de agua potable en el software AutoCAD.</p>
--	--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.7. Principios éticos.

Como persona estoy a disposición a contribuir a nuestra sociedad con calidad y modernización de infraestructura, desarrollando parte de la integridad y desarrollo del ser humano, que hace a un ingeniero civil una persona con principios éticos desarrollados.

- Con respecto a la recopilación de datos en el trabajo de investigación: realizar de manera responsable con mucha ética, para obtener los resultados acuerdo de lo realizado y investigado.
- Con relación al público: realizar los informes y que lo presentemos serán sencillos y de fácil entendimiento, teniendo justificación razonable de las decisiones que se adopten.
- Con relación al trabajo profesional: estar comprometidos con todos nuestros proyectos a realizar, teniendo buenos resultados de ellos, para un mejor sociedad e infraestructura.
- Con relación al ejercicio profesional: estar siempre capacitado y a nivel desarrollado de proyectos innovadores y útiles a la sociedad para una mejora de conocimientos de manera desinteresada.
- El buen comportamiento: estar al servicio de todas las personas con las que trabajaremos y respetar cada una de los opiniones que se realicen.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1 Ubicación del Proyecto

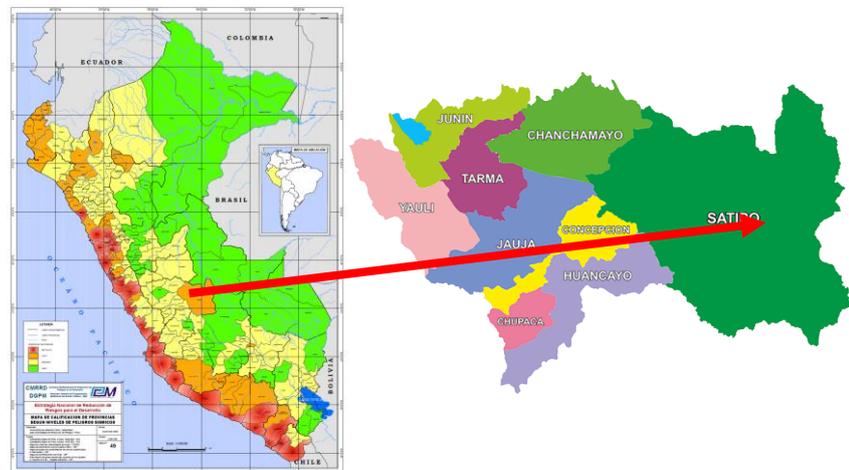
El lugar del proyecto a estudiar se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WG 84 – 18s. El Sistema de Abastecimiento de agua Potable comienza de la captación E 533281.62, N 877775881.17, Z 905 m.s.n.m. y termina en la última coordenada E 530826.48 , N 8775265.74. Z 549 m.s.n.m.

Región : Junín.

Provincia : Satipo.

Distrito : Río Negro.

Localidad : Centro Poblado La Campiña Zona Alta



Perú

Figura 10: Plano de Perú y Junín

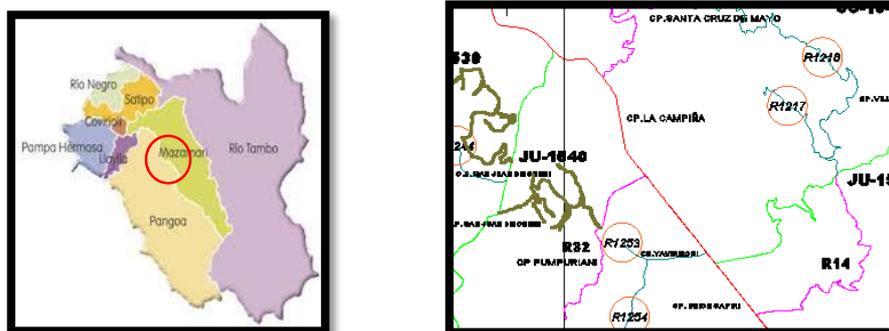


Figura 11: plano de Satipo y río negro

5.1.2 Vías de Acceso al centro poblado

El recorrido que se realiza desde la capital de Lima hasta el distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, región Junín. Son con bus interprovinciales. con un promedio de 12 horas en autobús, a través de una vía asfaltada. Para lo cual el centro Poblado la Campiña se encuentra a 30 minutos aproximadamente antes de llegar al Distrito de Rio Negro por la carretera central.

5.1.3 Característica Geográficas

- a) **Aire.-** El aire es de buena calidad que no afecta nada a los pobladores.
- b) **Agua.-** El Centro Poblado La Campiña cuenta con Agua Entubada Realizados por los mismo pobladores.

5.1.4 Actividades Económicas

La actividad que la población desarrolla es la agricultura en un 95% de la población que genera ingresos económicos gracias a los cultivos de Piña, yuca y cítricos en su mayoría, etc. las cuales son vendidas a mayoristas y menoristas.

5.1.5 Salud

El Centro Poblado de La Campiña Zona Alta, No cuenta con centro de salud

5.1.6 Energía Eléctrica

El Centro Poblado de la Campiña cuenta con el Servicio de energía Eléctrica.

5.1.7 Estudio de Suelos

A partir de la excavación de 2 mts excavación elaborada en la C-01 (captación- manantial 01) N: 8774949.42 E: 532280.97 Z: 656 msnm en el terreno es autorizado por la población en el proyecto (terreno propio), se analiza que el terreno de estrato existente en la parte superior del terreno (C-01), se encuentra al estado arena limosa de arena limo, suelo según la clasificación es del tipo "SM", de color amarillento con marrón, en estado húmedo. La excavación realizada de la calicata (C-01) herramientas manuales que se utilizó (picos, palas, barretas, etc.) y lo cual no se observó desestabilización de los taludes hasta la profundidad excavada de la exploración, en la excavación de la calicata realizada, no se encontró el nivel freático

5.1.8 Educación

El centro poblado cuenta con dos niveles de estudio. El nivel inicial con 12 alumnos, el nivel primario de 38 estudiantes.

5.1.9 Aforo de la Fuente por el Método Volumétrico

- Fuente de Toma

Manantial La Campiña

Tabla 8: Aforo de fuente

NRO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)
1	4.00	7.58
2	4.00	7.89
3	4.00	8.24
4	4.00	8.06
5	4.00	7.95
TOTAL		7.94

Fuente: elaboración propia del autor

$$Q = V/t$$

$$Q=0.50 \text{ L/s}$$

5.1.10 Población Futura

Datos censales de la población a nivel del distrito de Rio Negro

Tabla 9: Datos Censales

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1993	8606	10166	18772
2007	11618	14363	25981
2017	15108	15543	30651

Fuente: INEI

Para el cálculo de población por los 4 Métodos de crecimiento poblacional del centro poblado la Campiña Zona Alta, se llegó a un promedio de 188 habitantes en 20 años futuro. (Ver Anexo 01)

5.1.11 variaciones de consumo

coeficiente

Demanda diaria: $k_1=1.30$ Según R.M. 192 – 2018 Vivienda

Demanda horaria: $k_2 = 2.00$ Según R.M. 192 – 2018 Vivienda

a) Consumo Promedio Anual

$Q_m = 0.15$ l/s Caudal para diseño de reservorio.

b) Consumo Máximo Diario

$Q_m = 0.20$ l/s Caudal para diseño para captación y conducción

c) Consumo Máximo Horario

$Q_m = 0.30$ l/s Caudal para diseño para aducción y distribución
(ver anexo 02)

5.1.12 Cámara de captación

Tabla 10: Resumen de resultados de la cámara de captación

CAMARA DE CAPTACION	
distancia entre captacion - afloramiento	1.25 m
D. Tub. Ingreso (orificios):	1.13 pulg.
numero de orificios	2.00
Longitud de Canastilla	15.0 m
Nº de ranuras	115 ranuras
Tubería de Rebose	2 pulg.
Tubería de Limpieza	2 pulg.

Fuente: elaboración propia del autor

(ver anexo 03)

5.1.13 Línea de conducción

Para la línea de conducción se utilizó la caudal máximo horario de 0.20 l/s con una tubería PVC de 1” pulgada con clase de 7.5 . (Ver Anexo 04)

5.1.14 Reservorio

Con volumen de almacenamiento de regulación de 3.29 m³ y para volumen de incendio especifica Para población que son menores 10000, habitantes, por lo que no se debería utilizar el almacenamiento de incendio. Que viene ser 0.00 m³ y para volumen de reserva con 4 horas será de 2.19 m³ siendo un volumen

total de almacenamiento del reservorio de 5.49 m³ en la cual se considera 6 m³. (Ver anexo 05).

5.1.15 Diseño de cloración por Goteo

➤ **Análisis Físico Químicos**

De los resultados obtenidos comparados con lo que indica LMP (DS 031-2010-SA) y ECA (DS 002-2008-MINAM) se determina, que es esta dentro de los límites permisibles.

➤ **Análisis Microbiológicos**

De los resultados obtenidos comparados con lo que indica LMP (DS 031-2010-SA) y ECA (DS 002-2008-MINAM) se determina, las muestras están adentro de los límites permisible LMP.

Peso hipoclorito = 42,857.14 gr

Peso hipoclorito = 4.5 kg

Nueva concentración del tanque = 5,250 PPM

Cloro neto = 3,150 gr SIN CAL

Cantidad necesaria para clorar el caudal a la concentración deseado

Cloro neto = 0.0002 gr/seg

Hipoclorito = 0.000286 gr/seg

Tiempo de duración y dosis de la solución preparada

Duracion = 30.38 dias

Dosis de solución = 137.14 ml/min

2.29 ml/seg

2742.86 gotas/min

(ver anexo 06)

5.1.16 Línea de aducción

Para la línea de aducción se utilizó el caudal máximo horario de 0.30 l/s con una tubería PVC de 1 pulgada con clase de 5. (Ver Anexo 07)

5.1.17 red de distribución

La red distribución con un caudal promedio anual de 0.15 l/s, caudal máximo horario de 0.30 l/s y la carga unitaria de 0.0003 con un sistema de red cerrada por lo cual se consideró tubería de PVC 1 y 1 ½ pulgada con clase 5. (ver Anexo 08)

5.1.18 Calculo estructural de la captacion

Para el diseño del reservorio estructural se tomaron los siguientes datos: Altura de la caja húmeda: 1.10 m; altura de suelo: 1.00 m; ancho de pantalla: 0.90; espesor de muro 0.20 m; peso específico del suelo: 1434 kg/m³; Angulo de fricción 19°; coeficiente de fricción: 0.34; peso específico del concreto: 2400 kg/m³; capacidad de carga del suelo: 0.70 kg/cm².

Para los resultados del cálculo estructural se obtuvieron: para el empuje del suelo sobre el muro 363.99 kg; momento de vuelco: 121.33 kg/m; momento de estabilización: 290.40 kg/m; chequeo por volteo: 2.39;

chequeo por deslizamiento: 0.49: chequeo por la máxima carga unitaria: 0.80 kg/cm²

Aceros horizontal en muros 1 aceros de 3/8" a cada 25 cm en ambas caras; aceros vertical 4 aceros de 3/8" a cada 0.25 cm en ambas caras; acero en losa de fondo de 3 aceros de 3/8" a cada lado ambas caras (Ver Anexo 09)

5.1.19 Calculo estructural del reservorio

Para el diseño del reservorio estructural se tomaron los siguientes datos: volumen de 6m³, Ancho 2.15 m, Altura del agua 1.30 m, Borde Libre 0.30 m, peso específico del agua 1,000 kg/m³, peso específico del 1,434 kg/cm² , capacidad admisible de carga 0.70 kg/cm², peso específico del concreto 2,400 kg/m³., concreto f'c 280 kg/cm²

Para los resultados del cálculo estructural se obtuvieron: para la pared vertical se necesita 3 aceros de 1/2" de diámetro a cada 25 cm. y para la pared horizontal se necesita 4 aceros de 1/2" de diámetro a cada 25 cm.; para la losa de cubierta se necesita 3 aceros de 1/2" de diámetro a cada 25 cm y para la losa de fondo se necesita 3 aceros de 1/2" a cada 25 cm. (Ver Anexo 10)

5.2. Análisis de resultado

a.) Se obtiene los resultados de los cálculos hidráulico de:

- En (1) una del resultado es que el reservorio de almacenamiento es de 25 m³ con una altura de 1.80 con 8 cámaras rompe presión”; comparando, en la presente tesis se tiene un valor es de reservorio de 6 m³ de altura de 1.30 m y con 5 cámaras rompe presión
- En (2) una de los resultados es que caudal de diseño de 0.57 m³/h en caudal medio diario y 1.71 l/s en caudal máximo horario con un filtro lento de área de 6.38 m² de forma circular de 2.95 m de diámetro con cloración de dosis de 1mg/k con concentración de 70%; comparando, con la presenta información caudal de diseño de 0.15 m³/h en caudal medio diario y 0.20 l/s en caudal máximo horario con 0.30 m² con cloración de dosis de 1mg/k con concentración de 70%;
- En (7) una de resultados es que caudal medio de 0.092 l/s, caudal máximo diario de 0.12 l/s y caudal max. Horario 0.185 l/s con un cruce aéreo de 21 m, con una dosis de 33.28 gotas/seg.”; comparando, con la presenta información caudal de diseño de 0.15 m³/h en caudal medio diario y 0.20 l/s en caudal máximo horario con 0.30 m² con cloración de dosis de 1mg/k con una dosis 45.71 gotas/s.
- En (11) una de los resultados es que el reservorio de almacenamiento es de concreto armado, con una capacidad de 50 m³, su sección es

circular con un diámetro 5.50 m y una altura de 2.1 m y. Está ubicado a una cota de terreno de 737.00 msnm, que garantiza cargas de presión entre 21.5 m a 40.66 m”; comparando, con la presenta información el reservorio de almacenamiento es de concreto armado, con una capacidad de 6 m³, y una altura de 1.60 m y. Está ubicado a una cota de terreno de 680.00 msnm, que garantiza cargas de presión entre 11.11 m a 48.79 m.

- En (12) una de las resultados es que tasa de crecimiento de 3.29% con una $Q_m = 2.27$ l/s $Q_{md} = 2.95$ l/s y $Q_{mh} = 4.54$ l/s caudal aforado total de 4.3 l/s con línea de conducción de 0.81 m/s de velocidad con diámetro de 2” de tubería PVC; comparando, con la presenta información la tasa de crecimiento de promedio de 2.% con una $Q_m = 0.15$ l/s $Q_{md} = 0.20$ l/s y $Q_{mh} = 0.30$ l/s caudal aforado total de 0.50 l/s con línea de conducción de 0.695 m/s de velocidad con diámetro de 3/4” de tubería PVC
- En (15) una de los resultados es que el caudal promedio de 0.57 l/s con línea de conducción de DN 2” PVC de clase 10 con reservorio de 8 m³ cámara rompe presión tipo 6 con línea de aducción DN 1 1/2”; comparando, con la presenta información el caudal promedio de 0.15 l/s con línea de conducción de PVC de 3/4” de clase 7.5 con reservorio de 6 m³ y 5 cámara rompe presión con línea de aducción PVC de 1” de clase 5.

VI. Conclusión

Luego de haber finalizado el trabajo de investigación, hemos arribado a las siguientes conclusiones:

- ✚ El Diseño que se realizó para realizar la tesis se tuvo unos estudios de topografía en todo el terreno del proyecto que nos permite ver las cotas y pendientes del mismo, así mismo se realizó estudio de suelos para analizar los diferentes estratos del terreno del proyecto de la tesis, en la cual se determinó que no se encontró nivel freático a 2.00m de profundidad. Se realizó el estudio Límites Máximos Permisibles Calidad Físico Químico – Bacteriológico.

- ✚ Los elementos hidráulicos que se estableció en el diseño del sistema de agua potable que se realizó un cálculo hidráulico de las presiones, las velocidades, los diámetros de tuberías y las clases que pertenece

- ✚ El elemento estructural se realizó a base de normas técnicas que se desarrolló, teniendo como resultado los espesores del concreto y las cantidades de aceros. asimismo, la distribución del acero de acuerdo a lo calculado.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Para toda obra de saneamiento rural se debe utilizar la guía aprobada por Ministerio de Vivienda para poder definir la mejor opción de diseño de saneamiento.
- se recomienda hacer un mantenimiento periódico del sistema de agua para evitar que sufra daños o contaminantes.
- El reservorio debería de contar un cerco perímetro para evitar ingreso de contaminantes y la mala manipulación de personas no autorizadas.

Referencias Bibliografica

1. Estrella m. Diseño de la red de agua Potable Para la culminacion de collas, provincia de cotopaxi. tesis pregrado. Universidad Cntral Ecuador, Quito; 2019.
2. Veronica C. Rediseño del sistema de agua potable para la comunidad Salinas, Santa Isabel. Tesis Pregrado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Ecuador; 2019.
3. Santiago U. Evaluacion del Sistma de agua Potable Monjas - Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Canton Gualaceo, Provincia del Azuay. Tesis de Pregrado. Universidad de Cuenca, Ecuador; 2017.
4. Harry p, Carrillo M. Diseño Hidraulico de una planta de potabilizacion de agua en la vereda de san Antonio de napoina. Tesis Pregrado. Bogota: Universidad Catolica De Colombia, Colombia; 2016.
5. Bethy V. Diseño del sistema de agua de Guantopolo tigran Parroquia Zumbahua Ca/nton Pujili Provincia de Cotopaxi. Tesis Pregra/do. Cotopaxi: Universidad Central Ecuador, Quito; 2016.
6. arvey A. Diseño Hidraulico de red de agua Potable en el caserio Ulpamache, Sector los Berrios, Distrito de Sandorillo - Provincia Huancabamba - Departamento Piura Enero 2019. Tesis Pregrado. Huancabamba: Universidad los Angeles de Chimbote, Piura; 2019.
7. Pascual V. Diseño de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Nueva Luz, Centro Poblado de Lobo Tahuantisuyo. Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de cuzco para la mejora d la condición sanitaria de la población. Tesis Pregrado. Convencion: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Ayacucho; 2019.
8. Eduardo N. Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad. Tesis Pregrado. Ascope: Universidad Los Angeles de Chimbote, Tuujillo; 2017.
9. Mario B, David C. Diseño e Instalación de sistema de bombeo mediante ariete Hidráulico para solucionar los problemas de agua potable de la localidad de Huachog – CPM Colpa Baja de la Provincia de Huánuco. Tesis Pregrado. Huachog: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huanuco; 2017.
10. Dennis H. Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote – Puesta de Solución - 2017. Tesis Pregrado. Pueblo Joven: Univesidad Cesar Vallejo, Chimbote; 2017.

11. Luis C. Diseño del sistema de agua potable y desagüe de la Comunidad Nativa de Matereni, Junín. Tesis Pregrado. Matereni: Universidad Nacional de Ingeniería, Junín; 2016.
12. Harold P. Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki Del Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, el año 2016. Tesis Pregrado. Perene: Universidad Continental, Cha/mchamayo; 2016.
13. Zulma R. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y Saneamiento, de la comunidad nativa San Ramon de Satinaki – Perene Chanchamayo – Región Junín, Año 2016. Tesis Pregrado. Perene: Universidad Continental, Chanchamayo; 2017.
14. Yabeth M. Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la Calidad de Vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017. Tesis Pregrado. Huacamayo: Universidad Cesar Vallejos, Junin; 2017.
15. Miguel V, Juaquin P. El servicio de agua Potable en el centro poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo – Satipo - 2015. Tesis de Pregrado. Rio Tambo- Satipo: Universidad Nacional del Centro del Peru, Junin; 2015.
16. Arturo T. infraestructura hidráulica – sanitarias abastecimiento y distribución de agua - 2013. 3rd ed.; 2013.
17. Roger A. Agua Potable para la Población Rurales; 1997.
18. peru Rd. Resolucion Ministerial N°192-2018-vivienda Vivienda Md, editor. Peru; 2018.
19. peru Rd. Reglamento Nacional de Edificaciones RNE Peru; 2018.
20. Jimenez J. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitaria ; 2013.
21. OPS. Organizacion Panamericana de la salud; 1988.
22. OMS. Organizacion Mundial De La Salud.
23. Diaz C. Metodologia de la investigacion. 6th ed.
24. Hernandez R. Metodologia de la investigacion.

Anexos

Anexo 01. Memoria de población futura

MEMORIA DE CALCULO - POBLACION FUTURA

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

1.- METODOS DE POBLACION FUTURA

2.1 Metodo de Crecimiento Aritmetico

tasa de crecimiento

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$$

AÑO	TOTAL	r
1993	18772	0.0274307
2007	25981	0.0179747
2017	30651	0.023

Tasa de crecimiento r: **0.023** 2.27%

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

poblacion actual: **127** habitantes
 coeficiente de crecimiento **0.023**
 periodo de diseño **20** años

AÑO	TOTAL
2019	P=127
2021	P=133
2023	P=139
2025	P=144
2027	P=150
2029	P=156
2039	P=185



poblacion futura **185.00** Habitantes

2.2 Metodo de Crecimiento Geometrico

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
1993	18772	0.0234858
2007	25981	0.0166674
2017	30651	0.020

MEMORIA DE CALCULO - POBLACION FUTURA

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

Tasa de crecimiento r: 0.020 2.01%

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

poblacion actual: 127 habitantes
 coeficiente de crecimiento 0.023
 periodo de diseño 20 años

AÑO	TOTAL
2019	P=127
2021	P=132
2023	P=138
2025	P=143
2027	P=149
2029	P=155
2039	P=189



poblacion futura 189.00 Habitantes

2.3 Metodo de Crecimiento Wappaus

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
1993	18772	0.023012
2007	25981	0.0164924
2017	30651	0.020

Tasa de crecimiento r: 0.020 1.98%

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

poblacion actual: 127 habitantes
 coeficiente de crecimiento 0.023
 periodo de diseño 20 años

MEMORIA DE CALCULO - POBLACION FUTURA

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

AÑO	TOTAL
2019	P=127
2021	P=132
2023	P=137
2025	P=143
2027	P=149
2029	P=155
2039	P=190



poblacion futura 190 Habitantes

2.4 Metodo de Crecimiento Exponencial

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
1993	18772	0.0232142
2007	25981	0.01653
2017	30651	0.020

Tasa de crecimiento r: 0.020 1.99%

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

poblacion actual: 127 habitantes
 coeficiente de crecimiento 0.020
 periodo de diseño 20 años

AÑO	TOTAL
2019	P=127
2021	P=132
2023	P=138
2025	P=143
2027	P=149
2029	P=155
2039	P=189



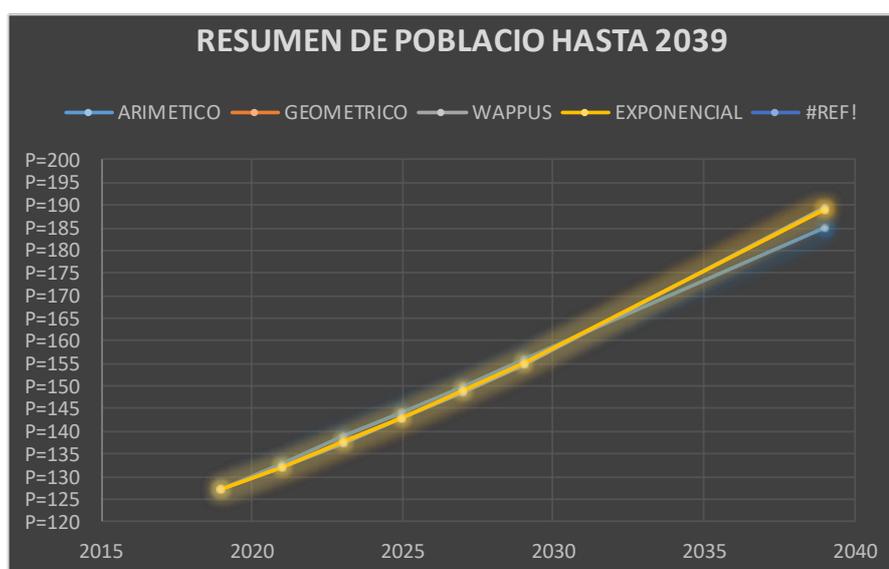
poblacion futura 189 Habitantes

MEMORIA DE CALCULO - POBLACION FUTURA

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

PROMEDIO DE LA POBLACION FUTURA POR LOS 5 METODOS

AÑOS	ARIMETICO	GEOMETRICO	WAPPUS	EXPONENCIAL	PROMEDIO
2019	P=127	P=127	P=127	P=127	P=127
2021	P=133	P=132	P=132	P=132	P=132
2023	P=139	P=138	P=137	P=138	P=138
2025	P=144	P=143	P=143	P=143	P=143
2027	P=150	P=149	P=149	P=149	P=149
2029	P=156	P=155	P=155	P=155	P=155
2039	P=185	P=189	P=190	P=189	P=188



poblacion futura Promedio 188 Habitantes

Anexo 02. Memoria de Variación de consumo

MEMORIA DE CALCULO - VARIACION DE CONSUMO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATA0		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

2.- CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Dotacion: 70 l/hab/dia
 poblacion de diseño: 188 Habitantes
 periodo de diseño: 20 años

COEFICIENTE		
Demanda Diaria:	k1	1.30
Demanda Horaria:	k2	2.00

3.1 Consumo Promedio Anual

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_m = \frac{Pf.D}{864000}$$

$$Q_m = 0.15 \text{ l/s}$$

CAUDALES DE CONSUMO

3.2 Consumo Maximo Diario

Teniendo en cuenta que los valores de K1 estan entre 1.20 y 1.50, se asume el valor de 1.3

$$Q_{md} = k_1 Q_m$$

$$Q_{md} = 0.20 \text{ l/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO PARA
CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y
RESERVORIO

3.3 Consumo Maximo Horario

Teniendo en cuenta el valor de K2, estan entre 1.8 y 2.5, se asume el valor de: 2

$$Q_{mh} = k_2 Q_m$$

$$Q_{mh} = 0.30 \text{ l/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO PARA DISTRIBUCIÓN

Anexo 03. Memoria de cámara de captación

MEMORIA DE CALCULO - CAMARA DE CAPTACION	
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA FECHA jul-19

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 0.30$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 0.26$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1} = 0.20$ l/s

1. CALCULO DE DISTANCIA ENTRE AFLORAMIENTO Y CAMARA HUMEDA

DATOS

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

RESULTADOS

perdida de carga en el orificio

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

$H_o = 0.03$ m

$H_f = H - h_o$

perdida de carga de afloramiento

$$H_f = 0.37$$
 m
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

distancia entre captacion - afloramiento

$$L = 1.2379$$
 m
$$L = 1.25$$
 m

2. CALCULO DE CAMARA ORIFICIOS

DATOS

Caudal máximo de la fuente 0.30 L/s
 Velocidad asumida (v) 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, valores entre 0.6 a 0.8)
 Coeficiente de descarga (Cd) 0.80
 Diametro 2.54 cm

Cálculo del diametro de tuberia de entrada (D)

* Valor del área de será:

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

$$A = 0.00062$$
 m²

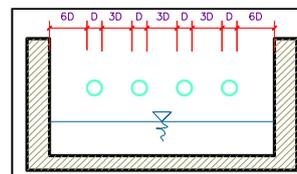
* Diametro del orificio

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

$$D = 0.0280$$
 m

D. Tub. Ingreso (orificios):

$$D_c = 1.10$$
 pulg.



MEMORIA DE CALCULO - CAMARA DE CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

Asumimos un Diámetro comercial: $Da = 2.00$ pulg. (se recomiendan diámetros $\leq 2"$)

$$D = 0.0508 \text{ m}$$

* Calculo de Número de orificios (NA)

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

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

$$NA = 2.00 \text{ orificios}$$



3. DIMENSIONAMIENTO DE CAMARA

PLANTA

DIMENSIONAMOS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CONDICION

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

$$B = 0.90 \text{ m}$$

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

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

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

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

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ plg}$$

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

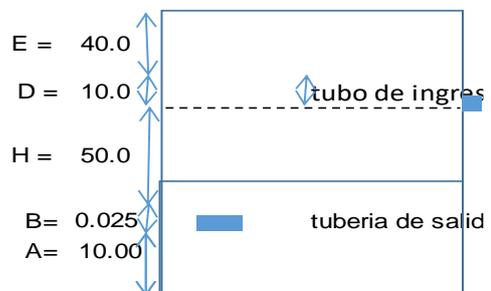
$$D = 10.0 \text{ cm}$$

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

$$E = 40.0 \text{ cm}$$

RESUMEN DE DATOS

QMD	0.197	L/s
Altura de sedimentación	10.00	cm
Borde libre	40.00	cm
Desnivel	10.00	cm
Tubería de salida	0.025	cm
Altura de agua (mínimo 30 cm)	50	cm
ht=	110.0	cm
ht=	110.0	cm



MEMORIA DE CALCULO - CAMARA DE CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

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

$$Q_{md} = 0.197 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 0.000020 \text{ m}^2 \quad \text{area}$$

$$C = 0.000755 \text{ m} \quad \text{altura calculada}$$

4. RESULTADO FINAL



NOTA AMBAS MEDIDAS SON MEDIDAS INTERIORES

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diametro de linea de conduccion = 1.500 pulg.

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

$$2.00 \text{''}$$

Longitud de Canastilla

$$L = 3 \times 1 \quad 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1 \quad 22.86 \text{ cm}$$

$$L = \text{asumida} \quad 15.0 \text{ cm}$$

CALCULO DEL AREA TOTAL DE RANURAS

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

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

area de ranura (Ar) = 35 mm²

$$0.000035 \text{ m}^2$$

MEMORIA DE CALCULO - CAMARA DE CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

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

$$AC = 0.0020268 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A.$$

$$At = 0.0040537 \text{ m}^2$$

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

$$Ag = 0.5 \times Dg \times L$$

para

Dg 3"

L 0.20m

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

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 115.00 \text{ ranuras}$$

6. REBOCE Y LIMPIEZA

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

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} = 0.30 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	hf = 0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D _R = 1 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	D_R = 2 pulg	

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} = 0.30 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	hf = 0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	D _L = 1 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	D_L = 2 pulg	

Anexo 04. Memoria de línea de conducción

MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE CONDUCCION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019				
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATA0				
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA		FECHA	jul-19	

LINEA DE CONDUCCION

- Caudal maximo diario **0.20 Lit/seg**

TRAMO	CAUDAL Qmd Lit/seg	LONGITUD LRT (m)	COTA DINAMICO		DISNIV. H (m)	Ø DE TUBO		VELOCIDAD V (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNIT hf (m/m)	PERDIDA DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA CLASE
			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)		CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)				INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	
CAPT. - C.R. 1	0.198	170.00	905.00	850.00	55.00	0.482	1	0.695	0.037	6.209	905.00	898.79	0.00	48.79	7.5
C.R. 1 - C.R. 2	0.198	170.00	850.00	798.00	52.00	0.487	1	0.695	0.037	6.209	850.00	843.79	0.00	45.79	7.5
C.R. 2 - CR. 3	0.198	410.00	798.00	756.00	42.00	0.610	1	0.695	0.037	14.974	798.00	783.03	0.00	27.03	7.5
C.R. 3 - CR. 4	0.198	235.00	756.00	707.00	49.00	0.527	1	0.695	0.037	8.583	756.00	747.42	0.00	40.42	7.5
C.R. 4 - RESERV.	0.198	435.00	707.00	680.00	27.00	0.676	1	0.695	0.037	15.887	707.00	691.11	0.00	11.11	7.5
TOTAL		1420.00													

Anexo 05. Memoria de almacenamiento de reservorio

MEMORIA DE CALCULO - ALMACENAMIENTO DE RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

VOLUMEN DE RESERVORIO

4.1 VOLUMEN DE REGULACION

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

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

$$V_{reg} = 3.29 \text{ M}^3$$

4.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

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

*50 m³

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

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

$$VCI = 0.00 \text{ M}^3$$

4.3 VOLUMEN DE RESERVA

VCP = 4 horas de servicio * QI Consideraremos un tiempo de 4hr para reparaciones

$$V_{res} = 2.19 \text{ M}^3$$

4.4 VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO

$$VT = 5.49 \text{ M}^3$$

$$VT = 6.00 \text{ M}^3$$

Anexo 06. Memoria de Cloración por goteo

MEMORIA DE CALCULO - CLORACION POR GOTEO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

DISEÑO DE CLORACION POR GOTEO

QMD=	0.20	lts/s	caudal que deseamos clorar
V=	6,000.00	lts	Volumen tanque cloracion
C=	1.00	mg/litro	concentracion deseada
Hc=	70.00	%	tipo hipoclorito calcio
Cm=	5,000.00	PPM	concentracion solucion madre
t=	24.00	hrs/dia	tiempo clorado por dia

$$P = \frac{V * Cm}{Hc * 10}$$

P= 42,857.14 gr

sabemos	
1mg/litro=	1 ppm
1%=	10000 ppm
0.5% =	5000 ppm
1 ml=	20 gotas

peso hipoclorito necesita	42,857.14	gr
peso hipoclorito en kilos:	42.86	kg
peso asumido	4.50	kg

$$C = \frac{Hc * P * 10}{L}$$

C= 5,250.00 **0.53%**
 t/dia 86,400.00 seg

$$Cn = \frac{P * Hc}{100}$$

cloro neto (gr)= 3,150.00 gr SIN CAL

MEMORIA DE CALCULO - CLORACION POR GOTEO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

cantidad necesaria para clorar el caudal a la concentracion deseada (gr)

Q= 0.2 lts/s
C= 1 mg/s

$$Cn = \frac{Q \cdot C}{1000}$$

Cloro neto= 0.0002 gr/seg

$$H = \frac{Cn \cdot 100}{Hc}$$

Hipoclorito 0.00029 gr/seg

tiempo de duracion y dosis de la solucion preparada

$$Du = \frac{C}{Cn \cdot 86400}$$

duracion= 30.38 dias

volumen = 6,000.00 lts

$$Do = \frac{V \cdot 6000}{T \cdot 86400}$$

dosis = 137.14 ml/min

2.29 ml/seg

2,742.86 gotas/min

45.71 gotas/seg

Anexo 07. Memoria de Línea de aducción

MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE ADUCCION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019				
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO				
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19		

LINEA DE ADUCCION

- Caudal maximo Horario 0.30 Lit/seg

TRAMO	CAUDAL Qmd Lit/seg	LONGITUD LRT (m)	COTA DINAMICA		DISNIV. H (m)	Ø DE TUBO		VELOCIDAD V (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNIT hf (m/m)	PERDIDA DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA CLASE
			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)		CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)				INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	
RESERV. - C.R.	0.305	780.00	656.00	620.00	36.00	0.846	1	0.602	0.020	15.471	656.00	640.53	0.000	20.53	5
C.R. 1 - V.C.	0.305	656.00	620.00	576.00	44.00	0.784	1	0.602	0.020	13.012	620.00	606.99	0.000	30.99	5
TOTAL		1436.00													

Anexo 08. Memoria de red de distribucion

MEMORIA DE CALCULO - RED DE DISTRIBUCCION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019				
CLIENTE:	ROGER WLMER MORAN ATAO				
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-18		

RED DE DISTRIBUCCION

QM 0.15 l/s
 QMH 0.30 l/s
 Q UNIT 0.0003 l/s/m

TRAMO (m)	LONGITUD (m)	GASTOS				DIAMETRO (Pulg)	VELOCIDAD (m/seg)	hf Unitario	HF Tramo	COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA TERRENO (msnm)		PRESION ESTATICA (m)		TUBERIA CLASE
		INICIAL (QI)	MARCHA (QM)	FINAL (QF)	FICTICIO (Qfic)					INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	
(1 - 2)	80	0.3201	0.0239	0.2962	0.3081	1.5	0.2703	2.909	0.233	586.31	586.08	579.91	578.8	6.40	7.30	5
(2 - 3)	105	0.0314	0.0314	0.0000	0.0157	1	0.0310	0.085	0.009	586.07	586.06	578.78	578.8	7.29	7.23	5
(2 - 4)	65	0.1170	0.0194	0.0975	0.1072	1	0.2116	2.969	0.193	585.88	585.69	578.78	580.5	7.10	5.19	5
(4 - 5)	51	0.0153	0.0153	0.0000	0.0076	1	0.0151	0.022	0.001	585.69	585.69	580.5	583.7	5.19	6.48	5
(2 - 6)	62	0.1478	0.0185	0.1292	0.1385	1	0.2733	4.765	0.295	586.07	585.78	578.78	574.8	7.29	10.97	5
(4 - 7)	68	0.0823	0.0203	0.0619	0.0721	1	0.1423	1.424	0.097	585.59	585.49	580.5	577.3	5.09	8.23	5
(6 - 7)	68	0.0203	0.0203	0.0000	0.0102	1	0.0201	0.038	0.003	585.78	585.77	574.81	577.3	10.97	8.51	5
(6 - 8)	63	0.1089	0.0188	0.0900	0.0995	1	0.1963	2.583	0.163	585.61	585.45	574.81	570.4	10.80	15.01	5
(7 - 9)	60	0.0467	0.0179	0.0287	0.0377	1	0.0744	0.429	0.026	585.75	585.72	577.26	572.8	8.49	12.94	5
(8 - 9)	64	0.0191	0.0191	0.0000	0.0096	1	0.0189	0.034	0.002	585.45	585.45	570.44	572.8	15.01	12.67	5
(8 - 10)	64	0.0709	0.0191	0.0518	0.0613	1	0.1210	1.056	0.068	585.38	585.31	570.44	568.9	14.94	16.38	5
(9 - 11)	60	0.0287	0.0179	0.0108	0.0197	1	0.0390	0.130	0.008	585.44	585.43	572.78	560.4	12.66	25.07	5
(10 - 11)	65	0.0194	0.0194	0.0000	0.0097	1	0.0192	0.035	0.002	585.31	585.31	568.93	560.4	16.38	24.95	5
(10 - 12)	108	0.0323	0.0323	0.0000	0.0162	1	0.0319	0.089	0.010	585.30	585.29	568.93	552.2	16.37	33.09	5
(11 - 13)	36	0.0108	0.0108	0.0000	0.0054	1	0.0106	0.012	0.000	585.31	585.31	560.36	549.4	24.95	35.96	7.5

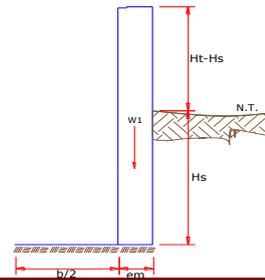
Anexo 09. Memoria de cálculo estructural de la captacion

MEMORIA DE CALCULO - CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

Datos:

$H_t = 1.10$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 1.00$ m.	altura del suelo
$b = 0.90$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.20$ m.	espesor de muro
$g_s = 1434$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 19^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.34$	coeficiente de fricción
$g_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_r = 0.70$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo



1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = 0.5077$$

$$P = 363.99 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde: $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $\gamma = 0.33$ m.

$$M_o = 121.33 \text{ kg-m}$$

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:
W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.55 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 290.40 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 290.40 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$M_r = 290.40 \text{ kg-m} \quad M_o = 121.33 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.32 \text{ m.}$$

MEMORIA DE CALCULO - CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 2.39345$$

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

4. Chequeo por deslizamiento:

$$F = 179.5$$

$$F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = 0.18$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.49$$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.65 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.08 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.08 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.08 \text{ kg/cm}^2$$

ε

$$0.70 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

MEMORIA DE CALCULO - CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.43	Ton/m3
Fc		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.70	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06	grados
Luz libre	LL	0.90	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

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

Entonces $K_a = 0.507$ $H_p = 1.10$ m

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

H=	Pt=	(7/8)*H*Ka*W	0.70	Ton/m2	Empuje del terreno
E=	75.00 %Pt		0.52	Ton/m2	Sismo
	Pu=	1.0*E + 1.6*H	1.64	Ton/m2	

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro	E=	20.00	cm
	d=	14.37	cm

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

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

M(+) = 0.08 Ton-m
M(-) = 0.11 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

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

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

Mu=	0.11	Ton-m
b=	0.90	cm
Fc=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

Asmin= 0.02 cm2

MEMORIA DE CALCULO - CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.22
2 lter	4.22	0.24
3 lter	4.70	0.24
4 lter	4.79	0.25
5 lter	4.81	0.25
6 lter	4.81	0.25
7 lter	4.82	0.25
8 lter	4.82	0.25

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.43	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.70	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06	grados
Luz libre	LL	0.90	m

$$M(-) = -1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p (LL) \quad M(-) = 0.04 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4 \quad M(+) = 0.01 \quad \text{Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.07 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

Mu=	0.07	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

Asmin= 2.59 cm2

MEMORIA DE CALCULO - CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAO		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.14
2 lter	0.03	0.13
3 lter	0.03	0.13
4 lter	0.03	0.13
5 lter	0.03	0.13

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

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

Peso Estructura		
Losa	0.375	
Muros	1.144	
Peso Agua	0.605	Ton

Pt (peso total)	2.124	Ton

Area de Losa	3.24	m2	
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		0.79 Ton/m2
		Qneto=	0.08 Kg/cm2
		Qt=	0.70 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.10 m As min= 1.674 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.67	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

Anexo 10. Memoria de cálculo estructural del reservorio

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATA0		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

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

DATOS :

VOLUMEN (V)	=	6.00	m ³ .
ANCHO (b)	=	2.15	m.
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.30	m.
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.30	m.
ALTURA TOTAL (H)	=	1.60	m.
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00	Kg/m ³ .
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,434.00	Kg/m ³ .
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (§t)	=	0.70	Kg/cm ² .
CONCRETO (f _c)	=	280.00	kg/cm ² .
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00	Kg/m ³ .
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	2.88	m ³ .

1. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

1.1: Paredes

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

$$f_t = 0.85(f'_c)^{1/2}$$

$$f_t = \frac{14.22}{280.00} \text{ kg/cm}^2.$$

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

$$M = \gamma a * \frac{H^2}{6}$$

$$M = \frac{682.67}{100.00} \text{ kg-m.}$$

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

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t * b} \right\}^{1/2}$$

$$e = 0.17 \text{ m}$$

Para el diseño se asume un espesor: e = 0.20 m.

Calculando los momentos según tabla III de Timoshenko.

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

b/h

K=

1.65

K=

1.75

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVOIRIO

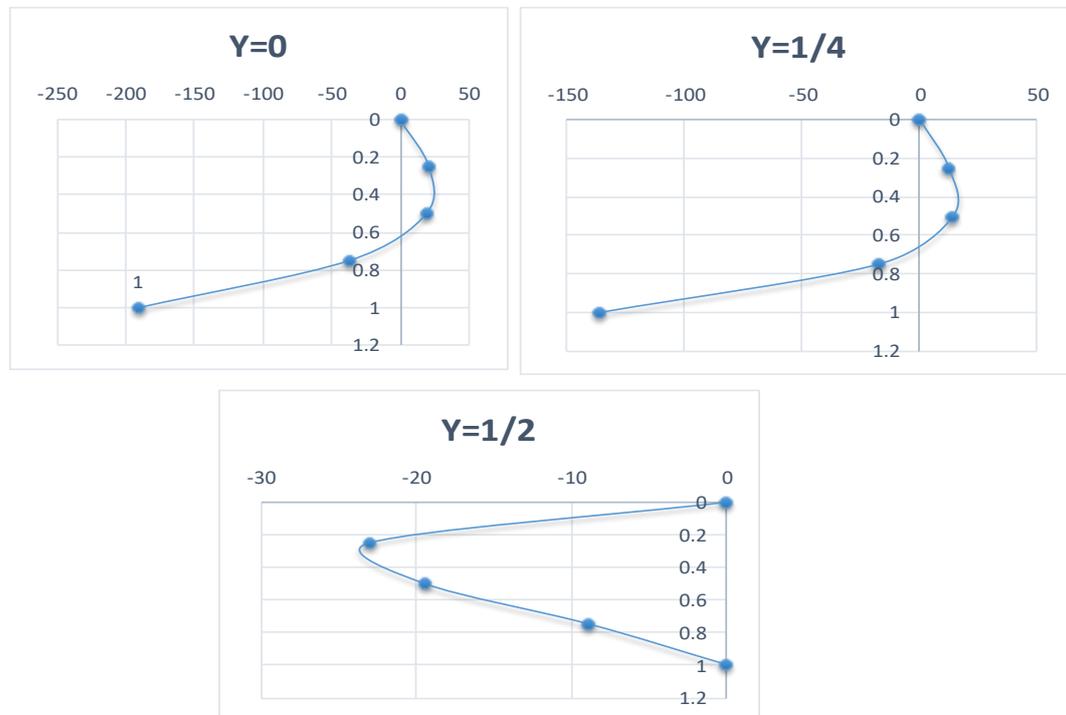
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
0.00	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	¼	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	½	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	¾	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

MOMENTOS (KG-M) Debido al empuje del agua

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
0.00	0.00	0.000	54.925	0.000	15.379	0.000	-109.850
	0.25	26.364	48.334	10.985	17.576	-21.970	-114.244
	0.50	35.152	35.152	21.970	19.773	-19.773	-101.062
	0.75	-4.394	10.985	2.197	8.788	-10.985	-59.319
	1.00	-162.578	-32.955	-109.850	-21.970	0.000	0.000

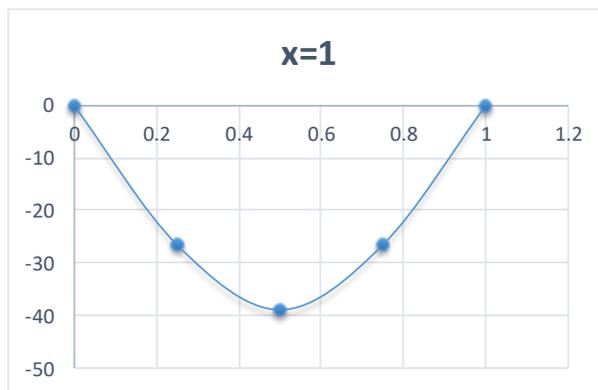
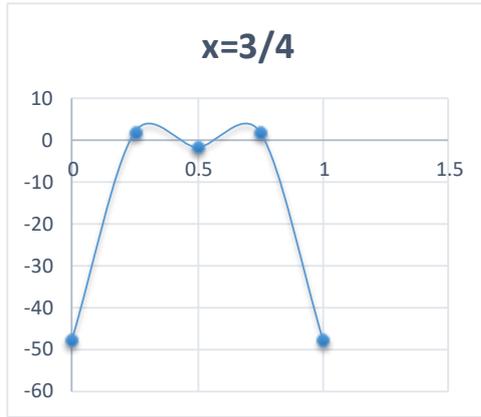
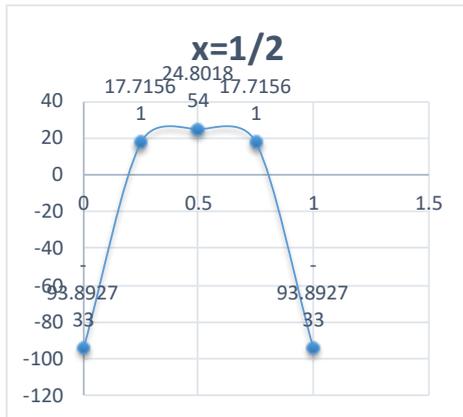
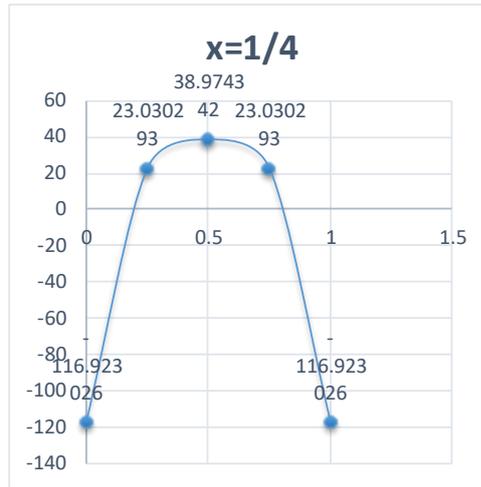
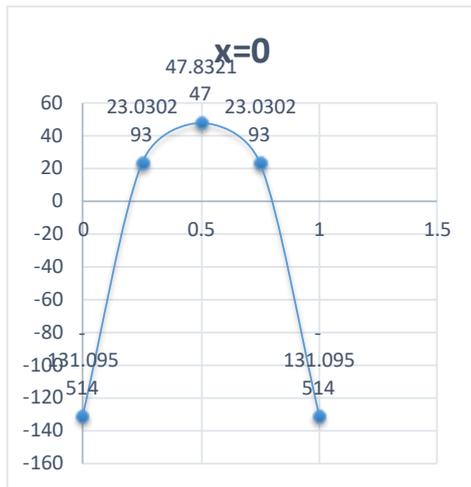
DIAGRAMA DE MOMENTOS VERTICALES (kg-m)



MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)



MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

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

$$M = 162.58 \text{ Kg-m.}$$

1.1.1 CALCULO DEL ESPESOR DE LA PARED:

DONDE :

$$f_t = 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$F_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$M_x = 162.58 \text{ Kg-m.}$$

$$M_y = 114.24 \text{ Kg-m.}$$

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

REEMPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

$$e = \frac{6 M^{1/5}}{f_t x b} = 8.28 \text{ cm.}$$

RECOMENDACIONES ACI ($e_{min}=7"$): espesor min. 17.78 cm

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

$$e = 20.00 \text{ cm.}$$

1.1.2. CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

$$L = b + \frac{2 x e}{2}$$

$$L = 2.35 \text{ m.}$$

$$e = \frac{L}{36}$$

$$\text{Espesor } e = 0.07 \text{ m.}$$

$$\text{Espesor } e = 0.10 \text{ m.}$$

DIRECCIONES 1:1

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

DONDE:

C	=	0.036	
PESO PROPIO	=	$e x 2400$	240.00 kg/m ²
CARGA VIVA			250.00 kg/m ²
CARGA POR CAMARA DE CLORACION			0.00 kg/m ²
PESO TOTAL	=	W_{total}	490.00 kg/m ²
MA	=	MB	= 97.42 kg-m.

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

1.1.3 CALCULO DEL PERALTE:

SIENDO:

$$\begin{aligned}
 M = MA = MB &= 97.42 \text{ kg-m.} \\
 b &= 100.00 \text{ cm.} \\
 n &= 8.04 \\
 k &= 0.42
 \end{aligned}$$

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

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

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

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

$$l = 1 - k/3$$

$$j = 0.860$$

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

$$R = 22.74$$

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb}$$

$$d = 2.07 \text{ cm.}$$

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

$$\text{Recubrimiento (r)} = 3.00 \text{ cm.}$$

$$e \text{ total} = d + r = 5.07 \text{ cm.} = 0.05$$

SIENDO: 0.05 < 0.10 m.

CONFORME.!!!!

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

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

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

1.1.4 CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

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

$$\begin{array}{lcl} e' & = & 0.20 \text{ m.} \\ h & = & 1.30 \text{ m.} \end{array}$$

$$\text{PESO PROPIO DEL AGUA (h x §a)} = 1,300.00 \text{ kg/m}^2.$$

$$\text{PESO PROPIO DEL CONCRETO (e' x §c)} = 480.00 \text{ kg/m}^2.$$

$$w = 1,780.00 \text{ kg/m}^2.$$

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

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$$M = -\left(w * \frac{L^2}{192}\right)$$

$$M = -42.85 \text{ kg-m.}$$

MOMENTO EN EL CENTRO:

$$M = w * \frac{L^2}{384}$$

$$M = 21.43 \text{ kg-m.}$$

2.5 CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:

$$f_t = 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ KG/CM}^2.$$

$$F_c = 280.00 \text{ KG/CM}^2.$$

$$M = 42.85 \text{ KG-M}$$

$$b = 100.00 \text{ CM}$$

$$e = \frac{6M^{1/2}}{f_t * b}$$

$$e = 4.25 \text{ cm.}$$

$$4.25 < 20.00 \text{ cm.}$$

CONFORME

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

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

PERALTE:

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

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

2. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$As = \frac{M}{fs \cdot j \cdot x \cdot d}$$

DONDE:

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

2.1 CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

Mx	=	162.58	kg-m.	
My	=	114.24	kg-m.	
fs	=	900.00	kg/cm2.	
n	=	9.00	Sanitarias - A CI-350	
e	=	20.00	cm.	
r	=	7.00	cm.	
d efectivo	=	13.00		
j	=	0.85		
k	=	0.44		
b	=	100.00	cm.	
n	=	9.00		
k	=	0.56		

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

PARA	W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
	fc	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*fc))$$

PARA	fs	=	900.00	kg/cm2.	
	fc	=	126.00	kg/cm2.	

$$i = 1 - k/3$$

$$j = 0.81$$

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

$$R = 20.43$$

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAQ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

2.2 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	97.42	kg-m.
fs	=	1,400.00	kg/cm ² .
n	=	9.00	Sanitarias - ACI-350
e	=	10.00	cm.
r	=	3.00	cm.
d efectivo	=	7.00	
j	=	0.86	
k	=	0.42	
b	=	100.00	cm.
n	=	8.04	
k	=	0.42	

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

PARA	W	=	2.40	Tn/m ³ .	Tn/m ³ .
	f _c	=	280.00	kg/cm ² .	kg/cm ² .
	F _y	=	4,200.00	kg/cm ² .	kg/cm ² .

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

PARA	f _s	=	1,400.00	kg/cm ² .
	f _c	=	126.00	kg/cm ² .

$$l = 1 - k/3$$

j	=	0.86
---	---	------

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

R	=	25.27
---	---	-------

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

2.4 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	42.85	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Sanitarias - A CI-350
e	=	20.00	cm.
r	=	5.00	cm.
d efectivo	=	15.00	
j	=	0.81	
k	=	0.56	
b	=	100.00	cm.
n	=	9.00	
k	=	0.56	

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

PARA	W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
	fc	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*fc))$$

PARA	fs	=	900.00	kg/cm2.
	fc	=	126.00	kg/cm2.

$$l = 1 - k/3$$

j	=	0.81
---	---	------

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

R	=	20.43
---	---	-------

RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO METODO ELASTICO

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momento "M" (kg - m)	162.58	114.24	97.42	42.85
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	7.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x fc))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm2.)	1.71	1.20	1.16	0.39
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	1.70	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	1.70	3.40
Ø de Acero	1/2"	1/2"	3/8"	1/2"
Numero de varillas	3.00	4.00	3.00	3.00
Espaciamento	25.00	25.00	25.00	25.00

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

3.1 CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

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

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

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

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

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

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

$$V_{\max} = 0.02 f'c$$

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

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

3.2 ADHERENCIA

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

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

SIENDO: ϕ_o para \emptyset	1/2" @ 25.00		25.00cm	=	11.20	1.29	
			V	=	845.00	kg/cm ² .	14.448
			j	=	0.85		
			d	=	13.00	cm.	
			u	=	5.29	kg/cm ² .	

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{\max} = 0.05 * f'c$$

f'c	=	280.00	kg/cm ² .
umax	=	14.00	kg/cm ² .

5.29	<	14	CONFORME
------	---	----	-----------------

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019		
CLIENTE:	ROGER WILMER MORAN ATAÓ		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	CC.PP. LA CAMPIÑA - ZONA ALTA	FECHA	jul-19

3.3 LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total máxima (V), sera:

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

S = Luz interna

W = Peso total

$$V = 351.17 \text{ kg/m}$$

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

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

$$v = 0.50 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$V_{\max} = 1.29 \cdot f'c^{1/2}$$

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

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

ADHERENCIA

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

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

SIENDO: ϕ_o para \emptyset 3/8" @ 25.00
25.00cm = 11.20 0.71

$$V = 351.17 \text{ kg/cm}^2$$

$$7.952$$

$$j = 0.86$$

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

$$u = 7.34 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u_{max}) es de:

$$u_{\max} = 0.05 * f'c$$

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

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

$$7.34 < 14 \quad \text{CONFORME}$$

Anexo 11. Estudio bacteriológico y físico-químico del 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	97 /2019	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE LA CAMPIÑA, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, 2019			ROGER WILMER MORAN ATAO	
			FECHA DE MUESTREO	23/07/2019
			FECHA DE ANALISIS	24/07/2019
FUENTE	OJO DE AGUA		PUNTO DE MUESTREO	
LOCALIDAD	CC.PP. LA CAMPIÑA		ESTE	533292
DIST/PROV/DEP.	RIO NEGRO/SATIPO/JUNIN		NORTE	8775903
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO		ALTURA(msnm)	957
MUESTREADO POR	ROGER WILMER MORAN ATAO			

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	200
DUREZA CALCICA	CaCO ₃ (mg/L)	45
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	10
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	15.02
SULFATOS	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	196
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	265
SOLIDOS DISUELTOS	(mg/L)	133
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	22
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	155
pH	pH	7.79
TURBIDEZ	NTU	0.91
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	16
E. coli	NMP/100mL	<1

OBSERVACIONES:

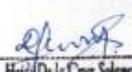
*Las muestras fueron proporcionadas por el interesado(a)

*Método de ensayo- microbiológico: Método Coliformes/IDEXX (Quant-Tray/2000) Tabla, número más probable (NMP para Coliformes totales, termotolerantes y E.coli)

*Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1998 ISO

*Parametros no acreditados


 Dra. María Caceres Villanueva
 COORDINADORA GENERAL


 Ing. Heciel De la Cruz Solano

c.c. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas
 Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

Anexo 12. Estudio mecánico de Suelo

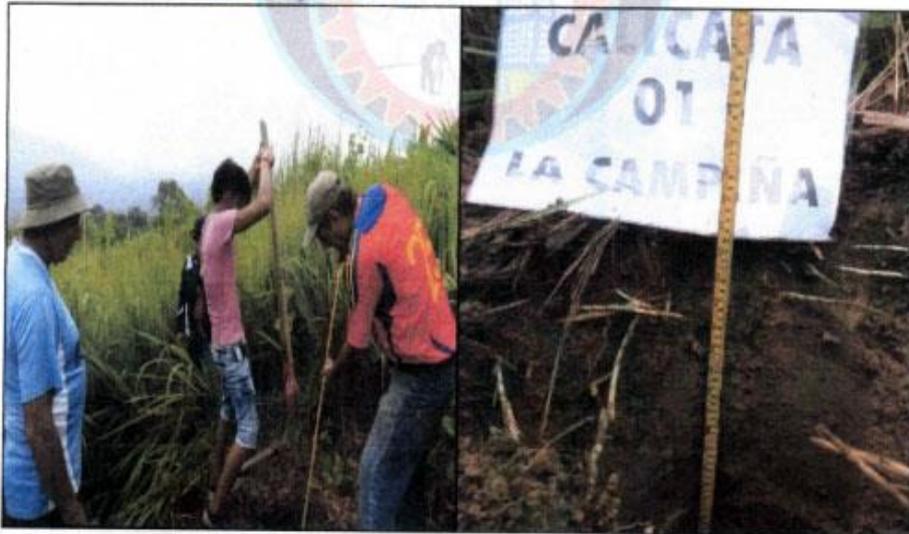
 **CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICO E HIDRAULICO**
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025



**ESTUDIO GEOTECNICO CON
FINES DE CIMENTACION**

SOLICITA: MORAN ATAO, ROGER WILMER

**PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN
EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA
ALTA, 2019".**



ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
ASESOR
SATIPO - PERU - 2019

 **INGEODINAMICA E.I.R.L.**
RUC: 20602765025
Pedro Alvarado Camargo C.
GERENTE GENERAL

 **David Francisco Alaraya**
INGENIERO CIVIL
QP N° 19455

 Cel: 964012405 / Telf: 064545359  Jiron los Incas N° 217 Satipo - Junin  ingeeodinamica_eirl@outlook.es



**ENSAYOS DE LABORATORIO DE
LA CALICATA 1 UBICADA AL
EJE CENTRAL DEL RESERVORIO
A SER PROYECTADO**

- capacidad admisible de suelos
- Análisis de Corte directo (Angulo de fricción y cohesión)
- Perfil Estratigráfico
- Análisis Granulométricos (METODO ASTM D-422)
- Límites de Atterberg (ASTM D 4318, AASHTO T-89 y T-90)
- Humedad Natural (ASTM D-2216, MTC E 108)

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

Pedro M. Huamani C.
GERENTE GENERAL


David B. Casco Alanya
INGENIERO CIVIL
CP N° 110054





HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019"	ING° RESP. : D.B.L.L.A
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION	FECHA : julio del 2019
CALICATA : 1	LADO : EJE CENTRAL
MUESTRA : M-1	
PROFUND. : 0.00 - 2.00	
UBICACIÓN : RESERVORIO	
NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRO	

DATOS

N° de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	800.00	800.00		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	672.00	515.00		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	128.00	85.00		
Peso Mat. Seco (gr.)	672.00	515.00		
Humedad Natural (%)	19.05	16.50		
Promedio de Humedad (%)	17.8			


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro M. Rivera
 GERENTE



 David Blanco Alaraya
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 199554



LIMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION
CALICATA	1
MUESTRA	M-1
PROFUND.	0.00 - 2.00
UBICACIÓN	RESERVOIRIO
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO
NO° RESP.	D.B.L.L.A.
FECHA	Julio del 2019
LADO	EJE CENTRAL

LÍMITE LÍQUIDO (MALLA Nº 40)				
Nº TARRO	5	6	7	
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.34	18.98	22.35	
TARRO + SUELO SECO	19.11	17.97	21.08	
AGUA	1.23	1.01	1.27	
PESO DEL TARRO	13.79	13.27	14.41	
PESO DEL SUELO SECO	5.32	4.70	6.67	
% DE HUMEDAD	23.12	21.49	19.04	
Nº DE GOLPES	15	20	30	

LÍMITE PLÁSTICO (MALLA Nº 40)				
Nº TARRO	9	10		
TARRO + SUELO HÚMEDO	22.70	22.19		
TARRO + SUELO SECO	21.56	20.63		
AGUA	1.14	1.18		
PESO DEL TARRO	14.32	13.83		
PESO DEL SUELO SECO	7.24	7.09		
% DE HUMEDAD	15.75	16.64		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	20.13
LÍMITE PLÁSTICO	16.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.94

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
Pedro M. Huamani C.
GERENTE GENERAL

David B. Llano Alaya
INGENIERO CIVIL
C.O. Nº 15034



PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA											
PROYECTO		: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPINA ZONA ALTA, 2019"				ING° RESP. : D.B.L.L.A					
MATERIAL		: TERRENO DE FUNDACION				FECHA : julio del 2019					
CALICATA		: 1				LADO : EJE CENTRAL					
MUESTRA		: M-1				NIVEL FREATICO : NO SE ENCONTRO					
PROFUND.		: 0.00 - 2.00									
UBICACIÓN		: RESERVORIO									
DATOS DE LA MUESTRA											
PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION		LIMITES		FORMA NAT.		
					AASHTO	SUCS	LL	LP		LP	
0.10	M-1	Desb.	Pt	0.00 - 0.20 m : Presencia de Material Organico con raices en poca escala, en estado humedo.							
0.20											
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70											
0.80											
0.90											
1.00							0.20 - 2.00 m, se encontro material (SM) Arenas limosas mezcla de arena limo, material de color amarillento con marrón, en estado húmedo.	A-2-4	SM	20.1	16.2
1.10											
1.20											
1.30											
1.40											
1.50											
1.60											
1.70											
1.80											
1.90											
2.00											




INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro R. Alarico C.
 GERENTE GENERAL


 David Ricardo Alarico
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 19434



ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019"
 UBICACIÓN: RESERVORIO
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00
 MATERIAL: TERRENO DE FUNDACIÓN
 CALICATA: 1
 MUESTRA: M-1

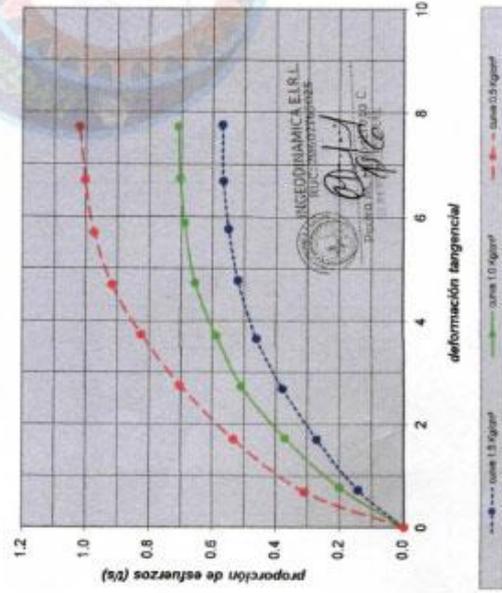
ING° RESP: D.B.L.L.A.
 FECHA: julio del 2019
 LAIDO: EJE CENTRAL

Cohesión del suelo : 0.347 Kg/cm²
 Angulo de fricción interna: 19.06°

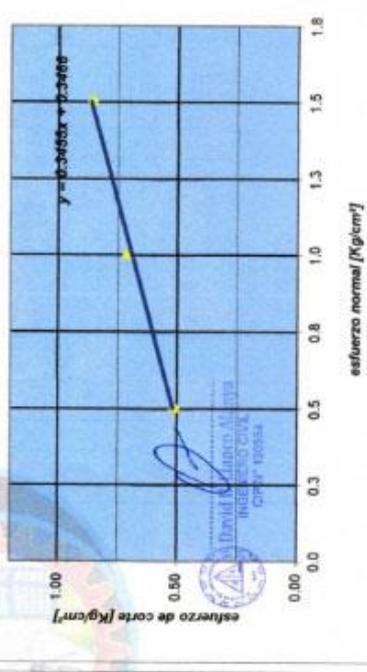
CALICATA "1" Prof. 2.00 m

N° espécimen	Peso volum. seco [gr/cm³]	Esfuerzo Normal [Kg/cm²]	Humedad Natural [%]	Humedad saturada [%]	Esfuerzo de corte [Kg/cm²]	Proporción esfuerzos τ/σ
1	1.20	0.5	17.16	22.05	0.51	1.02
2	1.22	1.0	17.48	22.67	0.71	0.71
3	1.24	1.5	17.93	23.77	0.86	0.57

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ENVOLVENTE DE MOHR



Cel: 06-4012405 - Tel: 064545359



Jiron los Incas N° 217 Surco



ingeddinamica_eirl@outlook.es



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y Puentes, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICO E HIDRAULICO
INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019"
UBICACIÓN: RESERVOIRIO
PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00
MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION
CALICATA: 1
MUESTRA: M-1

ING° RESP: D.B.L.L.A.
FECHA: julio del 2019
LADO: EJE CENTRAL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Número de anillo	17	3	15
Peso de anillo [gr]	81.94	82.19	82.25
Peso anillo+suelo natural [gr]	279.05	282.51	283.88
Peso anillo+suelo saturado [gr]	287.27	291.37	293.67
Peso suelo seco [gr]	168.24	170.59	170.98
Humedad natural [%]	17.16	17.48	17.93
Humedad saturada [%]	22.05	22.67	23.77
Area de anillo [cm²]	34.41	33.90	32.58
Volumen de anillo [cm³]	140.13	139.75	138.34
Densidad húmeda [gr/cm³]	1.47	1.50	1.53
Densidad seca [gr/cm³]	1.20	1.22	1.24
Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	0.5	1.0	1.5

TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE
τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G	τ/G
00'00"	19.00	0.00	0.0	0.00	0.00	00'00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00
00'15"	9.31	0.69	3.3	5.32	0.15	00'15"	9.28	0.72	4.3	6.04	0.21
00'30"	6.39	1.70	5.7	9.19	0.27	00'30"	8.30	1.70	8.2	13.23	0.41
00'45"	7.25	2.75	7.5	12.10	0.35	00'45"	7.22	2.68	11.5	18.55	0.57
01'00"	6.27	3.73	8.8	14.19	0.41	01'00"	6.35	3.65	14.0	22.58	0.69
01'15"	5.31	4.69	9.8	15.81	0.46	01'15"	5.23	4.77	15.8	25.48	0.78
01'30"	4.31	5.69	10.4	16.77	0.49	01'30"	4.24	5.76	16.7	26.94	0.83
01'45"	3.30	6.70	10.7	17.26	0.50	01'45"	3.32	6.68	17.2	27.74	0.85
02'00"	2.28	7.72	10.9	17.58	0.51	02'00"	2.24	7.76	17.3	27.90	0.86

RUC: 20602765025
 Ingeodmámica E.I.R.L.
 Calle 10 de Agosto N° 1000
 Ciudad de Panamá

David P. Cuervo Alajaya
 Ingeodmámica E.I.R.L.
 CIP N° 10328

Tel: 904012405 Telf: 064545359

Atrón los lucas N° 217, Santiago

inggeodmamica_eirl@outlook.es



OBRA	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA ZONA ALTA, 2019"		
ASUNTO	: CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE		
UBICACIÓN	: RESERVORIO		
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 2.00		
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	ING.RESPONSA:	D.B.L.L.A.
CALICATA	: 1	FECHA:	julio del 2019
MUESTRA	: M-1	LADO:	EJE CENTRAL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO			
CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS			

datos	
Ø	19.06
c	0.347
γ	1.434
Df	1.50

ton/m³
m

$$\phi = 19.05003117 \quad 0.332660299 \text{ rad}$$

$$C = 0.3466$$

$$Nq = \tan^2 (45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi} \quad 5.832015803$$

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi \quad 13.98557396$$

$$N\gamma = 2 * (Nq + 1) \tan \phi \quad 3.54069219$$

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

0.3466	13.98557396	1.0417			
	5.046536512				
0.5	1.434	1.2	0.96	3.54069219	
	2.924555088				
1.434	1.5	1.034	5.832		
	12.97118464				
Quilimo=	20.94527625	ton/m ²	1000	10000	0.1

Quilimo=	2.09	kg/cm ²
qadm=	0.70	kg/cm ²

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. ...
GERENTE GENERAL

[Signature]
David B. ...
INGEODINAMICA E.I.R.L.
C.I. 119234

Anexo 13. Solicitud al Centro Poblado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FILIAL SATIPO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD"

Satipo; 17 junio del 2019

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

SEÑOR: GREGORIO ASTO CAMPOS

Cargo: AGENTE MUNICIPAL DEL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA

SATIPO – RIO NEGRO – C.P. LA CAMPIÑA

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR
INVESTIGACION EN SISTEMA DE SANEAMIENTO
BASICO RURAL EN SU CENTRO POBLADO**

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: Moran Atao, Roger Wilmer, identificado con DNI N° 48426355, con código de matrícula N°3001121038, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su centro poblado, por el periodo de 4 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

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

Atentamente;


Mg. Amelia Floris Seas Menéndez
COORDINADORA


Gregorio Asto Campos
DNI. N° 23675875

Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Anexo 14. Instrumentos y materiales para la investigación

	
Estación total	GPS
	
Wincha	Flexómetro
	
Cámara digital	Laptop

Anexo 15. Encuesta y Fichas Técnicas



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA

ENCUESTA
LOCALIDAD _____

- ¿Quién diseño y ejecuto tu sistema de agua en tu localidad?

a) La municipalidad	b). los pobladores	C). mano calificada	
---------------------	--------------------	---------------------	--
- ¿Qué tipo de fuente abastece tu sistema de agua?
a). río b). ojo de agua c). aguas subterráneas d). depende de una entidad privada.
- ¿tu localidad cuenta con agua potable?
- ¿tu sistema de agua, cuantos años de antigüedad tiene actualmente?

2-5 años	5-10 años	10-15 años	15-20 años	20-25 años
----------	-----------	------------	------------	------------
- ¿tu localidad cuenta con un reservorio?
- ¿tu línea de conducción tiene fallas?
- ¿tu línea de aducción se encuentra en buen estado?
- ¿tu localidad tienes visitas de las entidades públicas para mejorar la conducción sanitaria?
- ¿tu sistema de agua presenta un agua bueno para el consumo apto humano?
- ¿quiénes lo instalaron tus conexiones domiciliarias?
a). trabajador especial en saneamiento b). los pobladores c). cada persona
- ¿ te gustaría que la universidad católica los ángeles de Chimbote intervenga mediante mi persona realizar un nuevo diseño de agua potable garantizando una buena calidad de los servicios básicos de saneamiento?




EDWIN A. MEDINA MAYORGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 15036




Michael J. Bravo Bulloa
INGENIERO CIVIL
CIP N° 15580




Roy R. Coriñaco Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP N° 156487



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA TECNICA N° 01

NOMBRE		CAMARA DE CAPTACION		
DESCRIPCION				
COORDENADAS UTM		INICIO	FINAL	
	NORTE:			
	ESTE:			
TIPO DE FUENTES	COTA:			
	poblacion:			
	caudal y temporalidad:			
	plano topografico:			
	tipo de suelo:			
TIPO DE CAPTACION	analisis fisico quimico y bacteriologico:			
	Pendientes mayores			
	Pendientes menores			
	tramos			
	zonas vulnerables			
ESTRUCTURA DE CAPTACION	puntos de accesorios			
	ESTRUCTURA DE CAPTACION			
	LONGITUD DE LA CAPTACION	Ancho		
		Largo		
		Altura		
PERIODO DE DISEÑO	Vida util:			
	Crecimiento poblacional:			
	economia para la obra:			
	dotacion:			
	caudal:			
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	Ancho de la pantalla			
	Altura de la camara humeda			
	canastilla			
	tuberia de limpieza			
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana - saneamiento resolucion Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/gobierno del peru - norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para sistema de saneamiento en el ambito rural			


EDWIN A. MEDINA MAYORCA
INGENIERO CIVIL
LP N° 154736




Michael J. Bravo Iturza
INGENIERO CIVIL
CP N° 10304




Gary P. Coribocla Huamani
INGENIERO CIVIL
CP N° 156477



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA**

FICHA TECNICA N° 02

NOMBRE	LINEA DE CONDUCCION		
DESCRIPCION			
COORDENADAS UTM		INICIO	FINAL
	NORTE:		
	ESTE:		
	COTA:		
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	poblacion:		
	caudal y temporalidad:		
	plano topografico:		
	tipo de suelo:		
	analisis fisico quimico y bacteriologico:		
TRAZADO			
LONGITUD			
TIPO DE PVC			
DIAMETRO DE PVC			
ESTADO			
CAUDAL DE DISEÑO			
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	valvula de aire:		
	valvula de pulga:		
	camara rompe presion:		
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana - saneamiento resolucion Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/gobierno del peru - norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para sistema de saneamiento en el ambito rural		


EDWIN A. MEDINA MAYORGA
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 194036




Michael L. Bravo Belloso
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 122006




Oscar H. Carrillo Huamán
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 104897



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FICHA TECNICA N° 03

NOMBRE	RESERVORIO		
DESCRIPCION			
COORDENADAS UTM		INICIO	FINAL
	NORTE:		
	ESTE:		
	COTA:		
CAPACIDAD			
INSTALCIONES HIDRAULICA	Linea de Entrada:		
	Linea de Salida		
	Linea de Rebose:		
	Linea de Limpia:		
	Linea de By Pass:		
	Caja de Valvula:		
	ARQUITECTURA		
	Ubicación:		
	Forma:		
	Cota de fondo		
	rsistencia		
	Espesor		
	Techo		
Altura Util			
Borde Util			
Tipo de suelo			
PERIODO DE DISEÑO			
DOTACION	tasa de crecimiento:		
	Poblacion Actual:		
	N° de Viviendas		
	Densidad de Agua		
DIMENSIONAMIENTO	Ancho:		
	Largo:		
	Altura:		
	Altura util del agua		
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana - saneamiento-resolucion Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/gobierno del peru - norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para sistema de saneamiento en el ambito rural		


EDWIN A. MEDINA MAYORCA
 INGENIERO CIVIL




Miguel J. Bravo Delgado
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 12006




Ray P. Coridocelo Huamán
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 195457



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FICHA TECNICA N° 04

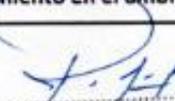
NOMBRE	LINEA DE ADUCCION	
DESCRIPCION		
COORDENADAS UTM	NORTE:	INICIO
	ESTE:	FINAL
	COTA:	
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	poblacion:	
	caudal y temporalidad:	
	plano topografico:	
	tipo de suelo:	
	analisis fisico quimico y bacteriologico:	
TRAZADO	Pendientes mayores	
	Pendientes menores	
	tramos	
	zonas vulnerables	
	puntos de accesorios	
LONGITUD		
TIPO DE PVC		
DIAMETRO DE PVC		
ESTADO		
CAUDAL DEL DISEÑO		
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	valvula de aire:	
	valvula de pulga:	
	camara rompe presion:	
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana - saneamiento resolucion Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/gobierno del peru - norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para sistema de saneamiento en el ambito rural	



EDWINA MEDINA MAYRCA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 104730



Miguel S. Bravo Iturriz
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 12396



Oscar P. Carrillo Huamán
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 126487



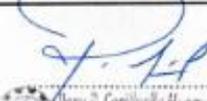
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

FICHA TECNICA N° 05

NOMBRE	LINEA DE DISTRIBUCCION		
DESCRIPCION			
COORDENADAS UTM		INICIO	FINAL
	NORTE:		
	ESTE:		
	COTA:		
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	poblacion:		
	plano topografico:		
	tipo de suelo:		
TRAZADO	Ubicación:		
	Ancho de la Via:		
	Equipamiento:		
	Tipo de terreno		
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCCION			
TIPO DE PVC			
ESTADO			
CONEXIONES DOMICILIARIAS	diametro de pvc domiciliaria:		
	diametro de pvc instituciones:		
	Caja de conexiones:		
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana - saneamiento resolucion Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/gobierno del peru - norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para sistema de saneamiento en el ambito rural		


 EDWIN A. MEDINA MAYORGA
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 154736


 Michael J. Bravo Dyllus
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 12666


 Nancy P. Corillo de Huamán
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 155487

Anexo 16. Panel Fotográfico

Fotografía 01: se observa el manantial tipo ladera de donde se extraerá la muestra



Fotografía 02: se observa que ya se tomó la muestra para llevar a laboratorio



Fotografía 03: se observa que se realiza levantamiento topográfico en la primera calle



Fotografía 04:, se observa que se toma los puntos BMs



Fotografía 05 se observa la calita de donde se extrajo la muestra



Fotografía 06: se observa la granulometría de la muestra extraída



Anexo 17. Planos

