

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN,
LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE
ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE DEL CASERÍO DE LAREA BAJA,
DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2018.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADEMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA
CIVIL

AUTORA:

XIOMARA MERYANN CARRILLO ORTEGA
ORCID: 0000-0003-1808-2123

ASESORA:

MGTR. GIOVANA ZARATEALEGRE
ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ
2021

1. Título de la línea de investigación

Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash- 2018.

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Xiomara Meryann Carrillo Ortega

ORCID: 0000-0003-1808-2123

ASESORA

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

JURADO

Presidente

Mgtr, Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

ORCID: 0000-0001-9298-4509

Miembro

Dr. Rigoberto Cerna Chavez

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johana Del Carmen Sotelo Urbano.

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chavez

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre

Asesora

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Ante todo, agradecer a Dios por guiarme en todos los momentos de mi vida, que me permitió llevar mi formación académica de manera satisfactoria.

A mis padres, por su amor, enseñanzas, por su apoyo incondicional y por motivarme siempre a cumplir mis metas.

A mi asesora Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre por su asesoramiento en el curso de taller de investigación por ser parte de este logro personal.

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado con todo mi amor y cariño a mis padres Alfonso Carrillo Balladares y Fanny Ortega Torres, por su sacrificio y esfuerzo, por motivarme a ser una mejor persona y a cumplir con mis metas.

A mis hermanos Yaritza Carrillo y Alonso Carrillo mi mayor bendición, por sus palabras de aliento, que sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron apoyándome y dándome enseñanzas.

5. Resumen y abstract

Esta tesis se propone sobre la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, la presente investigación tuvo como objetivo mejorar de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del caserío de Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2018.

Se empleó una metodología de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. El universo y la muestra está compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío las Larea Baja. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se empleó una encuesta a la población, se realizó el levantamiento topográfico para ser específico y hacer los estudios precisos. En cuanto los resultados, lo que respecta a la dotación: para una población futura de 352 personas, su dotación será de 0.60 l/hab/día, en las dimensiones del alto y ancho de la pantalla, se cumplieron con los parámetros establecidos. En cuanto a la línea de conducción, se obtuvo un diámetro de 1.5 pulgadas. En cuanto al reservorio no se obtuvo un grado de capacidad considerando la dotación y caudal de entrada. Al final, se concluyó que tuvo un impacto positivo en las mejoras del sistema.

Palabras claves: Cámara de captación, línea de conducción, reservorio, mejoramiento.

Abstract

This thesis is proposed on the research line: Drinking water supply system, the present research aimed to improve the catchment chamber, conduction line and storage reservoir of the village of Larea Baja, district of Moro, province of Santa, department of Áncash - 2018.

A descriptive, qualitative level, non-experimental and cross-sectional design was used. The universe and the sample is made up of the drinking water supply system of the Las Larea Baja village. For the collection, analysis and processing of data, a population survey was used, a topographic survey was carried out to be specific and make precise studies. Regarding the results, with regard to the endowment: for a future population of 352 people, its endowment will be 0.60 l/hab/dia, in the dimensions of the height and width of the screen, the established parameters were met. As for the driving line, a diameter of 1.5 inches was obtained. Regarding the reservoir, a degree of capacity was not obtained considering the endowment and inlet flow. In the end, it was concluded that it had a positive impact on system improvements.

Keywords: Catchment chamber, conduction line, reservoir, improvement.

6. Contenido

1. Título de la línea de investigación	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
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2. Bases teóricas.....	11
2.2.1. Agua potable.....	11
2.2.2. Calidad del agua.....	11
2.2.3. Demanda del agua.....	12
2.2.4. Tratamiento del agua.....	12
2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua.....	14
2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua.....	15

2.2.5. Línea de conducción por gravedad	26
2.2.6. Reservorio.....	31
2.2.7. Topografía	33
2.2.8. Estudio de suelos	34
III. Hipótesis (No Aplica)	35
IV. Metodología	35
4.1. Tipo de investigación	35
4.2. Nivel de investigación.....	35
4.3. Diseño de investigación.....	35
4.4. Población y muestra	36
4.4.1. Población.....	36
4.4.2. Muestra.....	36
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores	37
4.6. Técnicas e instrumentos de datos.....	38
4.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	38
4.6.2. Instrumento de recolección de datos.....	38
4.7. Plan de Análisis.....	38
4.8. Matriz de consistencia	39
4.9. Principios éticos	42
4.9.1. Responsabilidad Social	42
4.9.2. Responsabilidad Ambiental.....	42

4.9.3. Veracidad de la Información	42
V. Resultados	43
5.1. Resultados	43
5.1.1. Diseño de la captación del caserío Larea baja.	43
5.1.2. Diseño de la línea de conducción.....	45
5.1.3. Diseño del reservorio de almacenamiento.....	46
5.2. Análisis de resultados.....	48
VII. Aspectos complementarios	51
7.1. Recomendaciones	51
Referencias Bibliográficas.....	52
ANEXOS	56
ANEXO 1: Definición y operacionalización de variable e indicadores.....	57
ANEXO 2: Matriz de consistencia.....	59
ANEXO 3: Encuestas	63
ANEXO 4: Tabulación de encuestas.....	67
ANEXO 5: Evaluación de los componentes del sistema de agua potable.....	80
ANEXO 6: Tabulación de la evaluación de los componentes del sistema de agua potable.....	93
ANEXO 7: Padrón de habitantes	100
ANEXO 8: Acta de constatación de investigación	103
ANEXO 9: Fichas técnicas	105

ANEXO 10: Cálculos hidráulicos de los componentes del sistema de agua potable

109

ANEXO 10.1: Criterios de diseño	110
ANEXO 10.2: Cálculos hidráulicos de la cámara de captación	113
ANEXO 10.3: Cálculos hidráulicos de la línea de conducción	118
ANEXO 10.4: Cálculos hidráulicos del reservorio de almacenamiento.....	120
ANEXO 11: Panel fotografico	123
ANEXO 12: Planos	128
ANEXO 12.1: Plano de ubicación y localización.....	129
ANEXO 12.2: Plano topografico	131
ANEXO 12.3: Plano de la captación.....	133
ANEXO 12.4: Plano de la línea de conducción- perfil longitudinal.....	135
ANEXO 12.5: Plano del reservorio.....	137

7. Índice de figuras, tablas y cuadros.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua	15
Figura 2: Captación de agua superficial	16
Figura 3: Captación de agua subterránea (manantial de ladera)	17
Figura 4: Medición del caudal por el método volumétrico)	20
Figura 5: Determinación del ancho de la pantalla	23
Figura 6: Determinación del ancho de la pantalla	24
Figura 7: Cálculo de la altura de la cámara húmeda.	25
Figura 8: Perfil de la línea de conducción	27
Figura 9: Perfil de la línea de conducción	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición y operacionalización de variable e indicadores.	37
Tabla 2: Matriz de consistencia	39
Tabla 3: Diseño hidráulico de la cámara de captación.....	43
Tabla 4: Diseño hidráulico de la línea de conducción	45
Tabla 5: Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.....	46
Tabla 6: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?....	68
Tabla 7: ¿Quién o quienes traen el agua?	69
Tabla 8: ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?.....	70
Tabla 9: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?.....	71
Tabla 10: ¿Almacena o guarda agua en la casa?	72
Tabla 11: ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?	73
Tabla 12: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?	74
Tabla 13: ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?.....	75
Tabla 14: ¿Cómo consume el agua para tomar?.....	76
Tabla 15: ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?	77
Tabla 16: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?	78
Tabla 17: ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?	79

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Características del agua	12
Cuadro 2: Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	18
Cuadro 3: Dotación de agua según tipo de opción tecnológica (l/hab/día).	19
Cuadro 4: Dotación de agua para centros educativos (l/hab/día).....	19
Cuadro 5: Clases de tuberías PVC y máxima presión.....	28

I. Introducción

La falta de servicios básicos de agua afecta a muchos centros poblados de la costa, sierra y selva de nuestro país, esto es parte de nuestra problemática social, que dificulta el desarrollo integral y autosuficiente. Evidentemente, en nuestro territorio hay muchas ciudades y pueblos que no cuentan con los servicios de saneamiento, esta es la causa de muchas enfermedades que afectan a la salud pública, los más afectados son los niños y ancianos.

Según Agüero (1) nos presenta una realidad que en el país la mayoría de la población rural está consumiendo agua que no garantiza ningún tipo de seguridad para poder consumirla sabiendo que estará libre de algún patógeno, debido a que eligen sus fuentes de agua de ríos, quebradas, manantiales y canales de regadío, que no son previamente tratados.

Por lo tanto, la **finalidad** del proyecto fue tener la disponibilidad del agua potable y tener una favorable condición sanitaria y así obtener una mejora en su calidad de vida. De este modo, se obtuvo como **problemática** ¿Cómo procedería el resultado del mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash – 2018?

Por tal motivo, como **objetivo general** del proyecto fue realizar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío Larea baja, distrito de moro, Provincia del Santa, Departamento de Áncash – 2018, además como **objetivos específicos** obtuvimos; Elaborar el mejoramiento de la cámara de captación del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa,

departamento de Áncash – 2018; Elaborar el mejoramiento de línea de conducción del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018; Elaborar el mejoramiento de reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2018.

Por consiguiente, la **justificación de la línea de investigación** se desarrolló por la necesidad de un mejoramiento del sistema de almacenamiento debido a las malas condiciones en la que se encuentra y así evitar el riesgo de contraer enfermedades.

Asimismo, como **bases teóricas** se desarrolló un marco teórico y se presenta una serie de antecedentes, internacionales, nacionales y locales.

La **metodología** de investigación conllevó a un estudio de tipo descriptivo y cualitativo. La **población y muestra** estuvo constituida por el sistema de almacenamiento de Agua potable en el caserío de Larea baja., el **espacio** y **tiempo** que necesitamos para el desarrollo del proyecto del caserío de Larea baja, empezó desde abril del 2018 hasta diciembre del 2019. La **técnica** a utilizar fue visitar el centro poblado y el caserío del lugar que se efectuó el proyecto y se pudo analizar la problemática, como **instrumentos** se utilizó fichas técnicas y cuestionarios.

Como **resultados** obtenidos se pudo realizar el mejoramiento respectivo según el reglamento de edificaciones dándonos un impacto positivo en los componentes del sistema de abastecimiento y condición sanitaria.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente 01

Según Aguilar et al (2) En su tesis titulada mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la comarca Momotombo – La Paz Centro, departamento de León en el periodo 2009 – 2029, nos cuentan que el proyecto está basado en la problemática de que el sistema de abastecimiento de agua potable de la comarca Momotombo ya cumplió con su periodo de diseño por lo cual ya presenta deficiencias en su servicio, para lo cual plantean como **objetivo** el mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comarca de Momotombo (Municipio La Paz Centro), con el fin de lograr este objetivo usaran como **metodología** la realización de la Propuesta del Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable, como **conclusiones** se tomaron en consideración las investigaciones de reconocimiento del sitio, recopilación de información básica, censo, investigación de la infraestructura actual, estudio topográfico (planimetría y altimetría), observaciones y comentarios del departamento de Ingeniería de ENACAL y del Coordinador de la Carrera de Ingeniería Civil de la UNAN – Managua, de tal manera que pudieron concluir la

necesidad de conocer las características geográficas del sitio en estudio incurría desde luego, realizar un levantamiento topográfico, para determinar así los puntos críticos del sistema y ubicación de los mismos, tomando en cuenta que el organismo gestor para dicho proyecto ya había determinado los sitios establecidos para la perforación del pozo y tanque de almacenamiento de agua, por lo que el levantamiento topográfico permitió la verificación de los mismos y demás información necesaria para realizar el diseño.

Antecedente 02

Gómez (3) en su tesis diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos de agua blanca y cinco arroyos, mixlaj, municipio de Chiantla, Huehuetenango, nos indica que el problema es que los caseríos no presentan sistemas de abastecimiento de agua potable, para lo cual planteo como **objetivo** general, contribuir al desarrollo integral de los caseríos Agua Blanca y Cinco Arroyos, Mixlaj, Chiantla, del departamento de Huehuetenango, implementando un sistema de abastecimiento de agua potable adecuado a las necesidades de crecimiento y salubridad de los habitantes, para así elevar su calidad de vida, aplico la **metodología** de investigación de campo, descriptiva y analítica, de lo cual obtuvo la **conclusión** de que la falta de información y organización de las comunidades del área rural, aunado con el abandono de las instituciones gubernamentales y

municipales, ha provocado que los caseríos carezcan de los servicios básicos y de saneamiento necesarios para tener una mejor calidad de vida, esta situación podrá mejorarse en la medida que las comunidades generen y gestionen por sí mismas, las soluciones a su problemática, a través del apoyo de instituciones como la USAC, específicamente con los programas de EPS.

Antecedente 03

Según Hidalgo (4), en su tesis: Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui, tuvo como **objetivo** revisar el funcionamiento del sistema de abastecimiento existente en los barrios Vista Alegre, Los Machos y El Caico, sector Ojo de Agua y realizar el Levantamiento Topográfico de los sectores en estudio, la **metodología** fue tipo descriptiva, así obtuvo como **conclusión** que la ruta escogida para el diseño del sistema fue la más favorable, ya que se tomaron varios factores como: la topografía, por donde se hallaron la mayor cantidad de viviendas, se respetó la franja de seguridad de tuberías petroleras de gran diámetro; y así tener mayores ventajas y beneficios para las comunidades, donde se recomienda realizar lo más rápido posible la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable diseñado, para evitar el consumo de agua cruda y así mejorar la calidad de vida de las poblaciones.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente 04

Según Valverde (5) en su tesis evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha, propuesta de mejoramiento teniendo como **objetivo** realizar la propuesta de mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el centro poblado de Shansha. La **metodología** utilizada en esta investigación fue de tipo no experimental, por lo cual se trabajó con recolección de datos existentes para la mejora del aprovechamiento del recurso hídrico. Llegando a las **conclusiones** que la población no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que cumpla con todas las necesidades de la población, lo cual obliga a la población a consumir el agua de otras fuentes las cuales en reiterados casos desencadenaron un fatídico resultado.

Antecedente 05

Según Huamanyalli (6), en su tesis: Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Seclla- Angaraes- Huancavelica, tuvo como **objetivo** dotar de un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento adecuado para mejorar las condiciones de salubridad en los pobladores del Centro Poblado de Ccochatay Huaraccopata. La **metodología** utilizada en esta investigación fue de tipo no experimental. También tuvo como **conclusión** que el

sistema de tratamiento propuesto está conformado por las siguientes estructuras: una cámara de rejillas, un desarenador, una cámara de distribución de caudales, una batería de cuatro tanques sépticos, una cámara distribuidora de caudales de salida, 300 m de tubería PVC SAL 0 = 4" perforada en zanjas de percolación y recomiendo realizar capacitación del potencial humano generando buenos hábitos y prácticas de higiene y lavado de manos.

Antecedente 06

Según Lossio (7) quien tuvo como proyecto de investigación el sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, Piura. **Objetivo** general: Restaurar las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto. **Objetivos** específicos: La protección de las áreas agrícolas que se encuentran en el entorno. Un uso beneficioso del sistema de abastecimiento de agua potable, teniendo un adecuado consumo sin riesgo de que la población usuaria pueda verse expuesta a contraer enfermedades de origen hídrico. La **metodología** utilizada en esta investigación fue de tipo no experimental. En **conclusión**, para determinar que fuente de abastecimiento de agua potable se utilizara para los caseríos Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha investigados sobre los tipos de fuentes existentes que halla en la zona. De esta manera se pudo evaluar las diferentes fuentes siendo el acuífero del río Chira, en el caserío El Naranjo, la más confiable y segura para la elaboración de la fuente

de captación. Según los datos obtenidos se tiene un aproximado de 462 pobladores durante el año 2008, por lo que el diseño del proyecto se consideró para 15 años, teniendo en cuentas las partes estructurales y la máquina de bombeo. Se consideró que el suministro de agua potable para los moradores es de 50 lt/hab/día, teniendo en cuenta el sistema de abastecimiento de agua a con piletas públicas.

Antecedente 07

Según Guevara (8) en su tesis titulada Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado Ganimedes, Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Región San Martín, en Tarapoto – Perú. Se planteó los siguientes objetivos, **objetivo** general: Diseñar el sistema de Agua Potable por bombeo para el centro poblado Ganimedes. Objetivos específicos: Diseñar los componentes del sistema de agua potable. Proyectar un sistema de tratamiento adecuado para que la población consuma agua de calidad. Plantear un sistema de bombeo mediante energía solar fotovoltaica que responda a las diferencias de niveles y a las condiciones del lugar. La **metodología** a utilizada en esta investigación fue de tipo no experimental.

Concluye que el sistema de bombeo mediante energía solar fotovoltaica, cuenta con un funcionamiento auto sostenible y que no requiere de mantenimiento constante, siendo un sistema ideal

para la comunidad de Ganimedes. La planta de tratamiento está compuesta por Pre filtro y Filtro lento, los cuales fueron diseñadas para atender al caudal de bombeo, debido a que este caudal es mayor al caudal máximo diario. El Pre filtro es una unidad de tratamiento que funciona con un flujo ascendente, al contrario del Filtro Lento, en ambos casos no se tiene solo un proceso físico de retención de partículas finas, sino también de procesos químicos y biológicos.

2.1.3. Antecedentes Locales

Antecedente 08

Según Melgarejo (9), en su tesis titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash, tuvo como **objetivos:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Ancash. Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Ancash. Se aplica una **metodología** es descriptiva, no experimental. Se obtuvo un resultado para cada estudio y evaluación tales como la calidad de agua, estudio de suelos, el sistema de agua potable, las redes del sistema de agua potable, estudio topográfico, el sistema de alcantarillado, las redes del sistema de alcantarillado y la calidad del efluente final. Se llegó a la **conclusión** Se logró realizar la

evaluación del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado logrando así identificar las falencias de dicho sistema ante la realidad problemática presentada. Se logró elaborar la propuesta en el sistema de agua potable y alcantarillado, basado en los resultados hallados de la evaluación, plantando mejoras para su adecuado funcionamiento.

Antecedente 09

Según Velásquez (10), en su tesis titulada: Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash, tuvo como **objetivo** diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash, aplicándose una **metodología** descriptiva. Se presentan resultados obtenidos del diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, partiendo de los aspectos generales de la zona, la base de diseño, los tipos de componentes empleados en el sistema y diseño de cada uno de los componentes aplicando instrumentos elaborados que incluyen parámetros explícitos para poder determinar el diseño de cada uno. Se llegó a la **conclusión** que el tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado. Se diseñó un reservorio de 23m³, Se diseñó en WaterCad las redes de tuberías, se diseñaron para 101 viviendas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua potable

Según Ente Provincial del Agua y de Saneamiento (11) define agua potable o para consumo humano al agua que cumpla con la característica de poder ser consumida sin ningún tipo de inconveniente, debido a que por motivos naturales o por algún proceso de potabilización, no presente ningún tipo de perjuicio a la salud. El termino de potable también se aplica al agua que cumpla con la normativa de calidad vigente internacional, nacional o local.

2.2.2. Calidad del agua

Según la Organización Mundial de la Salud (12) como agua potable nos indica que es aquella que no representa riesgo significativo para la salud cuando es consumida a lo largo de la vida, considerando las etapas de sensibilidad que presentaran las personas en las distintas etapas de su vida. El agua presenta una característica variable que hace que sus propiedades sean distintas relacionadas al sitio de proveniencia, estas propiedades físicas, químicas, mecánicas y biológicas se pueden clasificar y medir.

Cuadro 1: Características del agua

Características físicas	Características químicas	Características microbiológicas
Turbiedad	pH	Bacterias califormes
Color	Sólidos presentes (totales disueltos)	Escherichia coli
Olor	Alcalinidad total	Pseudomonas aeruginosa
Conductividad eléctrica	Dureza total	
	Sales presentes (sodio, potasio, calcio, nitratos, carbonos, etc.)	

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2018.

2.2.3. Demanda del agua

Según Sistema de Información Ambiental de Colombia (13) la demanda de agua está dada por las cantidades de agua que se utilizara en la población y sus sectores económicos. En la demanda se deberá considerar el volumen de agua extraído y la que se almacenará, ya que limitará posibles usos de la población.

2.2.4. Tratamiento del agua

Según Melendez (14) para realizar el tratamiento al agua con el fin de potabilizarla se pueden emplear distintos métodos; la dificultad de estos dependerá directamente de los procesos que sean necesarios al tratar el agua cruda, agua captada sin tratamiento (no recomendada para el consumo humano), entre los principales tenemos:

2.2.4.1. Cibrado

Se basa en la filtración de los residuos sólidos, como palos, ramas, piedras, etc. a través de rejillas o tamices. En la clasificación de este método también está incluido el micro cernido, el cual consiste en la trituración de las algas reduciéndolas a un tamaño adecuado para poder ser fácilmente removidas en la sedimentación.

2.2.4.2. Sedimentación

Mediante la fuerza de gravedad se puede realizar la remoción de las partículas más densas que por las condiciones de reposo del agua se quedaron en estado de suspensión. Este proceso podemos verlo claramente en los desarenadores, sedimentadores, pre sedimentadores y decantadores; estos últimos necesitarán la ayuda de la coagulación.

2.2.4.3. Flotación

Este método consiste en el retiro por desnatado de los sólidos que por presentar baja densidad ascienden a la superficie del agua. Con el fin de mejorar la eficiencia de este proceso se utilizan agentes de flotación como sustancias espumantes o micro burbujas de aire, lo cual facilita la remoción de las grasas, aceites, color y turbiedad que

pueda presentarse.

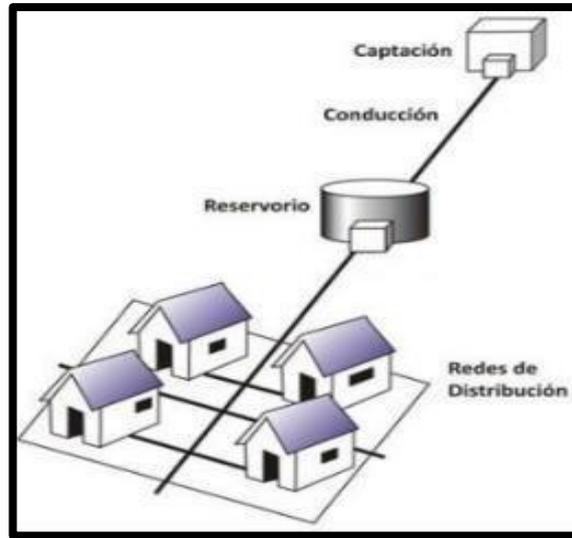
2.2.4.4. Filtración

Al someter al agua por un medio poroso, en la mayoría de los casos arena, pasa por una serie de mecanismos de remoción cuya eficiencia dependerá principalmente de las características de suspensión del agua y de las características del medio poroso. Este proceso es usado de manera única para tratamiento de aguas muy claras o como proceso de pulimiento en el tratamiento de agua turbias.

2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua

Según Jiménez (15) manifiesta que, Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene un único fin, una sola dirección al punto a llegar y es que debe entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Sus componentes son, captación, línea de conducción, tratamiento (Si es necesario), reservorio, línea de aducción, red de distribución, conexiones domiciliarias.

Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua



Fuente: Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía, 2019

2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua

2.2.6.1. Captación

Según Agüero (1) Una vez que se selecciona y determina la fuente de agua como el primer punto del sistema de agua potable, se construirá una estructura de recolección de agua en el afloramiento para recolectar el agua y luego conducirla al depósito de almacenamiento de agua a través de la tubería de conducción hasta el diseño hidráulico. y tamaño del área de captación Depende de la topografía del área, la textura del suelo y el tipo de manantial. Esfuércese por no cambiar la calidad y temperatura del agua o cambiar el flujo y el flujo natural del manantial, porque cualquier bloqueo traerá consecuencias fatales, el agua crea otro canal

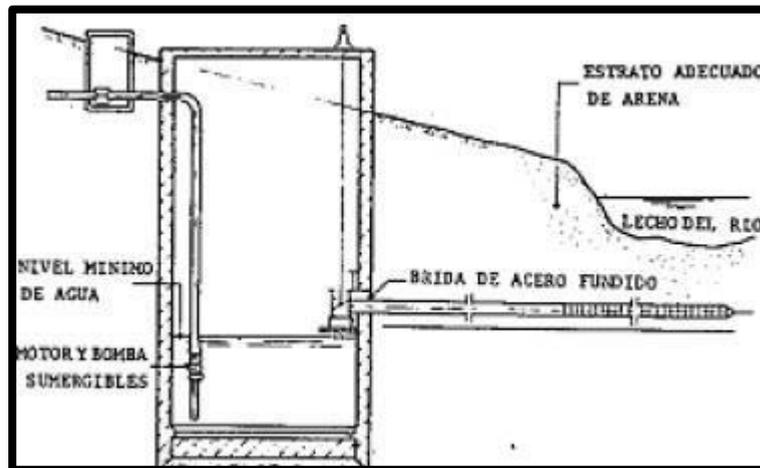
y el manantial desaparece.

2.2.6.2. Tipos de captación

a. Captación de aguas superficiales

Según SIAPA (16) Utilizada principalmente para la captación del agua que se encuentra en el subálveo de las corrientes superficiales, es preferible la construcción de la captación durante el estiaje y en un margen paralelo a la corriente. Para los proyectos de galerías filtrantes se deberá considerar las características de la socavación de la corriente en las avenidas importantes, lo cual nos indica que la construcción de una galería transversal sea no recomendada, sin considerar que es más costosa.

Figura 2: Captación de agua superficial



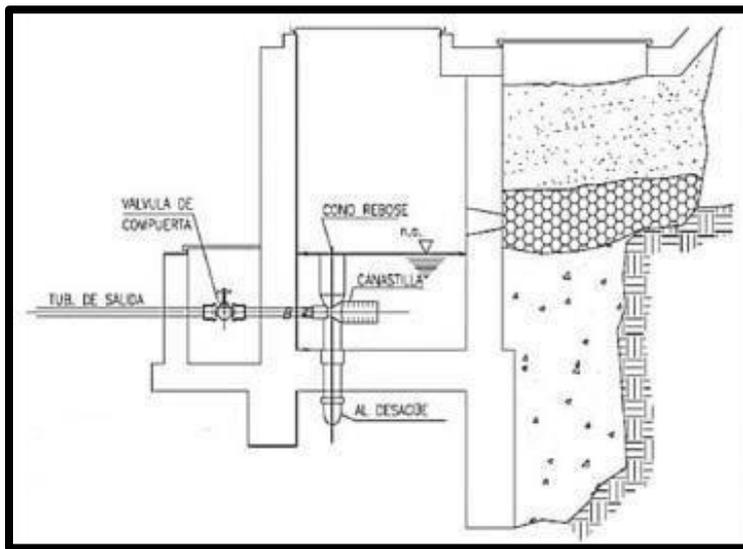
Fuente: Legislación y normas del código de aguas

a. Captación de aguas subterráneas

Según SIAPA (16) En la mayoría de los casos el agua de manantial es potable, pero existe la posibilidad que

su calidad sea degradada y contaminada por diferentes factores, por lo cual se nos indica que el manantial deberá estar protegido por mampostería, lo cual asegure que el agua fluya de manera directa a la tubería, de tal manera evita la contaminación.

Figura 3: Captación de agua subterránea (manantial de ladera)



Fuente: Norma Técnica de Diseño de Opciones tecnológicas para sistema de ámbito rural

2.2.6.3. Criterios de diseño

a. Período de diseño

Cuadro 2: Período de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO (años)
Fuentes de abastecimiento	20
Obras de captación	20
Pozos	20
Plantas de tratamiento de agua de consumo humano (20
Reservorio	20
Tuberías de conducción, impulsión, distribución	20
Equipos de bombeo	10
Caseta de bombeo	20

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento 2018.

b. Población futura

Se estima mediante el procedimiento aritmético

$$P_f = P_i \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$$

Donde:

Pf: Población futura o de diseño (habitantes)

Pi: Población inicial (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

c. Dotación

Según ministerio de vivienda (17) de vivienda. La cantidad de agua que satisface las necesidades de consumo diario cada individuo en un hogar.

Cuadro 3: Dotación de agua según tipo de opción tecnológica (l/hab/día).

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab/día)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (Compostera y hoyo seco ventilado)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (Tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda 2018.

- **Para centros educativos deberá aplicarse**

Cuadro 4: Dotación de agua para centros educativos (l/hab/día)

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno/dot)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación psecundaria y superior (sin residencia)	25
Educación general (con residencia)	50

Fuente: Ministerio de Vivienda 2018.

d. Caudal

d.1. Método volumétrico

Según Manual Piragüero (18) La medición del caudal (también denominado aforo) se puede desarrollar de diferentes formas, cuya elección depende del propósito del monitoreo, la facilidad de acceso o el tiempo disponible y, por supuesto, las características de la fuente superficial a utilizar. Este método se puede aplicar cuando la corriente presente una caída de agua, primero se toma el tiempo en el que tarda llenar el recipiente con un

volumen conocido, luego se divide el volumen entre el tiempo medido, da como resultado lt/seg.



Donde:

V: Volumen (litr.)

t: tiempo (seg)

Figura 4: Medición del caudal por el método volumétrico



Fuente: Evaluación de recursos hidroeléctricos, programas de energía, infraestructura y servicios básicos. (2014).

e. Variaciones de consumo

e.1. Consumo promedio diario anual (Qp)

$$Q_p = \frac{P_f \cdot D \cdot K_1}{86400}$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

e.2. Consumo máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = Q_p \cdot K_1$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

K1: Se considera 1,3.

e.3. Consumo máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = Q_p \cdot K_2$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

K2: Se considera 2,0.

2.2.6.4. Diseño hidráulico de captación de ladera

a. Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$h_o = 1.56 \frac{K_2 H^2}{2} \quad H_o = H - h_o$$

Donde:

H: carga sobre el centro del orificio (m)

h_o: pérdida de carga en el orificio (m)

H_f: pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

b. Calculo de la velocidad de paso teórica (m/s)

$$V_o = C_d \sqrt{2gH}$$

Donde:

C_d: coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

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

H: carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

c. Determinación del ancho de la pantalla

$$B = \frac{Q}{V_o * L}$$

Donde:

A: área del orificio de pantalla

$Q_{\text{máx}}$: gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

d. Diámetro de la tubería

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

Donde:

D: diámetro de la tubería de ingreso (m)

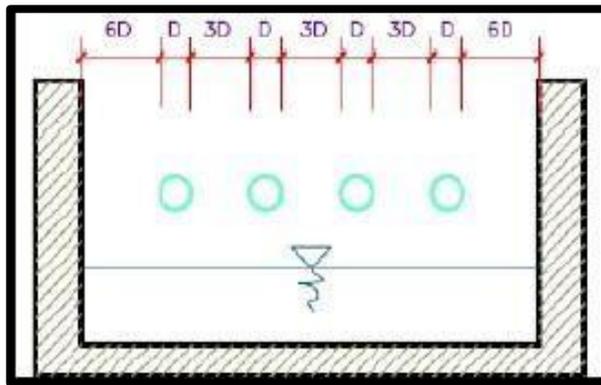
e. Cálculo del número de orificios de la pantalla

$$n = \frac{A_{\text{pantalla}}}{A_{\text{orificio}}} + 1$$

Una vez conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de la pantalla (b)

$$b = 2 * 6D + (n - 1) * 3D + 3D * (n - 1)$$

Figura 5: Determinación del ancho de la pantalla



Fuente: Ministerio de vivienda, 2018.

f. Altura de la cámara húmeda

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

Donde:

A: altura mínima para permitir la sedimentación de arenas de 10 cm

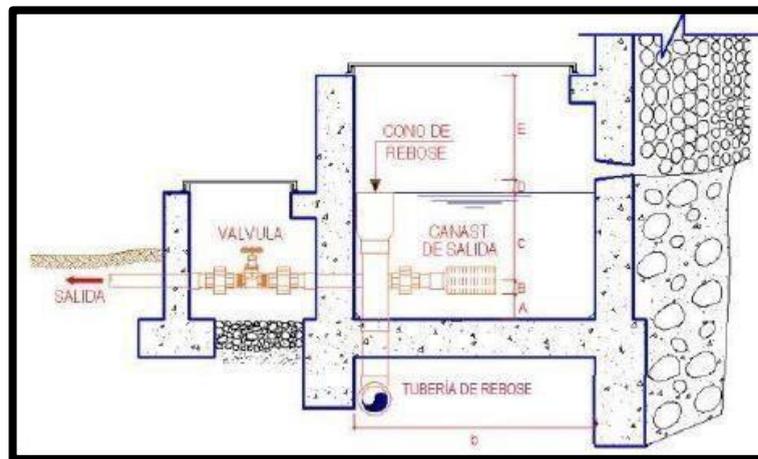
B: se considera el diámetro de la canastilla de salida.

C: altura de agua sobre la canastilla

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

E: borde libre (se recomienda 30 cm).

Figura 6: Determinación del ancho de la pantalla



Fuente: Ministerio de vivienda, 2018.

g. Calculo del valor de carga (H)

$$H = \frac{1.56 * l^2}{2 * d}$$

Donde:

Qmd: consumo máximo diario (m³/s)

A: área de la tubería de salida (m²)

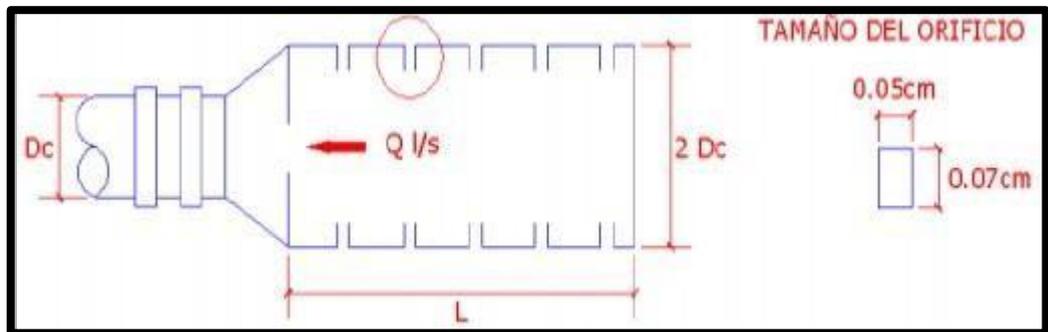
g: aceleración de la gravedad (m/s²)

H: altura de agua o carga requerida (m)

h. Dimensionamiento de la canastilla

$$H_{\text{canastilla}} = 2 * H$$

Figura 7: Cálculo de la altura de la cámara húmeda



Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018.

h.1. Longitud de la canastilla

$$3 D_c \leq L \leq 6 D_c$$

h.2. Área total de ranuras (At)

$$A_t = l * a$$

h.3. Número de ranuras

$$n = \frac{A_t}{a}$$

i. Dimensionamiento de tuberías de rebose y limpia

$$D_r = \frac{0.71 * Q_{m\acute{a}x}^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde:

Dr: diámetro de la tubería de rebose (pulg)

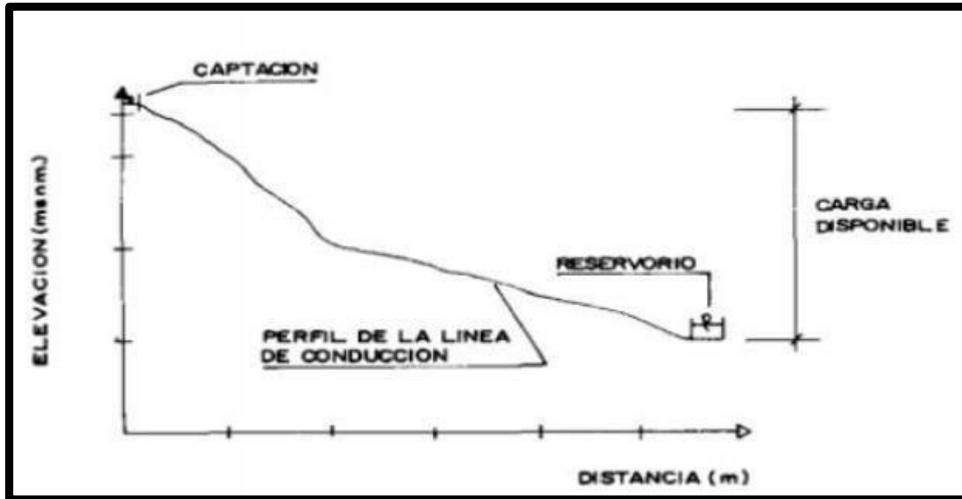
Qmáx: gasto máximo de la fuente (l/s)

hf: pérdida de carga unitaria en (m/m) – (valor recomendado: 0.015 m/m)

2.2.5. Línea de conducción por gravedad

Según Valdez (19) línea de conducción es la parte del sistema que está conformada por conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que tiene como función el transporte del agua desde la captación hasta un punto como el reservorio de almacenamiento o una planta de tratamiento.

Figura 8: Perfil de la línea de conducción



Fuente: Organización panamericana de la Salud, 2006.

2.2.5.1. Criterios de diseño

Según agüero (1) primero se realiza la elección del perfil de la línea de conducción, una vez definido se debe considerar los siguientes criterios en el diseño.

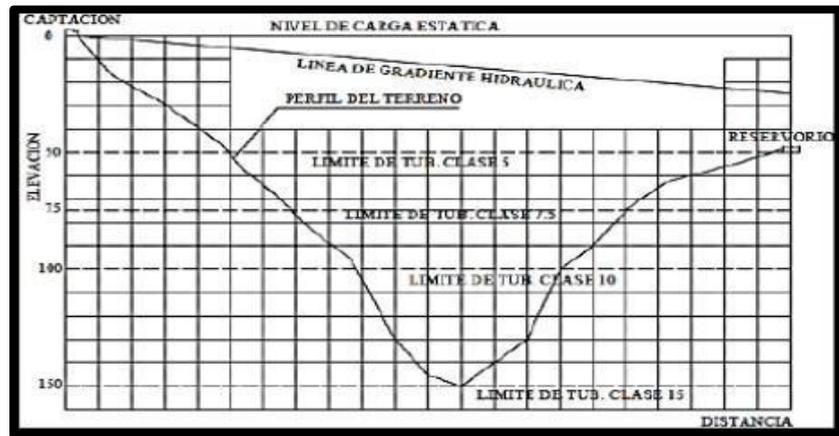
a. Carga disponible

“Es representada por la diferencia de alturas entre la captación y el reservorio” Agüero (1)

b. Gasto de diseño

“Como gasto de diseño se considerará el gasto máximo diario (Qmd). El cual se estima usando la relación entre el caudal medio de la población para el periodo de diseño (Qmd) y la constante K1 del día de máximo consumo.” Agüero (1).

Figura 9: Perfil de la línea de conducción



Fuente: Organización panamericana de la Salud, 2006.

c. Tuberías

“Las tuberías a elegirse serán dadas por las máximas presiones representadas en la línea de carga estática. En la elección se optará por una tubería que resista presiones más elevadas, ya que la presión máxima ocurre cuando se presenta la presión estática, y no en condiciones de operación.” Agüero (1)

Cuadro 5: Clases de tuberías PVC y máxima presión

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

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018.

d. Diámetro

Para la determinación de los diámetros de las tuberías se estudian muchas alternativas desde un punto de vista

económico, principalmente se deberá asegurar que pueda conducir el gasto de diseño cuando el agua viaja entre las velocidades comprendidas entre 0.6 y 0.3 m/s.

e. Pérdida de carga

$$H_f = 0.0004264 * Q^{2.63} * D^{-0.54}$$

Donde:

D: diámetro de la tubería en pulg.

Q: caudal en l/s.

Hf: perdida de carga unitaria (m/km).

C: coeficiente de Hazen – Williams expresado en (pie)^{1/2} /seg.

$$C = 2.492 * H_f^{0.54} * Q^{1.85}$$

$$C = \left(\frac{H_f}{2.492 * Q^{1.85}} \right)^{1.85}$$

$$H_f = \left(\frac{0.71 * C^{1.85}}{Q^{1.21}} \right)^{1.85}$$

Hf: perdida de carga por tramo; L: longitud del tramo

$$h_f = \frac{L * H_f}{1000}$$

f. Presión
Bernoulli:

$$\text{---} + \frac{v^2}{2g} + z = \text{---} + \frac{v^2}{2g} + z + \text{---}$$

④²

④²

④²

$$\diamond + \frac{-}{|} + \diamond = \diamond + \frac{|}{|} + \diamond + \diamond$$

$$\frac{Z_1}{\gamma} = Z_2 - \frac{V_2^2}{2g} - h_f$$

Donde:

Z: cota respecto a un nivel de referencia arbitraria.

P/ $\frac{P}{\gamma}$ Altura de carga de presión (m) “P es la presión y γ el peso específico del fluido”

V: velocidad media del punto considerando (m/s).

Hf: es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2.

g. Estructuras complementarias

- Válvulas de aire

La acumulación de aire en los puntos elevados, reduce el área por donde pasa el flujo del agua. Originando un aumento considerable en la pérdida de carga. Las válvulas de aire evitarán la formación de estos cúmulos.

- Válvulas de purga

Cuando la tubería pasa por cotas bajas se produce la sedimentación, que consiste en la acumulación de las pequeñas partículas sólidas que reducirá el área de flujo del agua, para lo cual será necesario instalar válvulas de purga, las cuales permitirán la limpieza por tramos de la tubería.

- Cámaras de rompe-presión

La existencia de tramos con mucho desnivel entre captación y algún tramo de la tubería, originará una presión que no podrá resistir la tubería, para lo cual se construye una cámara rompe-presión, que se encarga de disipar la energía y eliminar la presión relativa, y así evitar daños a la tubería.

2.2.6. Reservorio

Según Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (20) Los reservorios son tanques de gran espacio de almacenamiento de agua cuyo propósito es asegurar que en todo tiempo exista una gran cantidad de agua apta para el consumo humano. Un reservorio de agua tratada está en capacidad de prevenir variaciones súbitas en la presión cuando, a lo largo del día, se originan cambios de demanda.

2.2.6.1. Tipos de reservorios

a. Reservorio de cabecera

Se alimentan de una fuente o planta de tratamiento por medio de gravedad o bombeo. Causa un cambio relativamente vasto de la presión en sitios extremos de la red de distribución.

b. Reservorios flotantes

Se encuentra en el lugar más distante de la red de distribución con relación a la captación o planta de tratamiento, se alimentan por gravedad o por bombeo. Se

reserva agua en el momento de menor consumo y ayuda al abastecimiento de la zona durante el tiempo de mayor consumo.

2.2.6.1.2. Ubicación

Los reservorios se deben situar en áreas despejadas. El proyecto deberá incluir un cerco que evite el libre acceso a las instalaciones.

2.2.6.1.3. Capacidad

La capacidad del almacenamiento de un reservorio en el medio rural es función, principalmente, del volumen de regulación para considerar las variaciones del gasto de la población.

2.2.6.1.4. Volumen

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

2.2.6.2. Diseño estructural del reservorio de almacenamiento

a. Empuje del agua

$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot h^2 \cdot L}{2}$$

Dónde:

◆ Peso específico del agua.

h: Altura del agua.

b: Ancho de la pared.

b. Cálculos de momentos y espesor

Momento:

$$M = \frac{1}{2} * k * h^3$$

Donde:

k: Se usan los coeficientes que se muestra en relación con el ancho de pantalla.

h: Altura del agua

Se calcula Mx y My

Espesor:

Método elástico sin agrietamiento

$$t = \left[\frac{6M}{k * b} \right]^{1/2}$$

Donde:

M = Máximo momento absoluto kg-cm.

$f_t = 0.85 \sqrt{k}$ (Esf. Tracción por flexión kg/cm²)

b = 100cm

2.2.7. Topografía

Según Montes (21) la topografía representa la determinación de puntos sobre la superficie terrestre a través de un conjunto de procesos que calculan los datos en los 3 elementos del espacio.

Para los tramos y los desniveles se utilizan unidades de longitud; y para giros y curvas, grados sexagesimales.

2.2.8. Estudio de suelos

Según Villalaz (22) define que para obtener los datos de un estudio de suelos es necesario realizar las pruebas en laboratorios y contar con nuestras muestras representativas del suelo.

III. Hipótesis (No Aplica)

IV. Metodología

4.1. Tipo de investigación

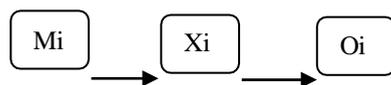
La presente investigación correspondió a un estudio descriptivo, ya que tuvo como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica; buscó especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y componentes.

4.2. Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue cualitativo, debido a que se investigó la realidad del sistema de agua potable del caserío Larea baja, distrito Moro, provincia Santa, región Ancash.

4.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental y descriptivo, ya que no se realizó pruebas en laboratorios y se analizó un caso real, con el fin de examinar la situación y efectuar soluciones.



Leyenda de diseño:

Mi: Mejoramiento del sistema abastecimiento.

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultado.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

La población estuvo compuesta por el sistema de agua potable del caserío las Larea Baja, distrito Moro, provincia Santa, departamento de Ancash-2018.

4.4.2. Muestra

La muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de agua potable del caserío las Larea Baja, distrito Moro, provincia Santa, departamento de Ancash – 2018.

4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 1: Definición y operacionalización de variable e indicadores.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Jiménez (15) manifiesta que, Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene un único fin, una sola dirección al punto a llegar y es que debe entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia.	Se realizó el mejoramiento del sistema de agua potable, desde la captación hasta el almacenamiento. Se logró con la recolección de datos a través de fichas técnicas, encuestas y estudios.	-Captación	-Tipo de fuente -Caudal - Material	Nominal Nominal Nominal
			-Línea de conducción	-Diámetro -Velocidad -Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			-Reservorio	-Volumen de reservorio -Caudal	Nominal Intervalo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.6. Técnicas e instrumentos de datos.

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Se administró con el uso de acotación directa, para encontrar la problemática del caserío de Larea baja, se aplicó encuestas como técnica de recolección de datos mediante el cual permitió recoger la información general del caserío, datos del estado situacional actual de su sistema de agua potable

4.6.2. Instrumento de recolección de datos

4.6.2.1. Fichas técnicas

Se recolectó datos de la investigación del proyecto en campo, como la población, se utilizó cuestionarios, para continuar con el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío Larea baja.

4.7. Plan de Análisis

Para el análisis de los datos recolectados en la investigación se recurrió la elaboración de cuadros, gráficos, planos, los cuales serán elaborados en el programa AutoCAD. Los cuadros y gráficos serán elaborados en el programa Word. Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

4.8. Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL CASERÍO DE LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2018.				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema</p> <p>Dado que el agua es una parte esencial de nuestras vidas, no importa en términos de consumo. Se han hecho presente que posibles enfermedades en el centro poblado, se podría estar apareciendo debido a la carencia de un sistema de</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar el diseño mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash– 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Elaborar el diseño de</p>	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes locales • Antecedentes nacionales • Antecedentes internacionales <p>Bases teóricas</p> <p>Población</p> <p>El agua</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Demanda del agua</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>La presente investigación correspondió a un estudio descriptivo, ya que narra los hechos que suceden en la zona sin modificarlas.</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación fue cualitativo, debido a que se investigó la realidad del sistema de agua potable del caserío Larea</p>	<p>(1) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento. Lima: Ed. Asociación Servicios Educativos Rurales;1997.</p> <p>(2) Aguilar S. et al. Mejoramiento y ampliación del sistema de</p>

<p>agua potable, tales como el cólera, el dengue, diarrea, etc.</p>	<p>mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío Larea baja, distrito de Moro, de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash– 2018. Elaborar el diseño de mejoramiento de la línea de conducción del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa,</p>	<p>Volumen Diámetro Velocidad Sistema de abastecimiento de agua Componentes de abastecimiento de agua potable Captación Tipos de captación Captación de agua superficial Línea de conducción Conducción por gravedad</p>	<p>baja, distrito Moro, provincia Santa, región Ancash. Diseño de la investigación El diseño de la investigación fue no experimental y descriptivo. Mi: mejoramiento del abastecimiento de agua. Xi: Sistema de abastecimiento de agua. Oi: resultado Población La población estuvo compuesta por el sistema de aguapotable del caserío las Larea Baja, distrito Moro, provincia Santa, departamento de Ancash-2018. Muestra La muestra de la investigación estuvo conformada por el sistema de agua potable del caserío las</p>	<p>potable en la comarca Momotombo – La Paz Centro, departamento de León en el periodo 2009 – 2029, [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2008. (3) Gómez H. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos de agua blanca y cinco arroyos, mixlaj, municipio de chiantla, Huehuetenango [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala;</p>
---	--	--	--	--

departamento de Ancash–

Larea Baja, distrito Moro, 2009.

	<p>2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento del reservorio del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash – 2018.</p>		<p>provincia Santa, departamento de Ancash – 2018.</p> <p>Técnicas de recolección de datos Se administró con el uso de acotación directa, para encontrar la problemática del caserío de Larea baja, se aplicó encuestas como técnica de recolección de datos</p> <p>Plan de análisis Para el análisis de los datos recolectados en la investigación se recurrió la elaboración de cuadros, gráficos, planos,</p>	<p>(4) Hidalgo Q. Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui [Tesis de pregrado], Venezuela, Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui 2009.</p>
--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.9. Principios éticos

4.9.1. Responsabilidad Social

“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.” (23)

Con la investigación realizada, los beneficiados serán todos los pobladores del caserío Larea baja.

4.9.2. Responsabilidad Ambiental

Al ejecutar el proyecto se deberá evitar en lo máximo posible el daño al medio ambiente y ecosistema que pueda existir en el lugar, de tal manera que el impacto ambiental sea el menor daño posible.

4.9.3. Veracidad de la Información

“El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general.” (23).

Todos los resultados y cálculos dados a conocer deben ser legítimos y trabajados de manera justa.

V. Resultados

5.1.Resultados

Dando respuesta a los objetivos específicos, elaborar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018.

5.1.1. Diseño de la captación del caserío Larea baja.

Dando respuesta al primer objetivo específico: elaborar el mejoramiento de la cámara de captación del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018.

Tabla 3: Diseño hidráulico de la cámara de captación

DISEÑO CÁMARA DE CAPTACION			
DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Nombre de la captación	---	Puente Piedra	---
Tipo de captación		Ladera y concentrado	
Altitud		809.00	m.s.n.m
Población actual	Pa	193	Hab
Población futura	$Pf=Po(1+(r*(t/100))$	352	Hab.
Dotación	d	60	l/hab/día
Caudal de la fuente	$Q=V/t$	1.78	l/seg
Consumo promedio anual	$Qp= Pf*Dot/86400$	0.24	l/seg
Consumo máximo diario	$Qmd= 1.3*Qp$	0.32	l/seg
Consumo máximo horario	$Qmh= 2*Qm$	0.52	l/seg
Distancia del	$L=Hf/0.30$	1.30	m

afloramiento y la cámara húmeda			
Ancho de la pantalla húmeda	$B=2(6D)+NA(D)+3(D)(NA-1)$	1	m
Número de orificios	$NA= (D1/D2)^2+1$	3	Cantidad
Altura de la cámara húmeda	$Ht=HD$	1.00	m
Número de ranuras	At/Ar	29	und
Diámetro de la canastilla	2 Dr	2.00	pulg
Cerco perimétrico		3.00*3.00*2.10	m

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Interpretación: Se ha considerado el tiempo de diseño de 20 años para todos los componentes de la captación según indica el Ministerio de Salud, para hallar la población futura se utilizó el método aritmético, la dotación que se utilizó fue de 60 l/hab/día, ya que el Reglamento Nacional de Edificaciones nos indica que hasta 500 habitantes se utilizara 60 l/hab/día, para el consumo diario y horario se utilizó los coeficientes K1 y K2 con los valores 1.5 y 2 respectivamente fuente Norma Técnica del Diseño.

5.1.2. Diseño de la línea de conducción

Dando respuesta al segundo objetivo específico: elaborar el mejoramiento de la línea de conducción del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018.

Tabla 4: Diseño hidráulico de la línea de conducción

DISEÑO LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Tipo de sistema	---	Por gravedad	---
Longitud	Lev. Topográfico	288.38	m
Caudal máximo diario	$Q_{md} = 1.3 * Q_p$	0.32	Lts/seg
Tipo de tubería	Recomendado	PVC	Und
Clase de tubería	Recomendado	7.5	Clase
Cota de inicio	Lev. Topográfico	809.00	m.s.n.m
Cota final	Lev. Topográfico	790.12	m.s.n.m
Desnivel	Ci-Cf	18.88	m
Diámetro de tubería	$D = (0.71 * Q^{0.138} * L^{0.21}) / (h_f)$	1.00	Pulg
Velocidad	$V = (1.9735) / (Q/D)^2$	0.60	Mts/seg
Presión final	---	15.70	Mca
Perdida de carga por tramo		3.18	m
Periodo de diseño		20	Años

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Interpretación: Para el diseño de la línea de conducción se ha empleado el sistema por gravedad en el caserío Larea baja, para efectuar el diseño se empleó el caudal máximo diario, la línea de conducción tiene una longitud de 288.38m, con tubería de clase 7.5 de 1", la velocidad que resultó estuvieron dentro del rango permitido (0.60 y 3 m/s) conforme a la norma, para el cálculo de la velocidad y la pérdida de carga se empleó la fórmula de Hazzen William.

5.1.3. Diseño del reservorio de almacenamiento

Dando respuesta al primer objetivo específico: elaborar el mejoramiento del reservorio del sistema de agua potable del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018.

Tabla 5: Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.

DISEÑO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			
DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Tipo	---	Rectangular	---
Volumen de regulación	$V_{reg} = 0.25 * V_{max}$	5.28	m ³
Volumen de reserva	$V_r = 0.25 * V_{reg}$	1.32	m ³
Volumen total del reservorio (considerado)	$V = V_{reg} + V_r$	10	m ³
Tiempo de llenado	$t = V * 1000 / Q$	8.74	Horas
Altura del reservorio	---	2.20	m
Ancho de pared	---	2.70	m

Borde libre	---	0.30	m
Altura del agua	$h_2=H-B.1$	1.90	m

Cerco perimétrico	8.00*6.00	m
Periodo de diseño	20	Años

Fuente elaboración propia, 2019.

Interpretación: Se realizó el diseño del reservorio de forma rectangular, para el dimensionamiento se utilizó el consumo promedio con una dotación de 60 lts/ hab/día, el volumen total es de 10 m³ y el volumen se extrajo del 25% de dicho resultado, la operatividad es de reserva y regulación y el suministro es por gravedad y se distribuye para toda la población.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. En cuanto al mejoramiento de la cámara de captación, con el resultado obtenido se realizará el diseño de la cámara de captación con un caudal promedio de 1.78 lt/seg recomendado el ministerio de construcción y saneamiento que determino las consideraciones, también se hará el diseño la cámara seca y la cámara húmeda.

Según Huamanyalli (6), en su tesis: Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Seclla- Angaraes- Huancavelica, tuvo las mismas consideraciones, que para realizar la obra dependerá del lugar, tipo de fuente y la calidad del agua en el sistema de abastecimiento.

5.2.2. Se realizará un diseño de la línea de conducción que tiene una longitud total de 288.38, la tubería será de diámetro 1, en la cual se empleará tubería de PVC de clase 7, para el mejoramiento propuesto en la línea conducción fue cambiar la tubería en el tramo 0+160 – 0+220 ya que la tubería se encuentra deteriorada y no está enterrada en su totalidad.

Según Aguilar et al (2) En su tesis titulada mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la comarca Momotombo – La Paz Centro, determino que se necesita conocer las características geográficas del sitio en estudio incurría desde luego, realizar un levantamiento topográfico, para determinar así los puntos críticos del sistema y realizar el diseño de

la línea de conducción y empleo el tipo de conducción por gravedad, con el caudal de diseño de 0.36 l/s, con una velocidad de 0.60 m/s, el tipo de tubería es de PVC y el tipo de clase es de 7.5, con un diámetro de tubería de 1 ½”.

5.2.3. Se realizó el diseño del reservorio de forma rectangular, para el dimensionamiento se utilizó el consumo promedio con una dotación de 60 lts/ hab/día, el volumen total es de 10 m³ y el volumen de reserva se extrajo del 25% de dicho resultado, la operatividad es de reserva y regulación y el suministro es por gravedad y se distribuye para toda la población. Según Melgarejo (9) preciso las mismas consideraciones dando esta un valor al volumen de agua que esta almacenará el reservorio, esta será suficiente para abastecer en su totalidad a la población todo el día a pesar de posibles factores como variaciones de consumo en la continuidad del día, el tipo de reservorio que utilizo es apoyado, en una población de 244 habitantes, con volumen total de 8 m³ asumiendo un reservorio de 10 m³ y asigno una dotación de 60 l/hab/día.

VI. Conclusiones

- 6.1 En cuanto al mejoramiento de la cámara de captación con dimensión de 1 * 1 m², con un caudal de 1.78 l/ seg, con un tipo de tubería de PVC, clase 7.5 se diseñó una cámara seca y cámara húmeda, también mejorar sus componentes, como la tapa sanitaria y colocar el cerco perimétrico para proteger la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Larea baja.
- 6.2 En cuanto la línea de conducción, se diseñó para un periodo de diseño de 20 años, con una distancia de 220 m, diámetro de tubería de 1", con una velocidad de 0.60 m/s, presión 15.70 estando dentro de los parámetros establecidos.
- 6.3 Para el mejoramiento del reservorio de almacenamiento se utilizó el consumo promedio con una dotación de 60 lts/ hab/día, el volumen total es de 10 m³ y el volumen de reserva se extrajo del 25% de dicho resultado, la operatividad es de reserva y regulación y el suministro es por gravedad y se distribuye para toda la población.

VII. Aspectos complementarios

7.1. Recomendaciones

7.1.1. Se recomienda para la cámara de captación debe contar con un cerco perimétrico para la seguridad de la captación, se recomienda hacer el diseño dentro de los parámetros permisibles, organizarse con el JASS del caserío Larea baja para la operación y mantenimiento para la buena funcionalidad y eliminar las malezas del sistema periódicamente.

7.1.2. Para la línea de conducción se recomienda hacer un diseño con el caudal máximo diario con el coeficiente K1, la velocidad deberá estar dentro del rango permitido (0.60 y 3 m/s) conforme a la norma, la clase de tubería a utilizar será PVC de clase 7.5, para un periodo de diseño de 20 años.

7.1.3. Se recomienda para el reservorio de almacenamiento para un periodo de diseño de 20 años se debe de tener en cuenta la población futura, el volumen de reserva y de regulación, también debe contar con cerco perimétrico para proteger la infraestructura.

Referencias Bibliográficas

- (1) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento. Lima: Ed. Asociación Servicios Educativos Rurales;1997.
- (2) Aguilar S. et al. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la comarca Momotombo – La Paz Centro, departamento de León en el periodo 2009 – 2029, [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2008.
- (3) Gómez H. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos de agua blanca y cinco arroyos, mixlaj, municipio de chiantla, Huehuetenango [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2009.
- (4) Hidalgo Q. Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui [Tesis de pregrado], Venezuela, Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui 2009.
- (5) Valverde A. evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento teniendo como objetivo realizar la propuesta de mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el centro poblado de Shansha – 2017. [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018.
- (6) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, Ciudad de Piura. Tesis Ingeniería Civil. [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería; 2012.

- (7) Huamanyalli J., Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Secclla-Angaraes- Huancavelica Perú-2014. [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- (8) Guevara A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado Ganimedes, distrito de Moyobamba, Región San Martín. Título Ingeniería Civil. Universidad [Tesis de Pregrado]. Nacional de San Martín, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; 2016.
- (9) Melgarejo A. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2018.
- (10) Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2017.
- (11) Ente provincial del agua y saneamiento. Agua Potable. EPAS. Argentina [Internet] [consultado 7 de Jun 2019]. Disponible en: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable>
- (12) Organización Mundial De Salud. Guías para la calidad del agua potable. Who. Int. OMS; 2006

- (13) Sistema de Información Ambiental de Colombia. SIAC. Colombia [Internet] [consultado 7 de Jun 2019]. Disponible en: <http://www.siac.gov.co/demandaagua>
- (14) Meléndez J., Demanda de agua. [Seriada en línea]. Siap. 2015. [Citado mayo 2018]. Disponible en: <http://www.siac.gov.co/demandaagua>
- (15) Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Universidad Veracruzana; 2011.
- (16) Siapa. Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. 1° edición. México: SIAPA; 2004. Pág 47. Sistema de agua potable.
- (17) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones- DS N° 011-2006-VIVIENDA. Perú: 2018.
- (18) Manual Piragüero. [Seriada en línea]. [Citado mayo 2018][Seriada en línea]. Disponible en:
http://www.piraguacorantioquia.com.co/wpcontent/uploads/2016/11/3.Manual_Medici%C3%B3n_de_Caudal.pdf
- (19) Valdez E. Abastecimiento de Agua Potable. UNAM: Volumen I; 1990.
- (20) Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003, primera edición, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento; Lima, Perú; 2004.
- (21) Montes M. Topografía. Cuarta Edición. Mexico. Ediciones Alfomega, S.A de C.V; 1982.

(22) Villalaz C. mecánica de suelos y cimentaciones. Quinta edición. Maidenhead: México, limusa; 2004.

(23) Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote 25/01/2016. [citado 16 de septiembre del 2019].

ANEXOS

ANEXO 1: DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE E INDICADORES.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Jiménez (15) manifiesta que, Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene un único fin, una sola dirección al punto a llegar y es que debe entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia.	Se realizó el mejoramiento del sistema de agua potable, desde la captación hasta el almacenamiento. Se logró con la recolección de datos a través de fichas técnicas, encuestas y estudios.	-Captación	-Tipo de fuente -Caudal - Material	Nominal Nominal Nominal
			-Línea de conducción	-Diámetro -Velocidad -Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			-Reservorio	-Volumen de reservorio -Caudal	Nominal Intervalo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL CASERÍO DE LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2018.

Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema</p> <p>Dado que el agua es una parte esencial de nuestras vidas, no importa en términos de consumo. Se han hecho presente que posibles enfermedades en el centro poblado, se podría estar apareciendo debido a la carencia de un sistema de</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar el diseño mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash– 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Elaborar el diseño de</p>	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes locales • Antecedentes nacionales • Antecedentes internacionales <p>Bases teóricas</p> <p>Población</p> <p>El agua</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Demanda del agua</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>La presente investigación correspondió a un estudio descriptivo, ya que narra los hechos que suceden en la zona sin modificarlas.</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación fue cualitativo, debido a que se investigó la realidad del sistema de agua potable del caserío Larea</p>	<p>(1) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento. Lima: Ed. Asociación Servicios Educativos Rurales;1997.</p> <p>(2) Aguilar S. et al. Mejoramiento y ampliación del sistema de</p>

<p>agua potable, tales como el cólera, el dengue, diarrea, etc.</p>	<p>mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío Larea baja, distrito de Moro, de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash– 2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento de la línea de conducción del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa,</p>	<p>Volumen</p> <p>Diámetro</p> <p>Velocidad</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua</p> <p>Componentes de abastecimiento de agua potable</p> <p>Captación</p> <p>Tipos de captación</p> <p>Captación de agua superficial</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Conducción por gravedad</p>	<p>baja, distrito Moro, provincia Santa, región Ancash.</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>El diseño de la investigación fue no experimental y descriptivo.</p> <p>Mi: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua.</p> <p>Xi: Sistema de abastecimiento de agua.</p> <p>Oi: resultado</p> <p>Población</p> <p>La población estuvo conformada por el sistema de aguapotable del caserío las Larea Baja, distrito Moro, provincia Santa, departamento de Ancash-2018.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra de la investigación estuvo conformada por el sistema de agua potable del caserío las</p>	<p>potable en la comarca Momotombo – La Paz Centro, departamento de León en el periodo 2009 – 2029, [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2008.</p> <p>(3) Gómez H. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos de agua blanca y cinco arroyos, mixlaj, municipio de chiantla, Huehuetenango [Tesis de Pregrado]. Guatemala: Universidad de San</p>
---	---	---	---	--

	<p>departamento de Ancash– 2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento del reservorio del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash – 2018.</p>		<p>Larea Baja, distrito Moro, provincia Santa, departamento de Ancash – 2018.</p> <p>Técnicas de recolección de datos Se administró con el uso de acotación directa, para encontrar la problemática del caserío de Larea baja, se aplicó encuestas como técnica de recolección de datos.</p> <p>Plan de análisis Para el análisis de los datos recolectados en la investigación se recurrió la elaboración de cuadros, gráficos, planos.</p>	<p>Carlos de Guatemala; 2009.</p> <p>(4) Hidalgo Q. Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui [Tesis de pregrado], Venezuela, Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui 2009.</p>
--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 3: ENCUESTAS

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 02

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: Del Santa Distrito: Mora

Casero: Lorea baja

Nombres y apellidos de la madre de familia:

Nombres y apellidos del jefe de familia: Jesus Enrique Blanquillo Gutierrez

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- De manantial o puquio... - Conexión o grifo domiciliario ...
- De río - Pileta Pública
- De pozo - Otro

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- La madre - Madre y padre - Las niñas
- El padre - Madre e hijos - Los niños

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- Menor a 30 minutos - De 1 a 2 horas
- Entre 30 y 60 minutos - Mayor a 2 horas

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- Menor o igual a 20 lts - De 81 a 120 lts
- De 21 a 40 lts..... - Mayor a 120 lts
- De 41 a 80 lts.....

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? **SI** **NO**

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- Tinajas o vasijas de barro - Galoneras - Pozo
- Baldes - Cilindro - Otro

- ¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana - Al mes
- Interdiario - Cada quince días - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar) - La cura o desinfecta antes de tomar
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro.....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt
- Entre 5 y 8 mg/lt
- Mayor a 8 mg/lt

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto - Acequia - Baños con desagüe
- Hueco (letrina de gato) - Letrina - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal - Kerosene - Otros.....
- Ceniza - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema
- Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa
- Acequia o río - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?
- Chacra
 - Alrededor de la casa
 - Acequia o río
 - Pozo de drenaje
 - Otro

Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI NO Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

SI NO Cuántos niños?

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

SI NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer
- Antes de preparar los alimentos
- Después de usar la letrina
- En todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

	Niño 1	Niño 2	Niño 3
- Antes de comer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Después de usar la letrina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- En todas las anteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ninguna de las anteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

80. ¿Estado de higiene (observación)?

	Limpia	Descuidada
- De la madre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De los niños <5 años	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De la vivienda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jal

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 18 / 08 / 2019
 Nombre del encuestador: Xiomara Camillo Ortega

ANEXO 4: TABULACIÓN DE ENCUESTAS

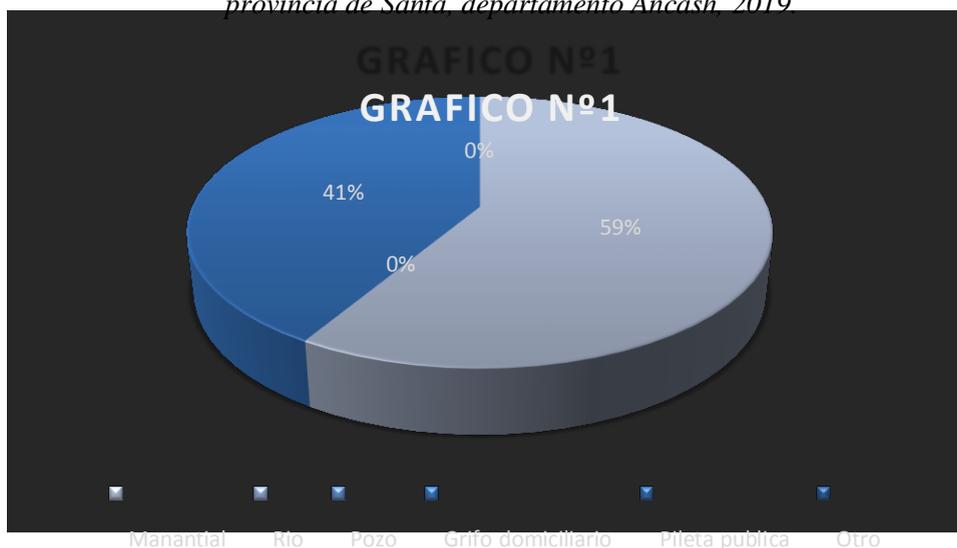
Se realizó la encuesta sobre el comportamiento familiar y poder analizar y concluir sobre la cobertura y la calidad del servicio de agua potable; los resultados obtenidos permitieron conocer las problemáticas que cuenta la población del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de la Ancash.

1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

Tabla 6

Detalle	Frecuencia	%
Manantial	24	59%
Rio	0	0%
Pozo domiciliario	0	0%
Pileta publica	17	41%
Otro	0	0%
	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

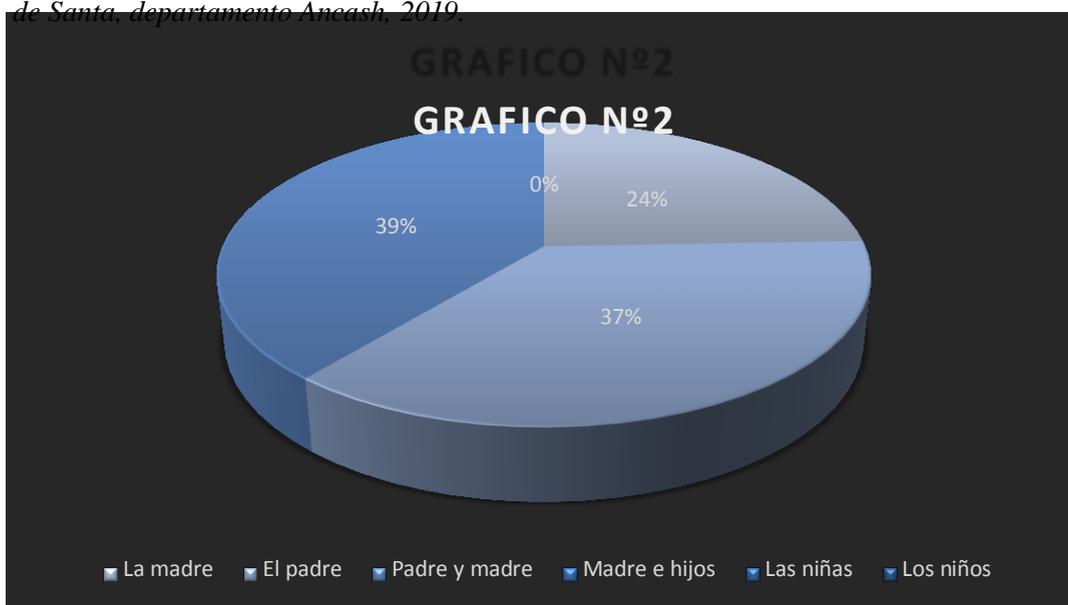
En la tabla N°1 y gráfico N°1, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia Santa, departamento de Ancash; el 59% consume agua del grifo domiciliario y el 41% restante consume agua del manantial.

2. ¿Quién o quienes traen el agua?

Tabla 7

Detalle	Frecuencia	%
La madre	10	24%
El padre Padre y madre	15	37%
Madre e hijos	16	39%
Las niñas Los niños	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

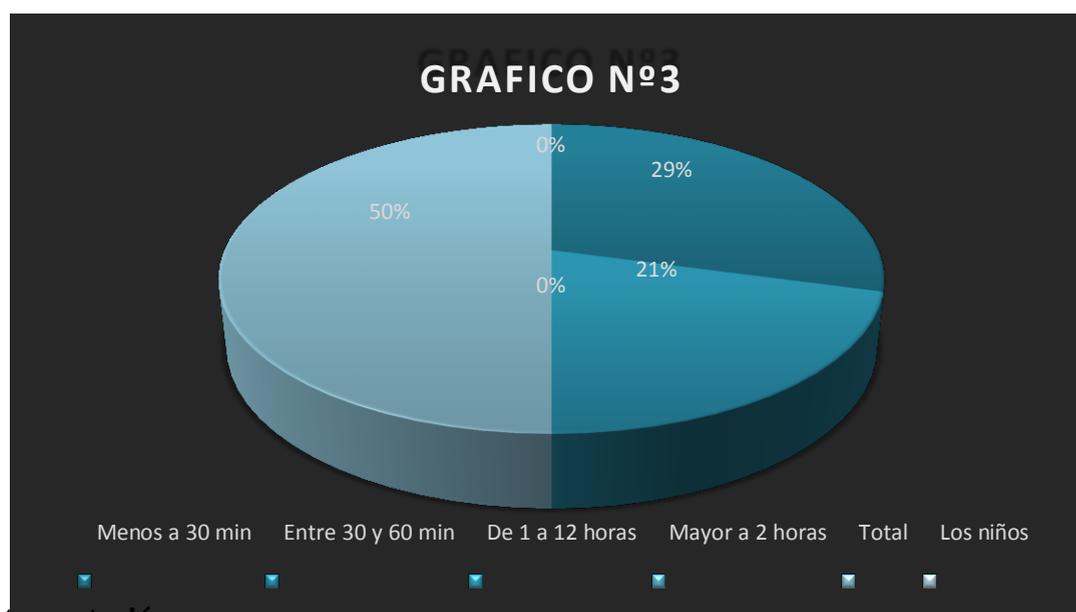
En la tabla N°2 y gráfico N°2, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia Santa, departamento de Ancash; el 39% corresponden que madre y padre trae el agua, el 37% corresponde que el padre trae el agua y el 24% restante corresponde que la madre trae el agua.

3. ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

Tabla 8 6

Detalle	Frecuencia	%
Menos a 30 min	24	59%
Entre 30 y 60 min-	17	41%
De 1 a 12 horas	0	0%
Mayor a 2 horas	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

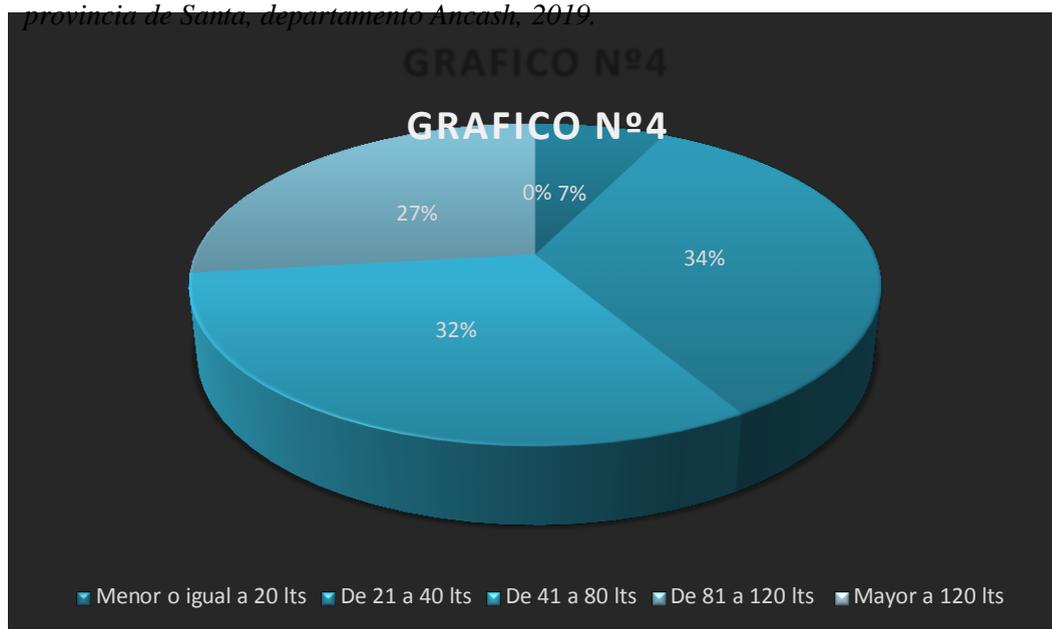
En la tabla N° 03 y gráfico N° 03, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia Santa, departamento de Ancash; el 59% corresponden a un tiempo menor a 30 min y el 41% restante corresponde a un tiempo entre 30 a 60 min que deben recorrer en traer el agua.

4. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

Tabla 9 7

Detalle	Frecuencia	%
Menor o igual a 20 lts	3	7%
De 21 a 40 lts	14	34%
De 41 a 80 lts	13	32%
De 81 a 120 lts	11	27%
Mayor a 120 lts	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 04 y gráfico N° 04, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 7% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es menor o igual a 20 lts, el 34% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 21 a 40 lts, el 32% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 41 a 80 lts y el 27% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 81 a 120 lts

5. ¿Almacena o guarda agua en la casa?

Tabla 10 8

Detalle	Frecuencia	%
Si	25	61%
No	16	39%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 05 y gráfico N° 05, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 61% si almacena o guarda agua en la casa y el 39% no almacena o guarda agua en la casa.

6. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

Tabla 11 9

Detalle	Frecuencia	%
Vasijas de barro	6	15%
Baldes	21	51%
Galoneras	10	24%
Cilindros Pozo	4	10%
Otro	0	0%
	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

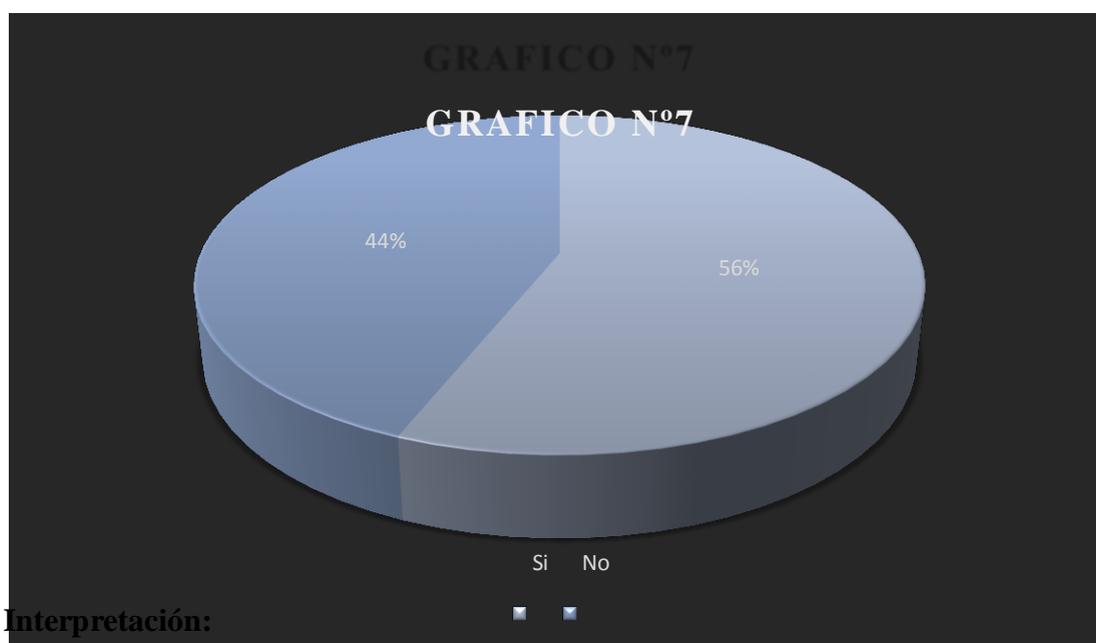
En la tabla N° 06 y gráfico N° 06, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 15% corresponde a vasijas de barro utilizados para almacenar el agua, el 51% corresponden a baldes utilizados para almacenar el agua, el 24% corresponden a galones utilizados para almacenar el agua, el 10% utilizados para almacenar el agua.

7. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

Tabla 12 10

Detalle	Frecuencia	%
Si	23	56%
No	18	44%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



En la tabla N° 07 y gráfico N° 07, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 56% si protegen los depósitos con tapa, a su vez el 44% no protege los depósitos con tapa.

8. ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

Tabla 13 11

Detalle	Frecuencia	%
Todos los días	22	54%
Interdiario	7	17%
Una vez a la semana	7	17%
Cada quince días Al	5	12%
mes	0	0%
Otro	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 08 y gráfico N° 08, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 54% corresponde a que todos los días lava los depósitos donde guarda el agua, el 17% interdiario lava los depósitos donde guarda el agua, el 17% una vez a la semana lava los depósitos donde guarda el agua y el 12% corresponde a que cada 15 días lava los depósitos donde guarda el agua.

9. ¿Cómo consume el agua para tomar?

Tabla 14 12

Detalle	Frecuencia	%
Directo al agua donde lo almacena	15	37%
Directo al agua (sin clorar)	12	29%
Directo al grifo (agua clorada por el JAAS)	0	0%
Hervida	10	24%
Lo cura o desinfecta antes	4	10%
Otro	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

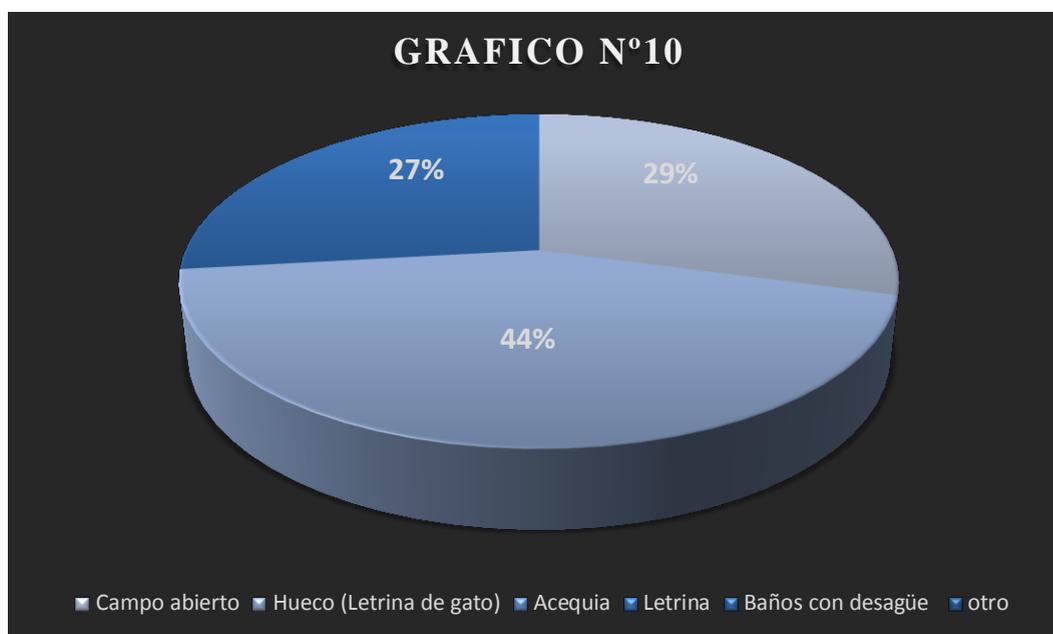
En la tabla N° 09 y gráfico N° 09, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 37% consume el agua para tomar directo del depósito donde almacena, el 29% consume el agua para tomar directo del depósito (agua sin clorar), el 24% consume el agua para tomar previamente hervida y el 10% cura o desinfecta antes de consumir el agua para tomar.

10. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

Tabla 15 13

Detalle	Frecuencia	%
Campo abierto Hueco	12	29%
(Letrina de gato)	18	44%
Acequia	0	0%
Letrina	11	27%
Baños con desagüe	0	0%
otro	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 10 y gráfico N° 10, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 29% hace normalmente sus necesidades en campo abierto, el 27% hace normalmente sus necesidades en letrina y el 44% hace normalmente sus necesidades en Hueco (Letrina de gato).

11. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

Tabla 16 14

Detalle	Frecuencia	%
Chacra	6	15%
Micro relleno sanitario	0	0%
Acequia o rio	0	0%
La quema Alrededor de la casa	28	68%
Otros	7	17%
	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 11 y gráfico N° 11, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 15% eliminan la basura de su casa en la chacra, el 68% eliminan la basura de su casa quemándola y el 17% eliminan la basura de su casa colocándola alrededor de su casa.

12. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

Tabla 17 15

Detalle	Frecuencia	%
Chacra Alrededor de	9	22%
la casa Acequia o rio	27	66%
Pozo de drenaje	5	12%
Otro	0	0%
	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Larea Baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento Ancash, 2019.



Interpretación:

En la tabla N° 12 y gráfico N° 12, se observa que de las 41 familias encuestadas del caserío Larea baja, distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash; el 22% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc en la chacra, el 66% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc alrededor de la casa y el 12% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc.

**ANEXO 5: EVALUACIÓN DE LOS
COMPONENTES DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE**

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar
Centro Poblado

3. Anexo /sector: 4. Distrito:
.....

5. Provincia: 6. Departamento:
.....

7. Altura [m.s.n.m]: *Altitud [msnm]* X:

8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:
.....

9. Promedio integrantes / familia (dato del IN):

10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

9. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- | | | |
|--------------------------|----|--------------------------|
| Establecimiento de Salud | SI | NO |
| Centro Educativo | SI | NO |
| Inicial | | Primaria Secundaria |
| Energía Eléctrica | SI | NO |

10. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:
...../...../.....

dd / mmm /
aaaa

13. Institución ejecutora:.....

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?

Marque con una X Manantial Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de
abastecimiento?

Marque con una X Por

gravedad	Por bombeo
----------	------------

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)

Numero comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

SI NO (Pasará a la ~~pgta~~ pgta 21)

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1°	2°	3°	4°	5°	
F 1:									
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año
 Por horas sólo en época de sequía
 Por horas todo el año
 Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/l)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad

MINSA

JASS

Otro (nombrarlo).....

Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o **Captación.**

<i>Altitud:</i>	<i>msnm</i>	<i>X:</i>	<i>Y:</i>
-----------------	-------------	-----------	-----------

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X



Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
!								

Captación	<i>Identificación de peligros:</i>							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. ¿Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una

X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno
- R = Regular
- M = Malo

ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA

Descripción:	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (metros)				Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructuras	Causas	Tubos de limpieza y rebosa	Dado de protección
	Si tiene	No tiene	Si tiene		Seguro	No tiene	Si tiene	No tiene	Seguro	No tiene	Si tiene	No tiene	Seguro	No tiene				
			Concreto	Metal														
Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material					
A: Ladrillo	B	F	B	F	M	M	B	F	M	M	B	F	M	M	B	F	M	M
B: De fondo	B	F	B	F	M	M	B	F	M	M	B	F	M	M	B	F	M	M
Captación 1																		
Captación 2																		
Captación 3																		
Captación 4																		
Captación 5																		

o Caja o buzón de reunión.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
⋮								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria									Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
		Concreto			Metal			Madera	No tiene								Si tiene
		B	R	M	B	R	M										
C 1																	
C 2																	
C 3																	
C 4																	
⋮																	

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la ~~pgta.~~ 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP6).
Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Madera	No tiene			Si tiene	No tiene		Si tiene		
		B	R	M								B	R	M
CRP 1														
CRP 2														
CRP 3														
CRP 4														

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasará a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
Bueno							
Malo							

o Línea de conducción.

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasará a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
- Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
- Inundaciones Deslizamientos
- Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial
Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
- Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
- Inundaciones Deslizamientos
- Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado

SI, en mal estado

No tiene

46. ¿En qué estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno

Regular

Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI

NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua

Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL						
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Volumen: <input type="text"/> m ³							
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto						
	Metálica						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto						
	Metálica						
	Madera						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento							
Caja de válvulas							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Tubo de ventilación							
Hipoclorador							
Válvula flotadora							
Válvula de entrada							
Válvula de salida							
Válvula de desagüe							
Nivel estático							
Dado de protección							
Cloración por goteo							
Grifo de enjuague							

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la memoria.

o Línea de Aducción y red de distribución.

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Cubierta totalmente

Cubierta en forma parcial

Malograda

Colapsada

No tiene

Identificación de peligros:

No presenta Huaycos

Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno

Inundaciones Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

SI

NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

Bueno

Regular

Malo

Colapsado

o Válvulas.

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCION	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI

NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

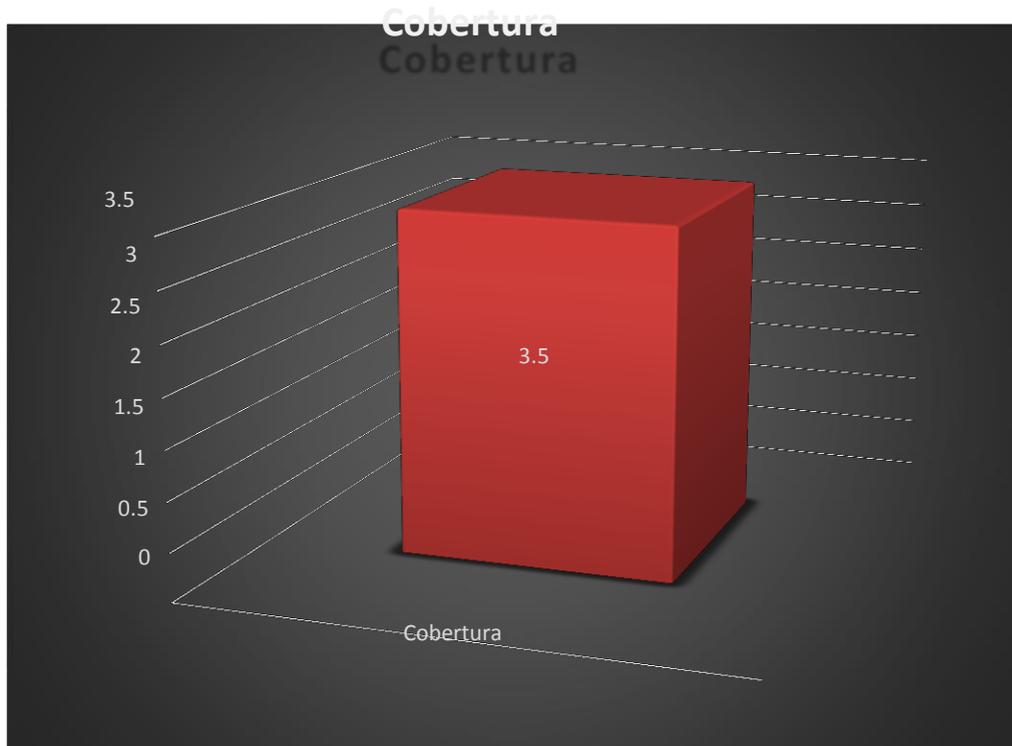
CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																							
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estructura	Cascillas		Tuberte de limpia y reboso		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección		
	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene		
	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	
CRP-7 Nº 1																								
CRP-7 Nº 2																								
CRP-7 Nº 3																								
CRP-7 Nº 4																								
CRP-7 Nº 5																								
CRP-7 Nº 6																								
CRP-7 Nº 7																								
CRP-7 Nº 8																								
CRP-7 Nº 9																								
CRP-7 Nº 10																								
CRP-7 Nº 11																								
CRP-7 Nº 12																								
CRP-7 Nº 13																								

**ANEXO 6: TABULACION DE LA
EVALUACIÓN DE LOS
COMPONENTES DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE**

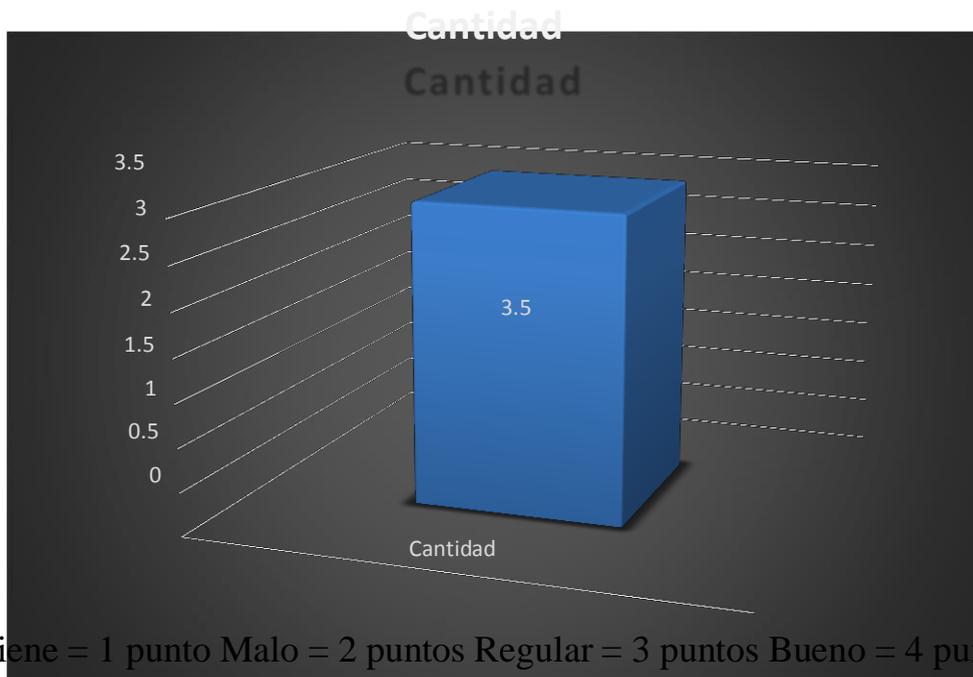
ESTADO DE COBERTURA DE AGUA Y LA CANTIDAD DE AGUA



No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

Gráfico 01: Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura.

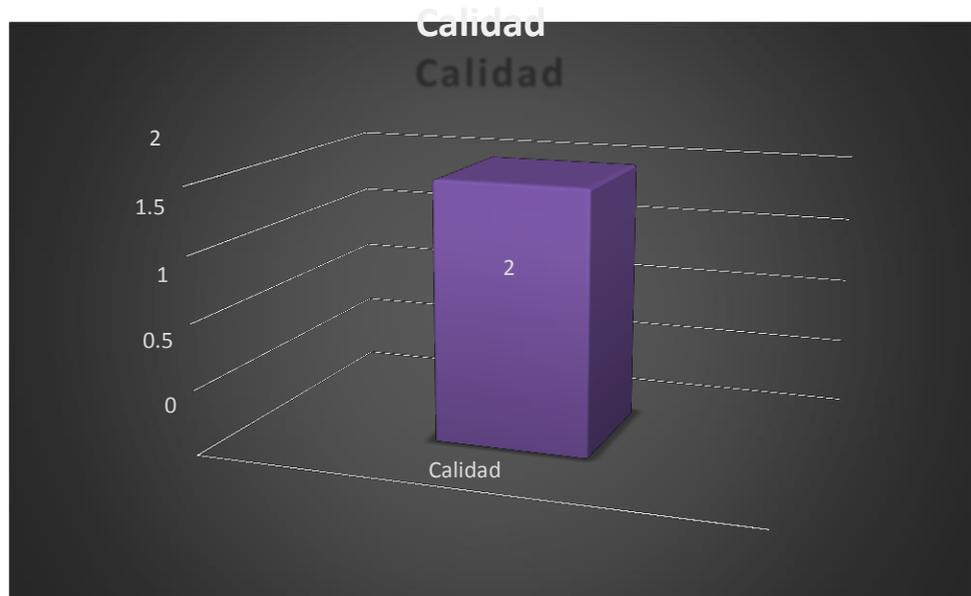
Interpretación: A través del formato de evaluación obtenemos la puntuación La variable Cobertura tiene un valor de 3.50 y está en buen regular, Esto muestra que la cantidad de agua de la fuente de agua es suficiente para suministrar agua. La población del futuro, por lo que no es necesario buscar otras fuentes.



No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

Gráfico 02: Evaluación de la condición sanitaria en la cantidad.

Interpretación: A través del formato de evaluación obtenemos el valor de la cantidad es 3.5, lo que indica que satisface la cantidad El agua satisfará las necesidades de las personas.

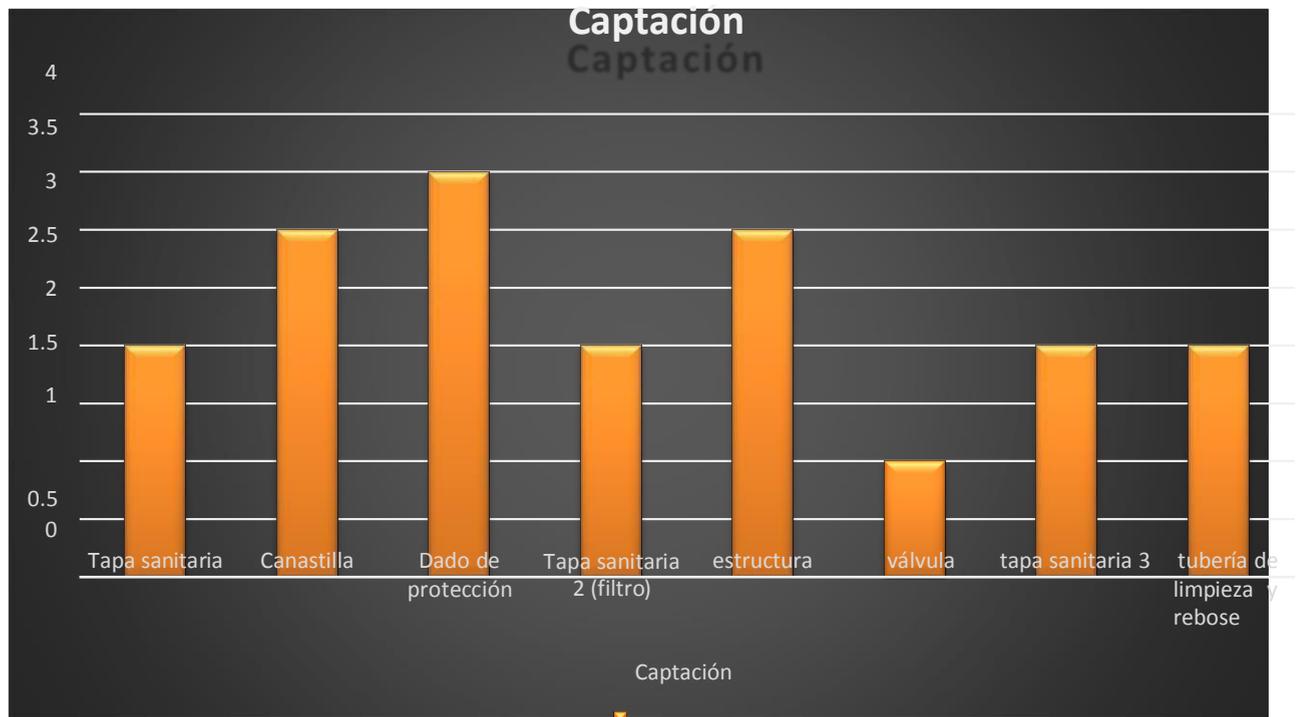


No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

Gráfico 03: Evaluación de la condición sanitaria en la calidad.

Interpretación: Realizando la evaluación de los formatos obtuvimos un puntaje de 2 para la variable de calidad y fue clasificado como malo por falta de control sobre la calidad del agua, por lo que podría estar expuesta a infecciones bacteriológicas.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES



No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

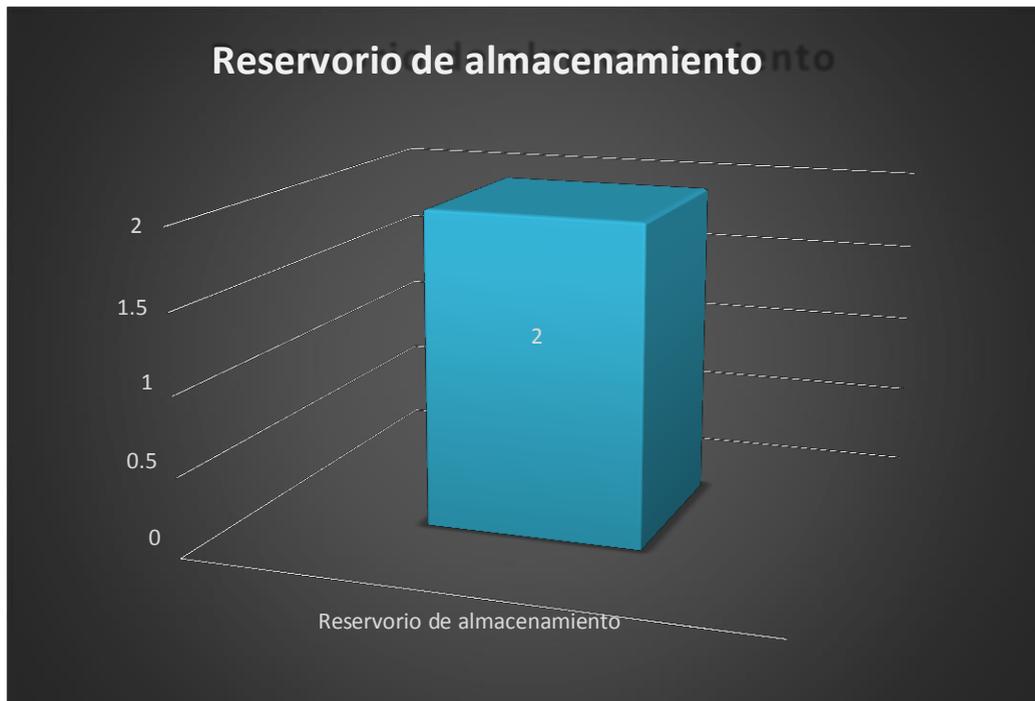
Gráfico 04: Evaluación de los componentes de la captación



No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

Gráfico 05: Evaluación del estado de la línea de conducción

Interpretación: El puntaje de la línea de conducción indica que está en estado regular, la cual se realizara la mejora en ciertos tramos.



No tiene = 1 punto Malo = 2 puntos Regular = 3 puntos Bueno = 4 puntos

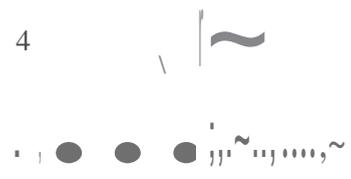
Gráfico 06: Evaluación del estado del reservorio de almacenamiento

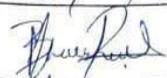
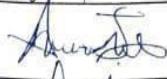
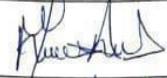
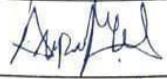
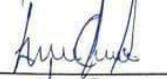
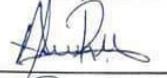
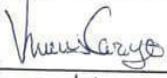
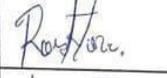
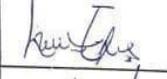
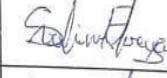
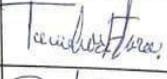
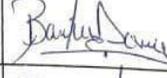
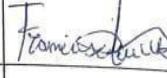
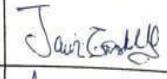
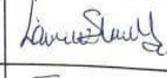
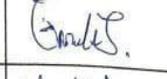
Interpretación: El reservorio obtuvo un 2.00, se encuentra entre malo y regular, la cual se hará otro reservorio para mayor capacidad.

ANEXO 7: PADRÓN DE HABITANTES

PADRÓN DE HABITANTES - CASERÍO LAREA BAJA

N!!	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	MIEMBROS DE FAMILIA	FIRMA
1	Eduardo Lorenzo Arrostico Bravo	32954297	4	
2	Víctor Rodríguez Sanchez	32954087	5	
3	Sergio Augusto Robles Crispin	32876637	4	
4	Marta Trinidad Flores Ríos	32876603	4	
5	Teodoro Morales Huerta	18209219	4	
6	Juan Eleodoro Abad Senosain	32406223	5	
7	Matilde Nelly Arrostico Cochachin	32878690	6	
8	Máximo Arrostico Granados	32770123	5	
9	Domingo Cesar Flores Ríos	32878806	6	
10	Alejandrina Teodora Vizares Bula	80683039	5	
11	Graviel Asunción Vizares Bula	32876513	4	
12	Elmer Antonio Rodríguez Vizares	43283001	5	
13	Conrado Casimiro Flores Ríos	32876171	5	
14	Santa Alejandrina Alegre Jara	48764891	5	
15	Alicia Yolanda Carrasco Vargas	44871372	5	
16	Edith Rojula Vizares Bula	32876212	4	
17	Arturo Máximo Laveriano Mendoza	48758670	7	
18	Elvira Feliciano Neponoceno	10380049	5	
19	Jesus Enrique Blanquillo Gutierrez	32871188		
20	Rebeca Magdioli Laveriano Angeles	47020676		



21	Santa Amelia Guerrero Polo	75164404	6	
22	Rosa Maria Blanquillo Gutierrez	32876319	4	
23	Juan Raul Blaquillo Arrostico	32878481	4	
24	Rosevelt Madison Avalos Gomez	42594046	5	
25	Máximo Felix Castillejo Apolinario	32877836	4	
26	Cirilo Lorenzo Blanquillo Gutierrez	32876353	5	
27	Nestor Lucio Chinch Vizares	32878709	5	
28	Narcisa Claudia Luna Ramirez	42590084	5	
29	German Alonzo Flores Ríos	32887751	6	
30	Pedro Tiburcio Bonilla Carrasco	32876624	5	
31	Magaly Vanessa Blanquillo Coraje	47417785	6	
32	Rosa Eugenia Flores Sanchez	42371137	6	
33	Efrain Rolando Laveriano Angeles	32740010	4	
34	Segundino Julio Flores Salinas	32808921	4	
35	Teodoro Timoteo Flores Salinas	32877685	6	
36	Dominga Saturnina Bautista Caballero	32877929	4	
37	Procolinda Francisca Laveriano Angeles	40147426	3	
38	Javier Giraldo Gutierrez	32915683	4	
39	Suita Lina Laveriano Angeles	46808137	3	
40	Javier Giraldo Gutierrez	32915683	3	
41	Nicacio Morales Rosales	32877092	4	

Scanned by TapScanner

ANEXO 8: ACTA DE CONSTATACIÓN DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE INVESTIGACIÓN

En el caserio de Lore baja, distrito de Moro provincia de Santa, departamento Ancash, siendo las 10:24 horas del día 19 del 2019. Yo Victor Rodriguez Sanchez identificado con DNI N°: 32954087 hago constar en acta que el estudiante: Xiomara Carrillo Ortega del **SÉPTIMO CICLO DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE** (Uladech), identificado con DNI N°: 71560303 se presentó ante la autoridad correspondiente para solicitar la aprobación de un permiso para realizar una investigación de un puquio, con el objetivo de levantar la presente acta de investigación, en la que se hacen constar los siguientes hechos: la localización y las evidencias fotográficas de los puquios que van a ser estudiados.

Siendo aprobada la solicitud verbal, se hace constar que el estudiante regresara en otra oportunidad a realizar unas encuestas y documentación oficial de la universidad para empezar con la investigación, la cual al no haber objeción alguna fue aprobada.

Con la conformidad por parte del estudiante y la autoridad correspondiente, se da cierre al acta.

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
AGUA POTABLE CASERIO LAREA
Victor Rodriguez Sanchez
PRESIDENTE

Firma de: Victor Rodriguez
DNI: 32954087

FIRMA DEL ESTUDIANTE

DNI: 71560303

ANEXO 9: FICHAS TECNICAS

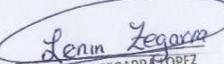
Titulo		Fecha	
Instalacion		Fecha	
Autor		Fecha	
Provincia		Departamento	
Distrito		Nivel Emplazo	
CAPTACION DE UN ICA. ICA. ICA. ICA.			
Caudal Máximo	ALTURA DE LA CÁMARA HELMADA		
Caudal Mínimo	Altura del filtro	Altura mínima	Diámetro de la canastilla de salida
Gasto Máximo Diario			Borde libre
Ancho de la puualla: Diámetro de la Tubería de Salida.			
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA			
Altura de la ranura	Largo de la ranura	Área total de la ranura	
Reboce) Impieca	Tn/m Peso esecífico del suelo	Empuje del	El coeficiente del crmouie
Diámetro en plg	Anillo de rozamiento interno del suelo	Coc!	suelo Sobre el muro
Gasto Máximo Diario	Tn/m Peso esecífico del concreto		Sumando la altura del muro
fuerza	Mo- P- Y		
Pérdida de carga	Considerando Y* h/H		
W = a	Por volteo	W	W(J.g)
Resultado	Chequeo de la CSIIUctura	- +	X (kgim) (m) - - - - -
	mb lmm Catoa Un l tana Por deslizamiento		


PAOLA AZUCENA PASTOR CUBENÓS
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 135586


EDER LENIN ZEGARRA LOPEZ
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 135587

	Título												Fecha												
	Tesista														Caja U. Caudales										
	Asesor																								
	Lugar												Distrito												
Provincia												Departamento				Nivel Estático									
LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD																									
NOTA: (Las tuberías de conducción se encuentran superficialmente)																									
Tramo	Vivien das Actual es	Vivien das Futura s	Longi tud Toma da (m)	Cota de Terreno		Diferen cia de cotas	% de increme nto	Tota l de Tub os	Longi tud de diseño (m)	Q Dise ño (l/s)	Diáme tro Nomin al (Pulg)	Diáme tro Intern o (Pulg)	Tipo Tuber ía	Cte. De Tuber ía	Perdi da Hf (m)	Veloci dad (m/s)	Cota Piezométr ica		Presión Dinámica		Presión Estática		Obs.		
				Inici al	Fin al												Inici al	Fin al	Inici al	Fin al					


 PAOLA ZUCENA PASTOR CUBÉNOS
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros Nº 135586


 EDER LENIN ZEGARRA LÓPEZ
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros Nº 135587

	Título				Fecha			
	Tesisista							
	Asesor							
	Lugar		Distrito					
	Provincia		Departamento					
DISEÑO DE RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO								
Altura de agua:		Ancho de pared:		Borde Libre:		Altura total		
Peso específico del terreno		Peso específico del agua		Capacidad Portante del terreno				
$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$P = \gamma_a \times h$	El Empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$P = \gamma_a \times h$	El Empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$			
Losas de cubierta		Espesor de la pared		Datos del diseño				
Distribución de la armadura		Losas de fondo		Distribución de la armadura de pared				
Distribución de la armadura de losa de fondo		Distribución de la armadura de losa de cubierta		Chequeo de la losa de fondo				


PAOLA AZUCENA PASTOR CORDERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 135586


EDER TENIN ZEGARRA LOPEZ
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 135587

**ANEXO 10: CÁLCULOS
HIDRÁULICOS DE LOS
COMPONENTES DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE**

ANEXO 10.1: CRITERIOS DE DISEÑO

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

MÉTODO = Analítico (Aritmético)						
Año	Pa (Hab)	t (años)	P = Pf-Pa	Pa*t	r = P/Pa*t	r * t
1993	83					
2007	143	14	60	1162	0.052	0.723
2019	193	12	50	1716	0.029	0.350
TOTAL		26				1.073

Pf	352	hab.	»	352	hab.
Pa	193	hab.			
r	41	x 1000			
t	20	años.			Periodo de diseño sistema general.

$$p_f = p_a \left(1 + \frac{rt}{1000} \right)$$

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Fuente: DIGESA

2) Cálculos del Caudal

Realizamos 5 pruebas como mínimo

Metodo volumetrico		
Nº prueba	Volumen (m3)	Tiempo (seg)
1	10	5.60
2	10	5.43
3	10	5.59
4	10	5.78
5	10	5.63
TOTAL	----	28.03

t	5.61	Seg.	t	Tiempo promedio en seg.
V	10	Litros.	V	Volumen del recipiente en litros.
Q	1.78	litros/seg.	Q	Caudal el litros/seg.

Q _(promedio)	1.78	litros/seg.
Q _(mínimo)	1.79	litros/seg.
Q _(máximo)	1.84	litros/seg.

POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab/día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: R.N.E

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{10}{5.61} = 1.78 \text{ litros/seg.}$$

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Consumo promedio diario anual Qm		
Qm	0.24	l/s. hab.
Pf	352	l/hab/día.
d	60.0	

Qm Consumo promedio diario (l/s)
 Pf Poblacion futura
 d Dotacion (l/hab/día)

Íte m	Coficiente	Valor
1	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (k1)	1.3
2	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (k2)	1.8 a 2.5
Fuente: R.N.E (resolución ministerial 1993-2019)		

Consumo maximo diario (Qmd) y horario (Qmh)		
Qm	0.24	litros/seg.
Qmd	0.32	litros/seg.
Qmh	0.52	litros/seg.

Consumo promedio diario anual
 Consumo maximo diario
 Consumo maximo horario

ANEXO 10.2: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

DATOS PARA EL DISEÑO DE CAPTACION					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Caudal de la fuente	Qm =	-	-	1.78	l/s
Dotación	Dot =	-	-	60.00	l/hab/día
Población futura	Pf =	$Pf = 193 * (1 + \frac{0.2 * 20}{1000})$	$193 * (1 + \frac{0.2 * 20}{1000})$	352.00	hab
Caudal promedio	Qp =	$Qp = \frac{6.0 * 259}{86400}$	$\frac{6.0 * 259}{86400}$	0.24	l/s
K1	K1 =		Norma OS.100	1.30	
Caudal máximo diario	Qmd =	$Qmd = 0.15 * K1$	$0.15 * 1.30$	0.32	l/s
Caudal máximo diario considerando la Normativa	Qmd =	Para un caudal máximo diario "Qmd" menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Qmd" mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.		0.50	l/s
Caudal máximo diario considerando la Normativa	Qmd =	$\frac{0.50}{1000}$	convertido a m3/s	0.00050	m3/s
Cd para orificios permanentes sumergidos = 0.8	Cd =	-	-	0.80	
Rugosidad en PVC = C	n =	-	-	140.00	Rugosidad
Cota 1		-	-	809.00	m.s.n.m
Cota 2		-	809-2	807.00	m.s.n.m
Espesor de la loza de fondo de captación	eC° =	-	-	0.20	m
Espesor de afirmado en el fondo de captación	eAf =	-	-	0.10	m

Cálculo de la distancia del afloramiento y la cámara húmeda.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Altura del afloramiento al orificio de entrada (0.4m a 0.5m)	l	-	-	0.40	m
Velocidad de paso por el orificio (V < 0.60 m/s)	v	$v = \frac{2 * l}{1.56}$	$v = \frac{2 * 9.81 * 0.40}{1.56}$	2.24	m/2
Cuando la velocidad de paso es > 0.60 m/s, se asume 0.50 m/s				0.60	m/3
Pérdida de carga en el orificio	hi	$hi = \frac{1.56 * v^2}{2}$	$hi = \frac{1.56 * 0.60^2}{2 * 9.81}$	0.03	m
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	hf	hf = hi	hf = 0.40 - 0.03	0.37	m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	L	$L = \frac{hf}{0.30}$	$L = \frac{0.37}{0.30}$	1.30	m

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Cálculo de l ancho de la pantalla.					
De scription	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Re sultado	unidad
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	\diamond	$\frac{h}{2} + \left(\frac{2.5 + h}{2} \right)^{1/2}$	$\frac{0.37}{2} + \left(\frac{2.5 + 0.37}{2} \right)^{1/2}$	1.23	m
Velocidad de salida	V3	1.56	1.56	0.60	m/s
Velocidad de entrada	V2	0.80	0.80	0.75	m/s
Se debe cumplir que V2 < 0.6 m/s, de no ser así se aumentará "L" calculando nuevamente "hf", "hi"				1.30	m
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	HF	$hf = L * 0.30$	$hf = 1.30 * 0.30$	0.39	m
Pérdida de carga en el orificio	hi	$\frac{2.5 + hf}{2}$	$\frac{2.5 + 0.39}{2}$	0.01	m
Velocidad de salida	V3	1.56	1.56	0.35	m/s
Velocidad de entrada	V2	0.80	0.80 si cumple	0.44	m/s
Cumple la condición de V2 < 0.6 m/s, entonces se tomara la V2 hallada nuevamente				0.44	m/s
Area del orificio	\diamond	$\frac{D^2}{4}$	$\frac{1.78^2}{4}$	0.005	m2
Dí metro del orificio	D	$4 + \frac{0.002}{3.1416}$	$4 + \frac{0.002}{3.1416}$	0.079	m
Dí metro del orificio (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{3.3}{1} * 0.051m$	3.1	pulg
Se re dondea "D"	D	-	-	2	pulg
Dí metro asumido "D2 "	D2	-	-	1.5	pulg
Número de orificios	NA	$\left(\frac{D}{D_2} \right)^2$	$\left(\frac{2}{1.5} \right)^2 + 12$	2.33	orificio
Se re dondea el número de l orificio	NA	-	-	3.00	orificio
Ancho de la pantalla	b	$2.25 + \frac{2.5 + h}{2} + 3D * (NA - 1)$	$2.25 + \frac{2.5 + 0.37}{2} + 3 * 0.079 * (3 - 1)$	28.00	pulg

Cálculo de la altura de la carama húmeda.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Borde libre entre (10 cm a 30 cm)	E	-	-	30.00	cm
Desnivel mínimo de ingreso y nivel de agua (mín 3 cm)	D	-	-	3.00	cm
Altura de Agua Carga Requerida (Mín 30 cm)	C	$C = 1.56 \frac{C}{2} = 1.56 \frac{0.0005^2}{2 * 81 * 0.002^2}$	$C = 1.56 \frac{0.0005^2}{2 * 81 * 0.002^2}$	0.0008	m
Altura de Agua Carga Requerida (Mín 30 cm)	C	Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).		30.00	cm
Dímetro de tubería de conducción cm	B	1 pulg =0.0254 mts	-	3.30	cm
Altura que permite la sedimentación	A	-	-	10.00	cm
Altura de la Cámara Húmeda	Ht	$ht = E + D + C + B + A$	$ht = 30 + 3 + 30 + 2.54 + 10$	76.30	m
Para el Diseño se Considera	Ht	-	-	1.00	m

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Cálculo de la canastilla.					
De scripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Re sultado	unidad
Diámetro de la canastilla	Dg	$\phi = 2 * \phi$	$\phi = 2 * 1$	2	pulg
Diámetro de la canastilla (centímetros)	Dg	1cm=0.3937 pulg	$\frac{0.3937}{1} * 2 \text{ m}$	5.08	cm
Se recomienda que la Longitud de la canastilla "L" cumpla esta condición: "3Dc > L > 6Dc	L	$L = 3 * \phi$	$L = 3 * 1.00$	3	pulg
	L	$L = 6 * \phi$	$L = 6 * 1.00$	6	pulg
Se elige la Longitud de la canastilla "L"	L	3 > L > 6		6	pulg
Longitud de la canastilla "L" (centimetro)	L	1 pulg =0.0254 mts	$\frac{0.0254}{1} * 6 \text{ pulg}$	15.24	cm
Se redondea la longitud de la canastilla	L	-	-	15	cm
Ancho de la ranura	ϕ	-	-	5	mm
largo de la ranura	ϕ	-	-	7	mm
Area de la ranura "Ar"	ϕ	$\phi = 5 * \phi$	$\phi = 5 * 7$	35	mm
Area de la ranura "Ar" (metros)	ϕ	-	-	$35 * 10^{-6}$	m ²
Area de la canastilla	ϕ	$\frac{1 * \phi}{2}$	$\phi = \frac{1 * 2.54^2}{4}$	0.00051	m ²
Area total de ranuras	ϕ	$\phi = 2 * \phi$	$\phi = 2 * 0.00507$	0.001013	m ²
Area lateral de la granada	ϕ	$\phi = 0.58 * \phi$	$\phi = 0.58 * \phi * \phi$	0.00381	m ²
				0.002	m ²
El valor de Ar no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada "Ar"					
Número de ranuras	ϕ	$\phi = \frac{1.013 * 10^{-3}}{\phi}$		28.95	ranuras
Se redondea el número de ranuras	ϕ	-	-	29	ranuras

Cálculo del cono de reboso.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Se considera una longitud "L" para tuberías de reboso en zonas rurales de 10 mts a 20 mts				10	m
Cota de la altura de reboso	ϕ	$\phi = \phi + i$	$\phi = 1289.48 + 0.40$	808.60	m.s.n.m
Cota de la tubería de reboso	ϕ	$\phi = \phi - \phi$	$\phi = \phi - \phi$	806.90	m.s.n.m
Pendiente de la tubería de reboso	S	$S = \frac{\phi - \phi}{\phi}$	$S = \frac{1289.08 - 1287}{(\frac{10}{0.31})}$	0.17	%
Fórmula de Hassen y Williams		$i = 0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}$	$(D = \frac{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}}{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}})^{0.38}$		
Diámetro del de reboso	D	$D = \frac{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}}{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}}^{0.38}$	$D = \frac{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}}{0.2788 * \phi^{0.63} * \phi^{0.54}}^{0.38}$	0.0276	m
Diámetro del de reboso (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{3.937}{1} * 0.0284 \text{ m}$	1.12	pulg.
Se redondea el diámetro de reboso	D	-	-	1.5	pulg.
Diámetro del Cono de reboso	D	Como el cálculo de la tubería de limpieza (abajo) salió de 1" (se aumentará el cono de reboso a 3")		3.0	pulg.

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Cálculo de la tubería de limpieza.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Para el cálculo de la tubería de limpieza se debe cumplir con la siguiente condición : " S% >1% y V > 0.75"	V	-	-	1.00	m/s
Fórmula de Hassen y Williams		$V = 0.3547 * D^{0.63} * S^{0.54}$	$D = \left(\frac{V}{0.3547 * S^{0.54}} \right)^{\frac{1}{0.63}}$		
Diámetro de la tubería de limpieza	D	$D = \left(\frac{V}{0.3547 * S^{0.54}} \right)^{\frac{1}{0.63}}$	$D = \left(\frac{0.75}{0.3547 * 0.01^{0.54}} \right)^{\frac{1}{0.63}}$	0.0093	m
Diámetro de la tubería de limpieza (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{3.3}{1} * 0.0093 \text{ m}$	0.33	pulg.
Por seguridad se considera el diámetro	D	-	-	1.00	pulg.

Descripción	Resultado	Unidad
Tipo	Ladera - concentrado	-
Caudal de la fuente	1.78	Lt/s
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.30	m
Número de Orificios	3.00	orificios
Ancho de pantalla	1.00	m
Diámetro del cono de rebose	3.00	pulg
Diámetro de la tubería de limpieza y rebose	1.00	pulg
Altura de la cámara húmeda	1.00	m
Número de ranuras	29.00	ranuras
Longitud de la canastilla	15.00	cm

Fuente: Elaboracion propia (2019).

ANEXO 10.3: CÁLCULOS HIDRAULICOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Cálculo de la línea de conducción																	
TRAMO	Clase de tubería	Progresiva	Longitud Total L (km)	Longitud Parcial L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de terreno (m)	Pérdida de carga des cada (Hf) (m)	Diámetro Calculado (D) (pulg)	Diámetro As umido Interior (D) (pulg)	Velocidad V m/s	Pérdida de carga unitaria hf m/m	Pérdida de carga tramo Hf (m)	COTA DE PIEZOMETRICA		Presión Final (m)
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.								Inicial (msnm)	Final (msnm)	
1				2	3	4	5	6	7								
CAP(01) - RESV	7.5	0+000-0+288.38	0.288	288.38	0.3200	809.00	790.12	18.88	0.07	0.82	1.16	0.600	0.0110	3.18	809.00	805.82	15.70

Fuente:Elaboración propia (2019).

Resumen del diseño de la Línea de conducción		
Descripción	Resultado	Unidad
Longitud	288.38	m
Desnivel del terreno	18.88	m
PVC	150	rugosidad
Diámetro de la tubería	1	pulg
Velocidad	0.60	m/s
Pérdida de carga unitaria (hf)	0.011	m/m
Pérdida de carga por tramo	3.18	m
Presión final	15.70	m

**ANEXO 10.4: CÁLCULOS
HIDRAULICOS DEL RESERVORIO
DE ALMACENAMIENTO**

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	Unidad
Caudal de la fuente	Qf	-	-	1.78	l/s
Dotación	Dot	-	RM-2108 (MV)	60	l/hab/d
Tasa de crecimiento por departamento	r	-	-	0.41	%
Población futura	Pf	$Pf = 1 + r * 1000$	$258(1 + 20 * 0.41/1000)$	352.0	hab
Coefficiente máximo diario	K1	-	Norma OS.100	1.3	
Caudal promedio	Qm	$Qm = Qf * K1$	$Qm = 352 * 60$	21120.00	l
Caudal promedio	Qprom	$Qprom = \frac{Qm}{24}$	$\frac{285 * 60}{86400}$	0.24	l/s
Caudal máximo diario	Qmd	$Qmd = K1 * Qm$	$Qmd = 1.3 * 0.30$	0.32	l/s

Cálculo del volumen del reservorio

Descripción	Símbolo	Formula	Calculo	Resultado	Unidad
Volumen de regulación, en horas del suministro (n=24h)	Vreg	$Vreg = 0.25 * Qm * n$	$0.25 * 20722.56$	5280.00	litros
Volumen de regulación (m3)	Vreg	$1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	$\frac{5280.00}{1000} = 5.280 \text{ m}^3$	5.280	m3
Volumen de reserva	Vr	$Vr = 0.25 * Vreg$	$Vr = 0.25 * 5280.00$	1320	litros
Volumen de reserva (m3)	Vr	$1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	$\frac{1320}{1000} = 1.320 \text{ m}^3$	1.32	m3
Volumen total del reservorio	Vt	$Vt = Vreg + Vr$	$5280.00 + 1320 = 6600.00$	6600.00	litros
Volumen total del reservorio (m3)	Vt	$1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	$\frac{6600.00}{1000} = 6.600 \text{ m}^3$	6.60	m3
Por criterio se consideró					10 m3

Dimensionamiento del reservorio

Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	Unidad
Altura del reservorio H >2.00 y H < 8.00 según(Agüero;2004)	H	-	Agüero;2004.	2.20	m
Ancho de la pared	B	-	Agüero;2004.	2.70	m
Border libre	B.l	-	Agüero;2004.	0.30	m
Altura de agua	h2	$h2 = H - B.l$	$h2 = 2.7 - 0.30$	1.90	m2
Área de la base del reservorio	Ab	$Ab = \frac{1}{2} * (B + B.l) * h2$	$Ab = \frac{10.00}{2.20}$	4.545454545	seg
Tiempo de llenado del reservorio	Tll	$Tll = \frac{Vt}{Qmd} * 1000$	$Tll = 10.0 * 1000 / 0.32$	31468.5	horas
Tiempo de llenado del reservorio (horas)	Tll	$3600 \text{ seg} = 1 \text{ hora}$	$\frac{31468.5}{3600} = 8.74 \text{ horas}$	8.74	

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH-2018

Resumen del diseño del reservorio		
Descripción	Resultado	Unidad
Volumen de regulación	5.28	m ³
Volumen de reserva	1.32	m ³
Volumen total del reservorio	6.60	m ³
Volumen total del reservorio (considerado)	10	m ³
Tiempo de llenado	8.74	horas
Altura del reservorio	2.20	m
Ancho de la pared	2.70	m
Borde libre	0.30	m
Altura del agua	1.90	m
Fuente:Elaboración propia (2019).		

ANEXO 11: PANEL FOTOGRAFICO



Imagen N^a 01: Caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



Imagen N^a 02: Comedor popular del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



Imagen N° 03: Institución Educativa del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



Imagen N° 04: Cámara de captación del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



Imagen Nª 05: Reservorio almacenamiento del sistema de abastecimiento, del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



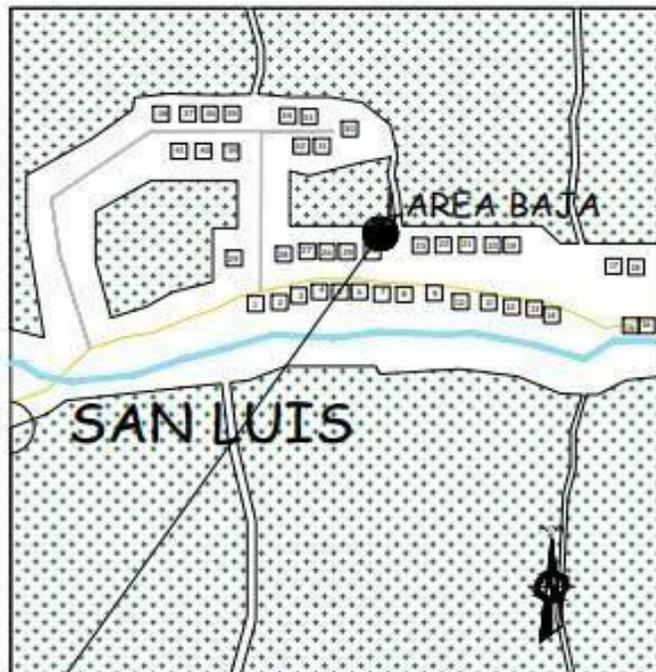
Imagen Nª 06: Encuesta a los pobladores del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.



Imagen N^º 07: Levantamiento topográfico de la línea de conducción del caserío de Larea Baja, Distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento Áncash.

ANEXO 12: PLANOS

ANEXO 12.1: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

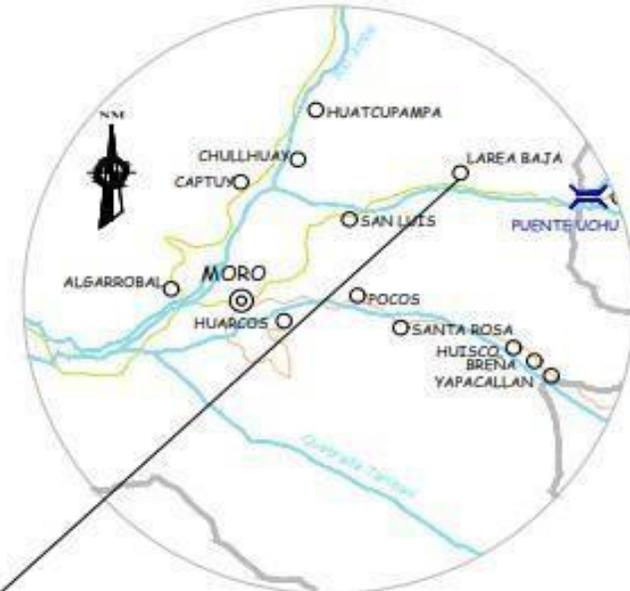


UBICACIÓN

ESC : 1/2500

LEYENDA:

AREA DE INTERVENCIÓN: EL AREA DE INTERVENCIÓN ES EL CASERIO DE LAREA BAJA QUE SE ENCUENTRA A 20 MINUTOS DE CAMINO EN BOTAQUIN DEL PUEBLO DE MORO.		REGION : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : MORO CENTRO POBLADO : LAREA BAJA
CASERIO :	RIO Y QUEBRADAS :	
CARRETERAS :	TERRENO :	
TERRENO DE GALVA :	LIMITE DISTRICTAL :	



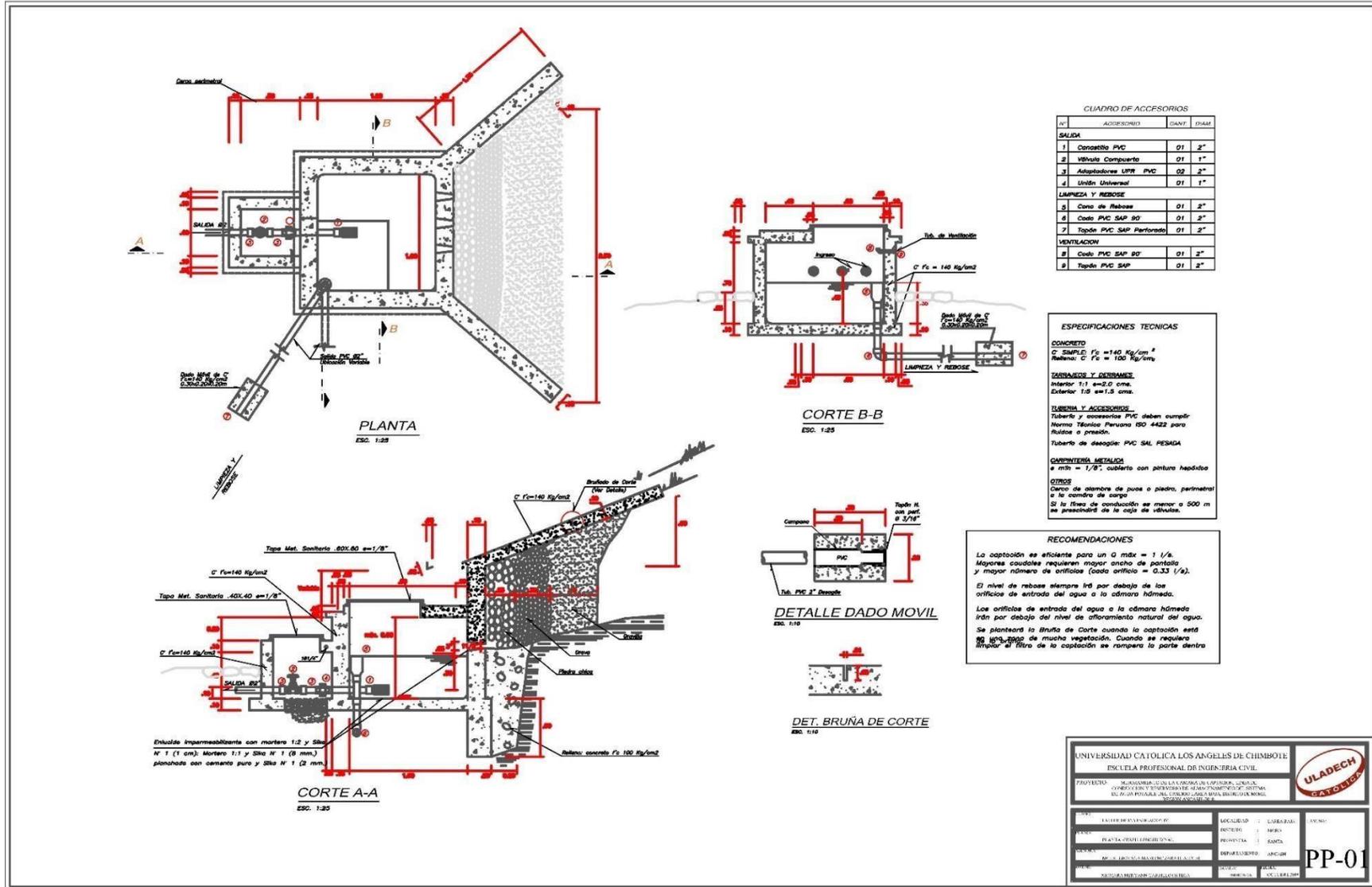
LOCALIZACIÓN

ESC : 1/10000

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: <small>MEJORAMIENTO DE LA CARRERA DE CAPACITACION EN INGENIERIA Y MANEJO DE AGUAS DEL DISTRITO DE ALAROBAL DEL CASERIO LAREA BAJA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCAH, 2019</small>		ESCALA: INDICADA	
CURSO: TALLER DE INVESTIGACION I		FECHA: MAYO 2019	
UBICACIÓN: CASERIO LAREA BAJA		DIBUJO CAD:	
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION		LAMINA: U-01	
DOCENTE: ING. GIOVANA ZARATE ALEGRE			
ALUMNO: CARRILLO ORTEGA XIOMARA			

ANEXO 12.2: PLANO TOPOGRAFICO

ANEXO 12.3: PLANO DE LA CAPTACION



CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
SAJIDA			
1	Conexión PVC	01	2"
2	VBVula Compuesto	01	1"
3	Adaptadores UPR PVC	02	2"
4	Unión Universal	01	1"
LAMPREZA Y REBOS			
5	Codo de Alabos	01	2"
6	Codo PVC SAP 90°	01	2"
7	Tapón PVC SAP Perforado	01	2"
VENTILACION			
8	Codo PVC SAP 90°	01	2"
9	Tapón PVC SAP	01	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C SIMPLE: $F_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
Reboso: C $F_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

TUBERIAS Y OBTURACIONES
Interior: 1:1 $\approx 2.0 \text{ cms.}$
Exterior: 1:5 $\approx 1.5 \text{ cms.}$

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para Ruidos a presión.
Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

CARPINTERIA METALICA
a más = 1/8", cubierto con pintura hídrica

OTROS
Corno de alambre de púas o piedra, perimetral a la cámara de carga.
Si la línea de conducción es menor a 500 m se prescinde de la caja de ventilación.

RECOMENDACIONES

La captación es eficiente para un $Q \text{ máx} = 1 \text{ l/s}$.
Mayores caudales requieren mayor ancho de pantalla y mayor número de orificios (costo orificio = 0.23 l/s).

El nivel de rebosamiento irá por debajo de los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda.

Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda irán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.

Se planteará la bruña de Corte cuando la captación esté en áreas de mucha vegetación. Cuando se requiere instalar el filtro de la captación se rampara la parte dentro

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LA CORDONERA EN EL PUEBLO DE LOS ANGELES, DISTRITO DE LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE TACNA

FECHA: 15/05/2024

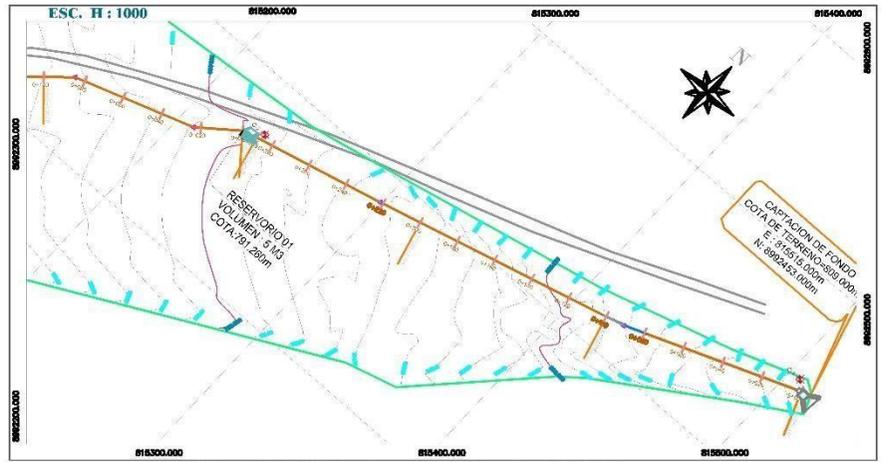
ALUMNO: [Nombre]

PROFESOR: [Nombre]

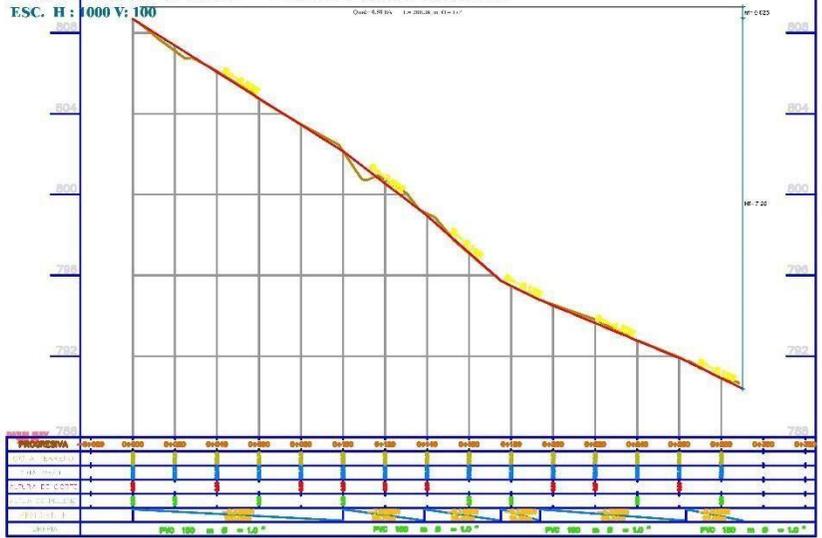
PP-01

**ANEXO 12.4: PLANO DE LA LINEA
DE CONDUCCION- PERFIL
LONGITUDINAL**

PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCION



PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCION



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRERA DE CAPTACION DE AGUAS DE SUPERFICIE EN EL CANTON DE SAN JUAN DE LOS RIOS, PROVINCIA DE CAJAMARCA				
TITULO:	UNIVERSIDAD DE INVESTIGACION	LOC. ALUMNO:	EVELYN HUI	TAMANA
PROFESOR:	WALTER PLATA AGUIRRE	DIRECCION:	MORON	
CARRERA:	INGENIERIA CIVIL	PROFESORADO:	ANALISIS	PP-01
FECHA:	15/05/2023	FECHA:	15/05/2023	

ANEXO 12.5: PLANO DEL RESERVORIO

