

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE
ARIZONA PORTILLO DISTRITO DE RIO NEGRO
PROVINCIA DE SATIPO DEPARTAMENTO JUNIN –

2022

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

TELLO DE LA O, KENGI JOE

ORCID: 0000-0001-7406-8209

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín 2022.

2. Equipo de trabajo

Autor

Tello De La O, Kengi Joe

ORCID: 0000-0001-7406-8209

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

Asesor

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID:0000-0001-9298-4059

Presidente

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID:0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo Delva Flor

ORCID:0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por concederme la vida y darme la oportunidad para estudiar una nueva carrera.

A mis padres y hermano, por incentivarne y darme su apoyo moral para continuar y concluir mis estudios.

A los catedráticos de la Universidad Los Ángeles de Chimbote, que se encargaron de compartir sus conocimientos, para formarnos en la carrera profesional de Ingeniería Civil.

Dedicatoria

A mis queridos padres **DAVID HERMINIO TELLO RIVERA Y LUCIA DE LA O MARCAS** quienes dieron parte de su vida por mí y me enseñaron a ser una persona honrada, con valores morales y me enseñaron a luchar y no desmayar en la vida hasta alcanzar tus metas y objetivos.

A mis hermanos por su apoyo moral en todo momento y su apoyo incondicional.

A mis **sobrinos** por darme el aliento para para seguir adelante en el camino.

5. Resumen y Abstract

Resumen

En esta investigación se consideró como **problemática**, ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en la comunidad nativa de Arizona portillo?, se tuvo como **objetivo principal** fue Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable requerido en la comunidad Arizona portillo. La escasez y la mala calidad del agua en la comunidad nativa de Arizona portillo, junto con los sistemas de abastecimiento de agua potable inadecuados, tienen un impacto negativo en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de sustentamiento y sobre las oportunidades de educación para las familias pobres de todo el mundo. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo y agrava el hambre y la malnutrición en la comunidad nativa, la **metodología** utilizada fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y de diseño no experimental, la **técnica** fue mediante la observación directa, se identificó la problemática a través de fichas técnicas y encuestas, el **resultado** sistema de agua potable se requiere de una red de Conducción de 587.08 ml. de tubería PVC de 1" clase – 10, para un caudal máximo diario de 0.40 l/s, con una velocidad de 0.79 m/s con una presión final de 49.78 m, en **conclusión** El CC.NN. Ariozona portillo cuanta con una fuente de agua tipo manantial ladera, en el presente estudio se obtuvo un caudal máximo diario de 0.40 l/s, para la estructura de la captación se obtuvo un ancho de pantalla de 0.65 m. con una distancia entre afloramiento y la cámara húmeda de 1.60 m. con 2 orificios de entradas de agua a la captación, con una tubería de rebose y limpia de 1.5 pulg.

Palabras Clave: Sistema de abastecimiento de agua potable, cámara húmeda, cámara seca, línea de conducción, calidad de agua, continuidad de agua.

Abstract

In this investigation, it was considered as a problem, what is the adequate design of the drinking water supply system that will be used in the native community of Arizona Portillo? The main objective was to design the drinking water supply system required in the Portillo Arizona community. The scarcity and poor quality of water in the Portillo Arizona Native Community, coupled with inadequate drinking water supply systems, negatively impact food security, livelihood options, and educational opportunities for communities. poor families around the world. Drought affects some of the poorest countries in the world and aggravates hunger and malnutrition in the native community, the methodology used was descriptive, qualitative level and non-experimental design, the technique was through direct observation, it was identified the problem through technical sheets and surveys, the result of the drinking water system requires a 587.08 ml conduction network. of 1" class – 10 PVC pipe, for a maximum daily flow of 0.40 l/s, with a speed of 0.79 m/s with a final pressure of 49.78 m, in conclusion The CC.NN. Arizona portillo has a hillside spring type water source, in the present study a maximum daily flow of 0.40 l/s was obtained, for the catchment structure a screen width of 0.65 m was obtained. with a distance between the outcrop and the humid chamber of 1.60 m. with 2 intake water inlet holes, with a clean 1.5-inch overflow pipe.

Keywords: Drinking water supply system, wet chamber, dry chamber, conduction line, water quality, water continuity.

6. Contenido	
1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de figuras, gráficos, cuadros y tablas	xi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	7
III. Hipótesis	22
IV. Metodología.....	23
4.1. Diseño de la investigación:	23
4.2. Población y muestra.....	24
4.3. Definición y operacionalización de variables	25
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
4.5. Plan de análisis.....	28
4.6. Matriz de consistencia.	30
4.7. Principios éticos.....	32

V. Resultados	34
5.1. Resultados.....	34
5.2. Análisis de resultados	41
VI. Conclusiones	42
VII. Referencias bibliográficas:	45
Anexos	51

7. Índice de figuras, gráficos, cuadros y tablas

Índice de figuras

Figura 1: Población beneficiada con agua potable	8
Figura 2: Agua	9
Figura 3: Agua potable	9
Figura 4: Sistema de abastecimiento de agua potable	10
Figura 5: Fuente de abastecimiento	11
Figura 6: Cámara húmeda y seca.....	13
Figura 7: Perfil de línea de conducción	14
Figura 8: Reservorio de agua potable	15
Figura 9: Línea de aducción de agua potable.....	16
Figura 10: Red de distribución de agua potable	17
Figura 11: Calidad de agua potable	20
Figura 12: Continuidad de agua potable	20
Figura 13: Cobertura de agua potable.....	21

I. Introducción

La escasez y la mala calidad del agua en la comunidad nativa de Arizona portillo, junto con los sistemas de abastecimiento de agua potable inadecuados, tienen un impacto negativo en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de sustentamiento y sobre las oportunidades de educación para las familias pobres de todo el mundo. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo y agrava el hambre y la malnutrición en la comunidad nativa. **La Línea de Investigación** que se investigará será de sistema de saneamiento básico rural ya que es una solución adecuada actualmente de proveer agua potable a todos los seres humanos. Para desplegar la tesis se proyectó el siguiente problema general: ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en la comunidad nativa de Arizona portillo? Y el objetivo general será Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable requerido en la comunidad Arizona portillo. La presente investigación se justifica en dar a conocer los imprevistos que se encuentran en la red de agua actual en el centro poblado Primavera Cosmos dado que dicha red de agua presenta deficiencias y no cuenta con un diseño adecuado de abastecimiento y las tuberías están ya un poco deterioradas por falta de mantenimiento. La **metodología** del trabajo será de tipo aplicada, descriptivo porque se identificará y se describirá las características importantes de la problemática, y no experimental porque la variable no será manipulada y de corte transversal porque se realiza en un momento determinado , en el distrito de rio negro, provincia de Satipo, Región de Junín, 2022. En el siguiente proyecto la muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona. La localidad

está conformada de 58 familias que radican en dicho lugar. En cuanto al uso de las viviendas, el 98.00% tiene vivienda propia de material rustico. Las técnicas que serán empleadas serán: la observación, la encuesta y la entrevista. Por ello es indispensable la visita a campo y así mismo la recolección de datos para proceder a realizar el trabajo de gabinete que consiste en el diseño del mejoramiento del sistema de redes de distribución y la elaboración de planos de ubicación y de nodos y tuberías en la comunidad nativa de Arizona portillo. El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable tuvo como delimitación espacial la población de la comunidad nativa de Arizona portillo, que está ubicado en el distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín. La delimitación temporal comprendió desde Octubre del año 2021 hasta enero del año 2022.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

En Perú, Verde², 2019. Su proyecto de investigación fue titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash – 2019”, para optar el título de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, presentó como **objetivo principal** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, **la metodología** de la presente investigación fue de tipo descriptivo, correlacional y no experimental, **concluyó** que el caserío de Canchas, en la actualidad cuenta con muchas deficiencias, una de ellas es la captación por contar con la cámara húmeda y cámara seca en mal estado, por no contar con los accesorios requeridos y cerco perimétrico, la línea de conducción por no contar con el diámetro, la clase, el tipo de tubería recomendado.

En Perú, Bravo³, 2019. Su proyecto de investigación fue titulada “Evaluación del sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Ancash, 2019. Propuesta de Mejora”. Presentó como **objetivo principal** evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Ancash, 2019. **La metodología** que se desarrolló en el proyecto de investigación fue de tipo descriptivo no experimental, con un nivel de investigación

cuantitativo, en **conclusión**, se hizo la evaluación de la red existente de la población de Virahuanca caserío del distrito de Moro, observando que la red está hecha de manera artesanal, donde el agua es traída por gravedad con diámetro de tubería de 2” y está hecha de manera artesanal. En la actualidad se mantiene operativa y en buen estado la línea de conducción, la misma que tiene un diámetro de 2” pero que solo cuenta con una llave control, encontrándose al inicio de la red, además de ello, la población sufre de desabastecimiento de agua, no contando todos con el recurso diariamente, siendo los beneficiarios solo 101 viviendas del total.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

En Cajamarca, Según, **Diego** ⁽⁴⁾, **realizo** su tesis titulada “**Diseño Hidráulico de red de agua Potable en el Caserío De Carahuasi distrito de Nanchoc, Provincia de San Miguel, Cajamarca, 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**; Determinar y evaluar el diseño hidráulico de red de agua potable en el Caserío de Carahuasi, y así mejorar distribución de agua potable hacia las viviendas del caserío de Carahuasi y beneficiar a los habitantes del caserío con una deseable condición de agua potable para el consumo. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo, nivel de la investigación mixto tipo cualitativo y cuantitativo, y el diseño de investigación es no experimental. Se llegó a la **conclusión**; El diseño hidráulico de la

captación 1 nos dio la obtención de los varios resultados como el diámetro de la tubería de ingreso de PVC clase 7.5 de 2” o 55.4. mm, determinación del ancho de la pantalla 0.90 m, la longitud entre el punto de afloramiento y cámara húmeda 1.2 m, altura de la cámara húmeda 0.80 m, diámetro de la canastilla de 4” y longitud de esta de 0.16m y diámetro de la tubería de rebose de 2”. El volumen del reservorio fue de 15 m³ para el diseño de esta investigación.

En Piura, Según, **Engel** ⁽⁵⁾, realizo su tesis titulada “**Diseño Hidráulico de Agua Potable del Caserío San Rafael, Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura - abril 2019**”. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los ángeles de Chimbote”.

Se genero el **objetivo general**; Diseño hidráulico de agua potable del caserío San Rafael, distrito de Castilla, departamento de Piura, provincia de Piura- abril 2019. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo, nivel de la investigación mixto tipo cualitativo y cuantitativo, y el diseño de investigación es no experimental. Se llegó a la **Conclusión**; El caudal del río (258 l/s) en la temporada de sequía es suficiente para satisfacer y asegurar el abastecimiento de agua a las comunidades durante todo el año. Las necesidades de agua y saneamiento especiadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud. La bomba que se seleccionó para cada sistema tiene una potencia mayor que la requerida por dicho

sistema, ya que el fabricante tiene un rango de potencias fijas, que debían ajustarse en el momento de la selección.

2.1.3 Antecedentes internacionales:

En Venezuela, Según, **Victoria** ⁽⁶⁾, realizo su tesis titulada, “Propuesta de Diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-valencia” en el año 2016, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad de Carabobo. El **objetivo general**; Proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia, La **metodología** empleada fue de carácter no experimental, descriptivo, transversal y bibliográfico. Por ello se llegó a la **conclusión**; Para dar solución al sistema de Cruz Roja Seccional Carabobo-Valencia, fue diseñado un sistema totalmente independiente al que actualmente posee, que garantiza la distribución de agua a cada uno de los puntos que lo componen, aprovechando de la mejor manera posible las instalaciones de almacenamiento de agua disponibles, utilizando un sistema hidroneumático central que abastece a una red que se consideró fundamentalmente para prever las fallas o labores de mantenimiento necesarias sin tener interrupción del servicio de agua mientras se desarrollan dichas labores. A través del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución.

(6)

En Ecuador, Según, **Juan** ⁽⁷⁾, realizo su tesis titulada, “**Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos**”. En el año 2017, para optar el título profesional de ingeniería en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil”.

El **objetivo general**; Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos. Por ello se llegó a la **conclusión**; El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable. Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046. ⁽⁷⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Población

Según Agüero (8), la población es la que hace el requerimiento para la instalación del sistema de agua potable, esto va de acorde a un estudio de la población a través de realización de encuestas o apoyándose en el INEI, se puede encontrar datos importantes como la cantidad de población

o también el factor de razón de crecimiento, este dato es importante para calcular la población futura.

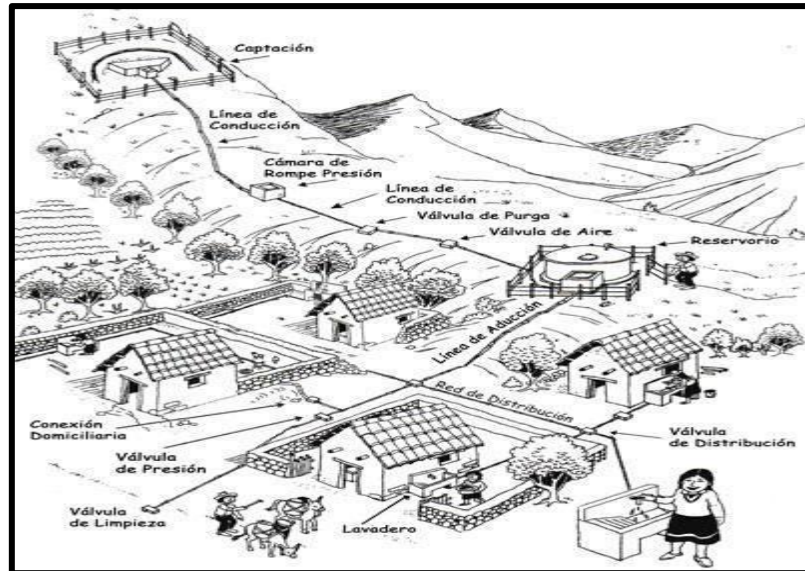


Figura 1: Población beneficiada con agua potable

Fuente: Villacis (2018)

2.2.2. Agua

“Es el líquido del cual depende todo ser vivo del planeta, es fundamental para el progreso y el desarrollo de cada país, El Perú es uno de los países que cuenta con mayores recursos hídricos, sin embargo la mayor parte de estos recursos se encuentra en la selva amazónica y en cuanto al auge de la población es en la costa” (9).



Figura 2: Agua

Fuente: Núñez (2020)

2.2.3. Agua potable

Como indica Oblitas (10), se ha verificado que el agua potable es de vital importancia ya que satisface las necesidades de la población, y cumple con ciertos requisitos, por ejemplo haber sido tratada para no afectar la salud de las personas, en zonas rurales del Perú está implementado a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural, este programa se encarga de promover el desarrollo de estos servicios básicos.



Figura 3: Agua potable

Fuente: Núñez (2020)

2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

“El sistema de agua potable está conformado desde la captación hasta la red de distribución y tiene como finalidad hacer entrega el agua en condiciones óptimas para no perjudicar la salud de la población, contribuyendo al desarrollo y satisfaciendo las necesidades básicas de cada ciudadano” (11).

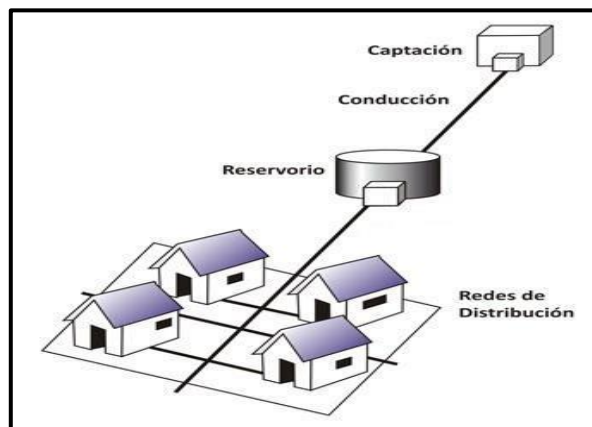


Figura 4: Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Gonzales (2013)

2.2.5. Tipos de sistemas de abastecimiento

a) Sistema de agua potable por gravedad

Según el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (12), con respecto a este tipo de sistema el agua fluye por acción de la gravedad, ya que la captación está ubicada en la parte más alta con respecto a la población que será suministrada, en el Perú es común encontrar este tipo de sistema de agua potable mayormente en la región de la sierra puesto que es más fácil encontrar fuentes de manantial para la captación.

b) Sistema de agua potable por bombeo

Según el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (12), en el sistema de agua potable por bombeo la fuente de captación se encuentra ubicada en la parte más baja con respecto a la población, y es necesario usar sistemas de bombeo para transportar el agua hacia el reservorio que por general se ubica en la parte más alta de la cota piezométrica de la población.

2.2.6. Fuente de abastecimiento

“La fuente de abastecimiento es el punto de inicio de donde brota el agua, para luego ser captada y abastecer a los habitantes, de acuerdo al caudal se pueden tomar una o más fuentes, ya que se tiene como finalidad primordial que la cantidad de agua pueda abastecer a toda la población”(13).

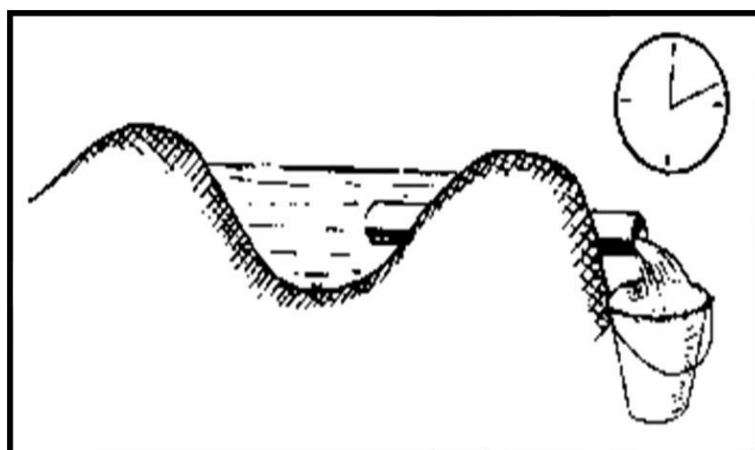


Figura 5: Fuente de abastecimiento

Fuente: Roberti (2008)

2.2.6.1. Tipos de fuentes de agua

a. Aguas superficiales

Como menciona Lossio (14), son las aguas que fluyen de manera natural en la superficie terrestre, así mismo estas fuentes no son tan aptos para el consumo, mayormente en zonas rurales donde las mismas personas o a través de sus ganados pueden llegar a contaminar, ya sea el río o laguna que ha sido captado como fuente de abastecimiento de agua potable para la población.

b. Agua de lluvias

Según el Centro Panamericano de Ingeniero y Ciencias del Ambiente (15), el agua de lluvias puede llegar a ser una opción factible para obtener agua para el consumo, en muchas partes del mundo donde no se cuenta con agua en cantidad y calidad, se hace uso del agua de lluvias como fuente de abastecimiento para el consumo humano, cabe recalcar que el agua se colecta y se almacena en depósitos para luego ser usada.

c. Aguas subterráneas

Como expresa Fornés (15), es el agua que existe bajo un determinado terreno, estas aguas fluyen a las superficies de manera natural por ejemplo se puede encontrar en los manantiales, es común encontrar en zonas andinas del Perú,

por lo que es factible hacer uso de este medio natural para usarlo como fuente de abastecimiento de agua potable.

2.2.7. Componentes del sistema de abastecimiento

2.2.7.1. Captación

“Para el diseño de captación se debe tener en cuenta la naturaleza y la fuente de abastecimiento ya que es ahí donde se ubicara la cámara de captación con dimensiones adecuadas, sencillas y se deberá proteger adecuadamente el agua para evitar la contaminación causada por agentes externos”(17).

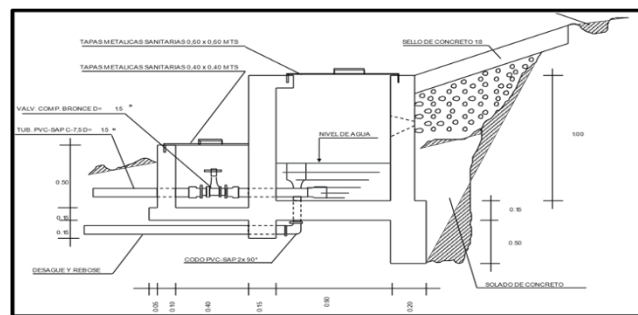


Figura 6: Cámara húmeda y seca

Fuente: Roberti (2008)

a. Tipos de captación

1. Captación de manantial de ladera

“La captación de ladera permite recolectar el agua que fluye horizontalmente desde una ladera, en el Perú es común encontrarlos en las regiones de la sierra, y de ello aprovechan los pobladores de las comunidades para abastecerse”(18).

2. Captación de manantial de fondo.

“El manantial de fondo permite coleccionar el agua que sale del subsuelo en forma vertical, cabe mencionar que consta de dos partes, ya que presenta una cámara húmeda y una cámara seca” (18).

2.2.7.2. Línea de conducción

“Indica que es el conducto que transporta el agua, en condiciones seguras e higiénicas desde la captación hasta el punto de entrega, que usualmente es el reservorio de regulación” (19).

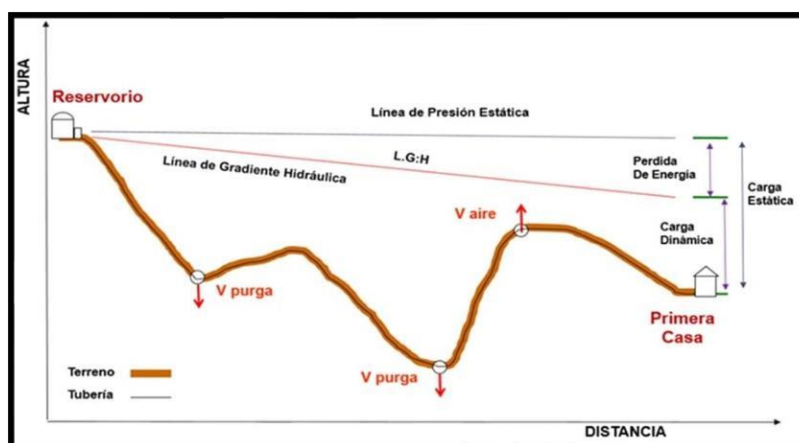


Figura 7: Perfil de línea de conducción

Fuente: Elaboración propia

2.2.7.3. Reservorio

“Los reservorios son grandes tanques de almacenamiento de agua cuya finalidad es asegurar que en todo momento exista una presión suficiente y constante de agua apta para el consumo humano” (20).



Figura 8: Reservorio de agua potable

Fuente: Elaboración propia

a. Clases de reservorio

Reservorios apoyados

“Los reservorios apoyados, tienen una forma circular y rectangular, este tipo de reservorios se construyen sobre la superficie del suelo, la importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente” (21).

Reservorio enterrado

“Los reservorios enterrados son de forma rectangular y circular, estos reservorios son construidos por debajo de la superficie del suelo” (21).

Reservorio elevado

“Los reservorios elevados son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes del mismo modo cumple un rol importante en los sistemas de distribución de agua” (22).

b. Capacidad de reservorio

Según la Superintendencia de servicios de Saneamiento (23), la capacidad del reservorio en zonas rurales es indispensable y va de acorde con el volumen de regulación, para así poder atender las variaciones del consumo de la población, de manera que los reservorios deben cumplir con el requerimiento de la población en abastecer el agua de manera satisfactoria.

2.2.7.4. Línea de aducción

“La línea de aducción está formado por el sistema de válvulas, tuberías y otros componentes que en su conjunto sirven para la conducción del agua potable, desde el tanque de almacenamiento hasta la red de distribución” (24).

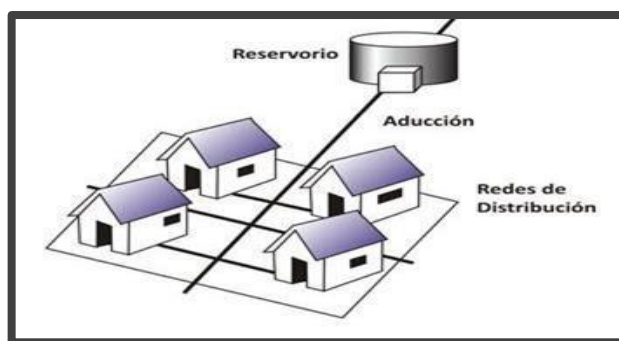


Figura 9: Línea de aducción de agua potable

Fuente: Villacis (2013)

2.2.7.5. Red de distribución

“La red de distribución está conformada por un conjunto de tuberías encargada de transportar el agua tratada hasta los diferentes puntos de las tomas domiciliarias, la red de agua

potable tiene como finalidad proporcionar agua en buenas cantidades y con una presión adecuada” (25).

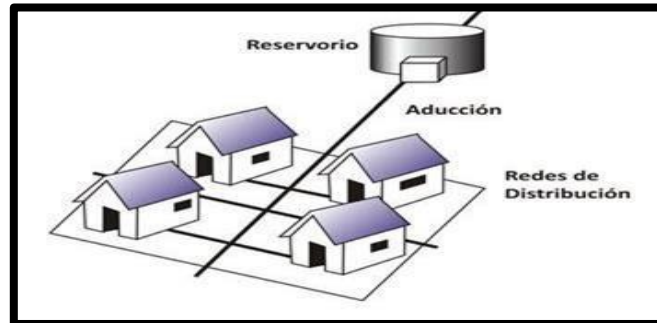


Figura 10: Red de distribución de agua potable

Fuente: Villacis (2013)

a. Tipos de redes de distribución

Redes abiertas

“El sistema de redes abiertas, está comprendida por una tubería principal desde donde se derivan los demás tuberías hacia las viviendas. En las zonas rurales de nuestro país es común usar este tipo de red de distribución ya que las casas son dispersas” (26).

Redes cerradas

“En este sistema el agua fluye por las diversas tuberías, que está conformada por circuitos cerrados, ya que se van ramificando sucesivamente. Este tipo de redes es común encontrar en las ciudades con mayor población” (26).

b. Componentes de una red

Tuberías

Según la Comisión Nacional del Agua (27), las tuberías son un conjunto de conexiones de tubos por donde va

transcurrir el agua, podemos encontrar que todo el sistema está conformado por un conjunto de tuberías, que se unen en diferentes puntos y presentan diferentes caracterizaciones por ejemplo son de diferentes medidas, resistencia, flexión.

Piezas especiales

Según la Comisión Nacional del Agua (27), son los diferentes tipos de accesorios que se van a usar cuando se haga una ramificación, intersección, en los cambios de direcciones, cuando se modifique el diámetro, cuando se haga la unión en tubería de diferentes tipos de material o diámetros, etc.

3. Válvula

Como indica la Comisión Nacional del Agua (27), son accesorios que se utilizan para disminuir o evitar el flujo en las tuberías, así mismo son clasificados en dos categorías de acuerdo a su función, seccionamiento o asilamiento, las cuales son usadas para cortar el flujo del resto del sistema de abastecimiento en ciertos tramos de tuberías.

4. Tomas domiciliarias

Como expresa la Comisión Nacional del Agua (27), son las instalaciones que van desde la tubería de la red de distribución hasta las viviendas, se constituyen por el ramal y el cuadro; el ramal conduce el agua desde la red de

distribución hasta las conexiones domiciliarias, mientras que el cuadro viene a formar parte que permite la instalación para el medidor.

2.2.8. Evaluación del sistema de agua potable

“A través de un estudio realizado muestra la situación de los componentes del sistema de agua potable, en lo que a aspectos de infraestructura se refiere, así como los relacionados con la gestión de los servicios sanitarios básicos que van a beneficiar a las poblaciones rurales” (28).

2.2.9. Condición sanitaria

“Está fundamentado sobre las disposiciones generales en la gestión de la calidad, cantidad y cobertura del agua para consumo humano, todo ello con el propósito de garantizar el cuidado del agua, previniendo los factores de riesgos sanitarios, del mismo modo proteger y promover la salud y bienestar de la población” (29).

a. Calidad del agua

“El agua potable desempeña un papel esencial para el desarrollo y el bienestar social. Por esa razón, el cuidado de las fuentes de agua es responsabilidad de todos, porque nos brindara agua en óptimas condiciones; cabe mencionar que en nuestro país la Sunass y el Ministerio de la salud ejercen la función de supervisión” (30).



Figura 11: Calidad de agua potable

Fuente: Zamora (2014)

b. Continuidad de agua

“La continuidad es el indicador que contabiliza las horas de suministro de agua al día. La continuidad del servicio de agua potable se calcula como el promedio ponderado del número de horas de servicio de agua potable que la empresa prestadora brinda al usuario” (31).



Figura 12: Continuidad de agua potable

Fuente: Pérez (2020)

c. Cobertura de agua

“Es el porcentaje de la población que es atendida con el servicio de agua potable en un año específico, de la misma manera señala la proporción de habitantes que cuentan con conexiones de agua potable respecto a la población total” (32).

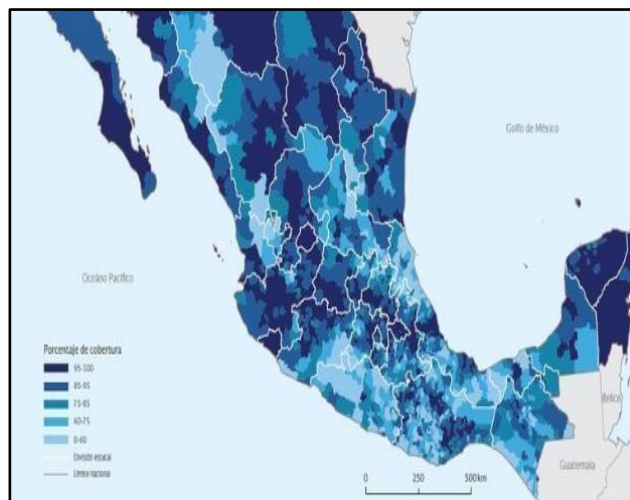


Figura 13: Cobertura de agua potable

Fuente: Ministerio de Vivienda (2020)

III. Hipótesis

No aplica puesto que el proyecto de investigación es de tipo descriptivo

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación:

El tipo de investigación corresponde a un estudio descriptivo correlacional, ya que nos permite detallar como es y cómo se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento de agua potable, gracias a ello se identificó las principales fallas que presenta cada componente del sistema. El nivel de la investigación, será de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso de análisis de los hechos y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección de datos y no manipula las variables. El diseño de la investigación será **no experimental** y de **corte transversal** Diseño no experimental; porque la variable no es manipulada; se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se da en su contexto natural para luego observa, analiza, describe y estudia los hechos y fenómenos tales y como se presentan en la realidad. Corte transversal; se realizan estudios en un momento determinado de los grupos que se investigan y no procesos a través del tiempo.



Donde:

Mi: Cámara de captación, línea de conducción y reservorio para almacenamiento de agua potable, línea de aducción y red de distribución.

Xi: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia de la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín 2022.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Und.		
Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Roger A. (19) "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO" Este libro desarrolla los diferentes aspectos de este sistema, teniendo en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución. y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución.	Según Roger A. (19) Construcción ubicada en un manantial en la parte alta del centro poblado, con dimensiones mínimas y de construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua contra la contaminación causada por la presencia de agentes externos.	Cámara de Captación	Estudio de Calidad de agua	Und.		
		Análisis estructural		Und.			
		Análisis hidráulico		Und.			
		Área de acero		Cm2			
					Línea de conducción	Estudio de mecánica de suelos	Und.
			Según Roger A. (19) La línea de conducción está constituida por las tuberías que conduce desde la captación hasta el reservorio, así como de las estructuras, accesorios, dispositivos y			Longitud de tubería	m.
			válvulas integradas a ella			Diámetro de tubería	pulg.
						Velocidad de flujo	m/s
						Presión	m.
						Perdida de carga unitaria	m.
				Estudio topográfico	Und.		
		Según Roger (19)	Reservorio de almacenamiento	Análisis estructural	Und		
	Los reservorios son depósitos de agua tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo, es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento en períodos de mayor consumo o por un			Análisis hidráulico	Und.		
	determinado lapso, en eventuales interrupciones del Sistema.			Área de acero	Cm2		
				Estudio de mecánica de suelos	Und.		

Según Roger (19) Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución. Fuente	Línea de Aducción	Longitud de tubería	m.
		Diámetro de tubería	pulg.
		Velocidad de flujo	m/s
		Presión	m.
		Perdida de carga unitaria	m.
		Cámara rompe presión	Und
		Estudio topográfico	Und.
Según Roger (19) “Transporta el agua a los diferentes sectores de la población mediante tuberías matrices y secundarias.	Red de distribución	Longitud de tubería	m.
		Diámetro de tubería	pulg.
		Velocidad de flujo	m/s
		Presión	m.
		Perdida de carga unitaria	m.
		Estudio topográfico	Und.

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas

Según **Sergio** ⁽¹⁾ Las técnicas son herramientas metodológicas que sirven para resolver un problema metodológico concreto, de comprobación o desaprobación de una hipótesis por ello se utilizara:

En esta investigación se utilizará la técnica de **observación**, la **encuesta** y la **entrevista**

La observación (captación de características, cualidades y propiedades de los objetos y sujetos de la realidad a través de nuestros sentidos) ⁽¹⁾.

Las encuestas (sirve para la indagación, exploración y recolección de datos mediante preguntas formuladas a los sujetos que constituyen la unidad de análisis) ⁽¹⁾.

Las entrevistas (consiste en el dialogo interpersonal entre el entrevistador y el entrevistado en una relación cara a cara) ⁽¹⁾.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Sergio (1), “Metodología de investigación científica”

Los instrumentos son las herramientas que hacen posible recopilar datos que posteriormente serán procesados para convertirse en conocimientos verdaderos.

Según **Dennis** ⁽²⁶⁾

La recolección de los datos en el proceso de la investigación jurídico

social es una de las etapas más delicadas. De ella va a depender los resultados que se obtenga en dicha investigación.

Se recopiló información de viviendas del centro poblado para elaborar el sistema de abastecimiento de agua potable.

Para ello en la siguiente investigación se requerirá del siguiente

Equipo

- **Ficha técnica, Plano de ubicación del centro poblado, Envases de muestra de agua, Estación Total, trípode, prismas, GPS, Laptop, Nivel de Ingeniero, mira, Wincha, Cuaderno de apuntes, Celular (cámara fotográfica).**
- **RM - 192 - 2018 – “vivienda norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural”.**

4.5. Plan de análisis

- Se realizó la visita al lugar de investigación y se determinó el caudal que presenta la fuente mediante el método volumétrico.
- Se realizó el levantamiento topográfico, se realizó un censo a la población del anexo El Progreso, posteriormente se aplicó encuestas y fichas técnicas.
- Se obtuvo la información de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según el Ministerio de Vivienda,

Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), con lo cual se determinó el estado en el que se encuentra la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución como también su condición sanitaria.

- Se dio conocer las áreas afectadas a mejorar y se formularon apreciaciones sustentadas en puntajes de afectaciones del sistema, según la clasificación de las lesiones de cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable de la población del anexo El Progreso.

- Los cuadros de evaluación presentados son los que dan respuesta al primer objetivo, los cálculos y la propuesta de mejoramiento dan respuesta al segundo objetivo, para dar respuesta al tercer objetivo a cerca de la incidencia en la condición sanitaria se aplicó encuestas a la población del anexo El Progreso.

4.6. Matriz de consistencia.

Título: Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín 2022.				
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Problema General ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en la comunidad nativa de Arizona portillo?</p> <p>Problema específico ¿Cuál es el diseño de Cámara de Captación del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. NN. Arizona portillo?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Línea de conducción del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. NN. Arizona portillo?</p> <p>¿Cómo se elabora el diseño del Reservorio de almacenamiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. NN. Arizona portillo?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Red de distribución del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en la CC. NN. Arizona portillo?</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo - 2022.</p> <p>Objetivos Específicos: Elaborar el diseño de Cámara de Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo.</p> <p>Determinar las dimensiones de la Línea de conducción para el del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo.</p> <p>Elaborar el diseño del Reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. en la CC. NN. Arizona portillo.</p> <p>Determinar las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo.</p>	<p>Antecedentes Juan (4), realizo su tesis titulada, “Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos”. En el año 2017, para optar el título profesional de ingeniería en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil”.</p> <p>El objetivo general; Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos. Por ello se llegó a la conclusión; El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable. Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046.</p> <p>Bases teóricas Según Roger A. (18) “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO” Este libro desarrolla los diferentes aspectos de este sistema, teniendo</p> <p>en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución, y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución.</p>	<p>Variable Sistema de Abastecimiento de Agua potable</p> <p>Dimensiones Cámara de Captación Línea de conducción Reservorio de almacenamiento Línea de Aducción Red de distribución</p>	<p>El tipo de la investigación es de tipo aplicada</p> <p>El nivel de investigación es descriptivo y explicativo. El diseño de la investigación será no experimental y de corte transversal.</p> <p>El universo y muestra. a) universo: sistema de abastecimiento de agua potable de la CC. NN. Arizona portillo.</p> <p>b) Población: vendría a ser los componentes del Sistema de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo</p> <p>c) Muestra: es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo</p> <p>Técnicas e Instrumentos En esta investigación se utilizará la técnica de observación, la encuesta y la entrevista.</p> <p>Equipo que se utilizara en a investigación</p> <p>Ficha técnica, Plano de ubicación del centro poblado, Envases de muestra de agua, Estación Total, trípode, prismas, GPS, Laptop, Nivel de Ingeniero, mira, Wincha, Cuaderno de apuntes,</p>

Determinar las dimensiones de la Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC. NN. Arizona portillo.

Celular (cámara fotográfica), RM - 192 - 2018 -
"vivienda norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural".

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.7. Principios éticos

Según la **Universidad Católica los Ángeles de Chimbote**.⁽²⁷⁾, en su publicación que lleva por título “código de ética para la investigación” menciona lo siguiente:

Protección a las personas

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales.

Beneficencia y no maleficencia

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

Justicia

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El

investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación”.

Integridad científica

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios Potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados”.

Consentimiento informado y expreso

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

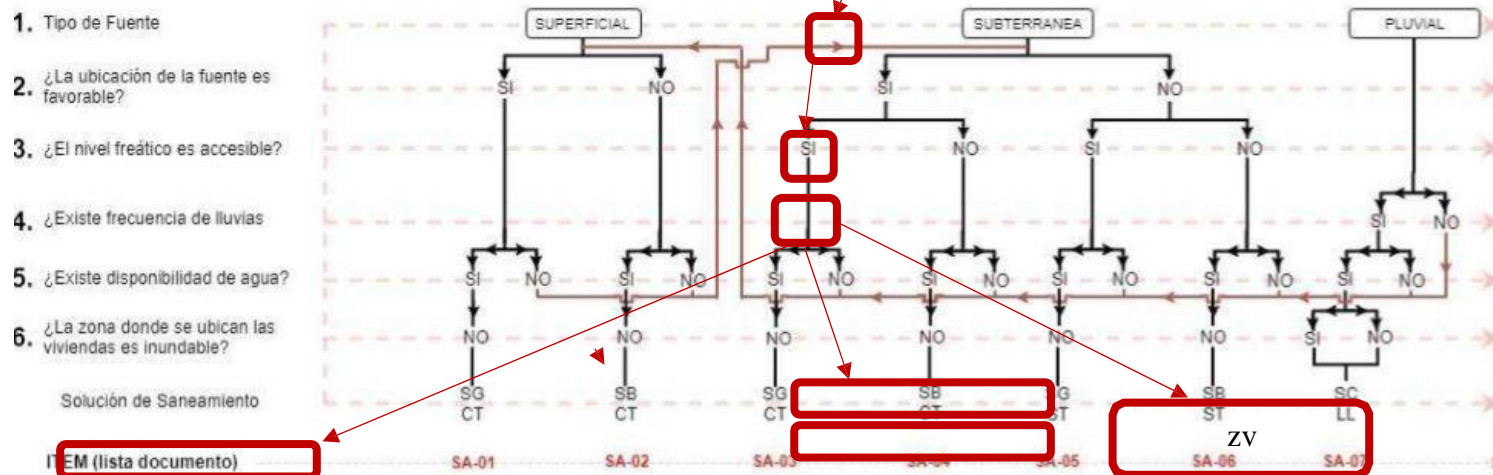
V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Resultado del objetivo general: Establecer y diseñar los sistemas de saneamiento básico en el CC.NN. Arizona portillo, distrito de rio negro, Provincia de Satipo, región Junín, para mejorar la condición sanitaria de la población

Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018 (17).

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



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

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

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

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

CAPT-FL: Captación del tipo flotante
 CAPT-GR: Captación por Gravedad
 CAPT-B: Captación por Bombeo
 CAPT-M: Captación por Manantial

CAPT-LL: Captación de Agua de LLuvia
 CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante
 CAPT-P: Captación por Pozo
 CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-CON: Línea de Conducción
 L-IMP: Línea de Impulsión
 L-ADU: Línea de Aducción
 EBOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable
 RES: Reservorio
 DESF: Desinfección
 RED: Redes de Distribución

5.1.2. **Resultados objetivos específicos:**

Elaborar el diseño de Cámara de Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN Arizona portillo.

Tabla 1 Resultado Captación

CAPTACIÓN (FUENTE DE AGUA TIPO MANANTIAL LADERA)	
COORDENADAS	N: 8743690.989 E: 573979.245
COTA	1484.131 msnm
CAUDAL DE LA FUENTE	0.30 l/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	0.40 l/s
ANCHO DE PANTALLA (b)	0.65 m
NUMERO DE ORIFICIOS	2.00 und
ALTURA DE CÁMARA HÚMEDA	1.00 m
DIÁMETRO CANASTILLA	3.00 pulg
LONGITUD CANASTILLA	7.62 cm
TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	1.50 pulg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2 Resultado Calculo Estructural

CAPTACIÓN (ACERO)	
MUROS	Horizontal: 3/8" @ 0.20 m en ambas caras
	Vertical : 3/8" @ 0.25 m en ambas caras
LOSA DE FONDO	Horizontal: 3/8" @ 0.20 m en ambos sentidos
	Vertical : 3/8" @ 0.20 m en ambos sentidos

Fuente Elaboración Propia

Determinar las dimensiones de la Línea de conducción para el del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN. Arizona portillo .

Tabla 3 Resultado de Línea de Conducción

TRAMO	LONGITUD L	CAUDAL Qmd	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf	DIAMETRO ASUMIDO (PULG)	VELOC. V	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2	PRESIÓN FINAL (m)
	(m)	(l/s)	INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	(m)	(m/km)		(m/s)	(m/m)	(m/m)	(m)
CAP-RES	587.080	0.40	1484.131	1415.730	68.40	116.51	1	0.79	0.032	18.62	49.78

Elaboración Propia

Elaborar el diseño del Reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable . En la CC.NN. Arizona portillo.

Tabla 4 Resultado Reservorio

RESERVORIO (TIPO APOYADO)	
COORDENADAS	N: 8743301.723 E: 574296.552
COTA	1415.730 msnm
FORMA	CUADRADA
DIMENSIONES	2.50 x 2.50 m
ALTURA DE RESERVORIO	2.00 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	1.70 m
ESPELOR DE MURO	0.20 m
ESPELOR DE LOSA DE CUBIERTA	0.15 m
ESPELOR DE LOSA DE FONDO	0.20 m

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5 Resultado Calculo Estructural

RESERVORIO (ACERO)	
MUROS	Horizontal: 3/8" @ 0.20 m en ambas caras Vertical : 3/8" @ 0.175 m en ambas caras
LOSA DE FONDO	Horizontal: 3/8" @ 0.20 m en ambos sentidos Vertical : 3/8" @ 0.20 m en ambos sentidos
LOSA DE CUBIERTA	Horizontal: 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos Vertical : 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos

Fuente: Elaboración Propia

Determinar las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN. Arizona portillo .

Tabla 6 Resultado Línea de Aducción

TRAMO	LONGITUD L	CAUDAL Qmh	COTA DEL TERRENO INICIAL	DESNIVEL DEL TERRENO FINAL	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE	DIÁMETRO ASUMIDO (PUL)	VELOC. V	PERDIDA CARGA UNITARIA	PERDIDA CARGA tramo	PRESIÓN FINAL	
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m)	(m/m)		(m/s)	hf1	Hf1 , Hf2	(m)	
RES – CRP 6	582.860	0.61	1415.730	1358.958	56.77	97.40	1 1/2	0.54	0.0098	5.74	51.03
CRP6 - Ld	727.140	0.61	1358.958	1310.000	48.96	67.33	1 1/2	0.54	0.0098	7.16	41.80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7 CRP TIPO 6

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	
COORDENADAS	N: 8742795.460 E: 574441.658
COTA	1358.958 msnm
FORMA	CUADRADA
DIMENSIONES DE CÁMARA HÚMEDA	0.60 x 0.60 m
ALTURA DE CÁMARA HÚMEDA	0.80 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	0.50 m
ESPESOR DE MURO	0.15 m

Fuente: Elaboración Propia

Determinar las dimensiones de la Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN. Arizona portillo .

Tabla 2 Resultado Línea de Distribución

Tabla 8 Resultado Línea de Distribución

TRAMO	LONGITUD	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL	PERDIDA	DIÁMETRO ASUMIDO (PUL)	VELOC.	PERDIDA	PERDIDA	PRESION
	L	Q _{mh}	INICIAL	FINAL	DEL	CARGA UNIT.		V	CARGA	CARGA	FINAL
					TERRENO	DISPONIBLE			UNITARIA	tramo	
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	(m/m)		(m/s)	h _{f1}	H _{f1} - H _{f2}	(m)
RES - CRP 7	770.500	0.61	1310.000	1245.302	64.70	83.97	1 1/2	0.54	0.0098	7.59	57.11
CRP 7 - FIN.	485.020	0.61	1245.302	1205.428	39.87	82.21	1 1/2	0.54	0.0098	4.78	35.10

Elaboración Propia

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7	
COORDENADAS	N: 8741621.738 E: 574511.857
COTA	1345.302 msnm
FORMA	CUADRADA
DIMENSIONES DE CÁMARA HÚMEDA	0.60 x 0.60 m
ALTURA DE CÁMARA HÚMEDA	0.80 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	0.50 m
ESPEJOR DE MURO	0.15 m

5.2. Análisis de resultados

(4) Diego en su tesis según sus resultados se obtuvo el diámetro de la tubería de ingreso de PVC clase 7.5 de 2" o 55.4. mm, determinación del ancho de la pantalla 0.90 m, la longitud entre el punto de afloramiento y cámara húmeda 1.2 m, altura de la cámara húmeda 0.80 m, diámetro de la canastilla de 4" y longitud de esta de 0.16m y diámetro de la tubería de rebose de 2". Mientras en la tesis de investigación presente se obtuvo como ancho de pantalla (b) 0.65 m, número de orificios 2.00 und, altura de cámara húmeda 1.00 m, diámetro canastilla 3.00 pulg., longitud canastilla 7.62 cm, tubería de rebose y limpieza 1.50 pulg.

(5) Engel en su tesis según sus resultados se obtuvo como caudal del río 258 l/s, mientras en la Tesis de investigación presente se obtuvo un caudal de 0.30 l/s de la fuente de agua

(6) Victoria en su tesis según sus resultados se obtuvo diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución. Mientras en la Tesis de Investigación presente se obtuvo para la Línea de Conducción tubería de 1", Línea de Aducción 1 ½ y Línea de Distribución 1 ½.

(7) Juan en su Tesis realizó una proyección de su población a 30 años llegando de 140 habitantes a 220 habitantes, Mientras en la Tesis de Investigación presente se realizó una proyección a 20 años llegando de 158 a 265 habitantes.

VI. Conclusiones

1. Para el diseño adecuado del sistema de agua potable se realizó una proyección de 20 años a la población inicial obteniendo de 158 hab. un aumento a 265 hab .
2. El CC.NN. Ariozona portillo cuanta con una fuente de agua tipo manantial ladera, en el presente estudio se obtuvo un caudal máximo diario de 0.40 l/s, para la estructura de la captación se obtuvo un ancho de pantalla de 0.65 m. con una distancia entre afloramiento y la cámara húmeda de 1.60 m. con 2 orificios de entradas de agua a la captación, con una tubería de rebose y limpia de 1.5 pulg .
3. En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de Conducción de 587.08 ml. de tubería PVC de 1 pulg clase – 10, para un caudal máximo diario de 0.40 l/s, con una velocidad de 0.79 m/s con una presión final de 49.78 m
4. Se diseñó elementos estructurales del reservorio de 10.00 m³ de almacenamiento, obteniendo en muros acero horizontal 3/8 pulg @ 0.20 m ambas caras y acero vertical 3/8 pulg @ 0.175 m ambas caras; losa de fondo acero horizontal 3/8 pulg @ 0.20 m ambas sentidos y acero vertical 3/8” @ 0.20 m ambos sentidos; losa de cubierta acero horizontal 3/8 pulg @ 0.25 m ambas sentidos y acero vertical 3/8 pulg @ 0.25 m ambos sentidos .

5. En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de Aducción de 1310.00 ml. de tubería PVC de 1 ½ pulg clase – 10, para un caudal máximo horario de 0.61 l/s, con una velocidad de 0.54 m/s, con una presión final de 51.03 m hasta la cámara Rompe-presión de tipo 07, y luego una presión final de 41.80 hasta la red de distribución
6. En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de distribución de 1255.52 ml. de tubería PVC de 1 ½ pulg clase – 10, para un caudal máximo horario de 0.61 l/s, con una velocidad de 0.54 m/s, con una presión final de 51.03 m hasta la cámara Rompe-presión de tipo 06, y luego una presión final de 41.80 hasta la red de distribución

Aspectos complementarios:

Recomendaciones:

1. Se recomienda por parte de los beneficiarios dar un mejor acceso a las informaciones que se requieren para realizar un adecuado diseño de sistema de agua potable
2. Se recomienda realizar los cálculos siguiendo las Normas Técnicas de la RM 192 – 2018 para el diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación
3. Se recomienda realizar diseño con válvulas de purga y de aire ya que estos darán un buen funcionamiento a las líneas de conducción, aducción y distribución
4. Se recomienda tomar en cuenta para el diseño, en considerar cámaras rompe presiones a cada desnivel de 50 metros, de esa manera tener un adecuado sistema de agua potable
5. Se recomienda para el diseño considerar válvulas de PVC, ya que las de acero tienden a deteriorarse mucho más rápido por la corrosión
6. Se recomienda tener en cuenta para el diseño tubería PVC de clase 10, dado que esta clase de tubería son mucho más comerciales y fácil de acceder que las otras

Referencias bibliográficas:

1. Verde Y. “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash – 2019”. [Tesis para optar título], pg: [23; 46-91]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
2. Bravo F. Evaluación del sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Ancash, 2019. Propuesta de Mejora [Tesis para optar título], pg: [08; 13-37]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2019.
3. Crispin A. “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. [Tesis para optar título], pg: [21; 65-114]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020.
4. Diego Diseño Hidráulico de red de agua Potable en el Caserío De Carahuasi distrito de Nanchoc, Provincia de San Miguel, Cajamarca, enero 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia San miguel, 2019.
5. Engel Diseño Hidráulico de Agua Potable del Caserío San Rafael, Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura - Abril 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Piura, 2019.
6. Victoria Propuesta de Diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-valencia. Tesis pregrado: Universidad de Carabobo, Valencia, 2016.

7. Juan Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos. Tesis pregrado: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil, 2017.
8. Organización de las Naciones Unidas; Agua [Internet]. Nueva York, Estados Unidos: ONU [Citado el 03 de my. 2020]; Disponible desde:
<https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>
9. Oblitas L. Servicio de agua potable y saneamiento en el Perú [Internet]. [Citado el 03 de my. 2020]; pg. [01; 15] Disponible desde:
<https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf>
10. Milagros M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones; Piura – Perú – 2012; [Tesis para optar título], pg: [02; 19]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012.
11. Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural; Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales [Internet]. Lima, Perú: Pronasar [Citado el 03 de my. 2020]; Disponible desde:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
12. Jiménez J. “Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario” [Citado el 03 de my. 2020] Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

13. Lossio M. “Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones”. Piura – Perú, 2012. [Citado el 03 de my. 2020]
Disponibile en:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1
14. Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS. “Guía de diseño para captación del agua de lluvia”. Lima – 2004. [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible en:
<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>
15. Fornés J. et al. “Las aguas subterráneas: un recurso natural del subsuelo” auts.- 4ª ed.- Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible en:
https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf
16. Organización Panamericana de la Salud, Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet]. Lima Perú: OPS/CEPIS [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Guía%20diseño%20y%20construcción%20de%20captación%20de%20manantiales.pdf
17. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. Buenos Aires, Argentina: INTA [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cipaf_ipafnoa_manual__de_agua.pdf

18. García E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Internet]. Lima – Perú – 2009 [Citado el 04 de my. 2020]; pg. [04; 27] Disponible desde: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf
19. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento; Análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003 [Internet]. Lima; Perú: Sunass [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde: https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf
20. Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente, Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados [Internet]. Lima; Perú: CEPIS/OPS [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGÜERO%202004.%20Diseño%20y%20construccion%20reservorios%20apoyados.pdf
21. Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente, Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable [Internet]. Lima; Perú: CEPIS/OPS [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005c%20Revervorios%20elevados.pdf
22. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento; Análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003 [Internet]. Lima; Perú: Sunass [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde:

- https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf
23. Rodríguez P. Abastecimiento de agua [Internet]. México; agto. 2001 [Citado el 04 de my. 2020]; pg. [07; 386] Disponible desde:
https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_-_Pedro_Rodríguez_Completo
24. Ministerio de Salud (MINSA); Manual de procedimientos técnicos en saneamiento [Internet]. Cajamarca; Perú: Dirección regional de salud Cajamarca [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde:
http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
25. Universidad de Salamanca, Redes de agua [Internet]. Salamanca; España: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua [Citado el 04 de my. 2020]. Disponible desde:
https://cidta.usal.es/cidta/programas_pdf/Programa_redes.pdf
26. Comisión Nacional del Agua. “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento”. Edición 2007. Editor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Saneamiento [Citado el 05 de my. 2020]Disponible en:
https://www.academia.edu/12969251/Redes_de_distribucion_de_agua_potable
27. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural [Internet]. Lima; Perú: Ministerio de Construcción y Saneamiento [Citado el 05 de my. 2020]. Disponible desde:
<https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/tarea1.pdf>

28. Ministerio de Salud; Reglamento de la calidad del agua para consumo humano [Internet]. Lima; Perú: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud [Citado el 05 de my. 2020]. Disponible desde:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf
29. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento; La calidad del agua potable en el Perú [Internet]. Lima; Perú: Sunass [Citado el 05 de my. 2020]. Disponible desde:
https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/agua_potable.pdf
30. Ministerio de Salud, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano [Internet]. Lima; Perú: Dirección General de Salud Ambiental [Citado el 05 de my. 2020]. Disponible desde:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/273650/reglamento-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano.pdf>
31. Ministerio de Economía y Finanzas; Saneamiento Básico en el Ámbito Rural [Internet]. Lima; Perú: Dirección General de Política de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas [Citado el 05 de my. 2020]. Disponible desde:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf

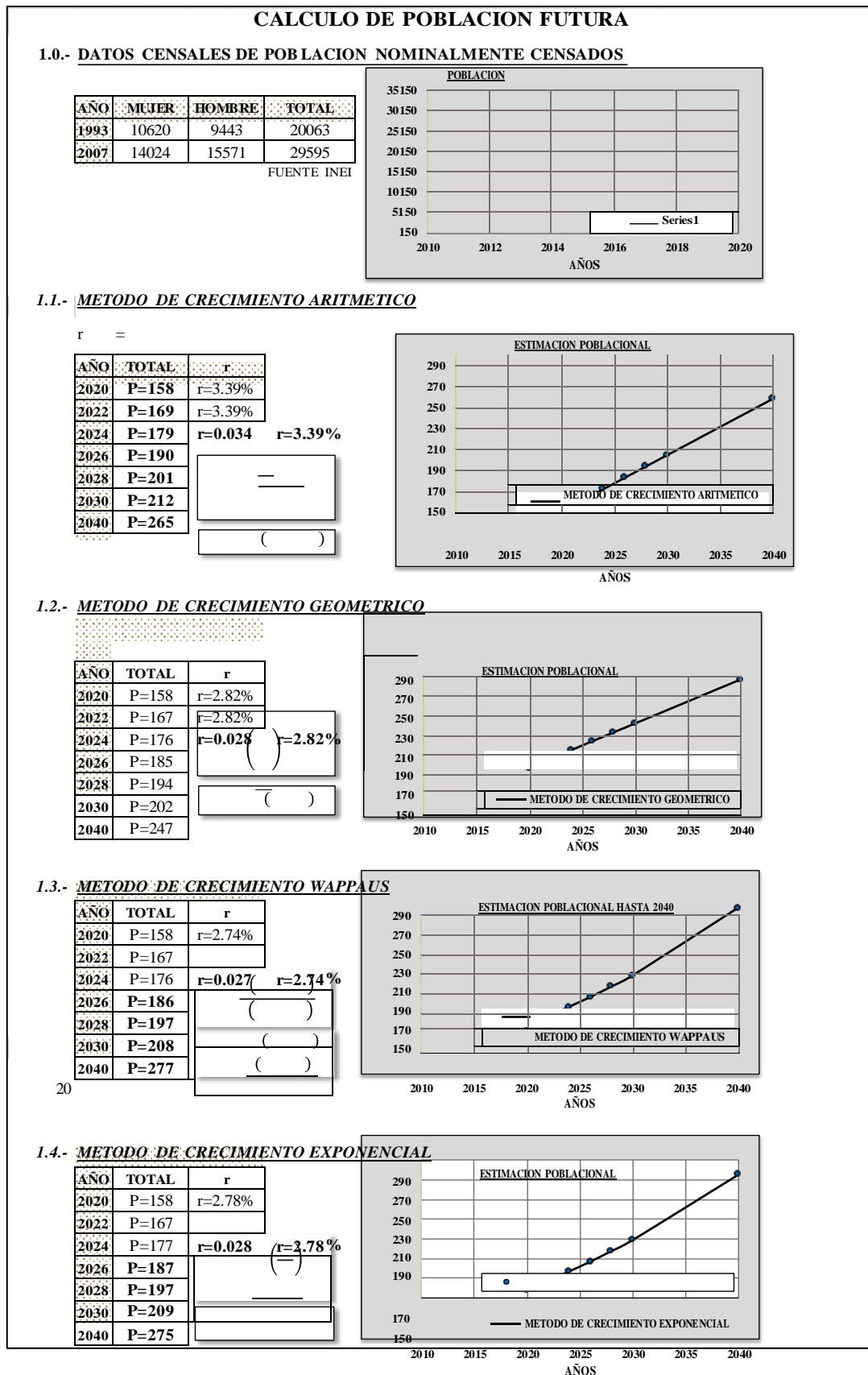
Anexos

Anexo 1: Padrón de Beneficiarios

PADRON DE BENEFICIARIOS de la CC.NN. PORTILLO ARIZONA .						
N°	APELLIDOS Y NOMBRES (JEFE DE FAMILIA)	N° DNI	N° DE FAMILIAS		TOTAL	
			M	F		
1	ALA BRAVO EDGAR WALTER	40676888	2	1	3	
2	ALIAGA DE LA CRUZ PEDRO	23682603	2	2	4	
3	ASTO HUAROC DOMINGO	43334096	1	2	3	
4	ASTO HUAROC ELSA ELIZABETH	45108083	4	2	6	
5	AGUILAR VIDELA JAIME	41782210	1	2	3	
6	BOHORQUEZ HUARINGA ELMER	42983489	2	3	5	
7	BALDEON SALZAR FELIX	20976039	3	4	7	
8	BOHORQUEZ HUARINGA ANDREA	40389970	2	1	3	
9	VALENTIN PRIETO PEDRO	20961826	2	0	2	
10	AROTINCO CHAVEZ FERNANDO	20707967	1	3	4	
11	CANO HARO HILDER	80092936	4	3	7	
13	CARDENAS TORRES FREDY	44805567	1	2	3	
14	CAMPOS JIMENEZ ROLANDO	20439609	2	1	3	
15	CANO HARO ANTONIO	80092931	1	1	2	
16	ESTRADA PALACIOS DIDI RAYNALDO	46032192	2	1	3	
17	ESTRADA PALACIOS VIDAL	10350267	1	3	4	
18	FLORES BARJA LIBERATA	20983669	2	1	3	
19	FLORES BARJA SEMION MAXIMO	20410193	2	2	4	
20	GAMARRA BENITES ANDRES	10172130	2	3	5	
21	GAGO TORRES CARLOS	42795823	1	2	3	
22	GASPAR ORE EDWIN EFRAIN	44578787	1	3	4	
23	JORGE MANRIQUE SIMEON TELESFORO	21000010	3	2	5	
24	GUTIERREZ PASTRANA MOISES NESTOR	45325304	2	2	4	
25	GAGO TORRES CARMEN ROSA	40645223	1	1	2	
26	GUTIERREZ PASTRANA ANDRES	43034949	2	1	3	
27	MARTINEZ GAMARRA APOLINARIO	20974336	2	3	5	
28	GUERRA GRANADOS DOLORES DOMITILA	21003012	2	2	4	
29	GONZALES ALCARRAZ VICTOR	4802354	2	2	4	
31	GUTIERREZ PASTRANA PERCY	46496823	1	2	3	
33	HUANCA COCHACHIN GUSTAVO	20974535	3	1	4	
34	HINOSTROZA MEZA CESAR YNOCENTE	21006363	1	2	3	
35	MAJINO MALDONADO JOSE SHIRO	46967559	1	1	2	
36	MONTERO LAVADO FRANCISCO	20104887	2	1	3	
37	MAJINO GRANADOS WELMER	20991995	1	0	1	
40	NUÑEZ ANDAMAYO ESPERANZA	44507345	1	1	2	
41	LLAMUCO TORRES WILLIAN	70604571	1	0	1	
42	OSORES VELIZ HERMELINDA	41835595	1	2	3	
43	ORDÓÑEZ PUCAMAGUE CARLOS	20975696	1	0	1	
44	ORTIZ VALVERDE TEOFILO	41949765	2	1	3	
45	POMA ESPINOZA FIDENCIO	40626736	1	1	2	
46	PASCUAL DE MIRANDA TEODORA	20966844	1	1	2	
47	PRUDENCIO LLACTA FELIPE	20076961	1	2	3	
48	PRUDENCIO PARADO RUBEN CARLOS	44571705	3	1	4	
49	REYES VENTURA JUAN	20972756	2	1	3	
51	SAMANIEGO SUAREZ FELIX ELIAS	48038517	1	1	2	
52	TOVAR ROJAS JACINTO	42297218	1	1	2	
53	TORRES ZUÑIGA GLADIS	20564280	2	1	3	
54	TAIPE RAMOS RONY	21012717	1	1	2	
55	TINCO PASCUAL PILAR YENIFER	47048199	1	3	4	
56	VASQUEZ GOMEZ KENNEDY	80074806	1	2	3	
58	VEGA CAMPOS LEONCIO AURELIO	20971850	2	1	3	
59	VASQUEZ RAMOS GRIMALDO	80074809	1	0	1	
TOTAL			81	77	158	

Figura 1 Padrón de beneficiarios.

Anexo 2: Calculo de Población Futura, aforo de la captación



1.5.- *Metodo de Crecimiento Interes Simple*

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=3.39%
2024	P=177	r=0.034
2028	P=195	
2030	P=204	
2040	P=251	

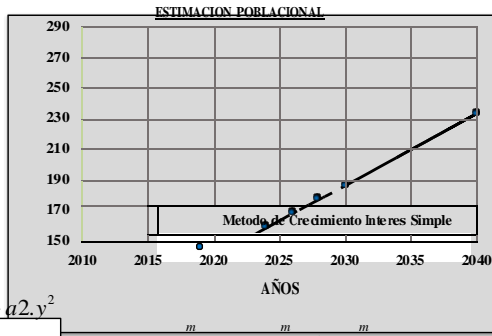
r=3.39%

$$x = a_0 + a_1 \cdot y + a_2 \cdot y^2$$

a0 = 9.26658E-08

a1 = -4.474647429

a2 = 0.002253873



$$ma_0 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m 1 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m 1 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m 1 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

POBLACIONES FUTURAS CALCULADAS	
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO	265
METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO	247
METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS	277
METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL	275
Metodo de Crecimiento Interes Simple	251

POBLACION FUTURA
P = 265 Hab
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

Figura 2 Cálculo de Población futura

ULADECH -SATIPO

PROYECTO DE INVESTIGACION :

Proyecto: " Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín 2022.

Profesional Responsable : KENGI JOE TELLO DE LA O
Carrera Profesional : Ingeniería Civil

CALCULO DE AFORO EN LA CAPTACION

1. AFORO DE MANANTIAL:

MANANTIAL PRIMAVERA COSMOS:

<u>Tiempo</u>			
65.20 seg.	Vol. Recip=	0.02	m ³
59.58 seg.			
77.72 seg.	Tprom. =	67.172	seg.
64.11 seg.			
69.25 seg.	Q =	0.000298	m ³ /seg.
335.860	Q =	0.30	lps.
			Q t = 0.000298 m ³ /seg.
			Q m= 0.297743 lps.

2. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

CAUDAL PROMEDIO (Qp)

Dot. = 100 lt/hab/día

$$Pf = \frac{Dot. \times 24}{86400} = \frac{2400}{86400}$$

Pf = 257 hab.

CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)

K1 = 1.3

Qmd = 0.39 lt/seg

CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)

K2 = 2

Qmh = 0.60 lt/seg

3. ANALISIS DE LA POBLACION

Pf = 257 hab.

afectada con el crecimiento poblacional de 20 años

5.00 Hab./lote

asumimos

$$Q_{ind} = K1 \setminus Qp$$

Lotes = 51.45

= 60 lotes que abastecer

$$Q_{mh} = K2 \times Qp$$

Figura 3 Calculo aforo de Captacion

Anexo 3: Cálculo de Línea de Conducción y Aducción

<u>MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE CONDUCCION</u>																			
A.- POBLACION ACTUAL				158	hab.														
B.- TASA DE CRECIMIENTO (r%)				3.39	%	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">CENSOS NACIONALES INEI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CC.PP.PRIMAVER A COSMOS</td> <td style="text-align: center;">20063</td> <td style="text-align: center;">1993</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29595</td> <td style="text-align: center;">2007</td> </tr> </tbody> </table>					CENSOS NACIONALES INEI			CC.PP.PRIMAVER A COSMOS	20063	1993		29595	2007
CENSOS NACIONALES INEI																			
CC.PP.PRIMAVER A COSMOS	20063	1993																	
	29595	2007																	
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)				20	años														
D.- POBLACION FUTURA				265	hab.	*Hallamos la tasa de crecimiento r%													
						r = 3.39													
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)				100	lt/hab/dia														
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL DOMESTICO																			
				$Om = \frac{Pf \cdot D}{864000}$		0.31	lps.	0.31	lps.										
						26.52	m3/día												
CONSUMO PROMEDIO																			
INICIAL - JARDIN	6.00	20.00	l/hab/día	0.00139	l/s														
PRIMARIA	20.00	20.00	l/hab/día	0.00463	l/s														

Calculo Línea de Conducción

Ecuación de Fair - Whipple

$$hf = \left(\frac{10.67 Q^{1.85}}{C^1.85 D^{4.87}} \right) L$$

Donde:
 hf : pérdida de carga continua, en m/m.
 Q : Caudal en l/s
 D : diametro interior en pulg

CÁLCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN

TRAMO	LONGITUD	CAUDAL Q m d	C O T A DEL TERRENO		DES NIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DIS PO NIB LE hf (m/k m)	DIAMETRO AS UMIDO (PULG)	VELO C. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	C O T A PIEZOM.		PRESIÓ N FINAL (m)
	L (m)		INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
CAP-RES	587.080	0.40	1484.131	1415.730	68.40	116.51	1	0.79	0.032	18.62	1484.13	1465.51	49.78

Calculo Línea de Aduccion

Ecuación de Fair - Whipple

$$Hf = \left(\frac{10.67 Q^{1.85}}{C^1.85 D^{4.87}} \right) L$$

Donde:
 Hf : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en l/min
 D : diametro interior en mm

Nota. *Salvo en cas o fortuitos debe cumplirse lo siguiente:
 * La velocidad minima no sera menor de 0.60 m/s
 * La velocidad maxima admisible sera menor de 3 m/s , pudiendo alcanzar los 5 m/s si se jus tifica razonablemente

CÁLCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION

TRAMO	LONGITUD L (m)	CAUDAL Q m h (l/s)	C O T A DEL TERRENO		DES NIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DIS PO NIB LE hf (m/m)	DIAMETRO AS UMIDO (PUL)	VELO C. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	C O T A PIEZOM.		PRESIÓ N FINAL (m)
			INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
RES - C RP1	582.860	0.61	1415.730	1358.958	56.77	97.40	1 1/2	0.54	0.0098	5.74	1415.73	1409.99	51.03
C RP1 - Ld	727.140	0.61	1358.958	1310.000	48.96	67.33	1 1/2	0.54	0.0098	7.16	1358.96	1351.80	41.80

Anexo 4: Memoria de Cálculo Captación

MEMORIA DE CÁLCULO - CAPTACIÓN		A = 0.00083 m ²	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO V: 0.6 m/s Q _{maxh} : 0.00040 m ³ /s Cd: 0.8 Población Actual: 158 hab. Población Futura: 265 hab.		Asumiendo: D = 3.25 cm. D = 1.5 Pulgadas Caudal Máximo Diario: 0.40 l/s Caudal de Diseño Máximo Horario: 0.61 l/s	
AFORO MANANTIAL PRIMAVERA COSMO Tiempo: 67.172 seg. Vol. Recip.: 20 lts. Caudal: 0.30 lts/seg			
DISEÑO DE LA CAPTACION - MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO N _A = Área Total obtenido / Área Una tubería asumiendo = 1		Donde: N _A = 1.73 ≈ 2 Unidades	
b = (9 + 4 N _A) * D b = 0.64 m b = 0.65 m Asumido		RÚMEDA SECA CANASTILLA AFLORAMIENTO	
DETERMINACION DE LA ALTURA DE LA MARA HÚMEDA (Ht): 		Ht = A + B + H + D + E DONDE: A = 10.00 cm. (Mínimo) B = 1/2 Diámetro de la canastilla D = Desnivel mínimo (3.00 cm.) E = Borde Libre (10 - 30 cm.) H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)	
		FÓRMULA: $L = 3.33 (h_o - 1.56V_2^2/2g)$	
h _o Q _{md} = 0.000399 m ³ /seg g = 9.81 m/seg ² V = 0.350223 m/seg H = 0.009752 m		DONDE: Se recomienda valores entre 0.40 y 0.50m. V ₂ : Velocidad de salida recomendable menor a 0.60 m/s.	
Ac = 0.0011 m ² Por lo tanto H = 0.50 m. Asumiendo:		Considerando: (altura mín. Recomendado 0.30m) L = 1.57 m. L = 1.60 m.	
CÁLULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA (b): 		DETALLE DE LA RANURA Ht = 0.97 m. Ht = 1.00 mm 5 mm	
DISEÑO DE LA CANASTILLA: Dg = 2 Dc Dg = 3 pul 7.62 cm		CÁLULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERIA DE INGRESO A LA CAPTACIÓN: $A = Q_{max} / v$	

CONDICIONES:

At = 2 Ac
 3 Dc < L < 6 Dc.
 At ≤ 0.50 * Dg * L

N° ranura =

Área total de ranuras (At)
 Área de una ranura

Donde:
 Cd: Coeficiente de descarga (0.6 - 0.8)
 V : Velocidad de descarga ≤ 0.6m/seg.
 Q_{max} : Caudal máximo del manantial (m³/seg)
 A : Área total de las tuberías de salida.

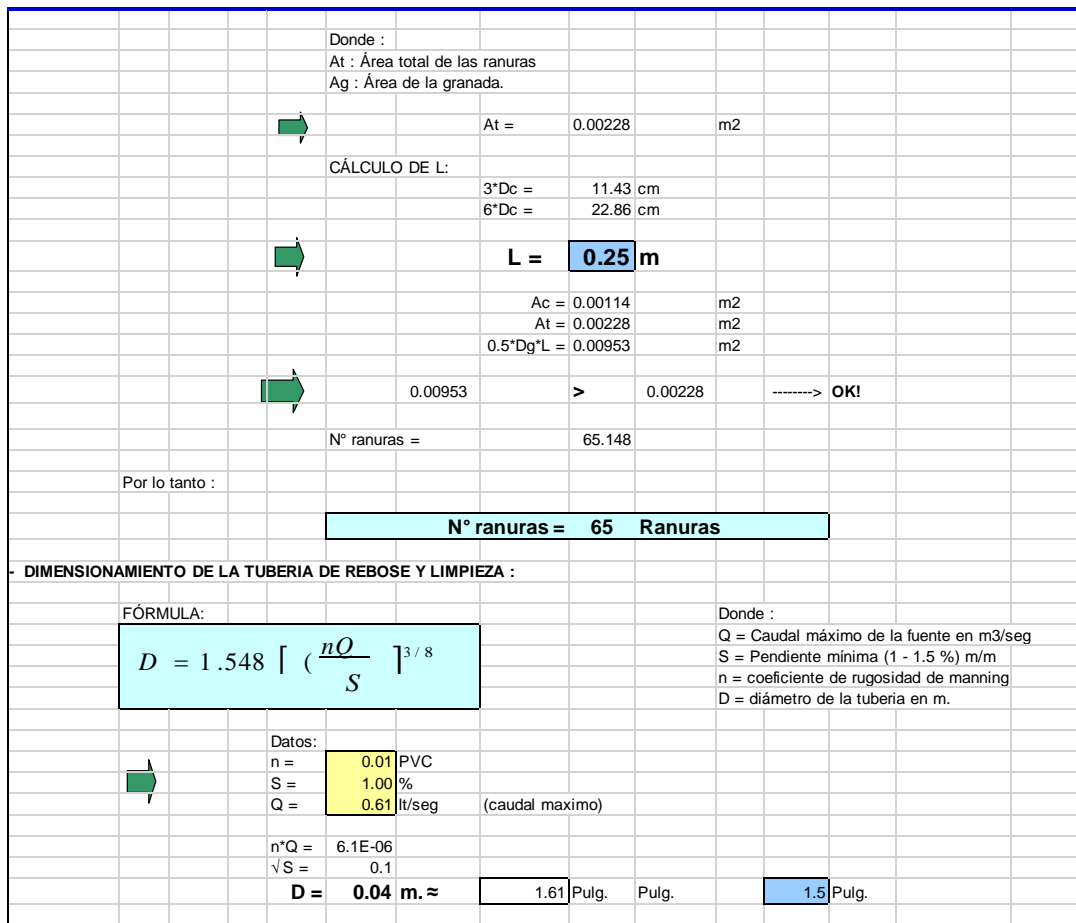


Figura 4 Memoria de Calculo Captación

Anexo 5: Memoria de Cálculo Red de Distribución

MEMORIA DE CÁLCULO - RED DE DISTRIBUCIÓN													
DATOS GENERALES DEL PROYECTO:													
Población Futura	:	265 hab.	Caudal Maximo diario	Qmd:	0.40 l/s								
Cota del Reservorio	:	1416.13 m.s.n.m	Caudal Máximo horario	Qmh:	0.61 l/s								
CALCULO DE LOS GASTOS POR TRAMO:													
Para propósitos de diseño se concidera:			Consumo Unitario:		$Q_{unit} = \frac{Q_{mh}}{Población Futura}$								
Ecuación de Fair - Whipple			$hf = (\dots)$		$Q_{unit} = 0.002 \text{ l/s/hab.} \quad 0.004$								
<p><i>Donde:</i></p> <p>D : Diametro interior en (mm)</p> <p>Q : Caudal de diseño (l/m)</p> <p>hf : Perdida de carga unitaria (m)</p>													
TRAMO	LONGITUD	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DES NIVEL DEL TERRENO	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)	DIAMETRO ASUMIDO (PUL)	VELO C. V (m /s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA CARGA tram o HF1 , HF2 (m/m)	COTA PIEZO M.		PRESIÓN FINAL (m)
	L (m)	Q mh (l/s)	INIC IAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INIC IAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
RES - CRP REDES	770.500	0.61	1310.000	1245.302	64.70	83.97	1 1/2	0.54	0.0098	7.59	1310.00	1302.41	57.11
CRP REDES - ULT. VIV.	485.020	0.61	1245.302	1205.428	39.87	82.21	1 1/2	0.54	0.0098	4.78	1245.30	1240.53	35.10

Anexo 6: Memoria de Cálculo – Cámara Rompepresión Tipo 6 y Tipo 7.

MEMORIA DE CÁLCULO - CAMARA ROMPEPRESIÓN TIPO 6			
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.			
HT = A + B.L. + H	DONDE:	A = 10.00 cm.(Mínimo)	
		BL= Borde libre mínimo 40 cm.	
		H = Carga de agua	
		HT = Altura total de la cámara rompe presión.	
$H = \frac{1.56V^2}{2g}$			
$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$			
→	Qmd = 0.3991	lt/seg	
	g = 9.81	m/seg ²	
	D = 1.50	Pulg.	
→	V = 0.3500414	m/seg	
	H = 0.0097424	m.	
Por lo tanto	H = 0.30	m.	
Asumiendo :	B.L. = 0.40 m.		
	A = 0.10 m.		
→	Ht = 0.80	m.	
POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARÁ UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.			

Anexo 7: Calculo Estructural Captación

MEMORIA DE CÁLCULO - CAMARA ROMPEPRESIÓN TIPO 7			
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.			
HT = A + B.L. + H	DONDE:	A = 10.00 cm.(Mínimo)	
		BL= Borde libre mínimo 40 cm.	
		H = Carga de agua	
		HT = Altura total de la cámara rompe presión.	
$H = \frac{1.56V^2}{2g}$			
$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$			
→	Qmd = 0.3991	lt/seg	
	g = 9.81	m/seg ²	
	D = 1.50	Pulg.	
→	V = 0.3500414	m/seg	
	H = 0.0097424	m.	
Por lo tanto	H = 0.30	m.	
Asumiendo :	B.L. = 0.40 m.		
	A = 0.10 m.		
→	Ht = 0.80	m.	
POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARÁ UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.			

CALCULO ESTRUCTURAL CAPTACION	
PROYECTO DE INVESTIGACION	Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junin 2022.
PROFESIONAL RESPONSABLE	KENGI JOE TELLO DE LA O
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.NN. ARIZONA PORTILLO.
Datos:	
$H_t = 1.00$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 0.50$ m.	altura del suelo
$b = 0.65$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.15$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 1471$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 19^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.49$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_f = 0.99$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

Figura 5 Datos Generales Captación

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

coeficiente de empuje

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

$C_{ah} = 0.507661043$ $P = 93.35$ kg

Momento de vuelco (Mo):

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

Donde: $Y = 0.17$ m. $M_o = 15.56$ kg-m

Figura 6 Empuje del suelo

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

$$M_o = P \cdot Y$$

$$M_r = W \cdot X$$

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

$W_1 = 360.00$ kg $W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$
 $X_1 = 0.40$ m. — — —)

$M_{r1} = 144.00$ kg-m $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$ $M_r = 144.00$ kg-m

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

$$\frac{M_o}{W}$$

$W = 360.00$ kg $a = 0.36$ m.

Figura 7 Momento de estabilización.

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de	1.6	$C_{dv} = 9.255869414$	Cumple !	$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$
Armadura Vertical y Horizontal:				
$f_c = 210$ kg/cm ²	$f_y = 4200$ kg/cm ²	diámetro asumido	$A_s = 0.71$ cm ²	
$F = \mu \cdot W = 176.4$		A_{sx}	$C_{dd} = \frac{F}{P}$	
Número de varillas:	$N_b = 2.38$	$A_{s\phi}$	N_b = 2.38	
$C_{dd} = 1.89$			Cumple !	
Espaciamiento:				
$P_1 = (4 \cdot esp \cdot a) \frac{W}{L^2}$	17.6 cm	$P_1 =$		
Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones 0.19 kg/cm ²				
Distribucion de la Armadura en la losa: $P \leq \sigma_t$				
0.19 kg/cm ²	£	0.99 kg/cm ²	Cumple !	
La cuantia minima se determina mediante:				
Datos para el diseño del reforzamiento				
$A_{smin} = 0.0018 b \cdot e$	espesor de muro	$A_{smin} =$	1.80 cm ²	
$e_b = 0.10$ m. espesor de la base $e_m = 0.07$ m. peralte de muro $d_b = 0.07$ m. peralte de la base Armadura en las dos direcciones:				
$f_c = 210$ kg/cm ²	$f_y = 4200$ kg/cm ²	diámetro asumido	$A_s = 0.71$ kg/cm ²	
Número de varillas:	$N_b = 2.53$ kg/cm ²	A_{sx}	N_b = 2.53 kg/cm ²	
$f_c = 210$ kg/cm ²	$f_y = 4200$ kg/cm ²	$A_{s\phi}$		
Espaciamiento:				
Distribuci				
$esp = A_{s\phi} \cdot 100$ cm	el muro:	$esp =$	16.00 kg/cm ²	
$A_{smin} = 0.7 \cdot (N_b / A_{s\phi}) \cdot 0.5 \cdot b \cdot dm / fy$		$A_{smin} =$	1.69 cm ²	
Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones				
La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:				
Armadura Vertical y Horizontal:				
<i>Chequeo por Volteo, Deslizamiento, max. Carga unitaria</i>				

Figura 8

ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.47 Ton/m3
Fc		280.00 (Kg/cm2)
Fy		4,200.00 (Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99 (Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06 grados

$$P_t = K_a * W * H_p$$

Entonces **Ka = 0.507**

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

Hp = 1.00 m

Luz libre LL 0.65 m

Calculo del Acero de Refuerzo

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

Acero Minimo

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

0.65 Ton/m2 Empuje del terreno

75.00 %Pt

Asmínimo 2.59 cm2

$$Pu = 1.0 * F_c * 1.6 * H$$

As(cm2) 1.53 Ton/m2

Calculo de los Momentos

2 lter	0.01	0.07
3 lter	0.01	0.07
4 lter	0.01	0.07
5 lter	0.01	0.07
6 lter	0.01	0.07

Asumimos espesor de muro

E=	0.07	20.00	cm
d=	0.07	14.37	cm
M (+)	=	$\frac{Pt * L^2}{16}$	
M (-)	=	$\frac{Pt * L^2}{16}$	

M(+)	=	7 lter	0.04	Ton-m
		8 lter	0.01	
M(-)	=			0.05 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

Distribución del Acero de Refuerzo

$$M (+) = \omega * L^2$$

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

$$A = \frac{M_u}{\phi * F_y * (d * a / 2)}$$

Mu = 0.04 **USAR Ø3/8" @0.20 m en ambas caras**

b=	100.00	cm
Fc=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4						
Altura	Hp	1.00	(m)			
P.E. Suelo	(W)	1.47	Ton/m3			
DISEÑO DE LOSA DE FONDO		280.00	(Kg/cm2)			
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)			
Capacidad terr.	Qt	0.9				
Ang. de fricción	Altura Ø	H	0.10	(m)		
Luz libre	Ancho LL	A	1.25	(m)		
	Largo L		1.25	(m)		
$=1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot P_w \cdot B \cdot H^2)$	P.E. Bombeo (LL) (Wc)		2.40	Ton/m3		
$=M(-)/4$	P.E. Agua (Ww)		1.00	Ton/m3		
	Altura de agu Ha		0.50	(m)		
	Capacidad t Qt		0.99	(Kg/cm2)	Ton-m	
	Peso Estructura				Ton-m	
Mu=	Losa	0.04	Ton			
b=	M	0.90	1.44			
F'c=	Peso Agua	210.00	Kg/cm2		Ton	
Fy=		4,200.00	Kg/cm2			
d=	Pt (peso tota	14.37	cm			
		2.124			Ton	
Calculo del Acero de Refuerzo						
Area de Losa		3.24	m2			
Acero Minimo						
Reaccion del terreno	$=1.2 \cdot Pt / Area$			0.79	Ton/m2	
				Qneto=	0.08 Kg/cm2	
$A_{s \min} = 0.0018 \cdot b \cdot d$				Asmin=	2.59 cm2	
				Qt=	0.99 Kg/cm2	
	Nº	a (cm)	As(cm2)			
		Qneto < Qt	CONFORME			
	1 iter.	1.44	0.08			
	0.10	m	As min=	1.674	cm2	
	4 iter	0.02	0.08			
	5 iter	0.02				
Distribución del Acero de Refuerzo						
	As(cm2)					
		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
	As(cm2)	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00
		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
	2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00
USAR Ø3/8" @0.20 ambos sentidos						
USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras						

anexo 8: Calculo Estructural Reservorio

NOMBRE DEL PROYECTO:	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA ARIZONA PORTILLO.		
PROVINCIA:	SATIPO		
DISTRITO:	RIO NEGRO		
LOCALIDAD:	CENTRO POBLADO ARIZONA PORTILLO		
DATOS :			
VOLUMEN (V)	=	10.00 m3.	
ANCHO (b)	=	2.50 m.	12.500
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.70 m.	10.625
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.30 m.	
ALTURA TOTAL (H)	=	2.00 m.	
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00 Kg/m3.	
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,800.00 Kg/m3.	
CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO (§t)	=	0.99 Kg/cm2.	
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00 Kg/m3.	
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	4.27 m3.	

Figura 9 Datos Generales de Reservorio

A) FUERZA SISMICA

El coeficiente de amplificación sísmico se estimará según la norma del Reglamento Nacional

$$V = \frac{ZUSC}{R} P$$

Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores :

- Z = 0.25 Zona sísmica 2
- U = 1.5 Estructura categoría A
- S = 1.2 Suelo granular
- C = 0.4 Estructura crítica
- R = 3.0 Estructura E4

- Pc = 10.24 ton Peso propio de la estructura vacía
- Pa = 10.00 ton Peso del agua cuando el reservorio esta lleno

La masa líquida tiene un comportamiento sísmico diferente al sólido, pero por tratarse de una estructura

$$P = Pc + Pa = 20.24 \text{ ton}$$

$$P = 1.16 \text{ ton}$$

Esta fuerza sísmica representa el H/Pa = 12% del peso del agua, por ello se asumirá muy conservadoramente que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.

Figura 10 Fuerza Sísmica

B) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

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

b/h

=

1.47 asumimos K=

1.50

COEFICIENTES

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0.00	0.000	0.021	0.000	0.005	0.000	-0.040
	0.25	0.008	0.020	0.004	0.007	-0.009	-0.044
	0.50	0.016	0.016	0.010	0.008	-0.008	-0.042
	0.75	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	-0.026
	1.00	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0.000	0.000

MOMENTOS

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0	0.000	103.173	0.000	24.565	0.000	-196.520
	¼	39.304	98.260	19.652	34.391	-44.217	-216.172
	½	78.608	78.608	49.130	39.304	-39.304	-206.346
	¾	14.739	29.478	14.739	19.652	-24.565	-127.738
	1	-294.780	-58.956	-201.433	-39.304	0.000	0.000

DIAGRAMA DE MOMENTOS VERTICALES (kg-m)

DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)

Y=1/4

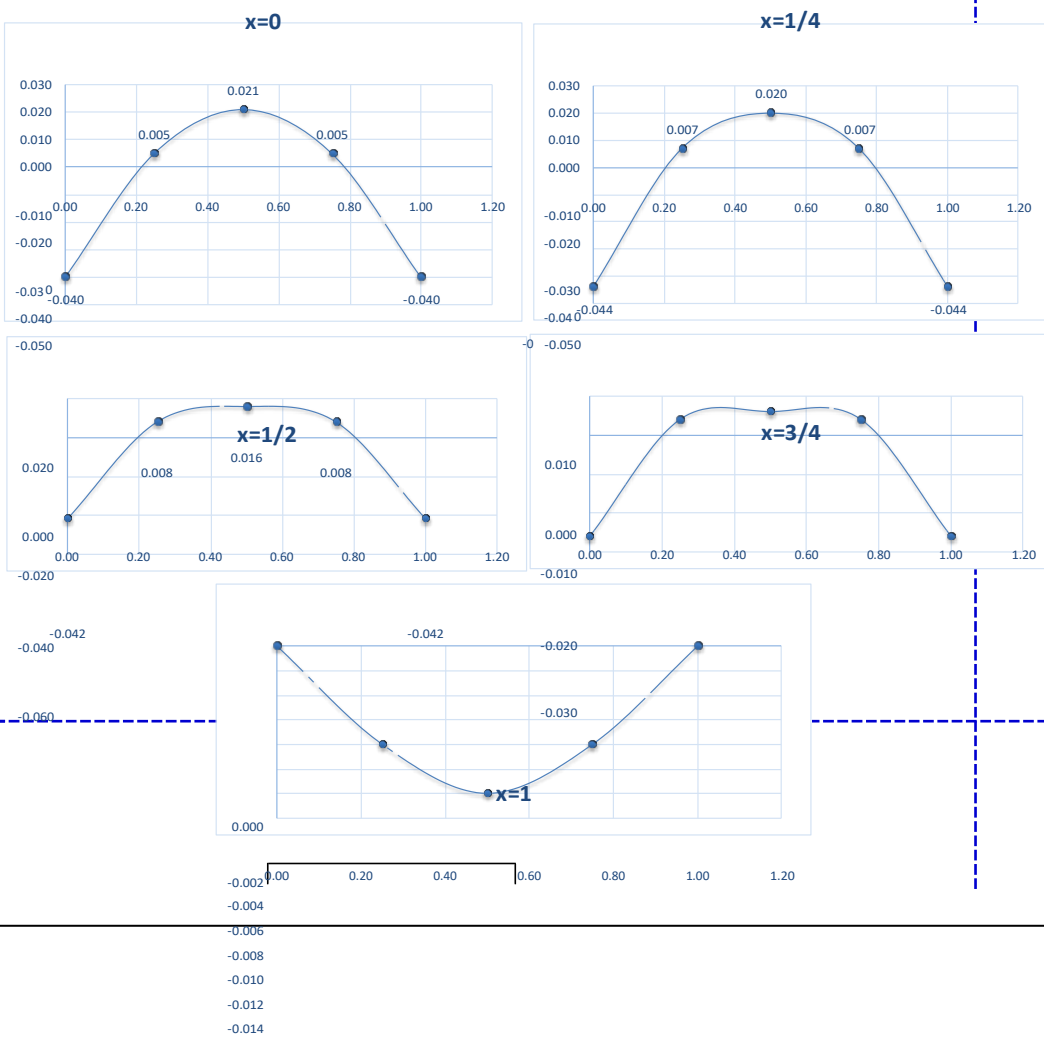


Figura 11
Cálculo de momentos

$M = k \cdot x \cdot h^3$

(01)

DEL CUADRO:

M

=

0.060

Kg-m

CALCULO DEL ESPESOR DE LA PARED:

$$e = \frac{6M}{f_t \times b} \quad (02)$$

DONDE:

$f_t = 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ Kg/cm}^2$
 $F_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $M_x = 0.06 \text{ Kg-m}$
 $M_y = 0.04 \text{ Kg-m}$
 $b = 100.00 \text{ cm}$

REEMPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

$e = 0.16 \text{ cm}$

RECOMENDACIONES ACI ($e_{\min} = 7''$):

espesor min. = 17.78 cm

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

= 20.00 cm

CALCULO DEL PERALTE:

$$R_b = \frac{M}{f_c \times b \times d^2} \quad (06)$$

SIENDO:

$M = M_A = M_B = 370.04 \text{ kg-m}$
 $b = 100.00 \text{ cm}$

$$R = \frac{1}{2} \times f_c \times j \times k \quad (07)$$

$n = 8.04$
 $k = 0.420$

$$j = 1 - k/3 \quad (08)$$

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

PARA $W = 2.40 \text{ Tn/m}^3$
 $f_c = 280.00 \text{ kg/cm}^2$
 $F_y = 4,200.00 \text{ kg/cm}^2$

$$(2)k = \frac{1}{(1 + f_s / (n \times f_c))}$$

PARA $f_s = 1,400.00 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 126.00 \text{ kg/cm}^2$

EN LA ECUACION 08:

$j = 0.860$

EN LA ECUACION 09:

$R = 22.74$

REEMPLAZANDO VALORES EN 06:

$d = 4.03 \text{ cm}$

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

Recubrimiento (r) = 3.00 cm

$e_{\text{total}} = d + r = 7.03 \text{ cm} = 0.07$

SIENDO:

$0.07 < 0.15 \text{ m}$ **CONFORME.iiii**

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

$d = 12.00 \text{ cm}$

CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

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

$$\frac{e'}{h} = \frac{0.20}{1.70} \text{ m}$$

PESO PROPIO DEL AGUA (h x §a)	=	1,700.00 kg/m2.
PESO PROPIO DEL CONCRETO (e' x §c)	=	480.00 kg/m2.
w	=	2,180.00 kg/m2.

CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE PRODUCEN LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

Mx	=	-0.06	kg-m
My	=	0.04	kg-m
MOMENTO DE EMPUJAMIENTO EN LOS EXI REMOS:	=	900.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Normas Sanitarias - ACI-318
M = -(W x L^2 / 192)	= (09)	20.00	M = -70.96 kg-m
r	=	7.00	cm
MOMENTO EN EL CENTRO: d efectivo	=	13.00	
M = W x L^2 / 384 k	= (10)	0.8 M = 0.441	= 35.48 kg-m

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

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

CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:

EL ESPESOR SE CHEQUEA POR MEDIO DEL METODO ELASTICO, CONSIDERANDO EL MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO:

$$e = \frac{j}{1 - k/3} = \frac{6.34}{1 - \frac{1}{3}} = 9.71 \text{ cm}$$

$$(1) n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.1 \times 10^6}{(W \times 1.5 * Fy * (fc)^{1/2})} = \frac{2.1 \times 10^6}{(14.22 \times 1.5 * 28000 * 0.85)^{1/2}} = 14.22 \text{ KG/CM}^2$$

$$(2) k = \frac{1}{1 + fs/(nfc)}$$

REEMPLAZANDO EN LA ECUACION 11:

$$5.47 \text{ cm} < 20.00 \text{ cm}$$

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

CONFORME!!!

EN LA ECUACION 08: j = r = 0.81 = 5.00 cm

EN LA ECUACION 09: R = d = 20.43 = 15.00 cm

DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d} \tag{12}$$

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.

CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	370.04	kg-m.
fs	=	1,400.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Normas Sanitarias - ACI-3
e	=	15.00	cm
r	=	3.00	cm
d efectivo	=	12.00	
j	=	0.86	
k	=	0.420	
b	=	100.00	cm

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

n	=	8.04
k	=	0.42

$$j = 1 - k/3$$

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

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

$$(2)k = \frac{1}{(1+fs/(n*f'c))}$$

PARA	fs	=	1,400.00 kg/cm2.
	fc	=	126.00 kg/cm2.

EN LA ECUACION 08:

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

EN LA ECUACION 09:

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

CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	70.96	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Norm
e	=	20.00	cm.
r	=	5.00	cm.
d efectivo	=	15.00	
j	=	0.81	
k	=	0.560	
b	=	100.00	cm.

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

n	=	9.00
k	=	0.56

$$j = 1 - k/3$$

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

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

$$(2)k = \frac{1}{(1+fs/(n * f'c))}$$

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

EN LA ECUACION 08:

$$j = 0.81$$

EN LA ECUACION 09:

$$R = 20.43$$

**RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO
METODO ELASTICO**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momento "M" (kg - m)	0.06	0.04	370.04	70.96
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	12.00	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.)	0.00	0.00	2.56	0.65
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	15.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	2.56	3.40
Ø de Acero	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Numero de varillas	5.00	6.00	4.00	5.00
Espaciamiento	20.00	17.50	25.00	20.00

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total máxima (V), sera:

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

$$V = 1,445.00 \text{ kg}$$

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

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

$$V = 1.37 \text{ kg/cm}^2$$

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

LOSA DE CUBIERTA:

$$V_{max} = 0,02 f'c$$

La fuerza cortante total máxima (V), sera 5,60 kg/cm²

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

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

S = Luz interna

ADHERENCIA

$$W = \text{Peso total}$$

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

$$V = 1,175.00 \text{ kg/m}$$

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

SIENDO: f_o para Ø $v = \frac{3/8 \cdot V}{b \cdot d}$ 20.00

$$V = 0.98 \cdot 20.00 \text{ kg/cm}^2 = 15.50 \cdot 0.71 = 11.005$$

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

$$V_{max} = 0,29 \cdot f'c^{1/2} \cdot j = 1,445.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{max} = 0,85 \cdot j = 0.85$$

$$V_{max} = 4.85 \text{ kg/cm}^2 = 13.00 \text{ cm}$$

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

$$11.88 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

ADHERENCIA

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

$$u_{max} = \frac{V}{(f_o \cdot J \cdot d)} = 280.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$u_{max} = 14 \text{ kg/cm}^2$$

SIENDO: f_o para Ø 3/8" @ 25.00

$$15.88 \text{ cm} < = 14 \cdot 12.60 \cdot 0.71 \text{ CONFORME } 8,946$$

$$V = 1,175.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$j = 0.86$$

$$d = 12.00 \text{ cm}$$

$$u = 12.73 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{max} = 0,05 \cdot f'c$$

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

$$u_{max} = 14 \text{ kg/cm}^2$$

$$12.73 < = 14$$

CONFORME

Figura 12

Chequeo por fuerza cortante y adherencia

CHEQUEO CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Carga viva losa techo (Kg/m2)	250.00	kg/m2
Peso losa techo (Kg/m2)	360.00	kg/m2
Peso muros (Kg/m2)	4800.00	kg/m2
Presión agua (Kg/m2)	1700.00	kg/m2
Peso propio losa fondo (Kg/m2)	480.00	kg/m2
Carga última factorizada (Kg/m)	1,4CM + 1,7CV	
Carga última factorizada (Kg/m)	10701.00	kg/m
Esfuerzo transmitido al suelo (Kg/cm2)	0.65	kg/cm2
Capacidad portante asumida (Kg/cm2)	0.99	kg/cm2
Chequeo capacidad portante	OK...!!!	

ANALISIS POR AGRIETAMIENTO

Para verificar que los agrietamientos en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:

1. Area mínima por fisuración:

El esfuerzo del concreto a tracción $f_t = 0.03f_c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$

Fuerzas Normales

Las paredes del reservorio estará sometida a esfuerzos normales N_{ii} en el fondo similares a los de una tubería a presión de lado medio r:

$$r = b/2 + ep/2 = 1.325 \text{ m}$$
$$N_{ii} = Y r h = 2.25 \text{ ton}$$

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

$$N_{ii} = 2.51 \text{ ton}$$
$$\text{Esfuerzo máximo } N_{max} = 0.45 N_{ii}$$
$$\text{Este esfuerzo ocurre a los } = 0.45 \text{ h}$$
$$N_{max} = 1.13 \text{ ton}$$

El área de acero por metro lineal será:

$$A_s \text{ temp} = 0.0018 \cdot 100 \cdot ep = 2.7 \text{ cm}^2$$

El área mínima B_p de las paredes será:

$$B_p = N_{max} / f_t + 15 A_s = 220.12 \text{ cm}^2$$

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

$$100 ep = 1500 \text{ cm}^2 > B_p \quad \text{Ok...!!!}$$

2. Espaciamiento entre las varillas de acero:

Se verificará si el espaciamiento entre varillas $s = 18 \text{ cm}$ es suficiente:

$$1.5 N_{max} < 100 ep f_t + 100 A_s (100/(s+4) - s^2/300)$$

$$1697 \text{ Kg} < 10,430.19 \text{ Kg} \quad \text{Ok...!!!}$$

Anexo 9: encuesta



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ENCUESTA

CENTRO POBADO CC.NN.ARIZONA PORTILLO

1. ¿Quién diseño y ejecuto el sistema de agua en tu localidad?
 a) La municipalidad b) Los pobladores c) Mano calificada
2. ¿Qué tipo de fuente abastece tu sistema de agua?
a) aguas de lluvia b) Aguas subterráneas c) Aguas superficiales
3. ¿La localidad cuenta con agua potable?
Si
4. ¿El sistema de agua, cuantos años de antigüedad tiene actualmente?
a) 2-5 años b) 5-10 años c) 10-15 años d) 15-20 años e) 20-25 años
5. ¿La localidad cuenta con un reservorio? ¿En qué estado se encuentra?
Si, Funciona pero requiere de mantenimiento
6. ¿La línea de conducción se encuentra en buen estado?
Necesita mantenimiento, Reposición de tuberías
7. ¿La línea de aducción se encuentra en buen estado?
Necesita mantenimiento, Reposición de tuberías
8. ¿Recibes visitas de las entidades públicas para mejorar la calidad de agua?
NO
9. ¿El agua que consumes es de buena calidad?
Si, Pero en temporadas de lluvia no
10. ¿Quiénes realizaron las conexiones domiciliarias?
a) mano de obra calificada b) población c) propietario
11. ¿Te gustaría que la universidad católica los ángeles de Chimbote intervenga mediante mi persona, para realizar un nuevo diseño del sistema de agua potable?
Si, estoy de acuerdo


Carlos Gago Torres
DNI N° 42765213


JUAN G. ACUÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 22559


Jhojan Belta Arias
CIP N° 22559
ING. CIVIL


Ing. Juvinal Escalante Torres
CIP N° 120400



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 1

LÍNEA DE CONDUCCION

NOMBRE DESCRIPCION	INICIO	FINAL
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Este: 87648584 ▪ Norte: 0535910 ▪ Cota: 852 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8764975 ▪ 05362237 ▪ 824
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información de la población : ▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad : ▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada : ▪ Tipo de suelo : ▪ Calidad fisicoquímica de la fuente : ▪ Pendientes mayores : ▪ Pendiente menor : 	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramos : ▪ Zonas vulnerables : ▪ Puntos para establecer accesorios: 	
LONGITUD		
TIPO DE PVC	Tipo 2.5	
DIAMETRO DE PVC	2 PUIS.	
ESTADO	Falta mantenimiento	
CAUDAL DE DISEÑO COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvula de aire : ▪ Válvula de purga : ▪ Cámara de rompe presión : 	
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018/VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	

JUAN G. AZUNO ALAGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214972

Jhojan Malta Arino
 CIP N° 234480
 ING. CIVIL

Ing. Juviana Escobedo Torres
 CIP N° 120030



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHUMBIVILCA

FACULTAD DE INGENIERIA
Ficha técnica N° 2

NOMBRE DESCRIPCION DE LA CAPTACION	CAPTACION
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Este: : 8764861 ▪ Norte: : 0335911 ▪ Cota : 850
TIPO DE FUENTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información de la población : ▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: : ▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada : ▪ Tipo de suelo : ▪ Calidad fisicoquímica de la fuente : ▪ Pendientes mayores : ▪ Pendiente menor :
TIPO DE CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramos : ▪ Zonas vulnerables : ▪ Puntos para establecer accesorios:
ESTRUCTURA DE CAPTACION	
LONGITUD DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ancho : " ▪ largo : " ▪ altura : "
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vida útil ▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura ▪ crecimiento poblacional ▪ capacidad economía para la ejecución de obra ▪ dotación ▪ caudal de diseño
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ancho de pantalla ▪ altura de cámara húmeda ▪ dimensionamiento de la canastilla ▪ tubería de limpieza (diámetro)
NORMA VIGENTE	<p>reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. resolución ministerial n°192-2018vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.</p>



JUAN G. AQUINO ALAJAGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214812


 Jhojan Meza Arias
 CIP N° 215890
 ING. CIVIL


 Ing. Juvenal Escalante Torres
 CIP N° 120698



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 3

RESERVORIO

NOMBRE DESCRIPCION	
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este 8764976 ➤ Norte 0536243 ➤ Cota 825
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Línea de Entrada: 2 Pulg. ➤ Línea de Salida: 2 Pulg. ➤ Línea de Rebose: 2 Pulg. ➤ Línea de Limpia: 2 Pulg. ➤ Línea de By Pass: ➤ Caja de Válvula: ➤ ARQUITECTURA <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación: C/CCNSU ARIZONA PORTILLO ✓ Forma rectangular ✓ Cota de Fondo ✓ Resistencia: ✓ Espesor: ✓ Techo: ✓ Altura Útil: ✓ Borde Útil: ✓ Tipo de Suelo:
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACION	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tasa de Crecimiento Aritmético: ➤ Población Inicial: ➤ N° de Vivienda: ➤ Densidad de agua ➤ Densidad de vivienda:
DIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ancho Interno: 7.20 m ➤ Largo Interno: 7.20 m ➤ Altura Útil de Agua: 1.80 m ➤ Distancia Vertical Techo Reservorio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua: ➤ Relación del ancho de la base y La Altura (b/h): ➤ Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua: ➤ Altura interna
NORMA VIGENTE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento ➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del peru – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural


 JUAN G. AQUINO ALAGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214812


 Jhojan Melta Arias
 CIP N° 228580
 INGENIERO CIVIL


 Ing. Jhoan Escalante Torres
 CIP N° 120698



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 5

RED DE DISTRIBUCCION

NOMBRE DESCRIPCIÓN	INICIO	FINAL
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> > Este: 8765130 > Norte: 0536638 > Cota: 795 	<ul style="list-style-type: none"> > Este: > Norte: > Cota:
INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> > Información de la población: > Plano topográfico de la ruta: > Tipo de suelo: 	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> > Ubicación: > Ancho de la Vía: > Área de Equipamiento: > Área de Inestabilidad Geológica: > Tipo de Terreno: 	
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (PARÁMETROS) TIPO DE PVC	TIPO 3-L	
ESTADO	Falta mantenimiento	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	<ul style="list-style-type: none"> > Diámetro de PVC Domiciliaria: 1/2 Pulg > Diámetro de PVC instituciones: 1/2 Pulg > Caja de Conexión: 	
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> > Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"): > Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"): > Válvula de Control en red de Distribución: > Válvula de Control, DN 32mm (1"): > Válvula de Control, DN 50mm (1 1/2"): > Cámara Rompe Presión para red de Distribución: > CRP red, DN 32mm (1"): 	
NORMA VIGENTES	<ul style="list-style-type: none"> > Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento > Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural 	



 JUAN G. AQUINO ALAJUGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214912


 Jhojan Malta Arias
 CIP N° 224402
 ING. CIVIL


 Ing. Juvenal Escalante Torres
 QIP N° 120698

Anexo 10: Carta de autorización

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



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

Satipo; 23 mayo del 2019

CARTA N° 020-2019-ASM -ULADECH Católica S.

SEÑOR(A):
Ana de Cabellos
JEFA DE LA CC.NN. ARIZONA PORTILLO - RIO NEGRO
SATIPO.


ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO REALICE INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD.

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

Se solicita autorización para que el estudiante: TELLO DE LA O KENGI JOE, identificado con DNI N°71862220, con código de matrícula N° 3001132003, del semestre VIII, para la asignatura Tesis II, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

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

Atentamente;



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
FILIAL SATIPO

Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA

Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO

Recibido
10-06-19
41379007

Anexo 11: Panel Fotográfico



Figura 13 CC.NN. Arizona portillo



Figura 14 Levantamiento topográfico de la línea de Conducción

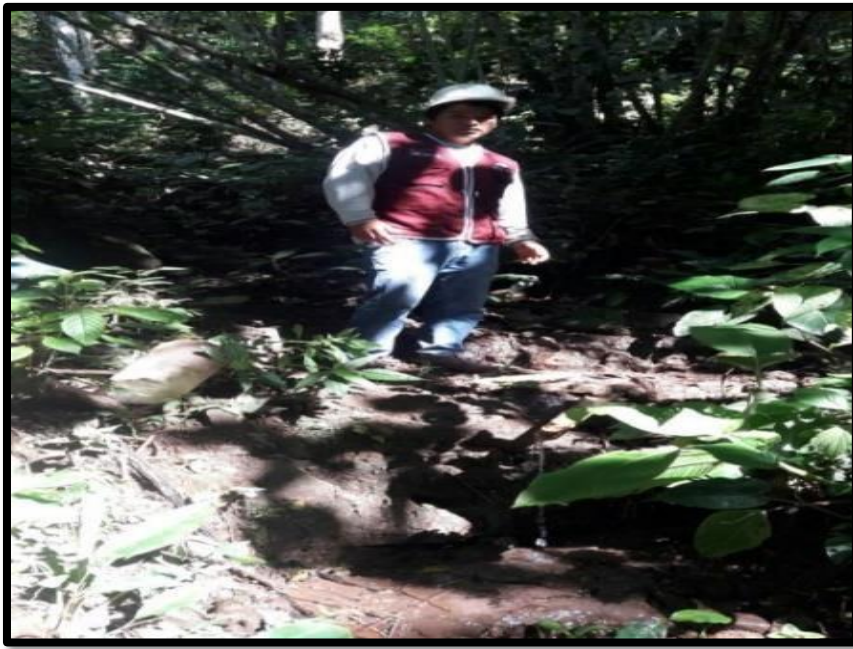


Figura 15 Toma de Muestra de Agua para estudio



Figura 16 Reservorio

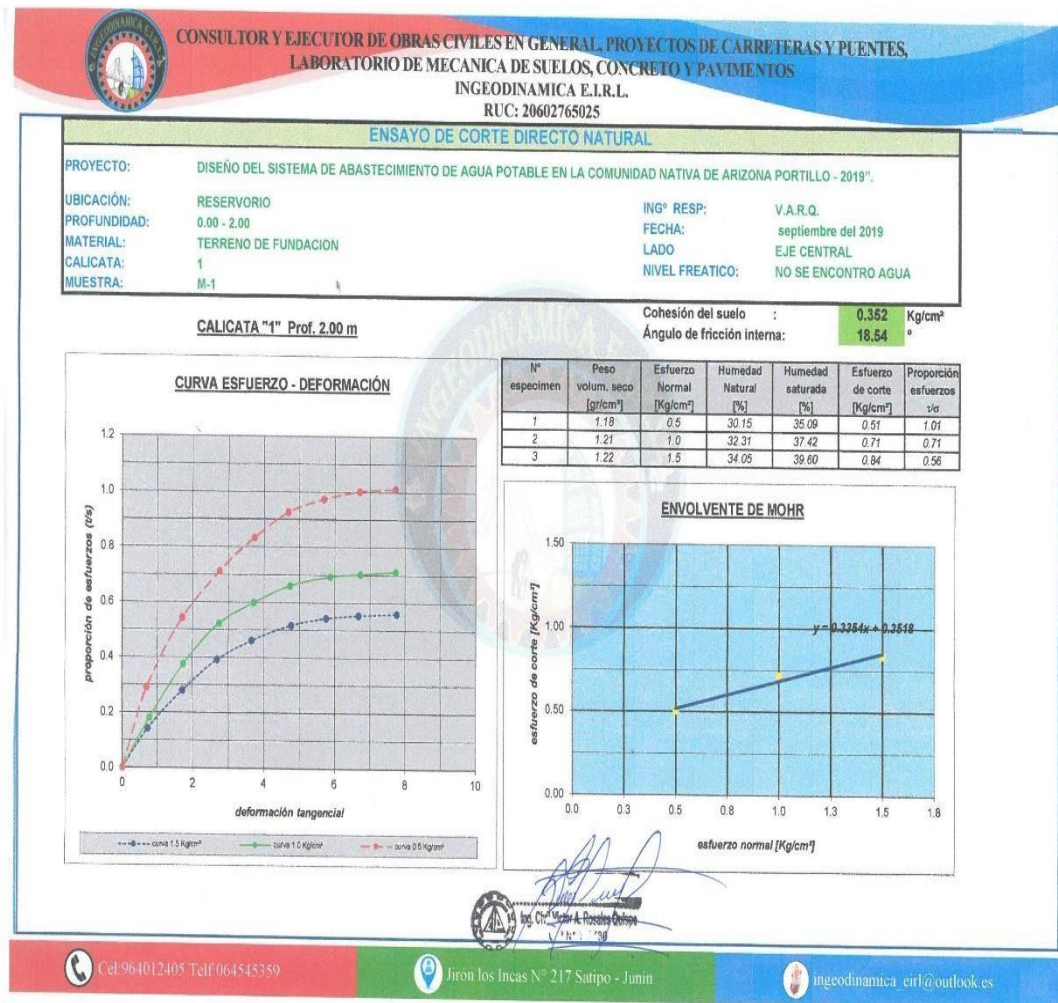


Figura 17 Línea de Conducción en mal estado



Figura 18 una comunera de la CC.NN. Arizona portillo

Anexo 12: Análisis de Suelo y Físico Químico del Agua



➤ ensayo de corte directo natural



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

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019°.
 UBICACIÓN: RESERVIORIO
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00
 MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION
 CALICATA: 1
 MUESTRA: M-1

ING° RESP: V.A.R.Q.
 FECHA: septiembre del 2019
 LADO: EJE CENTRAL
 NIVEL FREATICNO SE ENCONTRÓ AGU/

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Número de anillo	: 17	Número de anillo	: 3	Número de anillo	: 15
Peso de anillo [gr]	: 81.94	Peso de anillo [gr]	: 82.10	Peso de anillo [gr]	: 82.25
Peso anillo+suelo natural [gr]	: 297.27	Peso anillo+suelo natural [gr]	: 306.08	Peso anillo+suelo natural [gr]	: 308.19
Peso anillo+suelo saturado [gr]	: 305.44	Peso anillo+suelo saturado [gr]	: 314.72	Peso anillo+suelo saturado [gr]	: 318.58
Peso suelo seco [gr]	: 165.45	Peso suelo seco [gr]	: 169.28	Peso suelo seco [gr]	: 169.29
Humedad natural [%]	: 30.15	Humedad natural [%]	: 32.31	Humedad natural [%]	: 34.03
Humedad saturada [%]	: 35.09	Humedad saturada [%]	: 37.42	Humedad saturada [%]	: 39.60
Área de anillo [cm²]	: 34.41	Área de anillo [cm²]	: 33.90	Área de anillo [cm²]	: 32.59
Volumen de anillo [cm³]	: 140.13	Volumen de anillo [cm³]	: 139.75	Volumen de anillo [cm³]	: 138.34
Densidad húmeda [gr/cm³]	: 1.59	Densidad húmeda [gr/cm³]	: 1.66	Densidad húmeda [gr/cm³]	: 1.71
Densidad seca [gr/cm³]	: 1.18	Densidad seca [gr/cm³]	: 1.21	Densidad seca [gr/cm³]	: 1.22
Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	: 0.5	Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	: 1.0	Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	: 1.5

TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	τ/σ	TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	τ/σ	TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	τ/σ
00'00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	00'00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	00'00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
00'15"	9.31	0.69	3.1	5.00	0.15	0.29	00'15"	9.23	0.77	3.8	6.13	0.18	0.18	00'15"	9.28	0.72	4.3	6.94	0.21	0.14
00'30"	8.30	1.70	5.8	9.35	0.27	0.54	00'30"	8.28	1.72	7.9	12.74	0.38	0.38	00'30"	8.30	1.70	8.5	13.71	0.42	0.28
00'45"	7.25	2.75	7.6	12.28	0.38	0.71	00'45"	7.27	2.73	11.0	17.74	0.52	0.52	00'45"	7.32	2.68	11.9	19.19	0.59	0.39
01'00"	6.27	3.73	8.9	14.35	0.42	0.83	01'00"	6.29	3.71	12.6	20.32	0.60	0.60	01'00"	6.35	3.65	14.0	22.58	0.69	0.46
01'15"	5.31	4.69	9.9	15.97	0.46	0.93	01'15"	5.27	4.73	13.9	22.42	0.66	0.66	01'15"	5.23	4.77	15.7	25.32	0.78	0.52
01'30"	4.31	5.69	10.4	16.77	0.49	0.97	01'30"	4.12	5.88	14.6	23.55	0.69	0.69	01'30"	4.24	5.76	16.5	26.61	0.82	0.54
01'45"	3.30	6.70	10.7	17.26	0.50	1.00	01'45"	3.27	6.73	14.8	23.87	0.70	0.70	01'45"	3.32	6.68	16.9	27.10	0.83	0.55
02'00"	2.28	7.72	10.8	17.42	0.51	1.01	02'00"	2.27	7.73	15.0	24.15	0.71	0.71	02'00"	2.24	7.76	17.0	27.42	0.84	0.56

[Handwritten signature]
 Ing. Víctor A. Rosales Gallo
 CPN° 175460



Cel:964012405 Tel:064545359



Jirón los Incas N° 217 Satipo - Junín



ingeodinamica_eirl@outlook.es

➤ ensayo de corte directo natural



OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019".		
ASUNTO	CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE		
UBICACIÓN	RESERVORIO		
PROFUNDIDAD	0.00 - 2.00		
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION	ING.RESPONSA:	V.A.R.Q.
CALICATA	1	FECHA:	septiembre del 2019
MUESTRA	M-1	LADO:	EJE CENTRAL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO			
CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS			

datos	
Ø	18.54
c	0.352
y	1.386
Df	1.50

ton/m3

$$\phi = 18.54145282 \quad 0.3236094 \text{ rad}$$

$$C = 0.3518$$

$$Nq = \tan^2(45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi} = 5.542859282$$

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi = 13.54460132$$

$$N\gamma = 2 * (Nq + 1) \tan \phi = 3.291712505$$

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

0.3518	13.54460132	1.036		
	4.93653041			
0.5	1.386	1.2	0.96	3.291712505
	2.627892594			
1.386	1.5	1.0345	5.543	
	11.9211688			
Ultimo=	19.4855918	ton/m2	1000	10000 0.1

fs	3
Qultimo=	1.95 kg/cm2
qadm=	0.65 kg/cm2


 Ing. Civil Victor A. Rosales Quiroga
 N° 970486

➤ *capacidad admisible del suelo*



PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019.		
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION	ING° RES	V.A.R.Q.
CALICATA	1	FECHA	septiembre del 2019
MUESTRA	M-1	LADO	EJE CENTRAL
PROFUND.	0.00 - 2.00	NIVEL FR	NO SE ENCONTRO AGUA
UBICACIÓN	RESERVORIO		

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION		LIMITES			FORM. NAT. %
					AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	I.P.	
0.10										
0.20				0.00 - 0.30 m. se encontró material orgánico con presencia de raíces en poca escala.						
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00		M-1		0.30 - 2.00 m: (SP - SM) Arena pobremente gradada con limo. de color amarillento, en estado húmedo.	A-1-b	SP - SM	36	31	6	27
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										
1.60										
1.70										
1.80										
1.90										
2.00										





 Ing. Civil Victor A. Rosales-Gonzales
 CIP N° 170480

➤ perfil estratégico de la calicata



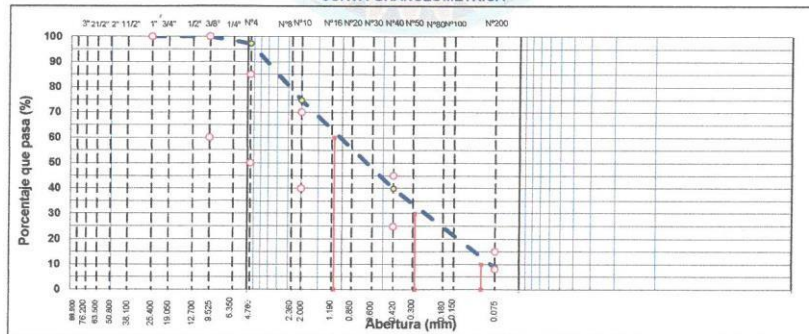
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019'	ING° RESP.	: V.A.R.Q.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: septiembre del 2019
CALIGATA	: 1	LADO	: EJE CENTRAL
MUESTRA	: M-1		
PROFUND.	: 0.00 - 2.00		
UBICACIÓN	: RESERVOIRIO		
NIVEL FREATI	: NO SE ENCONTRÓ AGUA		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% O' PASA	HUSO D.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
7"	177.800							
6"	152.400							
5"	127.000						PESO TOTAL = 3.158.0 gr	
4 1/2"	114.300						PESO GRAVA = 85.7 gr	
4"	101.600						PESO ARENA = 3072.3 gr	
3 1/2"	88.900						PESO FINO = 3.072.3 gr	
3"	76.200						LÍMITE LÍQUIDO = 36 %	
2 1/2"	63.500						LÍMITE PLÁSTICO = 31 %	
2"	50.800						ÍNDICE PLÁSTICO = 6 %	
1 1/2"	38.100						CLASF. AASHTO = A-1-b (0)	
1"	25.400					100 - 100	CLASF. SUCCS = SP - SM	
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525					60 - 100		
1/4"	6.350		0.0	0.0	100.0			
# 4	4.760	86.7	2.7	2.7	97.3	50 - 85		
# 8	2.360		0.0	2.7	97.3		% Grava = 2.7 %	
# 10	2.000	707.03	22.4	25.1	74.9	40 - 70	% Arena = 88.5 %	
# 20	0.850	720.00	22.8	47.9	52.1		% Fino = 8.8 %	
# 40	0.420	386.77	12.2	60.2	39.9	25 - 45	% HUMEDAD = P.S.H. P.S.S. % Humedad	
# 50	0.300	270.64	8.6	68.7	31.3		4000.0 3158.0 26.7%	
# 80	0.180	650.05	18.4	87.1	12.9		Observaciones	
# 100	0.150	15.16	0.5	87.6	12.4			
# 200	0.075	114.34	3.6	91.2	8.8	8 - 15		
< # 200	FONDO	277.33	8.8	100.0	0.0			
FRACCIÓN		3,072.3					Coef. Uniformidad = 5 Índice de Consistencia	
TOTAL		3,158.0					Coef. Curvatura = 0.6 1.8	
Descripción suelo:	Arena pobremente gradada con limo							Por. de Expansión = Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Civil Victor A. Rosales Quiroga
 CIP-N° 170481

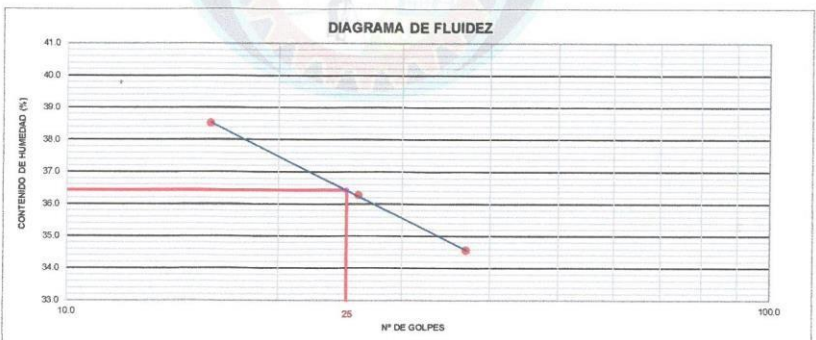
➤ análisis granulométrico por tamizado



LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90	
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019.
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION
CALICATA	: 1
MUESTRA	: M-1
PROFUND.	: 0.00 - 2.00
UBICACIÓN	: RESERVORIO
NIVEL FREATIC	: NO SE ENCONTRO AGUA
ING° RESP.	: V.A.R.Q.
FECHA	: septiembre del 2019
LADO	: EJE CENTRAL

LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TARRO	8	5	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	56.50	52.12	57.73
TARRO + SUELO SECO	52.12	48.71	52.86
AGUA	4.38	3.41	4.87
PESO DEL TARRO	40.75	39.31	38.77
PESO DEL SUELO SECO	11.37	9.40	14.09
% DE HUMEDAD	38.52	36.28	34.56
N° DE GOLPES	16	25	37

LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)			
N° TARRO	5	6	
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.25	26.89	
TARRO + SUELO SECO	25.84	25.43	
AGUA	1.41	1.46	
PESO DEL TARRO	21.26	20.71	
PESO DEL SUELO SECO	4.58	4.72	
% DE HUMEDAD	30.79	30.93	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	36.43
LÍMITE PLÁSTICO	30.86
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.57



 Ing. Civil Victor A. Rosales Orispe
 CIP N° 170480

➤ *límites de atterberg*



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO - 2019.	ING° RESP. : V.A.R.Q.
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION	FECHA : septiembre del 2019
CALICATA : 1	LADO : EJE CENTRAL
MUESTRA : M-1	
PROFUND. : 0.00 - 2.00	
UBICACIÓN : RESERVORIO	
NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRO AGUA	

DATOS

Nº de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	4000.00	3000.00		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	3158.00	2354.00		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	842.00	646.00		
Peso Mat. Seco (gr.)	3158.00	2354.00		
Humedad Natural (%)	26.66	27.44		
Promedio de Humedad (%)	27.1			



Victor A. Rosales
Ing. Civil Victor A. Rosales Rosales
RUC: 20602765025

➤ **Ensayo Esclerometro**

INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

DE GEOCONSTRUCCIONES A&V CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

INGEOTECNOS A&V
LABORATORIOS

SOLICITADO POR: KENGI JOE TELLO DE LA O	ESTRUCTURA: Reservorio
PROYECTO: Diseño De Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Comunidad Nativa De Atizona Portillo Distrito De Rio Negro Provincia De Satipo Departamento Junin – 2022	LOCALIZACIÓN: Contorno del reservorio
UBICACIÓN: Com. Nat. Atizona Portillo - Dist. Rio Negro - Prov. Satipo - Depto. Huánuco	MATERIAL: Concreto
REALIZADO POR: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA: 12 de Abril de 2022

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	26
2	26
3	28
4	25
5	25
6	28
7	27
8	29
9	30
10	28
11	27
12	25
13	27
14	26
15	28
16	25

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMENTO, N° 60, ASOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieran se anulará la prueba

IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Reservorio
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Contorno del reservorio
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patología y grietas de ragadura y desmorramiento del reservorio
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie seca, emmerlada, con textura del vaciado y reglado
COMPOSICIÓN:	Hormigon y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	f'c = 210 Kg./cm²
EDAD:	Concreto con 20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerometro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	26.8
POSICIÓN DE DELCTURA:	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESION	
	Kg./cm²	Mpa
27	200	20

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 20 Mpa 200 Kg./cm²

OBSERVACIONES:

- * El ensayo se realizó en presencia del solicitante

Diaz Huanaco Noe Paul
INGENIERO CIVIL
CIP N° 160583
CIV N° 010202 VCZRVV

20533778829-INGEOTECNOS

*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz – Ancash * Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS
* REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 *Cel: 975636719 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829 – GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE AGUA

"año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"



c.c. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas

Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

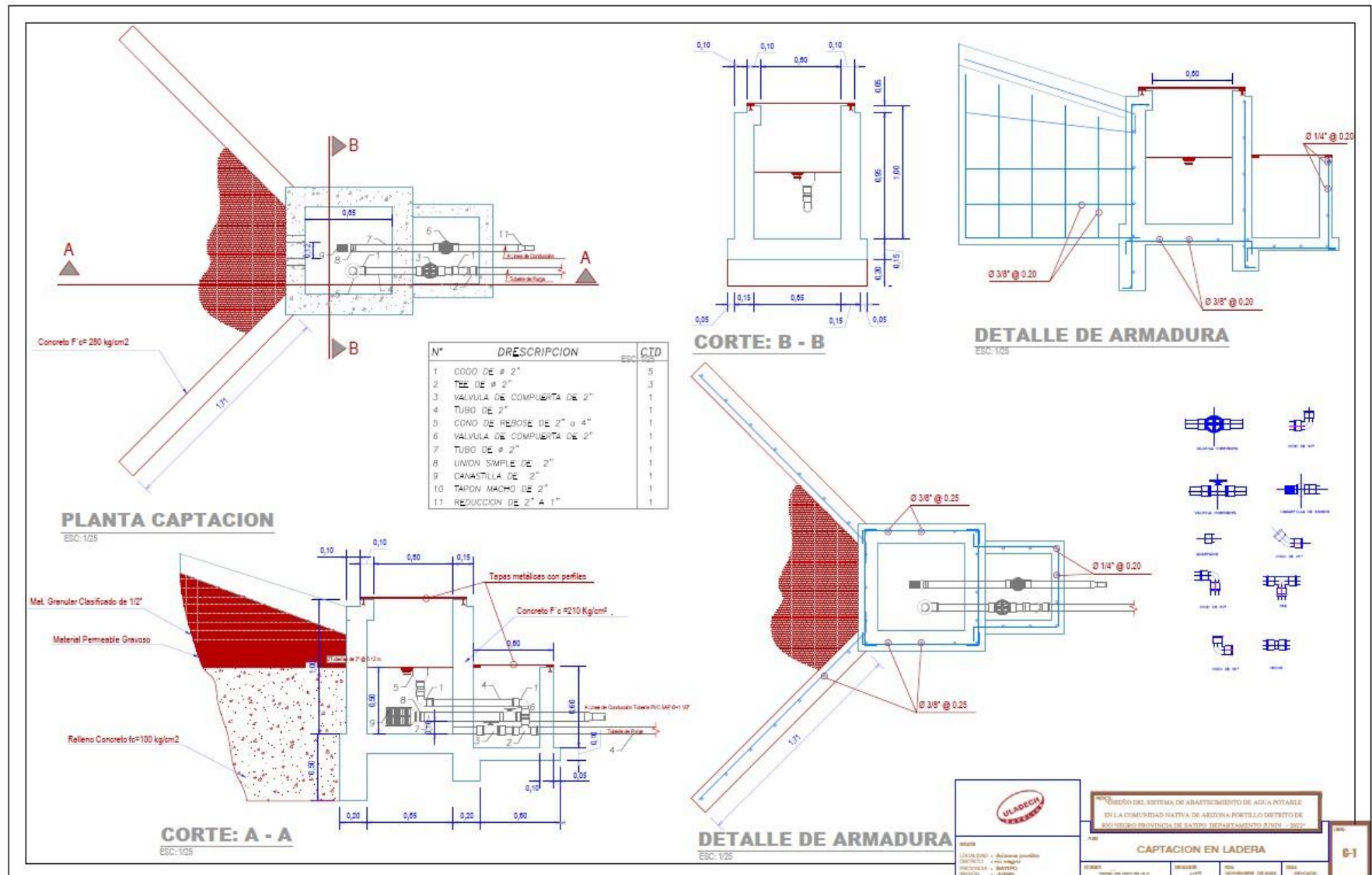
REPORTE DEL ANÁLISIS DE AGUA

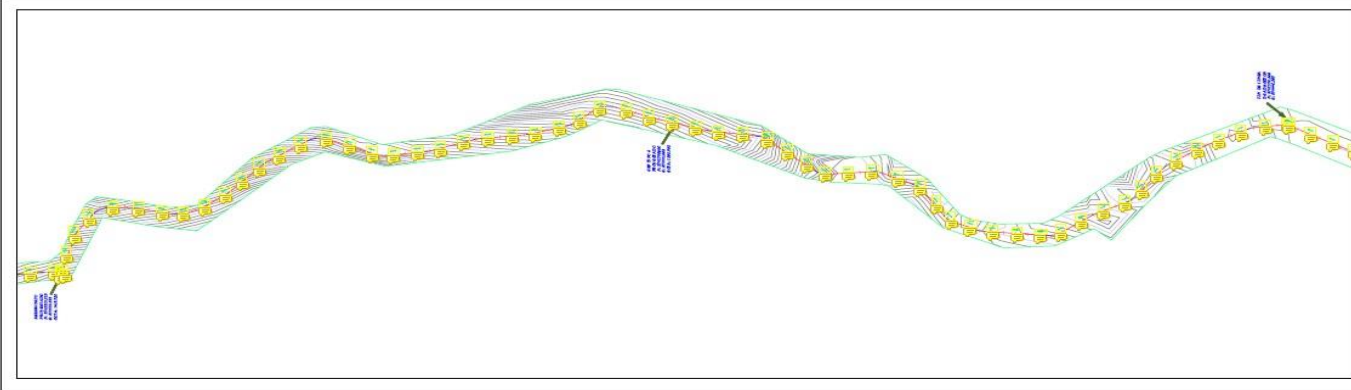
RESULTADO


Nombre del proyecto		N° DE REPORTE	98/2019	DATOS DEL SOLICITANTE		PARÁMETRO FÍSICOQUÍMICO	UNIDAD	RESULTADO
Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en la comunidad nativa de Arizona portillo distrito de rio negro provincia de Satipo departamento Junín – 2020?				TELLO DE LA O KENGI JOE		Dureza total	CaCO ₃ (mg/L)	100
				fecha de muestreo	10/10/2020	Dureza cálida	CaCO ₃ (mg/L)	25
				Fecha de análisis	11/10/2020	Alcalinidad	CaCO ₃ (mg/L)	5
Fuente	Ojo de agua	Punto de muestreo		Cloruros	Cl ⁻ (mg/L)	30.03		
Localidad	comunidad nativa de Arizona portillo	Este	573979.245	Sulfatos	SO ₄ ⁻² (Mg/L)	166.6		
Dist/prov/dep	Satipo/Satipo/Junín	Norte	8743690.989	Conductividad	US/cm	155		
Parámetros	Físicoquímico/microbiológico	Altura (m.s.n.m)	1484.131 msnm	Sólidos disueltos	(Mg/L)	78		
Muestrado por:	Tello de la o kengi joe			Sólidos suspendidos	(Mg/L)	34.2		
código orcid	0000-0002-5917-1715			Sólidos totales	(Mg/L)	112.2		
Código	3001132003			Ph	Ph	6.99		
				Turbidez	NTU	0.00		
				PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS	UNIDAD	RESULTADO		
				Coliformes totales	NMP/100ML	3		
				E. coli	NMP/100ML	≤1		

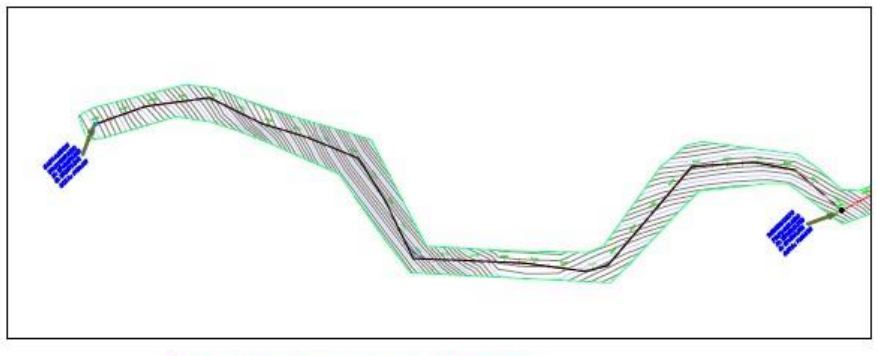
OBSERVACIONES:

- ❖ la muestra fue proporcionada, metodo de ensayo -microbiológico: metodo coliler/idxx quanti-tray/200 tabla, número más probable (nmp) para coliformes, termololelantes y E. coli), documentos referenciales: standard methods for examination of water and wastewater 23 rd Edition – 2017/9308-2:1990 ISO. Parametro no acreditado

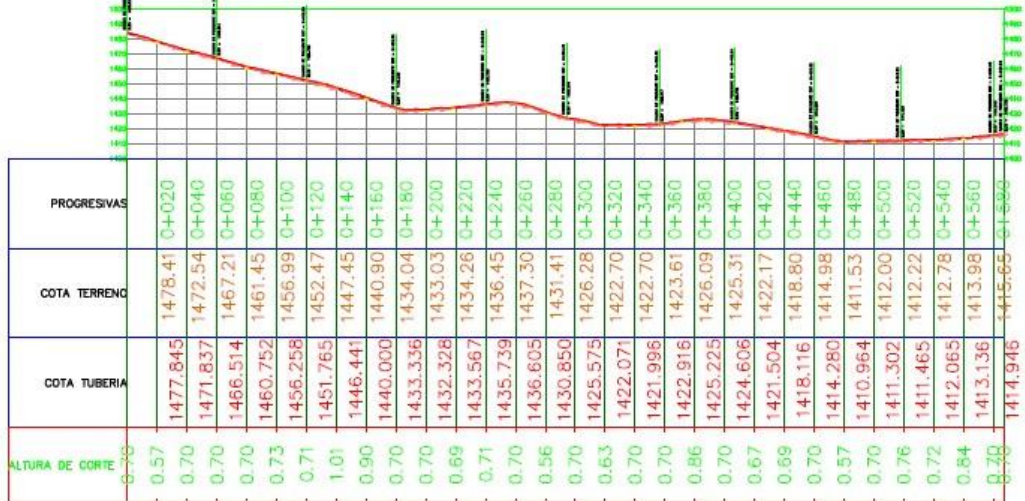




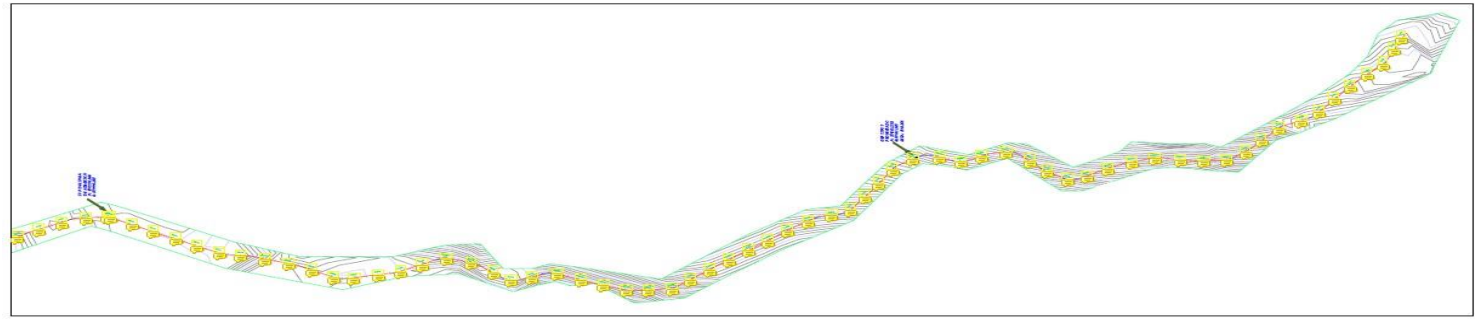
 <p>UBICACION: LOCALIDAD: CC. NN. ARIZONA PORTILLO DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO REGION: JUNIN</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO DISTRITO DE RIO NEGRO PROVINCIA DE SATIPO DEPARTAMENTO JUNIN-2022"</p>				
	<p>PLANO: CAPTACION EN LADERA</p>	<p>DIGITALACION: KJTDLO</p>	<p>FECHA: MAYO DE 2022</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>LAMINA: PP-2</p>
<p>ESTUDIANTE: KENG JIO TELLO DE LA O</p>					



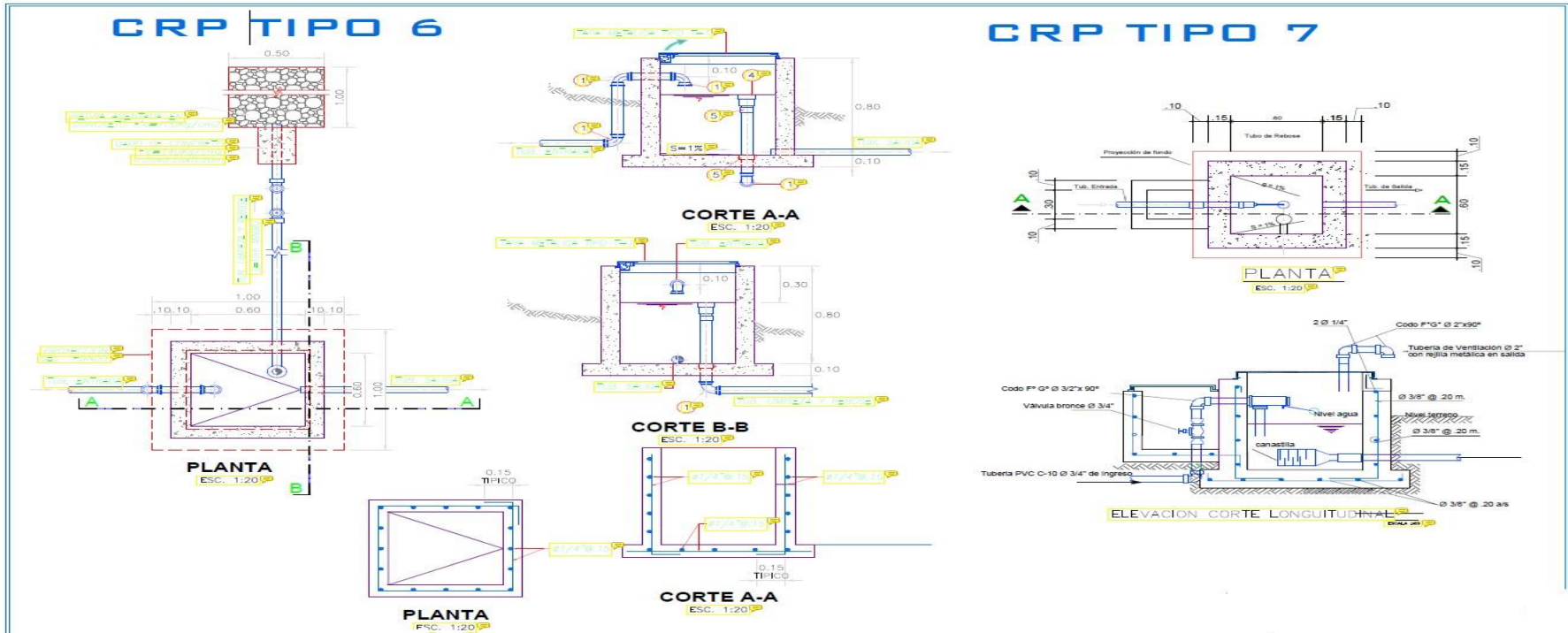
PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCION
Escala: H: 1/1000 V: 1/1000




 UBLADECH UBIACION LOCALIDAD: CC NN. ARIZONA PORTELLO DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO REGION: JUNIN	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTELLO DISTRITO DE RIO NEGRO PROVINCIA DE SATIPO DEPARTAMENTO JUNIN-2022"		ESCALA: INDICADA	LAMINA: PP-1
	PLANO: PLANTA Y PERFIL-LINEA DE CONDUCCION			
	ESTUDIANTE: KENGI JOE TELLO DE LA O	DIGITALACION: KZTLO	FECHA: MAYO DE 2022	



 <p>UBICACION LOCALIDAD : CC.NN. ARIZONA PORTILLO DISTRITO : RIO NEGRO PROVINCIA : SATIPO REGION : JUNIN</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO DISTRITO DE RIO NEGRO PROVINCIA DE SATIPO DEPARTAMENTO JUNIN-2022"</p>			<p>ESCALA: INDICADA</p>
	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL- LINEA DE DISTRIBUCION</p>		<p>LAMINA: PP-3</p>	
	<p>ESTUDIANTE : KENGI JOE TELLO DE LA O</p>	<p>DIGITALACION : KJ TDLO</p>	<p>FECHA: MAYO DE 2022</p>	



 UBICACION LOCALIDAD: CC. NN. ARIZONA PORTILLO DISTRITO: RIO NEGRO PROVINCIA: SATIPO REGION: JUNIN	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ARIZONA PORTILLO DISTRITO DE RIO NEGRO PROVINCIA DE SATIPO DEPARTAMENTO JUNIN-2022"				
	PLANO: CAMARA ROMPE PRECION -TIPO 6-7	DIGITALACION : KJTULO	FECHA: MAYO DE 2022	ESCALA: INDICADA	LAMINA : CRP-1
ESTUDIANTE : KENGI JOE TELLO DE LA O					