



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CASERÍO QUILCAY GRANDE,
DISTRITO DE MÁCATE, PROVINCIA DEL SANTA,
REGIÓN ÁNCASH – 2021**

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

AUTOR:

SUYON VASQUEZ, DARWIN RICARDO

ORCID: 0000-0002-7842-0190

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE-PERÚ

2022

1. Título de la tesis:

Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Quilcay Grande, distrito Mácate, provincia de Santa, región Áncash – 2021.

2. Equipo De Trabajo

AUTOR:

Suyón Vásquez, Darwin Ricardo

ORCID:0000-0002-7842-0190

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

ASESOR:

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de Firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr: Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

Asesor

4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios ante todo de igual manera a mis padres y a mi familia que siempre estuvo apoyándome en este camino de tanto esfuerzo, sacrificio y dedicación.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y docentes en general por los conocimientos brindados durante estos 5 años, los cuales me servirán de aca en adelante para el día a día en la vida profesional; agradecer a mi tutor de tesis el Ing. Gonzalo León de los Ríos, el Ing. Rigoberto Cerna Chávez y el Ing. Marco Vásquez Sánchez por los consejos brindados durante la carrera.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mis padres, Santa Vásquez por siempre estar para mí en todo momento y José Suyon ya que gracias a ellos pude culminar mis estudios en estos 5 años, y tambien a mi esposa Brenda Murillo ya que sin su apoyo no hubiera podido seguir adelante y en especial a mis princesas que son mi adoración y mis ganas de salir adelante cada dia.

Darwin Ricardo Suyón Vásquez

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación se tuvo como **objetivo general** realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Quilcay Grande, distrito de Mácate, provincia del Santa, región Áncash – 2021. Con lo cual se propone el **problema** ¿si el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en Quilcay grande mejorará la condición sanitaria de la población? El nivel de la **metodología** fue cualitativo y cuantitativo, de tipo correlacional, transversal, y de diseño fue descriptiva, no experimental. Los instrumentos que se utilizaron son protocolos, encuestas y normas. Cumpliendo con los objetivos planteados se obtuvo los siguientes **resultados**: El estado de la infraestructura del sistema está en un estado “malo – regular” , que en el caserío Quilcay Grande tenemos 35 viviendas, que es de muy mala calidad el agua y por lo tanto se propone la siguiente mejora: Se diseñó una captación en ladera, para una línea de conducción con tuberías PVC C-10 de 1” con una longitud de 759.28m, en este tramo se instaló también 1 cámaras rompe presiones del tipo 6, un reservorio cuadrado con un área de 4.06m². en red de distribución se calculó el diámetro de las tuberías de ¾ y 1.; se **concluye** que beneficiara a toda la población y mejorara su condición sanitaria.

Palabras clave: mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua, evaluación del sistema de abastecimiento de agua, condición sanitaria

Abstract

The present research work proposes the design of the new drinking water supply system in the Quilcay Grande farmhouse, since according to the evaluation of the water supply system, the structure is in poor condition. Having, as well as the main objective, to carry out "the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the populated center of" Quilcay Grande, Macate district, Santa province, Áncash region - 2021 and the health condition of the population. The level of the methodology was qualitative and quantitative, correlational, cross-sectional, and design was descriptive, not experimental. The instruments that were used are protocols, surveys and standards. Complying with the stated objectives, the following results were obtained: The state of the system's infrastructure is in a "bad - regular" state, that in the Quilcay Grande hamlet we have 35 houses, which is of very poor water quality and therefore The following improvement is proposed: A catchment on a hillside was designed for a conduction line with 1-inch PVC C-10 pipes with a length of 759.28 m. In this section, 1 type 6 pressure break chamber was also installed, a reservoir square with an area of 4.06 m². in the distribution network, the diameter of the de and ½ pipes was calculated. ; concluding that the entire population will benefit and improve their health condition.

Key words: improvement of the water supply system, evaluation of the water supply system, sanitary condition

6. Contenido

1. TÍTULO DE LA TESIS:	II
2. EQUIPO DE TRABAJO	III
3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	IV
4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	V
5. RESUMEN Y ABSTRACT	VIII
6. CONTENIDO	2
7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y FIGURAS	6
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. ANTECEDENTES	13
2.1.1. Antecedentes locales	13
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	14
2.1.3. Antecedentes Internacionales	16
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2.1. Agua	17
2.2.2. Agua potable.....	17
2.2.3. Población	18
2.2.4. Población de Diseño	19
2.2.5. Dotación	19
2.2.6. Consumo promedio diario anual	20
2.2.7. Variaciones de consumo.....	20

2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
2.2.9. Elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable:.....	22
2.2.9.1. Captación.....	22
A. Captaciones de aguas subterráneas:.....	23
B. Captaciones de aguas superficiales:	23
C. Caudal.....	24
D. Elementos de una captación	24
D.1. Protección y afloramiento	25
D.2. Cámara húmeda.....	25
D.3. Cámara seca.....	28
2.2.9.2. Línea de conducción.....	28
A. Carga disponible.....	29
B. Diámetro	29
C. Presión	30
D. Velocidad.....	30
E. Estructuras de la línea de conducción	30
E.1. Ventosas de expulsión de aire.....	30
E.2. Purgas o válvulas de limpieza.....	31
E.3. Cámara Rompe presión.....	32
2.2.9.3. Reservorio.....	32
A. Clases de reservorio:.....	32
B. Ubicación.....	34
C. Capacidad:	34
D. Forma:.....	34

4.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN 42

4.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN DE LA TESIS	42
4.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
4.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
4.5	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	44
4.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
4.7.	PLAN DE ANÁLISIS	50
4.8.	MATRIZ DE CONSISTENCIA	51
4.9.	PRINCIPIOS ÉTICOS	53
V.	RESULTADOS	54
5.1.	RESULTADOS.....	54
5.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	69
VI.	CONCLUSIONES	75
	ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	76
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	ANEXOS:	82

7. Índice de gráficos, tablas y figuras

Índice de figuras

Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad	22
Figura 2. Captación de agua subterránea	23
Figura 3. Captación de agua superficial	23
Figura 4. Elementos de una captación	24
Figura 5. Línea de conducción.....	29
Figura 6. Válvula de aire	31
Figura 7. Válvula de purga	31
Figura 8. Cámara rompe presión	32
Figura 9. Reservorio apoyado.....	33
Figura 10. Reservorio elevado.....	33
Figura 11. Línea de aducción.....	35
Figura 12. Red de distribución cerrada.....	36
Figura 13. Red de distribución abierta.....	37
Figura 14. Red de distribución mixta	38
Figura 15. Continuidad del servicio.....	40

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	18
Cuadro 2. Dotación de agua según opción de saneamiento	20
Cuadro 3. Definición y operacionalización de variables	44
Cuadro 4. Matriz de consistencia	51
Cuadro 5. Evaluación de la captación	54
Cuadro 6. Evaluación de la línea de conducción	55
Cuadro 7. Evaluación del reservorio	56
Cuadro 8. Evaluación de la línea de aducción	58
Cuadro 9. Evaluación de la red de distribución	58

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Evaluación de los componentes de la captación.....	54
Gráfico 2. Evaluación del estado de la captación	55
Gráfico 3. Evaluación del estado de la línea de conducción.....	56
Gráfico 4. Evaluación de los componentes del reservorio.....	57
Gráfico 5. Evaluación del estado del reservorio	57
Gráfico 6. Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.....	59
Gráfico 7. Resumen del estado de la infraestructura del SAP de Quilcay grande....	60
Gráfico 8. Estado de la cobertura del agua	64
Gráfico 9. Estado de la cantidad de agua.....	65
Gráfico 10. Estado de la calidad del agua.....	66
Gráfico 11. Estado de la continuidad del agua	67
Gráfico 12. Estado de los parámetros de la condición sanitaria	68
Gráfico 13. Estado de la condición sanitaria de Quilcay grande	68
Gráfico 14. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?	95
Gráfico 15. ¿Quién o quiénes traen el agua?	96
Gráfico 16. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?	96
Gráfico 17. ¿Almacena o guarda agua en la casa?.....	97
Gráfico 18. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?	97
Gráfico 19. ¿Los depósitos se encuentran limpios?.....	98
Gráfico 20. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?	98
Gráfico 21. ¿Cómo consume el agua para tomar?	99
Gráfico 22. ¿Donde hace normalmente sus necesidades?	100

Gráfico 23. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?	100
Gráfico 24. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?	101
Gráfico 25. ¿Tiene niños menores de cinco años?.....	102
Gráfico 26. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?	102
Gráfico 27. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?	103
Gráfico 28. ¿En qué momentos usted se lava las manos?.....	103
Gráfico 29. ¿Existe un plan de mantenimiento?	104
Gráfico 30. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento?	104
Gráfico 31. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? ...	105
Gráfico 32. ¿Cada qué tiempo cloran el agua?	105
Gráfico 33. ¿Ud. cree que la cobertura del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?	106
Gráfico 34. ¿Ud. cree que la cantidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?	106
Gráfico 35. ¿Ud. cree que la continuidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?	107
Gráfico 36. ¿Ud. cree que la calidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?	107

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados obtenidos de la cámara de captación	60
Tabla 2. Resultados obtenidos en la línea de conducción.....	61
Tabla 3. Resultados obtenidos del reservorio	62
Tabla 4. Resultados obtenidos de la línea de aducción.....	62
Tabla 5. Resultados obtenidos en la red de distribución.....	63
Tabla 6. Ficha 01. Evaluación de la cobertura del agua.....	64
Tabla 7. Ficha 02. Evaluación de la Cantidad de agua	65
Tabla 8. Ficha 03. Evaluación de la Calidad de agua	66
Tabla 9. Ficha 04. Continuidad del servicio de agua	67
Tabla 10. Ficha información general del caserío	85
Tabla 11. Cobertura del servicio	86
Tabla 12. Cantidad de agua.....	86
Tabla 13. Continuidad del servicio	87
Tabla 14. Calidad del agua.....	87
Tabla 15. Estado de la infraestructura (Captación).....	88
Tabla 16. Cámara rompe presión tipo 06.....	89
Tabla 17. Línea de conducción	89
Tabla 18. Reservorio.....	90
Tabla 19. Línea de aducción y Red de distribución.....	90
Tabla 20. Válvulas	91
Tabla 21. Resumen del estado total de la infraestructura del Sistema de abastecimiento de agua potable de Quilcay grande	91

I. Introducción

Hoy en día en el Perú sigue habiendo lugares en donde obtener agua potable es complicado, lo cual es vital para el ser humano y sus distintos usos que hacen del agua algo indispensable para poder sobrevivir. Por ello en esta investigación hablaremos sobre el sistema de abastecimiento de agua de Quilcay Grande ubicado en las coordenadas UTM: 819400.64 Este, 9028917.83 Norte y a una altitud de 1921 m.s.n.m. El cual para Noreña¹ es un “Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos, utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable que permite aprovechar los recursos hídricos para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros. El agua aprovechada debe satisfacer las demandas de consumo y calidad”. La investigación comprende la evaluación del sistema de abastecimiento de agua de Quilcay grande y con esos resultados mejorar el sistema de abastecimiento de agua para mejorar la incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de Quilcay grande. El **Problema** es ¿si el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en Quilcay grande mejorará la condición sanitaria de la población? Para responder a esta pregunta se puso el **objetivo general** Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia de Santa, Región Áncash - 2021. Y como **objetivos específicos** los siguientes: Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Quilcay Grande, Distrito de Mácate, Provincia del Santa, región Ancash-2021. Realizar la propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de

agua potable caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia del Santa, Región Ancash-2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia de Santa, Región Ancash - 2021. Asimismo la **justificación** de la investigación se realizó porque el sistema de abastecimiento de agua que utilizan actualmente Quilcay grande es proveniente de 1 manantial en ladera la cual tiene algunas deficiencias en su infraestructura , la cámara de captación se encuentra deteriorada debido al fenómeno de la Niña y gran parte del volumen del agua se pierde reduciendo el suministro de agua para los pobladores, lo cual genera preocupación debido a que hay temporadas de estiaje donde el caudal del agua baja lo cual genera que los seres más vulnerables que son los niños estén expuestos a diversos problemas de salud. La **metodología** corresponde a un estudio del tipo descriptivo, cuantitativo, no experimental y de nivel cualitativo y cuantitativo. **El universo** está conformado por el sistema de abastecimiento de agua en Quilcay grande. La **muestra** de investigación será el sistema de abastecimiento de agua en Quilcay grande, **La delimitación espacial** fue comprendida en el periodo de diciembre del 2021 - Marzo 2022; con lo cual para la recopilación de los datos se usó la **técnica** de visitas al lugar del estudio y por observación directa, como **instrumentos** se utilizó fichas y cuestionarios. Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua de Quilcay grande luego de su evaluación la cual nos dio como resultado 2.54 respecto a la infraestructura del cual podemos apreciar que es "malo-regular" y la condición sanitaria se encuentra en resumen en un estado "regular", con lo que se procederá al mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Quilcay Grande para mejorar la incidencia en la condición sanitaria de los habitantes.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Para Solano J.² en su tesis, "Evaluación y mejoramiento del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma - Ancash, 2017" con el **objetivo** de realizar la evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala, el cual debería estar ubicado en una zona de fácil acceso para la población en cualquier día del año, la **metodología** es de nivel no experimental y de tipo descriptivo, en los **resultados** pudimos obtener una captación de caudal 20 l/s, una línea de impulsión de 6 " de diámetro un reservorio de 50 m³, la línea de aducción tiene un diámetro de 3 " con una velocidad de 2.32 m/s y la red de distribución de diámetro de 2" en el cual se llegó a la **conclusión** Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable que abastece a la II Etapa del asentamiento humano Villa Hermosa, concluyendo que el funcionamiento de la fuente de captación se encuentra en buen estado, la línea de impulsión funciona adecuadamente, el sistema de almacenamiento cumple con el volumen adecuado para la población actual y futura a 20 años y la red de distribución no cumple con las presiones mínimas de 10 m H₂O que debería presentar cada nudo de la red producto del diámetro de la tubería de diseño que es de 2".

Para Chirinos S.³ en su tesis, "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017,

teniendo como **objetivo** Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro – Ancash 2017, con una **metodología** de tipo Descriptivo no experimental, con los **resultados** de la captación manantial de ladera y concentrado, teniendo una sección de 1.05 m. x 1.00 m con diámetros de 1 " y 1.5 " , en la línea de conducción hay 333.01 m de tubería PVC clase 7.5 con diámetro de $\frac{3}{4}$ y la velocidad 0.67, en el reservorio con un volumen de 7 m³ y en la red con total de 2445.35 m con tubería de PVC clase 7.5 y 1 " de diámetro ,se concluye que se determinó la captación del tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2" con una longitud de 10 m.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Para Fernández A.⁴ en su tesis Mejora y aumento del sistema de agua potable y alcantarillado, distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca con el **objetivo** de Realizar el estudio del Proyecto Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, mediante la **metodología** basada en la comparación de escenarios, es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas de construcción y funcionamiento del sistema de agua potable y

alcantarillado sanitario dándonos los siguientes **resultados** en la captación con un caudal de 1.15 l/s, la tubería de entrada del afloramiento a la cámara húmeda son 4 tubos de diámetro 1.5", las dimensiones internas de cámara húmeda es de 1.00 x 1.00 m. y una altura interna de 0.90m., el diámetro de tubería de limpia y rebose es de 2.0" y un cono de rebose de 2"x4", en el tramo de la línea de conducción se ejecutarán 02 Cámaras Rompe Presión Tipo 6. La velocidad en todos los tramos es de 0.997m/s, las presiones de llegada a las estructuras son: 23.44 m.c.a al CRP6(1) y 34.18 m.c.a al CRP6(2) con tuberías PVC clase 7.5 y diámetro de 1.5 ", Para el diseño del volumen de almacenamiento del reservorio se utilizó el $Q_m = 0.874$ l/s, obteniendo una capacidad de almacenamiento de 25.00 m³, mientras que en la línea de aducción se obtuvo una presión de 17.16 , una velocidad de 0.897 m/s, una tubería PVC clase 7.5 y un diámetro de 2.5 " y una longitud de 114.57 m y en la red de distribución tuberías de PVC 7.5 con una presión mínima de 17.17 y una máxima de 38.71, se concluye que la evaluación del estado actual del sistema de agua potable y alcantarillado de la zona, y se recomienda evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable y alcantarillado para definir el estado de la estructura y el cronograma de mantenimiento.

En cuanto a Noriega. Et al ⁵ en su tesis, Diseño del mejoramiento hidráulico del abastecimiento de agua potable mediante la evaluación de los componentes del sistema existente, Providencia, Luya, Amazonas, 2019 con el **objetivo** de Realizar el diseño del mejoramiento hidráulico

del abastecimiento de agua potable, mediante la evaluación de los componentes del sistema existentes del Anexo Cruz Lomas perteneciente al distrito de Providencia, provincia de Luya, región Amazonas, 2019 con una **metodología** de tipo exploratorio, cuasiexperimental y relacional, con **resultados** como el almacenamiento del reservorio es de 40m³ los diámetros para la línea de conducción son de 2 " y para la red de distribución de ¾ " y de ½" en la cual se colocaron 4 CRP.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

Para Cañón D. et al⁶ en su tesis Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector C de la vereda Basconta en el municipio de Icononzo – Tolima con el **objetivo** de Realizar una propuesta de sistema de abastecimiento de agua potable para el sector C en la vereda Basconta del municipio de Icononzo-Tolima, contemplando aspectos Institucionales, Sociales y Ambientales con una **metodología** descriptiva, prospectiva y retrospectiva obteniendo los siguientes **resultados** como la calidad del agua en estado regular, diseñar un tratamiento para el agua para el mejoramiento se planteó un reservorio de 7 m³ con una red de distribución con tuberías de 2 ½" y se concluye en la cual nos dice que la cobertura es muy mala , que la continuidad , calidad es regular y la cantidad es mala.

Para Meneses D.⁷ en su tesis Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha con el objetivo de Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población

de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, como metodología de tipo descriptiva, exploratoria y analítica ,teniendo como resultado el volumen del reservorio se asume de 230 m³ y en la red de distribución se considera un diámetro de 63mm PVC y de 1.25 Mpa de presión de trabajo, se concluye que la capacidad de almacenamiento en los tanques de para el año 2012 son insuficientes. El reservorio cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo. Existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector "A" tanque cuadrado, vol. = 100 m³ y para el sector "B" un tanque redondo, Vol.= 30 m³.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

Según Irina A. ⁸ se dice del fluido inodoro, insípido e incoloro, el cual se halla en estado sólido o en estado gaseoso.

2.2.2. Agua potable

Según Huisman, A. et al⁹ para que el agua sea bebible necesita tener los siguientes parámetros:

Sin especímenes infecciosos, sin elementos que perjudican el bienestar humano, correctamente cristalino, sin sal, sin elementos con gusto o aroma repulsivos, para ello nos apoyaremos de los siguientes cuadros

para verificar si cumple con la calidad el agua de nuestro manantial. Con el examen microbiológico del agua se verificará la calidad del agua.

Cuadro 1. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias coliforms totales	UFC/100 ml a 35°C	0
2. E. Coli	UFC/100 ml a 44.5°C	0
3. Bacterias coliformes Termotolerantes o fecales	UFC/100 ml a 44.5°C	0
4. Bacterias heterotroficadas	UFC/ ml a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
6. Virus	UFC/ ml	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos.	UFC/100 ml a 35°C	0

Fuente: (Ministerio de Salud, 2010)

2.2.3. Población

Según Huamanyalli S.¹⁰ es el conjunto de habitantes en un espacio determinado.

2.2.4. Población de Diseño

Estará dada por la siguiente formula:

$$P_d = P_a + P_a \cdot r \cdot t \quad (1)$$

Donde:

P_d = Población de diseño (hab.)

P_a = Población actual (hab.)

r = Tasa de crecimiento (hab./año)

t = Período de diseño (años)

Para lo cual la tasa de crecimiento se conseguirá del INEI de acuerdo a la población, en el caso de no tener se considerará de un caserío parecido o el distrito al que pertenece y si es negativo será 0 por consiguiente se tomaría la misma población.

2.2.5. Dotación

Para Olivari, Castro, et al.¹¹ dícese de la porción de agua que necesita cada poblador en una comunidad, y se expresa en l/h/d. Para lo cual se necesita tasar el gasto promedio diario del año, el gasto máximo del día, y el gasto mayor por hora. La dotación es cambiante gracias a la utilización y tradiciones de cada localidad. En nuestra investigación consideraremos los siguientes parámetros de acuerdo a la siguiente tabla:

Cuadro 2.Dotación de agua según opción de saneamiento

REGION	SIN HIDRAULICO	ARRASTRE CON HIDRAULICO	ARRASTRE
COSTA	60 l/h/d	90 l/h/d	
SIERRA	50 l/h/d	80 l/h/d	
SELVA	70 l/h/d	100 l/h/d	

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

2.2.6. Consumo promedio diario anual

Para Alvarado ¹² Es la solución de una valoración del gasto para cada uno de los habitantes de la población futura del período de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{prom} = \frac{P_d \cdot Dot}{86400} \quad (2)$$

Donde:

Q_{prom} = Consumo promedio diario anual (l/s)

P_d = Población de Diseño (Hab)

Dot = Dotación(l/h/d)

Este consumo nos ayudara en el cálculo del volumen del reservorio y definir los gastos máximo del día y por horas.

2.2.7. Variaciones de consumo

Según Lam¹³ Se aconseja tomar los datos de los estudios estadísticos.

De no haber se asumirá los siguientes parámetros:

- Consumo Máximo diario :

$$Q_{md} = K_1 \cdot Q_{prom} \quad (3)$$

Donde:

Q_{md} = Consumo máximo diario

Q_{prom} = Consumo promedio anual

$K_1 = 1.3$

- Consumo Máximo horario:

$$Q_{mh} = K_2 \cdot Q_{md} \quad (4)$$

Tenemos :

Q_{md} = Consumo máximo diario

Q_{prom} = Consumo promedio anual

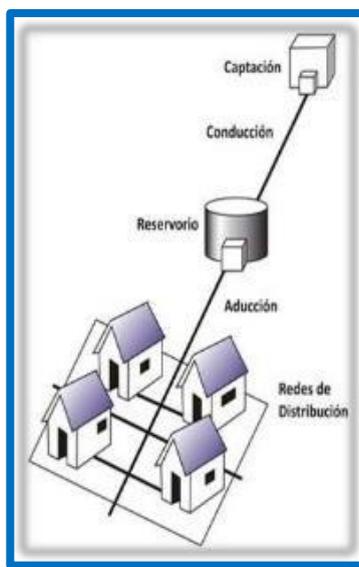
$K_2 = 2$

Las variaciones se dan en cargo al gasto promedio. Con el gasto mayor por día se hallará la línea de conducción y con el gasto mayor por hora se calculará la línea de aducción y la red de distribución.

2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Concha H., et al ¹⁴ Es un grupo de estructuras con la cual se podrá conseguir el agua para fines hogareños, públicos, etc. Ya que proporciona agua a los habitantes considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta.

Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad



Fuente: (Gonzalez, 2013)

2.2.9. Elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable:

2.2.9.1. Captación

Para Vividea.C¹⁵ Las captaciones son las estructuras hidráulicas encargadas de realizar la derivación o toma del agua, desde la fuente hacia los demás componentes del sistema.

El tipo de obra a utilizarse va a depender del lugar, del tipo de fuente y calidad del agua tanto para época de lluvias o estiaje.

Existen tres factores influyen en la cantidad de agua requerida:

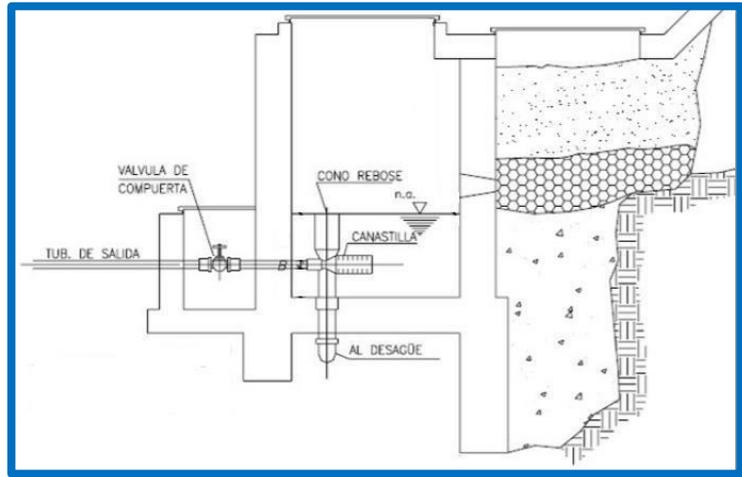
1) la cantidad de población, 2) el uso del agua y 3) la eficiencia del sistema en el transporte y distribución del agua.

Según el tipo de fuente son:

A. Captaciones de aguas subterráneas:

Se dan en los manantiales de ladera, aunque también se da en desagües o acuíferos alejados por la excavación de pozos tubulares.

Figura 2. Captación de agua subterránea

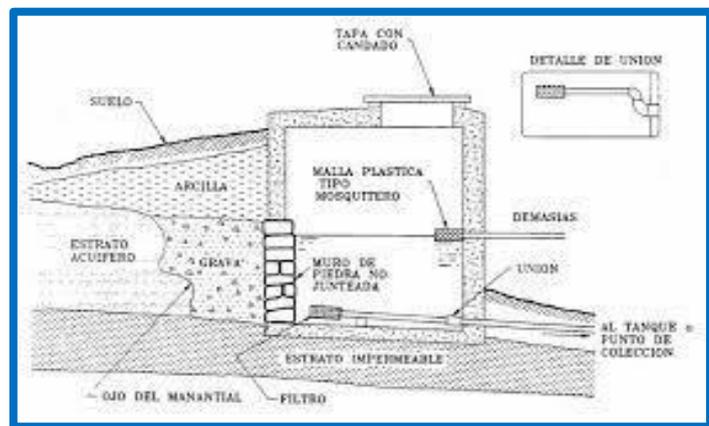


Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

B. Captaciones de aguas superficiales:

Se dan en ríos o lagos. Se hace mediante embalses, canales, pozos de captación o de desvío y drenajes.

Figura 3. Captación de agua superficial



Fuente: (civil geek, 2010)

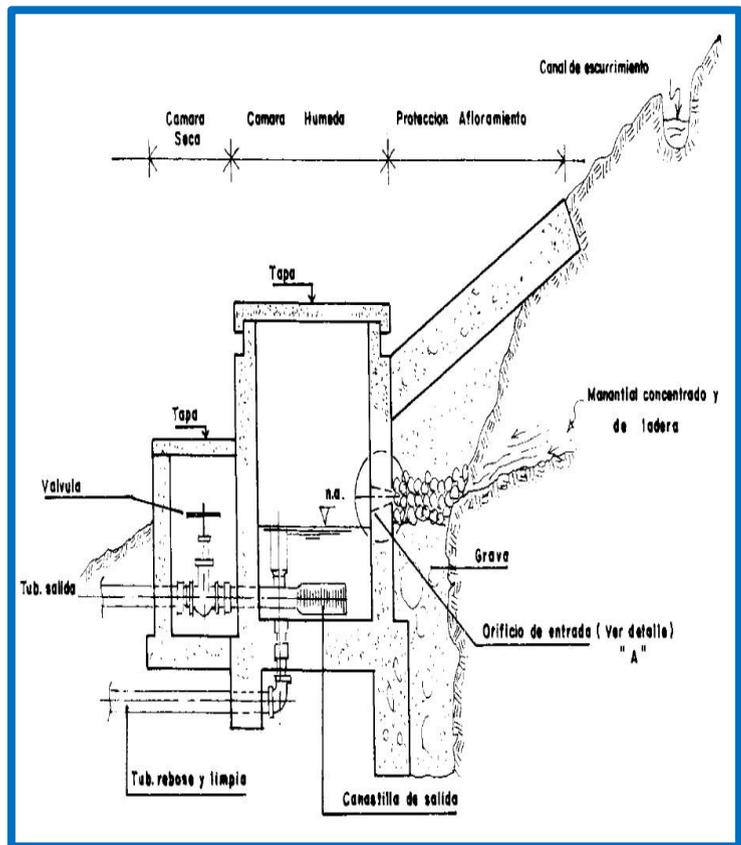
C. Caudal

Segun Ignacio Vélez, Liliana, et al. ¹⁶ es la cantidad de agua que se requiere en un ecosistema para los seres vivos ya sea que provengan de manantiales, nevados o lluvias.

D. Elementos de una captación

Para ello nos basaremos en la siguiente figura:

Figura 4. Elementos de una captación



Fuente: (Pitman, 1997)

D.1. Protección y afloramiento

En esta parte estará el orificio de entrada por el cual se hará la toma de agua del manantial y en cual se pondrá un barraje de protección en caso de deslizamientos.

Para el cálculo de la medida entre el afloramiento y la cámara húmeda se asumirá:

$$\begin{aligned} H &= 0.40 \text{ m} \\ v &= 0.5 \text{ m/s}^2 \\ h &= \frac{v^2}{2g} \end{aligned} \quad (5)$$

Donde: h_o = pérdida en el orificio

g = gravedad (9.81 m/s²)

v = velocidad

$$H = H_f + h_o \quad (6)$$

Tenemos: H_f = pérdida de carga

h_o = pérdida en el orificio

H = Carga disponible

Finalmente, la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda estará dada por:

$$L = \frac{H}{0.30} \quad (7)$$

D.2. Cámara húmeda

Es una estructura de concreto de sección rectangular, en el cual se recogerá el agua del manantial. Está compuesta por: tubería de limpieza y rebose, y la canastilla.

Para el dimensionamiento aplicaremos las siguientes ecuaciones:

$$Q_{max} = \frac{A \cdot C_d \cdot V}{N} \quad (8)$$

Donde : A = Área de la tubería

Cd= coeficiente de descarga

V = Velocidad de pase

Q max = Gasto máximo de la fuente

Entonces el diámetro se obtendrá de :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{max}}{C_d \cdot V}} \quad (9)$$

Por lo tanto, el **número de orificios** será:

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

Tenemos: NA: número de orificios

D1: Diámetro calculado

D2: Diámetro asumido

Por consiguiente, para el **ancho de la pantalla** se obtendrá de:

$$b = 2 \cdot 6D + N \cdot D + 3D \cdot (N - 1) \quad (11)$$

Tenemos b: ancho de la pantalla

D: diámetro de la tubería

NA: número de orificios

Para determinar la altura de la cámara húmeda

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 \quad (12)$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 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).

Dimensionamiento de la canastilla

Diámetro de la canastilla

$$D = 2 \cdot B \quad (13)$$

Longitud de la canastilla

$$3 \cdot D < L < 6 \cdot D \quad (14)$$

Y determinamos el Área total, sabiendo que debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada

(Ag)

$$A_{total} = 2 \cdot D \cdot L \quad (15)$$

$$A_{total} = 0.5 \cdot A_{lateral} \quad (16)$$

$$N^{\circ} \text{ de } D = \frac{A_{lateral}}{2 \cdot D \cdot L} \quad (17)$$

Determinando el número de ranuras:
Cálculo de la Tubería de rebose y limpieza

$$D_r = \frac{0.71 \cdot Q_{max}^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad (18)$$

Donde:

D_r = diámetro de la tubería de rebose y limpieza,

Q_{max} = Caudal máximo de la fuente

h_f = pérdida de carga unitaria

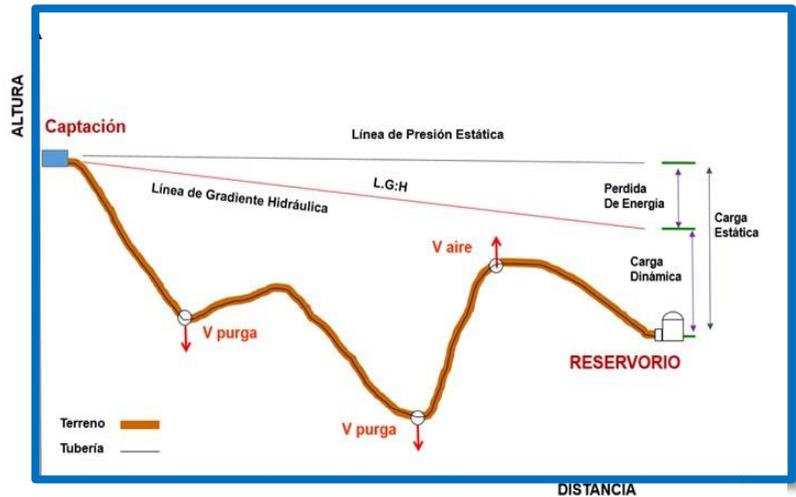
D.3. Cámara seca

Es la estructura en la cual se encuentra la válvula de salida por la cual el agua se dirigirá a la línea de conducción

2.2.9.2. Línea de conducción

Según Agüero ¹⁷ es el grupo de tubos, válvulas, complementos, estructuras y obras de arte delegados del transporte del agua desde la captación hasta el reservorio. Se debe usar al límite la fuerza disponible para llegar al caudal deseado, lo que permitirá la elección del diámetro inferior que pueda resistir las fuerzas menores o iguales.

Figura 5. Línea de conducción



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

A. Carga disponible

Estará dado por:

$$H_{disponible} = H_{estática} - h_{pérdidas} \quad (19)$$

B. Diámetro

Desde el parámetro costo beneficio se considerará diversas opciones para su elección. El diámetro elegido debe ser capaz de llevar el agua hasta el reservorio con velocidades desde 0.6 a 3.0 m/s en el cual la carga disponible es mayor a las pérdidas de carga unitarias.

$$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad (20)$$

Donde D: diámetro

Q: Caudal máximo diario

hf: pérdida de carga unitaria

C. Presión

Se dice que es la cantidad de fuerza debido a la gravedad dentro del agua.

$$h = \left(\frac{Q}{2.492 \cdot D^{2.63}} \right)^{1.85} \quad (21)$$

D. Velocidad

Aquella que recorre las tuberías por dentro ejerciendo fuerza en la tubería.

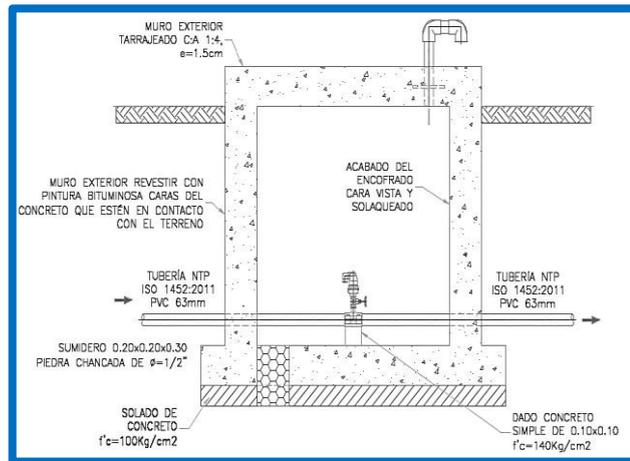
$$V = 1.9735 \cdot \frac{Q}{D^2} \quad (22)$$

E. Estructuras de la línea de conducción

E.1. Ventosas de expulsión de aire.

Según Ramos ¹⁸ Las líneas de conducción son propensas a acumular aire en las zonas altas. Para contrarrestar esto se usan las válvulas de aire con lo cual se eliminará el aire recolectado, permitiendo el paso del agua sin variación de caudal. La disposición de estas en las zonas altas establecerá un coeficiente de estabilidad para el recorrido del caudal requerido.

Figura 6.Válvula de aire

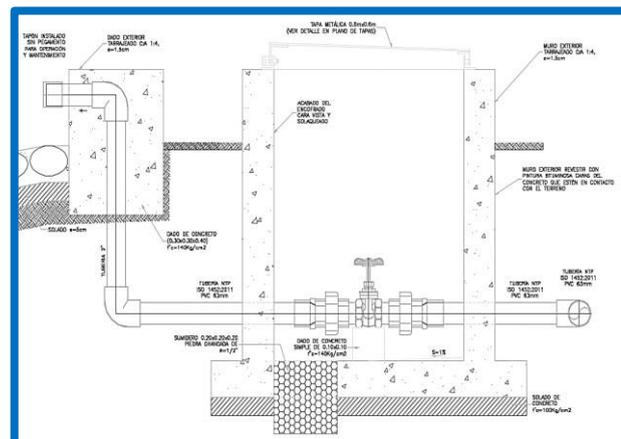


Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

E.2. Purgas o válvulas de limpieza

Para terrenos accidentados en los sitios más inferiores se acumularán residuos, es por ello que para la limpieza y mantenimiento de las tuberías se colocan las válvulas de purga y así llegue con mejor calidad de agua al reservorio.

Figura 7.Válvula de purga

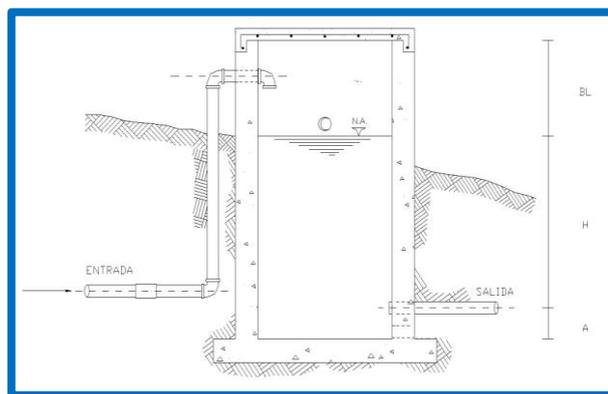


Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

E.3. Cámara Rompe presión

Son aquellas que se utilizan ya que el desnivel que existe entre la captación y el reservorio es mayor a la presión que puede soportar la tubería mediante el pase del agua.

Figura 8. Cámara rompe presión



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

2.2.9.3. Reservorio

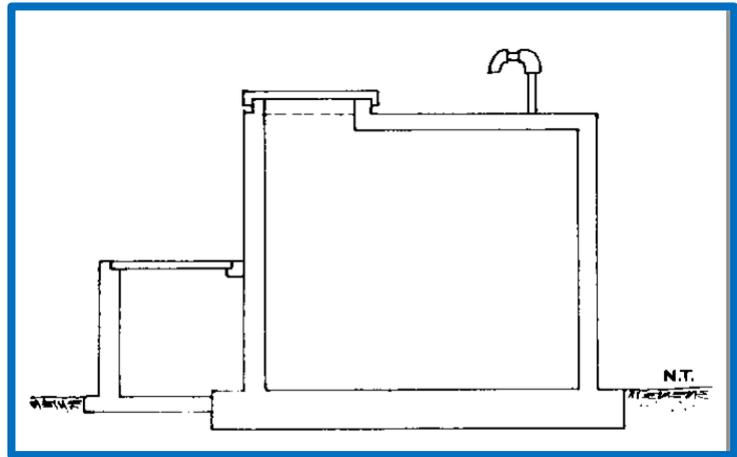
Según Prosuc ¹⁹ viene a ser la estructura donde se guarda y regula el agua para su posterior distribución a la población, asegurando su disposición durante todo el año.

A. Clases de reservorio:

Reservorio apoyado:

Para Calzada ²⁰ se suministra de la captación por medio de la línea de conducción para su acumulación en el reservorio, por consiguiente, hacia la red de distribución.

Figura 9. Reservoirio apoyado

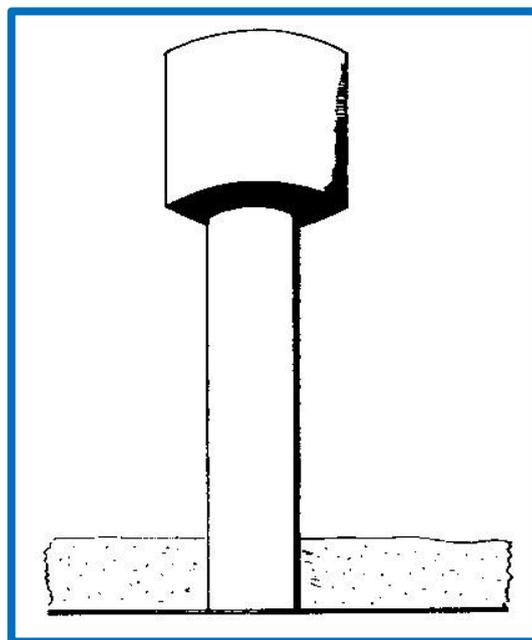


Fuente: (Pitman, 1997) ^{a)} APOYADO

Reservoirio elevado:

Son los reservoirios construidos sobre pilotes y son generalmente de forma circular.

Figura 10. Reservoirio elevado



Fuente: (Pitman, 1997)

Se darán algunos parámetros para su construcción:

B. Ubicación

Para Morales P.²¹ la posición dependerá del uso y la zona más favorable, siendo más conveniente los sitios elevados con respecto a la población.

C. Capacidad:

Al tener un suministro promedio del día, en el cual contando las 6 horas al día se recomienda para el reservorio un 25% y para bombeo es 20%.

D. Forma:

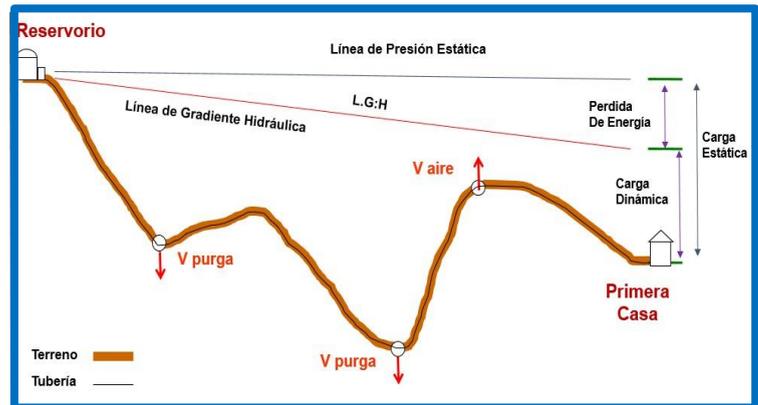
Principalmente se utilizan 2 modelos en los reservorios, lo cual es más fácil laborar con el de forma cuadrada, porque así se podrá hacer más sencillo poder encontrar el perímetro y área respectiva.

2.2.9.4. Línea de aducción

Según Inquilla,²² es la que transporta el agua desde el reservorio hasta la red de distribución para lo cual su diseño será con el caudal máximo horario.

En su emplazamiento se debe evitar posibles peligros tales como desplazamientos o desbordamientos.

Figura 11. Línea de aducción



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018)

A. Velocidad

La velocidad mayor posible es 3m/s., límite para prevenir desgastes en las tuberías, y una velocidad de 0.60m/s, menor para eludir pozos o asentamientos.

B. Caudal

Es el que alimenta la red de distribución y se proyecta con el caudal mayor por hora. Según Méndez W, ²³

C. Presión

Se recomienda 2 m.c.a. ya que la fuerza no debe sobrepasar el 80 %.

D. Tubería

Para ello se evaluará el tipo de terreno, con el que se verá con que tubería se trabajará mejor.

E. Diámetro

Se recomienda diámetros de 2' y 1', para líneas auxiliares.

2.2.9.5. Redes de distribución

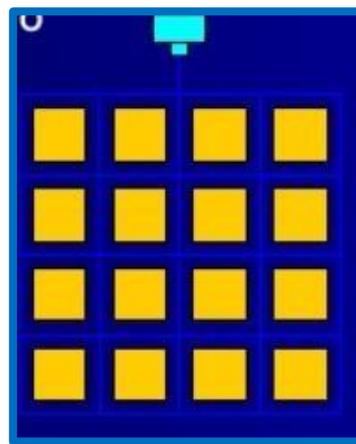
Según Carlos, ²⁴ Es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población. Para ello hay 3 tipos:

A. Tipos de redes de distribución

a) Sistema Cerrado

Para María ²⁵“Es aquel sistema que interconecta todas las viviendas, dándose así un mallado, este sistema es el mejor operante ya que se crea un circuito cerrado interconectando las tuberías, este sistema es estable y eficaz”

Figura 12. Red de distribución cerrada

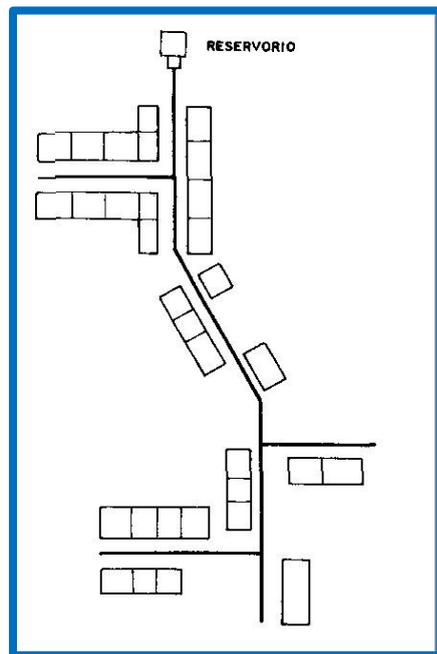


Fuente: Apuntes sobre la red de distribución de agua

b) Sistema abierto

Según CONAGUA²⁶ Este sistema es aplicado cuando las viviendas se encuentran dispersas y se dificulta las conexiones o cuando el terreno es muy accidentado, se encuentra compuesta por ramales que facilitan la conexión a cada vivienda”

Figura 13. Red de distribución abierta

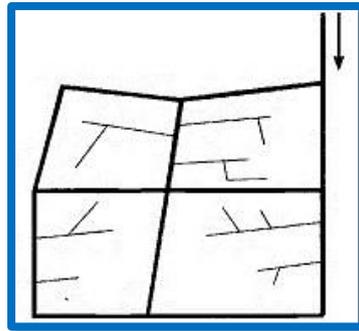


Fuente: (Pitman, 1997)

c) Sistema mixto

En este sistema hay mallas la cual combinan los dos sistemas explicados anteriormente.

Figura 14. Red de distribución mixta



Fuente: Red de distribución de agua potable

En cuanto a su diseño se debe situar la ubicación del reservorio para poder llegar a todas las casas de la población. Por lo tanto se considerara para tal el caudal máximo horario en situaciones deficientes como son la época de sequía y ver que el agua llegue a toda la población. Según Moliá R.²⁷ una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.

B. Presión

Dependiendo de la necesidad de la población y la ubicación donde se aplique se tendría que dar a 5 m.c.a.

C. Velocidad

La velocidad oscila entre 0.6 m/s y 3.0 m/s.

D. Diámetro

Serán de 1 ´ teniendo en cuenta que la población sea de 2000 o mas habitantes.

2.2.10. Evaluación

Para Pérez et al.²⁸, “indican que el concepto de evaluación se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés évaluer y que permite indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto”

2.2.11. Mejoramiento

Según la Real Academia Española²⁹, es el acto de mejorar. Es un vocablo que se refiere a la acción y resultado de mejorar o en todo caso mejorarse. Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática.

2.2.12. Condición sanitaria

Según Rubinas C.³⁰ “Conjunto de características relacionadas a la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua; donde la vivienda se convierte en el espacio vital para el desarrollo de la familia y brinda protección frente a la transmisión de diversas patologías como las infecciones intestinales, parasitarias y diarreas”.

A. Cobertura de servicio

Para ³¹“Se ha incrementado de un 75 a un 90 % el registró de cobertura en todo el Perú, y se ha dado en tan solo 5 años y 21% en saneamiento se mejoró la calidad de vida rural”

B. Cantidad de agua

La cantidad de agua significa el caudal de la fuente en l/s y el volumen demandado por la población.

C. Continuidad del servicio

Significa cuantas horas al día tiene agua la población identificada y al año cuantas veces no la tiene.

Figura 15. Continuidad del servicio



Fuente: EPS-Moquegua

D. Calidad del agua

Organización Mundial de la Salud³², la calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.

III. Hipótesis

No aplica

IV. Metodología

4.1. Tipo de la investigación

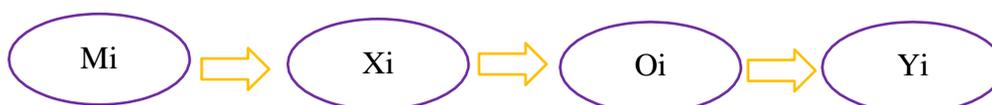
Esta investigación corresponde a un estudio del tipo correlacional, por el motivo que describe lo que está pasando en el lugar en qué estado se encuentra, sin alterarlos. Pero dando una propuesta de mejora

4.2. Nivel de investigación de la tesis

El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso y en el proceso desarrolla una teoría.

4.3. Diseño de la investigación

El proyecto es exploratorio, porque es el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando aún no ha sido estudiado. El diseño es no experimental, descriptivo, porque nos permite observar fenómenos tal y como son, para poder analizarlos. Su diseño se expresa en el siguiente diagrama:



Mi = Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Quilcay grande, distrito de Mácate, provincia de Santa, Áncash -2021

Xi = Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Oi = Resultados obtenidos

Yi = Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población:

La población lo conforma el sistema de abastecimiento de agua de las zonas rurales.

4.4.2. Muestra:

Esta muestra se consigue mediante el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Quilcay grande, distrito de Mácate, provincia de Santa, región Áncash – 2021.

4.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

Cuadro 3. Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	EVALUACIÓN	La evaluación se realizará mediante las fichas del formato N° 01 del SIRA.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo de captación ❖ Caudal máximo de la fuente. ❖ Antigüedad. ❖ Clase de tubería ❖ Cerco perimétrico ❖ Cámara húmeda ❖ Material de construcción ❖ Caudal máximo diario ❖ Tipo de Tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Cámara seca ❖ Accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Nominal
		Es el puntaje o valor según su funcionamiento de los elementos de un componente o sistema en general.		Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo de línea de conducción ❖ Tipo de tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Antigüedad ❖ Clase de tubería ❖ válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Nominal

				Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo de reservorio ❖ Material de construcción ❖ Accesorios ❖ Tipo de tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Cerco perimétrico ❖ Forma del reservorio ❖ Antigüedad ❖ Volumen ❖ Clase de tubería ❖ Caseta de cloración ❖ Caseta de válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Nominal
				Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Antigüedad ❖ Clase de tubería ❖ Tipo de tubería 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Nominal
				Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo sistema de red ❖ Clase de tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Tipo de tubería ❖ Antigüedad 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Ordinal

Fuente: elaboración propia (2021)

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	MEJORAMIENTO	Se hará un rediseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo de tubería ❖ Clase de tubería ❖ Cerco perimétrico ❖ Accesorios ❖ Diámetro de tubería ❖ Caseta de válvulas ❖ Cámara húmeda 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Nominal
		Se considera mejoramiento a mejorar un dispositivo o elemento después de haber evaluado y encontrar fallas o deficiencias en sus componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.		Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Presión ❖ Caudal máximo diario ❖ Pérdida de carga ❖ válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Nominal
				Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tipo de tubería ❖ Accesorios ❖ Caseta de cloración ❖ Clase de tubería ❖ Cerco perimétrico ❖ Diámetro 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Nominal ❖ Ordinal

				Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Clase de tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Presión ❖ Caudal máximo horario ❖ Tipo de tubería ❖ Velocidad ❖ Pérdida de carga 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Intervalo
				Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Clase de tubería ❖ Diámetro de tubería ❖ Presión ❖ Caudal máximo horario ❖ Tipo de tubería ❖ Velocidad ❖ Pérdida de carga 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Ordinal ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Intervalo

Fuente: elaboración propia (2021)

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION	VARIABLE DEPENDIENTE	CONDICIÓN SANITARIA	Se realizarán encuestas del formato N° 01 del SIRA	Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Viviendas conectadas a la red. ❖ Dotación utilizada. ❖ Caudal Mínimo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordinal ❖ Nominal ❖ Intervalo
				Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Colocan cloro. ❖ Nivel de cloro residual. ❖ Como es el agua consumida. ❖ Análisis, químico y bacteriológico del agua. ❖ Supervisión del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Intervalo ❖ Intervalo ❖ Nominal ❖ Intervalo ❖ Nominal
				Continuidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Determinación del estado de la fuente. ❖ Tiempo de trabajo de la fuente. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nominal ❖ Intervalo
				Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caudal en época de sequía. ❖ Conexión domiciliaria. ❖ Piletas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Intervalo ❖ Ordinal ❖ Intervalo
		Es toda situación o actividad en la que encuentra o conduce a una persona o comunidad a promover estados de salud aceptable, quiere decir que todas las personas y comunidades reciban los servicios sanitarios que necesitan,				

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Se determina por una observación directa como se identifica la problemática, se realizará el estudio del agua, estudio de suelos, para ver las propiedades que tienen estos, se analizarán los componentes para obtener datos, para elaborar un sistema proyectado que beneficie a los pobladores.

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos:

4.6.1.1. Encuestas:

Se adjuntan los datos que se recopilaron en la visita en campo, y se recolectaron de las preguntas a la población para el estado de la condición sanitaria de la población.

4.6.1.2. Fichas técnicas:

Se aplicarán para validar el estado de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Quilcay Grande calificándolo con su respectivo puntaje.

4.6.1.3. Protocolo

Se determinó y analizó el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua, se aplicó el estudio topográfico del Sistema del sitio.

4.7. Plan de análisis

Se determinó el caudal de la fuente, con el método volumétrico, se aplicó un censo a la población, se le aplicó el estudio de análisis químico, físico y bacteriológico al agua y se realizó el levantamiento topográfico, luego se aplicó encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar así el estado en el que se encuentra el sistema y la condición sanitaria, las fichas de evaluación del sistema es aquel que responderá a nuestro primer objetivo, los cuadros nos representaran el resumen del diseño hidráulico de cada componente otorgándonos resultado a nuestro segundo objetivo, y los gráficos darán respuesta nuestro tercer objetivo, también los cuadros de operacionalización nos dará conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición, las conclusiones resultantes del análisis fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio un lugar al inicio de la investigación.

4.8. Matriz de consistencia

Cuadro 4. Matriz de consistencia

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO QUILCAY GRANDE, DISTRITO MÁCATE, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.

Problema	Objetivos	Marco teórico y Metodología	Bibliografía	
<p>Caracterización del problema Hoy en día en el Perú sigue habiendo lugares en donde obtener agua potable es complicado, lo cual es vital para el ser humano y sus distintos usos que hacen del agua algo indispensable para poder sobrevivir. En el caserío de Quilcay grande el cual cuenta con 35 familias que en este momento luego de</p>	<p>Objetivo general: Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia de Santa, Región Áncash - 2021.</p> <p>Objetivos específicos los siguientes: Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío</p>	<p>conceptual</p> <p>Antecedentes nacionales Antecedentes internacionales Bases teóricas de la investigación Agua Agua potable Dotación Consumo promedio diario anual Variaciones de consumo Sistemas de abastecimiento de agua potable</p>	<p>Esta investigación corresponde a un estudio del tipo descriptivo, por el motivo que describe lo que está pasando en el lugar en qué estado se encuentra, sin alterarlos. Pero dando una propuesta de mejora. El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso y en el proceso desarrolla una teoría. El diseño es no experimental transversal, porque nos permite observar fenómenos tal y como son, para poder analizarlos</p> <p>El universo y la muestra</p>	<p>1. Solano J, Evaluación y mejoramiento del funcionamiento del sistema de agua potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma- Ancash [Tesis para optar el Título]. Peru: Universidad Cesar Vallejo; 2017 [citado 2019 Jun 27].</p> <p>2. Fernández F. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua, potable y alcantarillado del distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca [Tesis para optar el Título]. Peru: Universidad Nacional de Cajamarca; 2013 [citado 2018 Jun 27].</p> <p>3. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y</p>

haber sucedido el fenómeno de la Niña en donde quedó enterrada la línea de conducción, la captación y la línea de aducción tiene filtraciones para lo cual no está llegando toda el agua a la población sino solo a algunas familias.

Enunciado del problema ¿si el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en Quilcay grande mejorara la condición sanitaria de la población?

Quilcay Grande, Distrito de Mácate, Provincia del Santa, región Ancash- 2021. Realizar la propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia del Santa, Región ancash- 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia de Santa, Región Áncash - 2021

Componentes de un sistema de abastecimiento de agua:
Captación
Línea de conducción
Reservorio
Línea de aducción
Redes de distribución
Evaluación
Mejoramiento
Condición sanitaria

Estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Quilcay grande, Distrito de Mácate, Provincia de Santa, Región Áncash - 2021.

alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash [Tesis para opta el Título]. Peru: Universidad Cesar Vallejo; 2017 [citado 2019 Jun 27].

4.9.Principios éticos

4.9.1. Ética para inicio de la evaluación

Principalmente se tuvo que acudir al lugar y en ello obtener el permiso de las autoridades del caserío y a la vez se detalló los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuoso, luego de ello evaluar visualmente el estado del sistema.

4.9.2. Ética de la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de evaluar el sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado.

4.9.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presentó los resultados de la evaluación de las muestras, así tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificó que los cálculos concuerdan con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

V. Resultados

5.1. Resultados

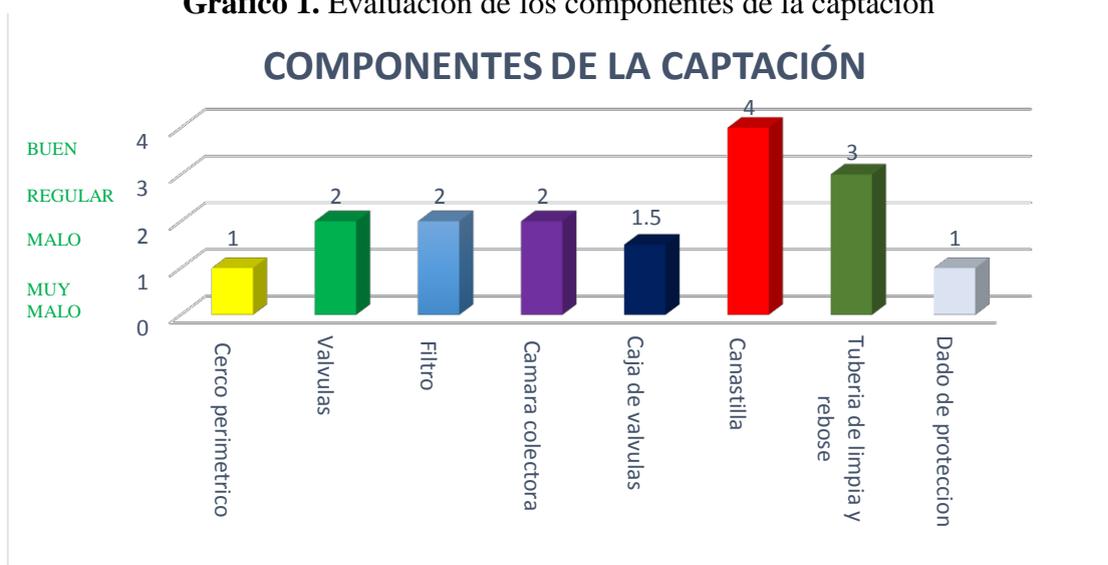
5.1.1. Dando respuesta al primer objetivo específico: Evaluación del sistema de agua potable para el caserío Quilcay Grande para mejorar la condición sanitaria.

Cuadro 5. Evaluación de la captación

EVALUACION DE LA CAPTACION									
DESCRIPCION DEL COMPONENTE	TIPO	MATERIAL	CERCO PERIMETRICO	CAUDAL DE LA FUENTE	QMD	ANTIGÜEDAD	TIPO ,CLASE Y DIAMETRO DE TUBERIA	CAMARA SECA	CAMARA HUMEDA
CAPTACION	Artesanal	Concreto	NO TIENE	1.1	0.21	7 AÑOS	PVC	MAL ESTADO	MAL ESTADO
							10		
							2		

Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 1. Evaluación de los componentes de la captación



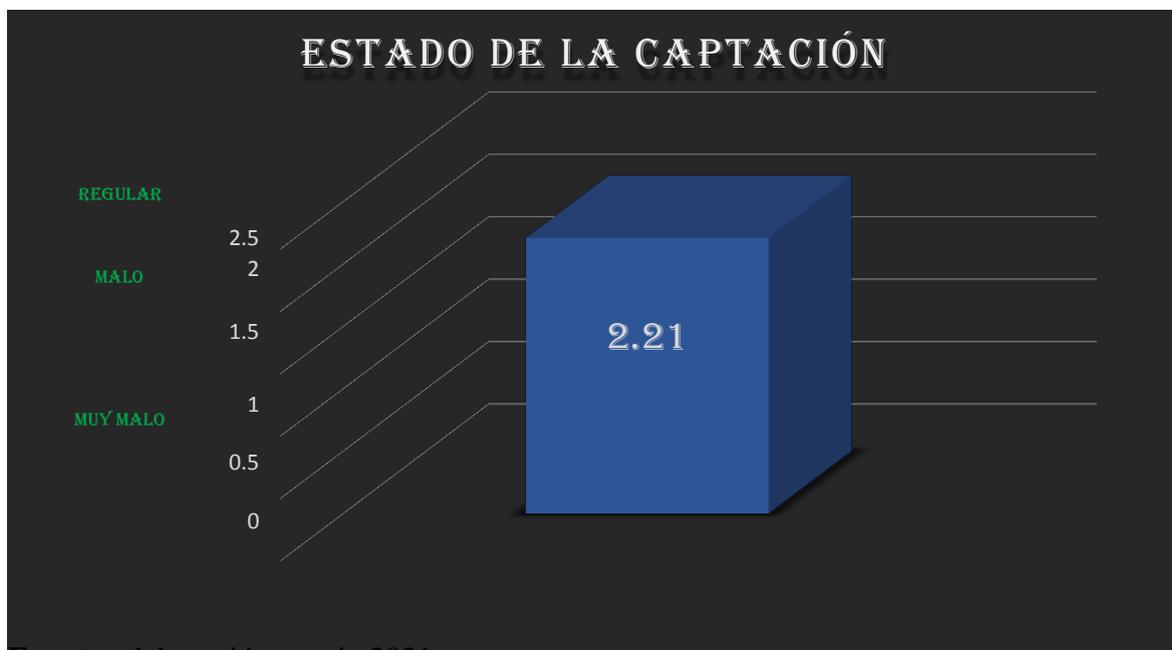
Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

Los componentes de la captación se encuentran mayormente en un estado “MALO” hacia abajo, como podemos ver en el gráfico 01, seis de ellos se encuentra en ese

estado, mientras que dos componentes se encuentran en un estado “regular” y “bueno”, estos datos se encuentran en los anexos.

Gráfico 2. Evaluación del estado de la captación



Fuente: elaboración propia 2021

Interpretación:

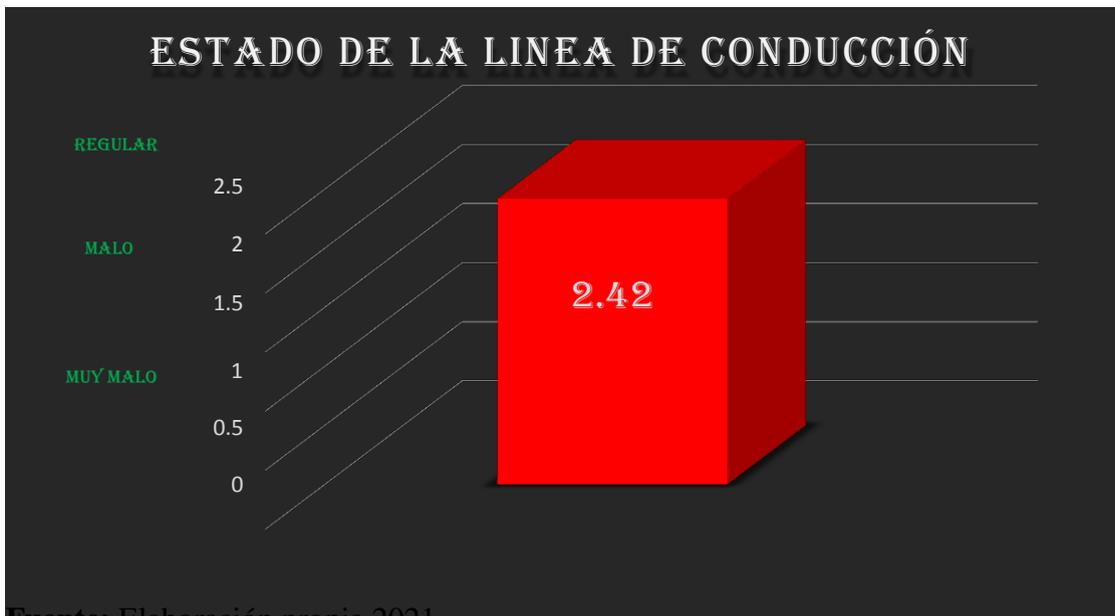
Como promedio del estado de los componentes de la captación nos dio resultado de 2.21 de puntaje situándolo en un estado “malo- regular”

Cuadro 6. Evaluación de la línea de conducción

DESCRIPCION DEL COMPONENTE	Tipo de línea de conducción	Antigüedad	TIPO, CLASE Y DIAMETRO DE TUBERIA	VALVULAS
LINEA DE CONDUCCION	Gravedad	7 AÑOS	PVC	NO CUENTA
			10	
			1	

Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 3. Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

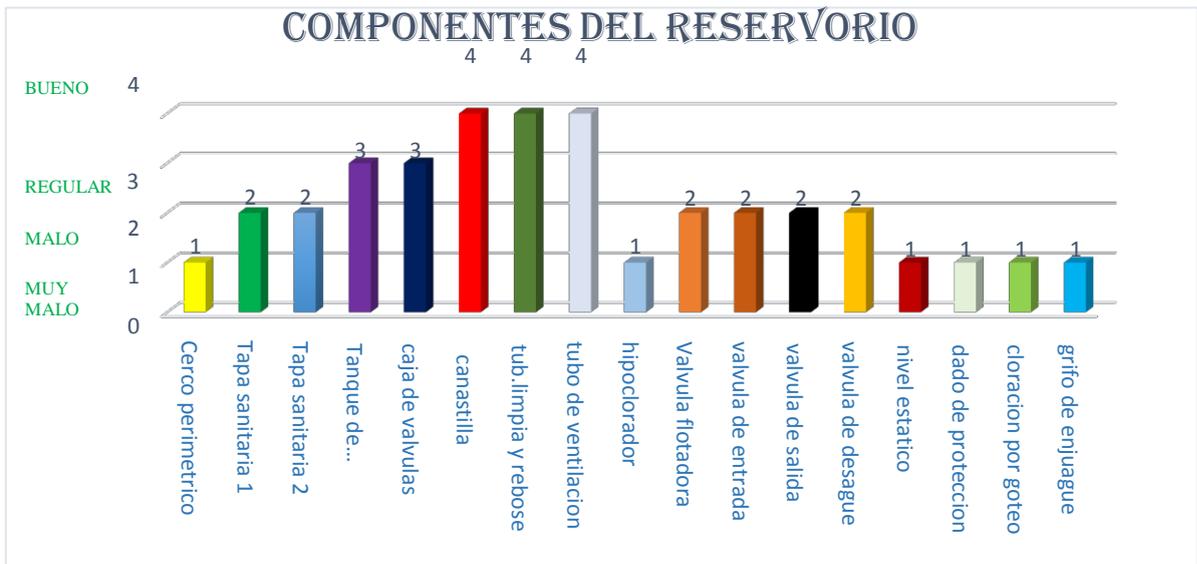
En cuanto a la línea de conducción se pudo apreciar que tiene una cámara rompe presión tipo 06 de concreto la cual no cuenta con cerco perimétrico y que su estado es colapsado con un puntaje de 1.83 , ya que la línea de conducción no cuenta con pase aéreo debido a eso la tubería de la línea de conducción está enterrada parcialmente y con un estado Regular con un puntaje de 3 lo cual nos promedió un 2.42 que nos indica que la línea de conducción se encuentra en un estado “regular – malo”.

Cuadro 7. Evaluación del reservorio

DESCRIPCION DEL COMPONENTE	Tipo y forma de reservorio	Atiguedad	Accesorios	caseta de cloracion	Cerco perimetrico	Volumen
RESERVORIO	Apoyado y rectangular	7 AÑOS	Malogrados	NO tiene	NO tiene	5 m3

Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 4. Evaluación de los componentes del reservorio



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

De todos los componentes del reservorio vemos que solo 5 de ellos se encuentran en un estado regular y bueno, mientras que los demás están en un estado malo o muy malo.

Gráfico 5. Evaluación del estado del reservorio



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

En el reservorio se encontraron muchas fallas ya que también no cuenta con cerco perimétrico y de acuerdo a la evaluación se encuentra en un estado Malo con un puntaje de 2,19.

Cuadro 8. Evaluación de la línea de aducción

DESCRIPCION DEL COMPONENTE	clase de tubería	Antigüedad	diámetro	Tipo de tubería
LINEA DE ADUCCION	7.5	7 AÑOS	1	PVC

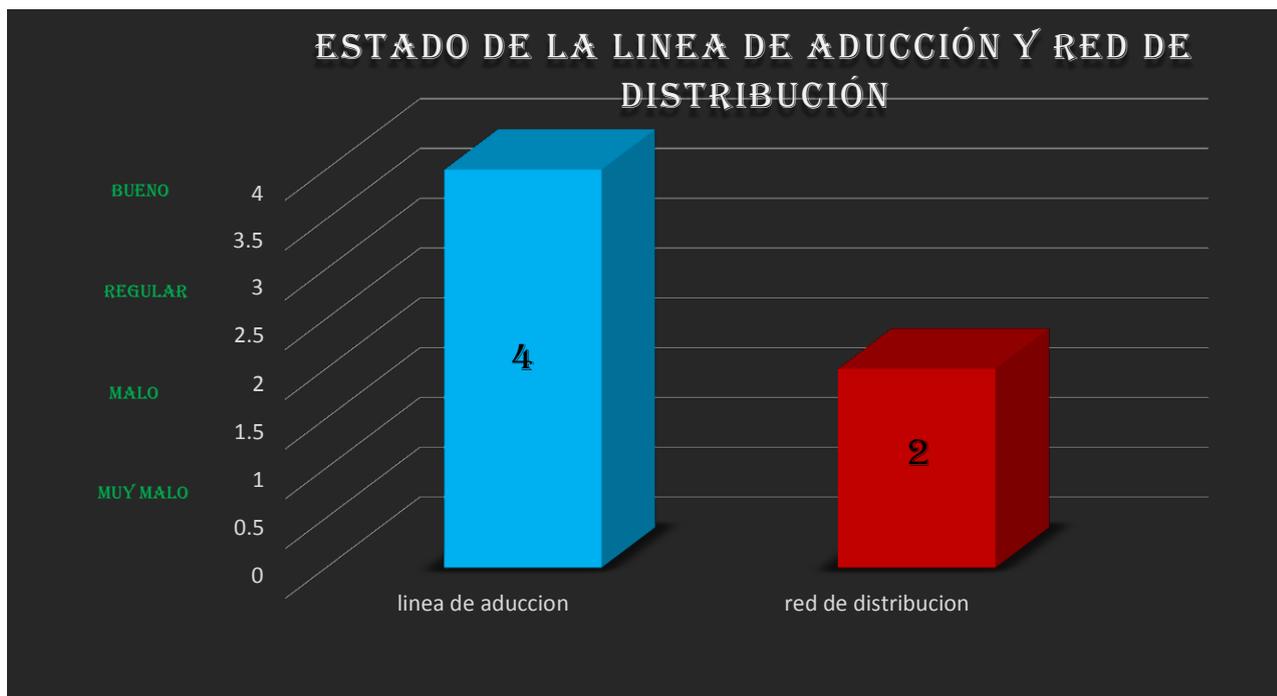
Fuente: Elaboración propia 2021

Cuadro 9. Evaluación de la red de distribución

DESCRIPCION DEL COMPONENTE	Tipo de sistema de red	Antigüedad	diámetro	Tipo de tubería	Clase de tubería
RED DE DISTRIBUCION	Abierta	7 AÑOS	1	PVC	10

Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 6. Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución

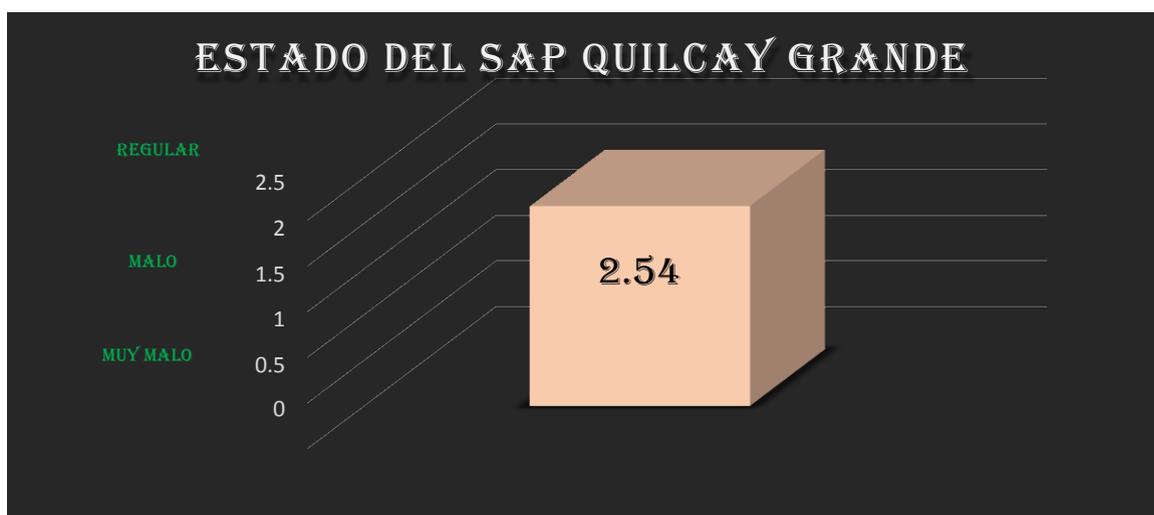


Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

En la línea de aducción y red de distribución vemos que cuenta con las 3 válvulas pero las cuales se encuentran según la evaluación con puntaje 2 y con un estado Malo ; no obstante en lo que se refiere a la línea de aducción podemos apreciar que se encuentra en un estado “Bueno” con un puntaje de 4.

Gráfico 7. Resumen del estado de la infraestructura del SAP de Quilcay grande



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

Luego de haber evaluado los distintos elementos del SAP procederemos a promediar los resultados el cual nos da como puntaje de evaluación de **2.54** y que se considera **MALO**.

5.1.2. Dando respuesta al segundo objetivo específico: Propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Quilcay Grande

Tabla 1. Resultados obtenidos de la cámara de captación

DESCRIPCION	TOTAL
Tipo de captación	Ladera
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.27 m
Ancho de la pantalla	1.00 m
Altura de la cámara húmeda	1.00 m
Número de ranuras	4
Dimensionamiento de la canastilla (Diámetro y longitud)	2 '' 15 cm
Dimensionamiento de la Tubería de rebose y limpieza	2 pulg
Cerco perimétrico	6.00 x 5.00x x2.40

Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

La captación se encuentra ubicada a 2039.98 m.s.n.m. y es de tipo ladera. Se puede afirmar que para el diseño de la cámara de captación se hizo de acuerdo al reglamento RM 192-2018 VIVIENDA, para hallar el caudal máxima de la fuente se uso el método volumétrico, y con el cual nos permitirá desarrollar los cálculos al igual que con el caudal máximo diario el cual se asume 0.50 de acuerdo a la norma, con ello se aplicaron las respectivas fórmulas para obtener los resultados de la **tabla 01**.

Tabla 2. Resultados obtenidos en la línea de conducción

CAPTACION- CRPT06-N°01	DESCRIPCION	TOTAL
	Carga disponible	39.08
	Longitud de la tubería	226.60
	Diámetro de la tubería	0.6
	Velocidad	1.287
	Pérdida de carga (unitaria y en el tramo)	0.010
		2.33
	Presión	36.75
Tipo y clase de tubería	PVC 10	
CRPT06-N°01- RESERVORIO	DESCRIPCION	TOTAL
	Carga disponible	38.17
	Longitud de la tubería	532.68
	Diámetro de la tubería	0.7
	Velocidad	0.89
	Pérdida de carga (unitaria y en el tramo)	0.01
		5.48
	Presión	32.70
Tipo y clase de tubería	PVC 10	

Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

En cuanto a la línea de conducción las tuberías son de PVC clase 10 ya que el desnivel es de 77.25 m para lo cual usamos una CRP 06 y una Válvula de Purga en el punto más bajo y una de válvula de aire en el punto más alto , la cual consta de 2 tramos el

primero captación a CRP 06 y el segundo CRP 06 al reservorio, para luego hacer los respectivos cálculos (anexos) para obtener la presión deseada y mejorar la condición sanitaria de la población.

Tabla 3. Resultados obtenidos del reservorio

DESCRIPCION	TOTAL
Volumen de reserva	1.27 m ³
Volumen de regulación	3.48 m ³
Volumen de reservorio	5 m ³
Base	2.016 m
Altura del agua	1.23 m
Tiempo llenado	6.61 horas

Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

Para el reservorio aplicamos un diseño de base de forma cuadrada y de tipo apoyado el cual se encuentra a 1959.73 m.s.n.m. para ello se calculó el volumen de reserva y e volumen de regulación ya que estamos en zona rural no se consideró el volumen contra incendios, para estandarizar según la norma los volúmenes que estén debajo de 5 m³, se considerara un volumen de 5 m³, para el cual se consideró 1.23 m de altura de agua y obtuvimos 2.016 m de lado o base.

Tabla 4. Resultados obtenidos de la línea de aducción

RESERVORIO - VIVIENDA 01	DESCRIPCION	TOTAL
	Carga disponible	7.30
	Longitud de la tubería	312.35 m
	Diámetro de la tubería	1.5 pulg
	Velocidad	0.612 m/s
	Perdida de carga por tramo	4.79
	Presión	8.730

Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

Al igual que en la línea de aducción se considerara el diámetro más adecuado para obtener la presión deseada, por lo que se trabajara con el caudal máximo horario para lo cual se obtuvo 1 " de diámetro y una velocidad de 0.612 y una presión de 8.730.usando tuberías PVC clase 10 los cuales se verán más detallado en los anexos

Tabla 5. Resultados obtenidos en la red de distribución

CALCULO DE PRESIONES													
TRAMO	GASTO (ls)		LONG.	DIAMETRO	VELOCIDAD	PERD. DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA DEL TERRENO		PRESION	
	TRAMO	DISEÑO				UNIT.	TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RES-A	-	0.32	297	1	0.63	22.43	6.663	1959.73	1953.07	1959.73	1952	0.00	1.07
A-B	0.01839	0.32	145	1	0.63	22.43	3.253	1953.07	1949.81	1952	1932	1.07	17.81
B-C	0.01839	0.09195	123	3/4	0.32	9.05	1.114	1949.81	1948.70	1932	1910	17.81	38.70
C-D	0.04598	0.04598	168	3/4	0.16	2.51	0.422	1948.70	1948.28	1910	1908	38.70	40.28
B-E	0.02759	0.02759	185	3/4	0.10	0.98	0.181	1948.28	1948.10	1932	1930	16.28	18.10
E-CRP7 (01)	0.02759	0.2097	90	3/4	0.74	41.60	3.744	1948.10	1944.35	1930	1918	18.10	26.35
CRP7(01)-F	0.02759	0.1821	83	3/4	0.64	32.04	2.659	1944.35	1941.69	1918	1910	26.35	31.69
F-G	0.04598	0.04598	79	3/4	0.16	2.51	0.198	1941.69	1941.50	1910	1906	31.69	35.50
G-H	0.04414	0.1085	41	3/4	0.38	12.30	0.504	1941.50	1940.99	1906	1896	35.50	44.99
H-I	0.03678	0.03678	45	3/4	0.13	1.66	0.075	1940.99	1940.92	1850	1884	90.99	56.92
I-J	0.02759	0.02759	65.5	3/4	0.10	0.98	0.064	1940.92	1940.85	1884	1882	56.92	58.85
	0.32		1321.5										

Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

En la red de distribución se diseña con el caudal máximo horario , el tipo de red es abierta mientras que la clase y tipo de tubería es PVC clase 10 en la cual la presión máxima fue de 58.85 y la mínima fue de 1.07 , tambien se consideraron los diámetros de 1 " y ¾ " asi como la cámara rompe presión tipo 07 ya que el desnivel pasa de 50 m y asi ayuden a mejorar la condición sanitaria de la población de Quilcay grande.

5.1.3. Dando respuesta al tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Quilcay grande.

Table 6. Ficha 01. Evaluación de la cobertura del agua

 TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021													
Autor:	SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO												
VI. COBERTURA DEL SERVICIO													
14. Cuantas familias se benefician con el agua potable?	35												
según la altura en m.s.n.m. de la P5 se tomara la dotación "D", de acuerdo al siguiente cuadro:													
*para el calculo de V1 se aplicara la siguiente formula:													
Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>REGIÓN GEOGRÁFICA</th> <th>DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)</th> <th>DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)	COSTA	80	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	$N^{\circ} \text{ de personas atendibles (A)} = \frac{5 \pm 86400}{D}$
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)											
COSTA	80	90											
SIERRA	50	80											
SELVA	70	100											
	$N^{\circ} \text{ de personas atendidas (B)} = P1 \ 4 \times P7$												
	A = 1101.6 B = 150.15												
	"D" = 80												
El puntaje de V1 "COBERTURA" será: → V1													
Si $A > B$ = Bueno = 4 puntos Si $A = B$ = Regular = 3 puntos Si $A < B > 0$ = Malo = 2 puntos Si $B = 0$ = Muy malo = 1 puntos													
	PUNTAJE = 4												

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

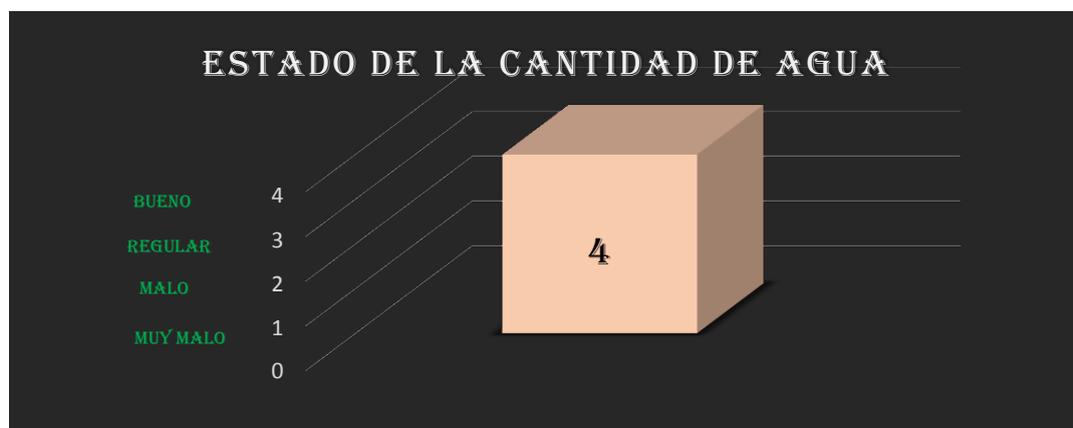
La cobertura se determinó mediante la dotación que es de 80 l/hab/día, el número de personas por familia y el número de familias para ver si el caudal satisficiera a la población, con lo que se obtuvo 4 de puntaje lo cual indica que es "bueno".

Tabla 7.Ficha 02. Evaluación de la Cantidad de agua

 TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021	
Autor:	SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO
V2.CANTIDAD DE AGUA	
15. Cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia? En L/s	1.02
16.¿Cuantas conexiones domiciliarias tiene su sistema?	30
17.¿el sistema tiene piletas publicas ?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/> (pasar a la pgta 19)
18.¿cuantas piletas publicas tiene sus sistema?	
Para el calculo se utilizara la dotacion "D"	
Volumen demandado= P16 x P7 x D x 1.3=	13384.8
P18 x (P14-P16) x P7 x D x 1.3=	0
C	13384.8
D	88128
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será: → V2	
Si $D > C =$	Bueno = 4 puntos
Si $D = C =$	Regular = 3 puntos
Si $D < C =$	Malo = 2 puntos
Si $D = 0 =$	Muy malo = 1 puntos
	PUNTAJE 4

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 9. Estado de la cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

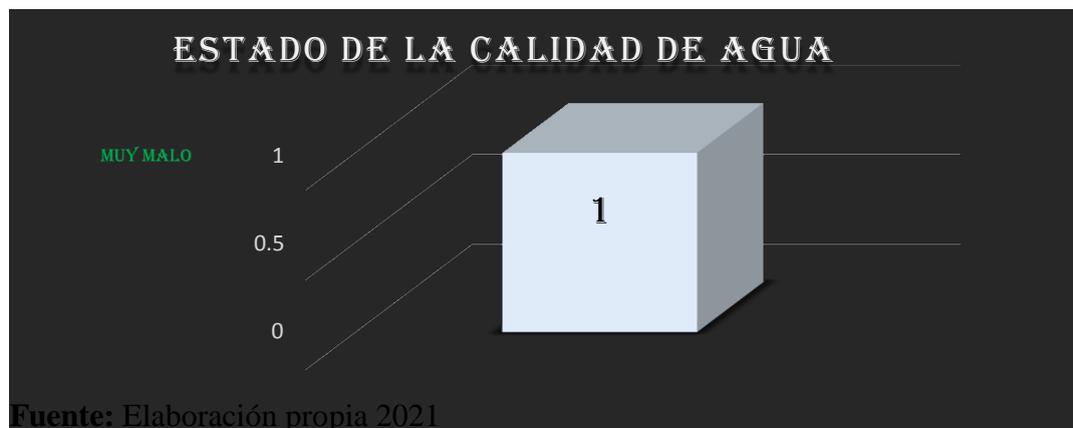
Para la cantidad de agua se comparan el volumen ofertado y el volumen demandado, siendo el volumen ofertado mayor se obtuvo 4 de puntaje considerándose un estado “bueno”.

Table 8.Ficha 03. Evaluación de la Calidad de agua

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHICLA, PERU		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021			
		Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO			
V3. CALIDAD DEL AGUA					
21.¿Colocan agua en el cloro en forma periodica? Marque con una X					
SI		NO <input checked="" type="checkbox"/>		(pasar a la pgta. 23)	
4 pts		1 pto		1	
22.¿Cual es el nivel de cloro residual?					
lugar de toma de muestras	DESCRIPCION				
	baja cloracion	ideal	alta cloracion		
Parte alta				1	
Parte media					
Parte baja					
no hay cloro 1pto					
23.¿como es el agua que consumen?					
agua clara	4pts	<input checked="" type="checkbox"/>	agua turbia	3pts	2
agua con elementos extraños	2 pts		no hay agua	1 pto	PUNTAJE=(p21+p22+p23+p24+p25)
24.¿ se ha realizado el analisis bacteriologico en los ultimos 12 meses?					
SI		NO <input checked="" type="checkbox"/>			
4 pts		1 pto		1	
					PUNTAJE
					1.2
25.¿Quien supervisa la calidad del agua?					
Municipalidad	3pto	MINSA	4pto	JASS	4pto
otro	1 to	Nadie	1pto		1

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 10. Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

En cuanto a la calidad de agua se puede decir que no se echa cloro periódicamente y el agua se encuentra con elementos extraños dándonos un puntaje de 1, pudiendo afirmar que a calidad es “muy mala”.

Table 9. Ficha 04. Continuidad del servicio de agua

UNIVERSIDAD CAYLUS LOS ANGELES CHIMOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021		
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO		
V4. CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
19. ¿Como son las fuentes de agua?				
Nombre de las fuentes	De scription			Caudal
	pe rmanente	baja cantidad pe ro no se se ca	se se ca totalmente en algunos me ses	
FUENTE 1		✘		
				3
20. en los últimos 12 me ses, cuanto tiempo han te nido el se rvicio de agua ? M arque con una X				
todo el día durante todo el año				
por horas sob en epoca de sequia		✘		
por horas todo el año				
solamente algunos días por semana				
		3		
			Puntaje=	P19+P20
				2
			PUNTAJE	3

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 11. Estado de la continuidad del agua

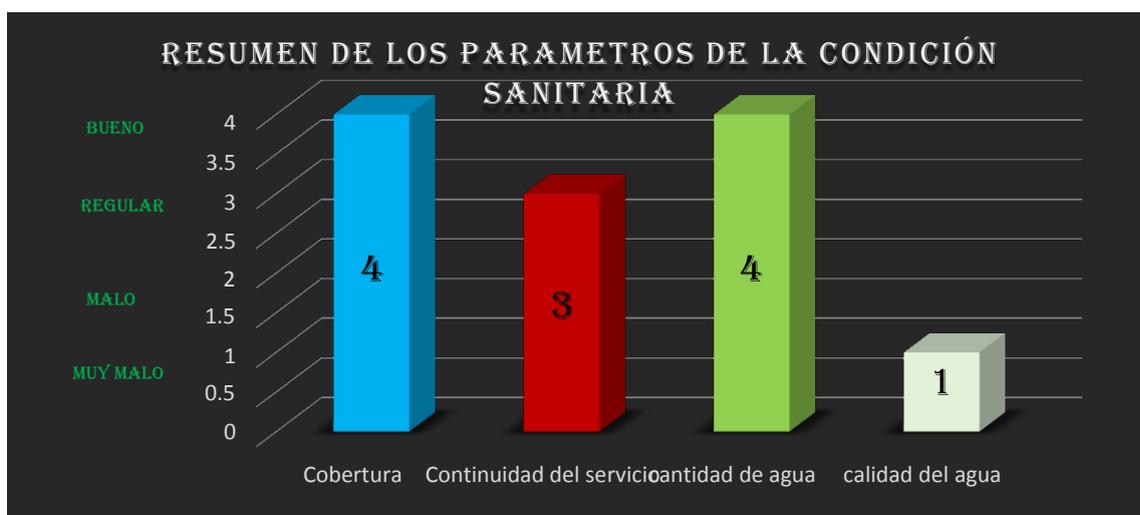


Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

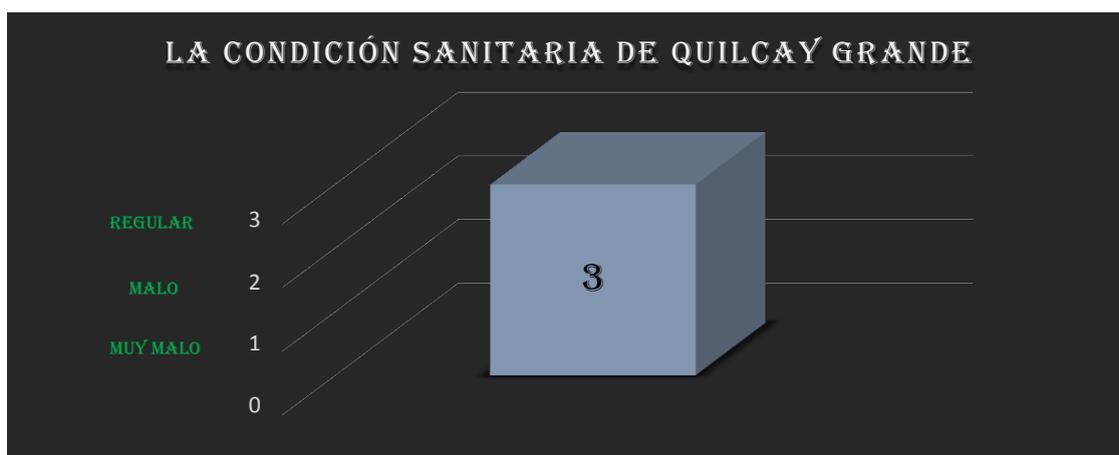
En la continuidad del servicio se evaluó si la fuente de agua es de baja cantidad, también que el servicio de agua por horas solo en época de sequía dándonos como promedio un puntaje de 3 con lo cual tenemos un estado “regular”.

Gráfico 12. Estado de los parámetros de la condición sanitaria



Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 13. Estado de la condición sanitaria de Quilcay grande



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación:

La condición sanitaria de Quilcay grande se encuentra en un estado “regular” promediando los parámetros nos dio un puntaje de 3.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

5.2.1.1. Captación

Para la captación tenemos que no cuenta con cerco perimétrico y que el estado de la infraestructura es “malo” debido a el fenómeno de la Niña con 2.21, comprándolo con Solano J.(2017) en su tesis “Evaluación y mejoramiento del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma - Ancash, 2017” concluyo que luego de evaluarse el SAP que abastece a la II Etapa del asentamiento humano Villa Hermosa, concluyendo que la captación se encuentra en “buen” estado, con lo que se puede afirmar que se difiere en los resultados.

5.2.1.2. Línea de conducción

En la línea de conducción se encontraron deficiencias en su observación como que la cámara rompe presión tipo 06 no tiene cerco perimétrico el cual se encuentra en un estado colapsado y la línea de conducción media enterrada pero sus tuberías en un estado regular por lo cual se hará un nuevo diseño para ello lo que concuerda con Fernández en su tesis Mejora y aumento del sistema de agua potable y alcantarillado, distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca, en la cual

harán un nuevo diseño de la línea de conducción para mejorar el caudal y pueda abastecer a la población.

5.2.1.3. Reservorio

Se puede apreciar que el reservorio tampoco cuenta con cerco perimétrico y es apoyado, en el cual la mayoría de sus componentes se encuentran en mal estado con cual nos diagnostica que el estado del reservorio es malo mientras que a Meneses D. (2013) en su tesis Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha nos muestra que el reservorio presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo, con lo que se afirma el mejoramiento para tales investigaciones.

5.2.1.4. línea de aducción y red de distribución

Notamos que para la línea de aducción y red de distribución se encuentran en buen estado ya que la tubería está totalmente enterrada, peor que no cuenta con una cámara rompe presión tipo 07 y que el estado de sus válvulas es malo proponiendo para ello un nuevo diseño con el cual se mitiguen estas falencias comparándolo con Fernández en su tesis "Mejora y aumento del sistema de agua potable y alcantarillado, distrito El Prado,

provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca”, La línea de aducción existente se encuentra en malas condiciones por lo que será reemplazado por tubería nueva de PVC. La red de distribución se encuentra en malas condiciones y no se le ha dado un adecuado mantenimiento desde su puesta en servicio en 1986, por lo que se instalará un nuevo sistema de distribución de agua potable afirmando que existe similitud.

5.2.2. Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Quilcay grande

5.2.2.1. Con respecto a la cámara de captación es de tipo ladera y concentrado, con casi el mismo diámetro de tubería de limpieza y rebose que es de 2”, altura de la cámara húmeda 1.00 m, ancho de la pantalla 1.05 m y distancia entre punto de afloramiento y la cámara húmeda de 1.27 m; lo cual es distinto para Chirinos S.(2017) ya que en su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017” **concluye que se obtuvo** la captación del tipo ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1”, la canastilla será de 2”, la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2” con una

longitud de 10 m. con lo que se afirma que hay una similitud y diferencias a la vez.

5.2.2.2. En la línea de conducción se observan que el diámetro de la tubería de 1'' y una CRP-06, el tipo de tubería clase 10, longitud de 759.28 m y velocidades de 0.60 a 0.80 m/s lo cual es distinto para Chirinos S.(2017) ya que en su tesis "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017" se obtuvo un total 330.45 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de ¾" para toda la línea.

5.2.2.3 Para el diseño del reservorio coincidimos en los aspectos a considerar como son el área del reservorio, la altura de agua, y el volumen del reservorio, lo cual para nuestro caso fue 4.06 m², 1.23 m y 5 m³; respectivamente difiriendo con Lopez (2009) en su tesis "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades santa fe y capachal, píritu, estado anzoátegui" quien concluyo que la alcaldía de Píritu colocó un tanque de 100 m³ en cada población por razones presupuestarias así cumpliendo con la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural.

5.2.2.4 En cuanto a la línea de aducción se obtuvo un total de 319.42 m de línea de aducción hasta el punto donde empieza la red

distribución, se utilizará tubería clase 10 - PVC de diámetro de $\frac{3}{4}$ con un caudal de 0.31 l/s. se difiere con Solano J. (2017) en su tesis "Evaluación y mejoramiento del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma - Ancash, 2017" concluye que la línea de aducción tiene un diámetro de 3", es de material PVC presentando una velocidad de 1.32 m/s, de acuerdo a esto se afirma que la línea de aducción tiene un buen estado.

5.2.2.5 De acuerdo a la red de distribución la cual tiene una longitud total de 3944.362 ml de tubería, se utilizará tubería de PVC clase 7.5. el sistema de red es una red abierta, difiriendo con Medina J.(2016) en su tesis "Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de plazapampa – sector el ángulo, distrito de salpo, provincia de otuzco, departamento de la libertad" con su conclusión el diseño de la red de agua potable ha sido diseñado con velocidades comprendidas entre 0.60 y 3.50 m/s con una presión máxima de 10 m de columna de agua, las conexiones domiciliarias son de $\frac{1}{2}$ ". Se utilizará tuberías de PVC con una longitud total de 4,003.76 ml, con diámetros de 20 mm, 25 mm y 40 mm. Cumpliendo con la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Gracias a la evaluación que se dio de los parámetros de la condición sanitaria se logro definir que la cobertura y la cantidad es “buena” mientras que en la calidad es “mala” lo cual se mejorara con la desinfección por cloración, y la continuidad del servicio que mejorara ya que esta en un estado “regular” y mejorara con el mejoramiento del SAP de quilcay grande, como no es el caso contrario de la tesis de Cañón D. en su tesis “Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector C de la vereda Basconta en el municipio de Icononzo – Tolima” nos dice que la cobertura es muy mala , que la continuidad , calidad es regular y la cantidad es mala.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable de Quilcay grande luego de su evaluación con respecto a cada uno de los componentes de cada estructura como son la cámara de captación, línea de conducción, CRP 06, reservorio, línea de aducción y red de distribución, válvulas son 2.21, 3, 1.86, 2.19, 4 y 2 respectivamente se obtiene como puntaje final de 2.54 el cual significa que está en un estado "regular- malo".
2. Se concluye proponer la siguiente mejora en donde en la captación la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda es de 1.27 m, el diámetro de la tubería de entrada es de 2" la altura de la cámara húmeda es de 1m. Se determinó que tenemos una longitud de 759.28 m. de línea de conducción con la clase de tubería de 10 PVC y un diámetro de 1" para toda la línea de conducción, con una velocidad de 0.60 a 0.80 m/s. El volumen del reservorio es de 5 m³, la altura del reservorio es de 1.23m con un área de 4.06 m². Se concluye que en total tenemos 319.42 m de línea de aducción hasta el punto donde empieza la red distribución, se utilizara tubería clase 10 - PVC de diámetro de 1.5" con un caudal de 0.31 l/s y la red de distribución tiene una longitud total de 1351.5 ml de tubería, se utilizara tubería de PVC clase 7.5.
3. Se concluye que las encuestas hechas en el caserío de Quilcay grande se pudo evaluar la condición sanitaria con los factores de cobertura, cantidad, continuidad y calidad del servicio de Quilcay grande en donde la cobertura y cantidad son buenos mientras que la continuidad y la calidad son regular y malo respectivamente, pero que mediante la mejora del sistema y una mejor cloración del agua periódicamente se mejorara la condición sanitaria.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda que en la cámara de captación se vea la mejor ubicación para su construcción para evitar en lo posible derrumbes o deslizamientos y que se logre captar la mayor parte del caudal de la fuente para obtener mejores resultados, a la cual se le debe dar su respectivo mantenimiento y construir su cerco perimétrico para protegerlo de manipulación de extraños.
2. Se recomienda que para el diseño de la línea de conducción se haga un buen estudio topográfico ya que es la base para realizar los cálculos precisos y el tipo de suelo para el proceso constructivo respetando las normas y especificaciones técnicas en la excavación de zanjas, y en las CRP-06 se haga un cerco para evitar accidentes o manipulación de extraños y poder ejecutar su respectivo mantenimiento.
3. Se recomienda que en el reservorio tenga un cerco perimétrico para evitar la entrada de personas extrañas y una correcta cloración del agua en el mantenimiento del mismo debiendo haberse puesto de acuerdo el periodo y el grupo a realizarlo.
4. En la línea de aducción se recomienda que se debe tener en cuenta la excavación de la zanja se debe respetar según la norma de saneamiento del reglamento nacional de edificaciones.
5. Se recomienda que la red de distribución se encuentre enterrada y su instalación sea de acuerdo, tal cual la norma y el reglamento nacional de edificaciones.

Referencias bibliográficas

1. CLIFOR JOEL NV. "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO - 2015" [Internet]. Vol. 85, Huanuco, peru. UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"; 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/1269>
2. Solano J, Evaluación y mejoramiento del funcionamiento del sistema de gua potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma- Ancash [Tesis para opta el Titulo]. Peru: Universidad Cesar Vallejo; 2017 [citado 2019 Jun 27]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10234>
3. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash [Tesis para opta el Titulo]. Peru: Universidad Cesar Vallejo; 2017 [citado 2019 Jun 27]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12193>
4. Fernández F. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua, potable y alcantarillado del distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca [Tesis para opta el Titulo]. Peru: Universidad Nacional de Cajamarca; 2013 [citado 2018 Jun 27]; Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/609>
5. Noriega Chavez G, Noriega Chavez LN. "Diseño del mejoramiento hidráulico del abastecimiento de agua potable mediante evaluación de los componentes del sistema existente, Providencia, Luya, Amazonas, 2019" [Internet]. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO; 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58547>
6. Cañon D.. Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector c de la vereda basconta en el municipio de icononzo - tolima [Tesis para opta el

- Título]. Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas; 2016 [citado 2019 Jun 27]; Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5375/1/PROYECTO%20DE%20GRADO.pdf>
7. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Tesis para optar el Título]. Ecuador : Universidad Internacional de Ecuador; 2013 [citado 2018 Jun 27]; Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2087/1/T-UIDE-1205.pdf>
8. Irina A. El agua como recurso limitado. [Internet]. 2014 [citado 2018 Jul 18]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/IrinaCiencias/el-agua-como-recurso-limitado>.
9. Huisman L, Azevedo J, Lanoix J. Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades: tecnología de pequeños sistemas de abastecimiento de agua en países en desarrollo. Holanda. Centro Internacional de agua y saneamiento 1998 [citado 2018 Jun 28];255
10. Huamanyalli U. Propuesta de sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Secclla - Angaraes - Huancavelica. [Tesis para título]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2014 [citado 2018 Jun 28]; Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1198>
11. OLIVARI O., CASTRO R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano [Tesis para título] -Lambayeque. Universidad Ricardo Palma. 2008 [citado 2018 Jun 28]; Disponible en:

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/111/olivari_op-castro_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Alvarado E. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente. [Tesis para título]. Universidad Técnica Particular de Loja. 2013; Disponible en: http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS_UTPL.pdf
13. González L. Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para La Aldea Captzín Chiquito, Municipio De San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. 7 [Tesis para el Título]. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala 2011;129. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf
14. Concha D., Guillén L. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). [Tesis para el Título]. Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.; 2014 [cited 2018 Jun 28]; Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>
15. Vividea J. Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica. [Tesis para el Título]. Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2018 [cited 2018 Jun 28]; Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9691>
16. Ignacio J, Liliana U., Rojas R. Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis. medellín, colombia, [Tesis para licenciatura], Colombia.2004 [citado 2018 jul 21]; Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4336/1/DA3751.pdf>
17. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Lima. Peru. 1997 .Disponible en :

http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf.

18. Ramos L. sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para comunidad rural de Sogay-Yarabamba. [Tesis para el Título]. Peru. Universidad Catolica de Santa Maria; 2017
19. Arrearan P., Ayala A.. Mejoramiento de agua potable del distrito de Huayao Barrio Pichic, para mejorar su sistema de vida en contra de la enfermedad de la gripe AH1N1. PROSUC. 2014;1-20.
20. Calzada. Reservorio agua potable; [Seriada en línea]: 28 de noviembre del 2012 [Citado 2017 octubre 14]: [15 Páginas:04.] Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/113658092/Reservorio-Agua-Potable>
21. Morales P. Manual de construcción de reservorios de agua de lluvia; [Seriada en línea]: noviembre del 2010 [Citado 2017 octubre 14]: [98 Páginas: 09.] Disponible en: http://www.academia.edu/293647/Manual_de_Construcci%C3%B3n_de_Reservorios_de_Agua_de_Lluvia.
22. Inquilla F. sistema de abastecimiento de agua y desagüe para el centro poblado umapalca-sabandía-arequipa. [Tesis para el Título]. Peru. Universidad Catolica de Santa Maria. 2012
23. Méndez W. Red de abastecimiento de agua; [Seriada en línea]: 26 noviembre del 2010 [Citado 2017 octubre 16]: [17 Páginas: 04.] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/44026389/LINEAS-DE-ADUCCION>

24. Quesquen C. Qbj. mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de piyay, distrito de pataypampa, provincia de graú-región apurimac. [Tesis para el Título]. Peru. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2016
25. María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas [Seriado en línea]. Acueducto. 2008 [citado 2019 Agt. 17]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>
26. CONAGUA. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - Diseño de redes de distribución de agua potable. [Internet]. 1.a ed. Comisión Nacional del Agua. México: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento; 2007. 134 pag. Disponible en: <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro25.pdf>
27. Moliá R. Red de distribución, [serial en línea] 1987 [Citado 2017 Jun. 25]; (3): [21 paginas]. Disponible en: <file:///C:/Users/q/Downloads/componente45475.pdf>
28. Pérez J, Gardey A. Concepto de evaluación, [Seriado en línea]. Definicion. de. 2012 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.de/evaluacion/>
29. Real Academia Española. (2014) En Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (avance de la 23° ed.). Madrid, Spain: Author. (Mejoramiento).
30. Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo – junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141;48]. Universidad de Huánuco; 2018.

31. Ministerio de vivienda. Día mundial del agua. Pulimetro.pe. 2018 [Citado 2019 oct. 02]. pg: [04; 02]. Disponible en: <https://publimetro.pe/actualidad/dia-mundial-agua-cobertura-agua-potable-no-llega-al-100-peru-72057-noticia/>
32. Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2019 Agt. 20]. p. 1. Disponible en : https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/

Anexos:

Anexo 1: Panel fotográfico

Imagen N° 01. Centro Poblado Quilcay Grande



Imagen N° 02 Reservorio del centro poblado Quilcay



Imagen N° 03. Captación del centro poblado Quilcay



Imagen N° 04



Línea de conducción

Imagen N° 05



Aplicación de las fichas técnicas y encuestas a los pobladores

Imagen N° 06



Fuentes del centro poblado de Quilcay Grande

Anexo 02: Fichas Técnicas y encuestas

Tabla 10. Ficha información general del caserío

		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021				
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO				
INFORMACION GENERAL DEL CASERIO Y/O COMUNIDAD						
1. Comunidad, caserío o centro poblado :		2. Distrito:				
3. Provincia:		4. Region:				
5. Altitud:						
6. Cuantas familias tiene el caserío:		7. Promedio integrante por familia:				
8. Explique como se llega al caserío desde la capital del distrito?						
	Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia	Tiempo
9. ¿Qué servicios publicos tiene el caserío?						
Establecimiento de Salud		SI	NO			
Centro Educativo		SI	NO			<input type="checkbox"/>
	Inicial		Primaria		Secundaria	
Energia Electrica		SI	NO			
10. Fecha en que se concluyo la construccion del sistema de agua potable						
11. Institucion Ejecutora						
12. ¿Que tipo de fuente de agua abastece al sistema?						
	Manantial		Pozo		Agua superficial	<input type="checkbox"/>
13. ¿ Como es el sistema de abastecimiento?						
	Por gravedad		Por bombeo			

POL RAMON AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 11. Cobertura del servicio

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021													
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO													
VI. COBERTURA DEL SERVICIO															
14. Cuantas familias se benefician con el agua potable? según la altura en m.s.n.m.de la P5 se tomara la dotacion "D", de acuerdo al siguiente cuadro:															
Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas		*para el calculo de VI se aplicara la siguiente formula:													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>REGION GEOGRAFICA</th> <th>DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)</th> <th>DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGION GEOGRAFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	COSTA	80	80	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	$N^{\circ} \text{ de personas atendibles (A)} = \frac{15:86400}{\dots}$	
REGION GEOGRAFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)													
COSTA	80	80													
SIERRA	50	80													
SELVA	70	100													
		$N^{\circ} \text{ de personas atendidas (B)} = P1 \times 4 \times P7$													
		A B													
"D"															
El puntaje de VI "COBERTURA" será:		→ VI													
Si $A > B$ = Bueno = 4 puntos Si $A = B$ = Regular = 3 puntos Si $A < B > 0$ = Malo = 2 puntos Si $B = 0$ = Muy malo = 1 puntos		PUNTAJE													
		 POL RAIN AGUILAR OLGUIN ING. CIVIL - CIP. N° 81025 CONSULTOR - REG. C4009													

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Tabla 12. Cantidad de agua	
		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021	
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO	
V2. CANTIDAD DE AGUA			
15. Cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia? En L/s			
16. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?			
17. ¿el sistema tiene piletas publicas ?			
SI		NO (pasar a la pgt 19)	
18. ¿cuántas piletas publicas tiene sus sistema?			
Para el calculo se utilizara la dotacion "D"			
Volumen demandado = $P16 \times P7 \times D \times 1.3 =$			
$P18 \times (P14 - P16) \times P7 \times D \times 1.3 =$			
C 0			
D 0			
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:		→ V2	
Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos Si $D = C$ = Regular = 3 puntos Si $D < C$ = Malo = 2 puntos Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos		PUNTAJE	
		 POL RAIN AGUILAR OLGUIN ING. CIVIL - CIP. N° 81025 CONSULTOR - REG. C4009	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 13. Continuidad del servicio

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021		
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO		
V3. CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
19. ¿Como son las fuentes de agua?				
Nombre de las fuentes	Descripción			Caudal
	permanente	baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	
FUENTE 1				
20. en los últimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua ? Marque con una X				
todo el día durante todo el año		<input type="checkbox"/>		
por horas solo en época de sequia		<input type="checkbox"/>		
por horas todo el año		<input type="checkbox"/>		
solamente algunos días por semana		<input type="checkbox"/>		
				Puntaje= P19+P20 2
				PUNTAJE

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 14. Calidad del agua

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021		
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO		
V4. CALIDAD DEL AGUA				
21. ¿Colocan agua en el cloro en forma periodica? Marque con una X				
SI		<input checked="" type="checkbox"/>	(pasar a la pgt. 23)	
		4 pts	1 pto	
22. ¿Cual es el nivel de cloro residual?				
lugar de toma de		DESCRIPCION		
muestras		baja cloracion	ideal	alta cloracion
Parte alta				
Parte media				
Parte baja				
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		no hay cloro 1pto		
23. ¿como es el agua que consumen?				
agua clara		<input checked="" type="checkbox"/>	agua turbia	<input type="checkbox"/>
		4pts	3pts	
agua con elementos extraños		<input type="checkbox"/>	no hay agua 1 pto	
		2 pts		
24. ¿se ha realizado el analisis bacteriologico en los últimos 12 meses?				
SI		<input type="checkbox"/>		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>		
		4 pts	1 pto	
				PUNTAJE
25. ¿Quien supervisa la calidad del agua?				
Municipalidad	<input checked="" type="checkbox"/>	3pto	MINSAs	<input type="checkbox"/>
otro	<input type="checkbox"/>	pto	Nadie	<input type="checkbox"/>
			JASS	<input type="checkbox"/>
			4pto	
			1pto	
				PUNTAJE= (p21+p22+p23+p24+p25) 5

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 15. Estado de la infraestructura (Captación)

		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021																													
UNIVERSIDAD DE LOS ANGELES CHICLA		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO 1. CAPTACION																													
Altitud																															
26.¿ cuantas captaciones tiene el sistema?																															
27.Describa el cerco perimetrico y el material de las construccion de las captaciones																															
Captacion	Estado del cerco perimetrico			Material de construccion de la captacion																											
	Si tiene			no tiene	Concreto	Artesanal																									
	en buen estado	en mal estado																													
cpt1																															
28.Determinar el tipo de captacion y describir el estado de la infraestructura																															
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																															
Descripcion	Valvula		Tapa sanitaria 1 (filtro)						Tapa sanitaria 2 (camara coleccionadora)						Tapa sanitaria 3 (caja de valvulas)				Estructura			T. limpia y rebose		Dado de proteccion							
	Si tiene		Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro			Si tiene		Seguro		Estructura			Canastilla		rebose		proteccion					
	No tiene	B M	No tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	B	R	M	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene
B=BUENO=4 PTS R=REGULAR= 3 PTS M=MALO=2 PTS NO TIENE =1 PTO																															
																		PUNTAJE													
																		POL RAIM AGUILAR OLGUIN ING. CIVIL - CIF N° 81025 CONSULTOR - REC. C4009													

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 16. Cámara rompe presión tipo 06

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANGELES Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021												
2. CAMARA ROMPE PRESION (CRP-6)														
29.¿Tiene Camara rompe presion CRP-6?														
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>														
30.¿Cuántas camara rompe presion tiene el sistema?														
31.Describa el cerco perimetrico y el material de las construccion de las captaciones														
Camara rompe presion	Estado del cerco perimetrico			Material de construccion de la camara rompe presion										
	Si tiene		no tiene	Concreto		Artesanal								
	en buen estado	en mal estado												
CRP06-1														
32.Describir el estado de la infraestructura														
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA														
Descripcion	Tapa sanitaria							Estructura	Canastilla		T. limpia y		Dado de	
	Si tiene								No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Concreto		Metal		Madera	No tiene	Si tiene							
No tiene	B	R	M	B				R	M	B	R	M	B	R
CRP6-01														
B=BUENO=4 PTS R=REGULAR= 3 PTS M=MALO=2 PTS NO TIENE =1 PTO														
PUNTAJE <input type="text"/>														

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 17. Línea de conducción

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANGELES Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-											
3.LINEA DE CONDUCCIÓN													
33.¿Tiene tubería de conducción?													
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>													
34.¿ Como esta la tubería?													
Enterrada totalmente 4pto Enterrada en forma parcial 3pto													
Malograda 2pto Colapsada totalmente 1pto													
35.¿Tiene cruce/pases aéreos?													
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>													
36.¿En que estado se encuentra el cruce/pase aéreo?													
Bueno 4pto Regular 3pto													
Malo 2pto C 1ptc													
PUNTAJE <input type="text"/>													

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 18. Reservorio

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021					
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO					
4.RESERVORIO							
37.¿Tiene Reservorio?							
SI		NO					
38.¿Tiene cerco erimetrico la estructura?							
Reservorio	Estado del cerco perimetrico			Material de construccion del reservorio			
	Si tiene		no tiene	Concreto	Artisanal		
	en buen estado	en mal estado					
Reservorio 1							
39.Describir el estado de la infraestructura							
Descripcion	No tiene	ESTADO ACTUAL				Seguro	
		1pto	Si tiene			Si tiene	No tiene
			bueno	regular	malo		
		4 pts	3 pts	2 pts	4 pts	1 pto	
Tapa sanitaria 1	Concreto						
	Metálica						
	Madera						
Tapa sanitaria 2	Concreto						
	Metálica						
	Madera						
Tanque de almacenamiento							
caja de valvulas							
canastilla							
tub.limpia y rebose							
tubo de ventilacion							
hipoclorador							
Valvula flotadora							
valvula de entrada							
valvula de salida							
valvula de desagüe							
nivel estatico							
dado de proteccion							
cloracion por goteo							
grifo de enjuague							
						PUNTAJE	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 19. Línea de aducción y Red de distribución

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021					
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO					
5.LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION							
40.¿ Como esta la tuberia?							
Cubierta totalmente		4pto		Cubierta en forma parcial		3pto	
Malograda		2pto		Colapsada totalmente		1pto	
41.¿Tiene cruce/pases aereos?							
SI		NO					
42.¿En que estado se encuentra el cruce/pase aereo?							
Bueno		4pto		Regular		3pto	
Malo		2pto		Cobertura		1pto	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 20. Válvulas

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TÍTULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021			
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO			
6. VALVULAS					
40. Describa el estado de las válvulas del sistema					
DESCRIPCION	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno 4 pts	Malo 2 pts	Cantidad	necesita 1 pto	no necesita no se califica
Valvula de aire(A)					
Valvula de purga(B)					
Valvula de control(C)					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> VALVULAS = $A + B + C$ = → # respuestas válidas </div>				 POL RAIM AGUILAR OLGUIN ING. CIVIL - CIP N° 81029 CONSULTOR - REG. C4009	
PUNTAJE				<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 21. Resumen del estado total de la infraestructura del Sistema de abastecimiento de agua potable de Quilcay grande

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2021			
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO			
V5. EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA					
el V5 se obtendra del promedio de los puntajes de los elementos del sistema de abastecimiento de agua evaluados					
ESTADO=captacion+l.conduccion+crp 06+reservorio+l.aduccion y red de distribucion+valvulas					
6					
CAPTACION	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
L.DE CONDUCCION	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
CRP 06	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
RESERVORIO	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
LADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
VALVULAS	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
PUNTAJE FINAL DE LA INFRAESTRUCTURA					<input style="width: 50px; height: 20px; background-color: #FFD700;" type="text"/>

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

ENCUESTAS

ENCUESTA 01

Aspectos Generales

Provincia: Distrito: Caserío:

.....

Nombres y apellidos de la madre de familia:

.....

Nombres y apellidos del jefe de familia:

.....

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

1. ¿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

2. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- La madre

- El padre - Los hijos

3. ¿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

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

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

- Tinajas o vasijas de barro - Galoneras

- Baldes - Cilindro

6. ¿Los depósitos se encuentran limpios? (observación)

SI **NO**

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

- Todos los días - Una vez a la semana - Al mes


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009

8. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar) - Directo del grifo (agua clorada por la JASS)

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

10. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

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

11. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema
- Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa

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

- Chacra - Pozo de drenaje
- Alrededor de la casa - Otro - Acequia o río

Aspectos de salud

13. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI NO Cuántos?

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

SI NO Cuántos niños?

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

SI NO

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

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

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

Niño 1 Niño 2 Niño 3

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

18. ¿Estado de higiene (observación)?


POL RAÍN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009

Limpia

Descuidada

- De la madre
- De los niños <5 años
- De la vivienda

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

19. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- **SI**, y se cumple - **SI**, pero no se cumple
- **SI**, se cumple a veces - **NO** existe

20. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento?

- SI A veces algunos
- NO Solo la Junta

21. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marque con una X

- Una vez al año - Cuatro veces al año
- Dos veces al año - Tres veces al año - No se hace

22. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marque con una X

- Entre 15 y 30 días - Mas de 3 meses
- Cada 3 meses - Nunca

23. ¿Ud. cree que la cobertura del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío ?

SI NO

24. ¿Ud. cree que la cantidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío ?

SI NO

25. ¿Ud. cree que la continuidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío ?

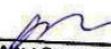
SI NO

26. ¿Ud. cree que la calidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío ?

SI NO

Fecha: / /

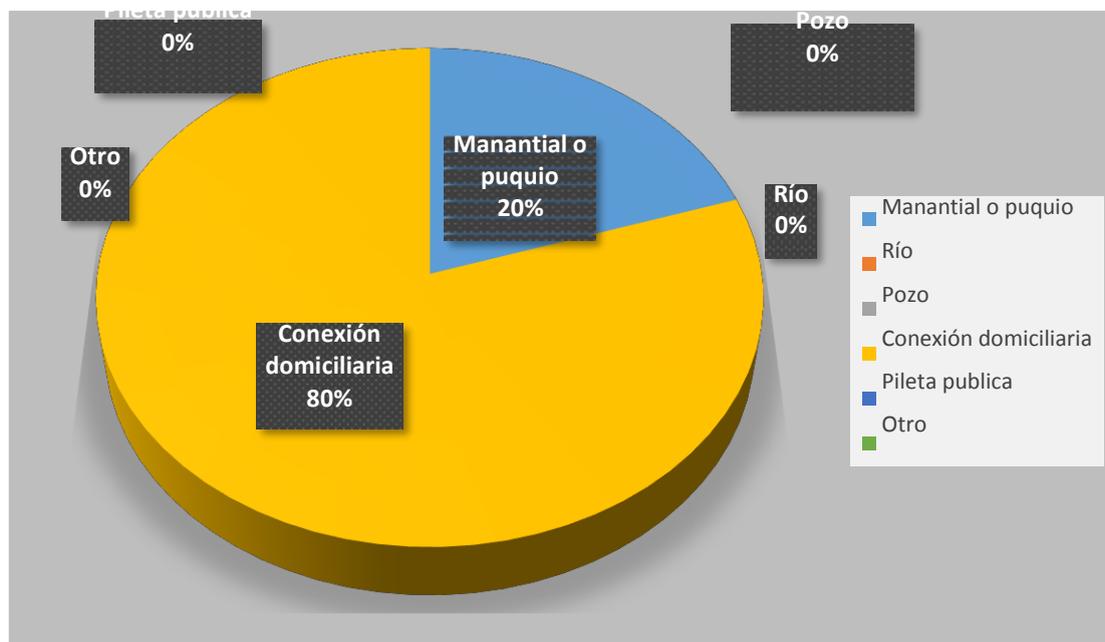
Nombre del encuestador:


POL RAÍN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81025
CONSULTOR - REC. C4009

GRAFICOS DE ENCUESTA

Se realizaron a un total de 150 personas

Gráfico 14.¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

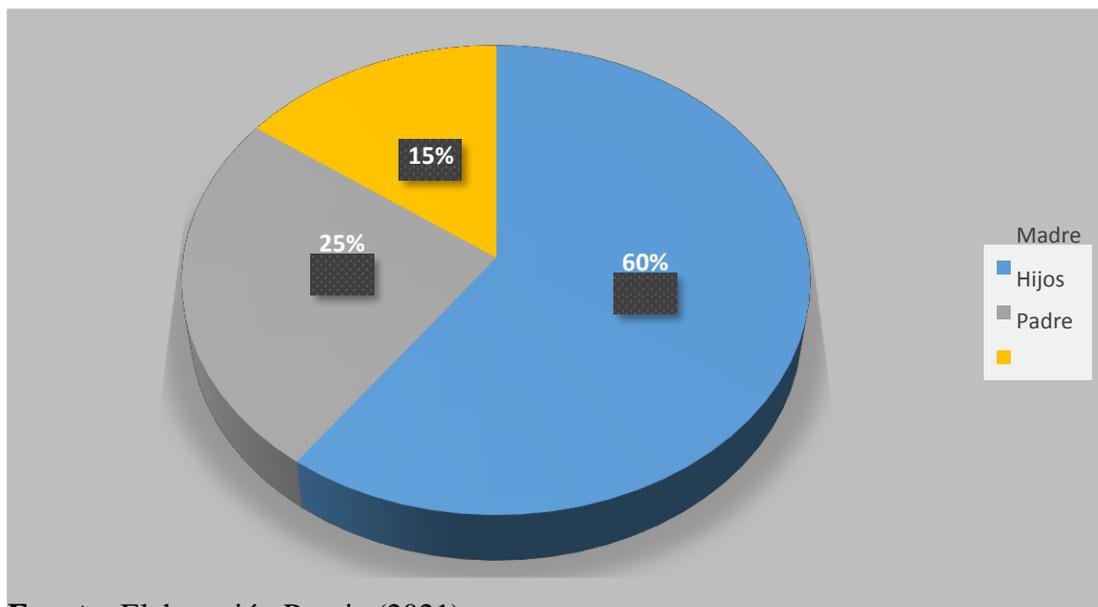


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

El 80% de los habitantes de Quilcay grande consigue normalmente el agua para consumo de una conexión domiciliaria y el 20 % de un manantial o puquio.

Gráfico 15.¿Quién o quiénes traen el agua?

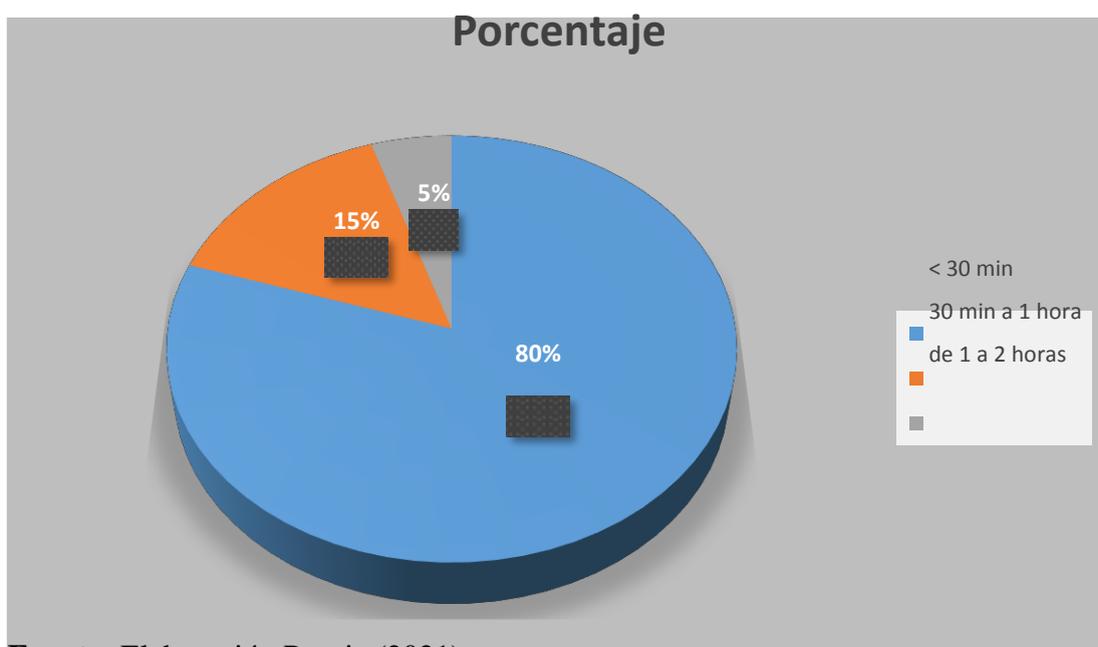


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En este grafico nos representa que el 60 % son las madres quienes traen el agua, el 25 % los hijos y el 15% los padres.

Gráfico 16.¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

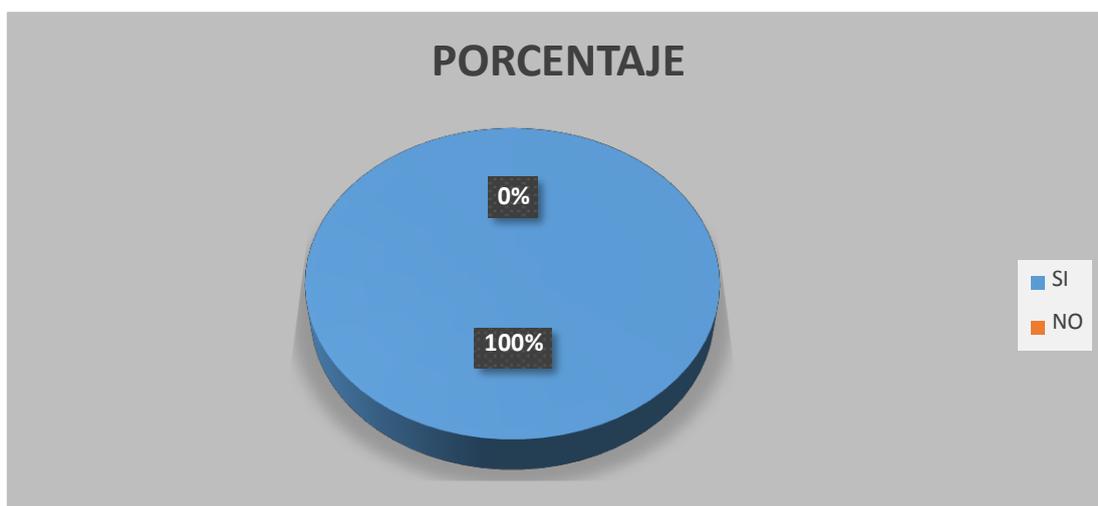


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En este grafico nos representa que el 80 % tardan menos de 30 minutos para traer el agua a su vivienda, el 15 % de 30 minutos a 1 hora y el 5% de 1 a 2 horas.

Gráfico 17.¿Almacena o guarda agua en la casa?

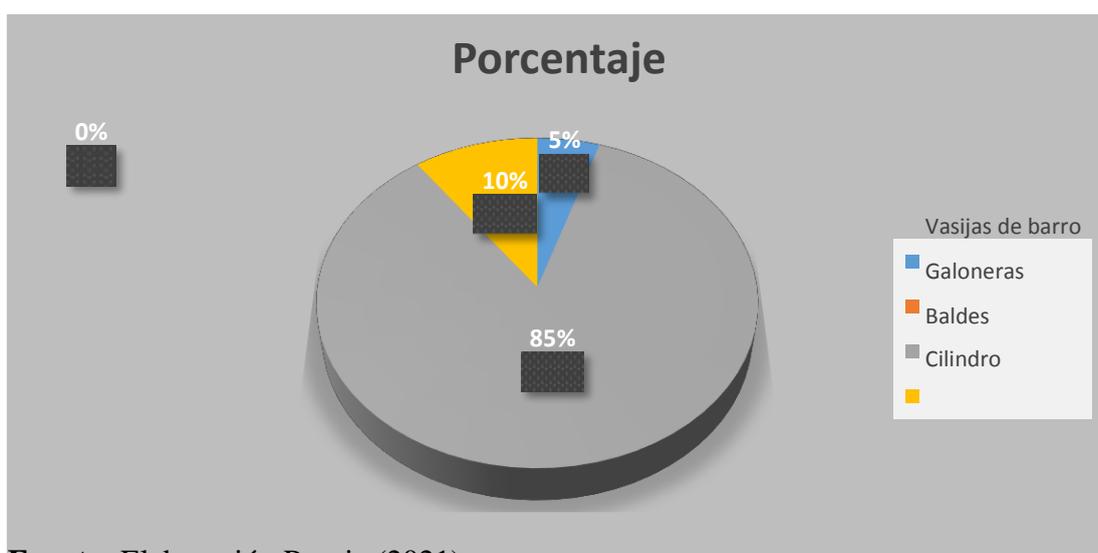


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En el grafico podemos observar que el 100% de la población de Quilcay grande guarda agua en la casa.

Gráfico 18.¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

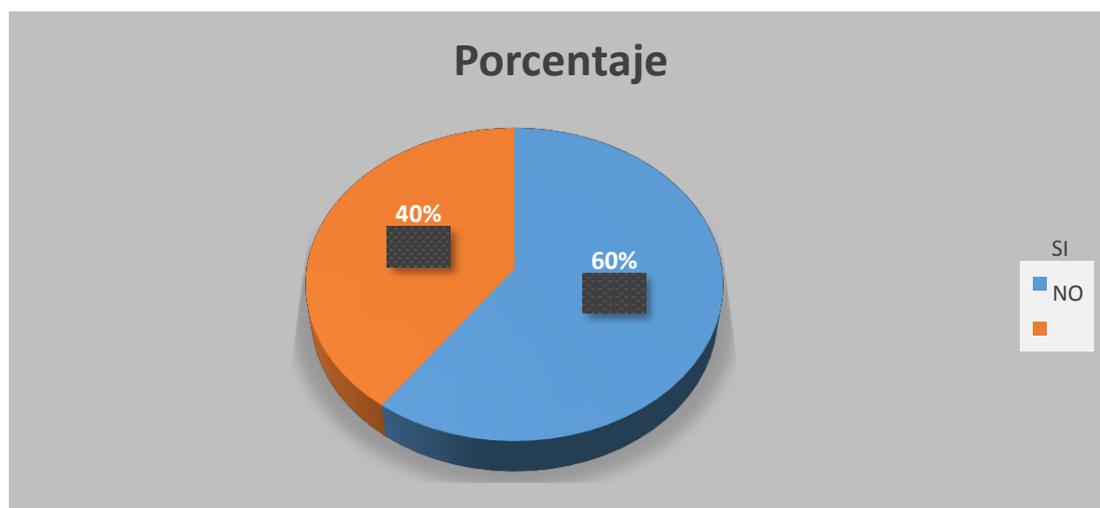


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En el siguiente diagrama nos dice que el 5 % de la población de Quilcay grande almacena su agua en vasijas de barro, mientras que el 10 % lo hace en cilindros y el 85 % que es la mayoría en baldes.

Gráfico 19. ¿Los depósitos se encuentran limpios?

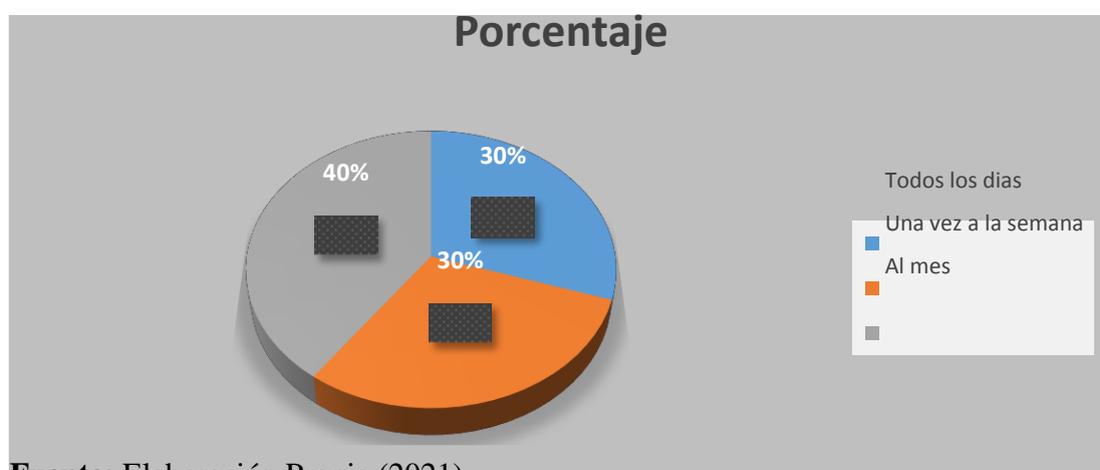


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Podemos detallar que el 60 % de la población si los tienen limpios y el restante no lo está.

Gráfico 20,¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

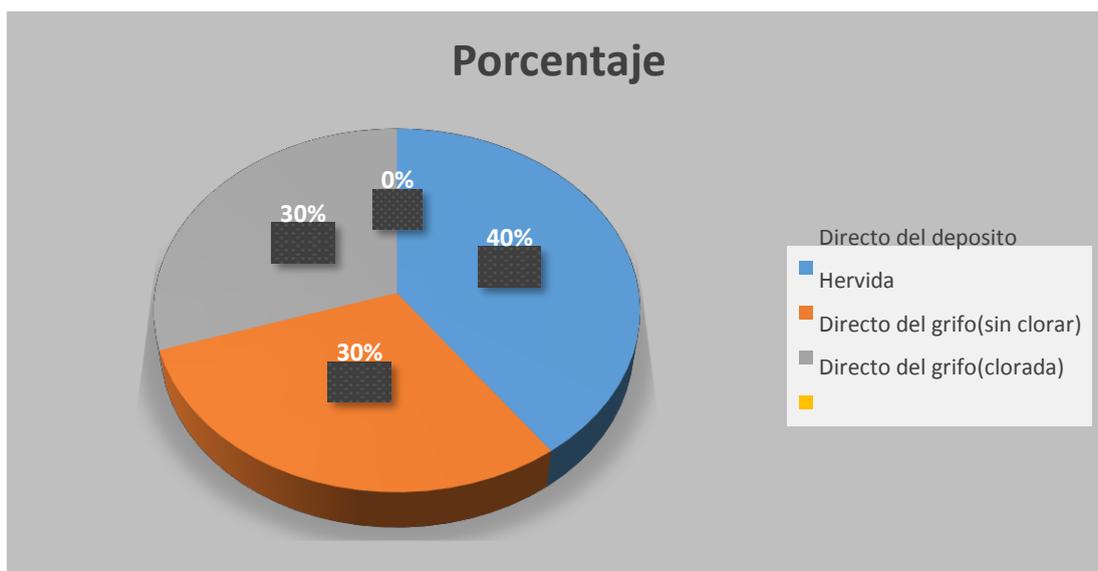


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se logra observar mediante el grafico que el 30% de la población de Quilcay grande lava sus depósitos todos los días, el otro 30% una vez a la semana y el 40% una vez al mes.

Gráfico 21.¿Cómo consume el agua para tomar?

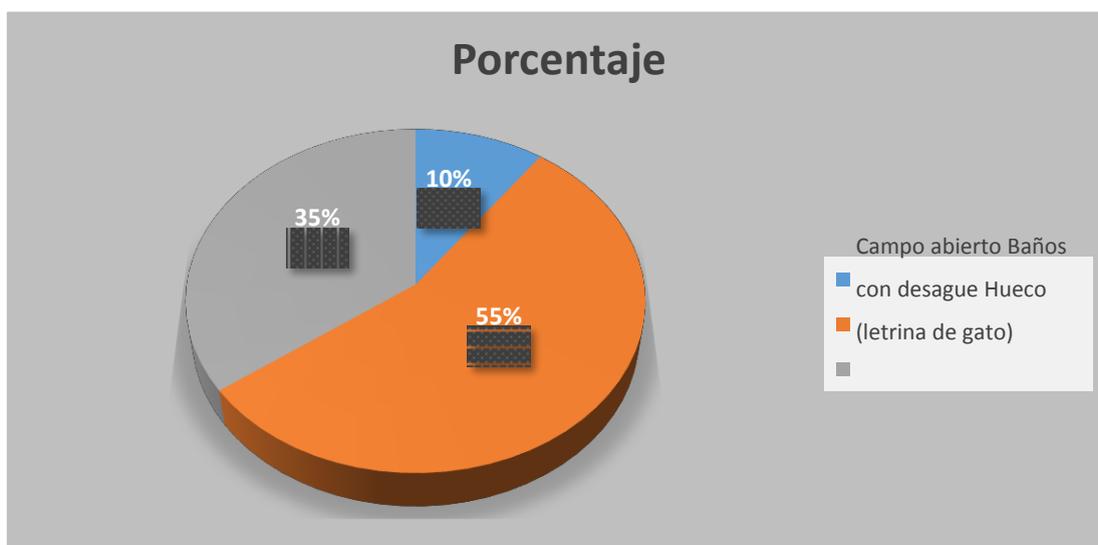


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se logra observar mediante el grafico que el 30% de la población de Quilcay grande consume el agua para tomar hervida, , el otro 30% directo del grifo sin clorar y el 40% directo del depósito.

Gráfico 22.¿Donde hace normalmente sus necesidades?

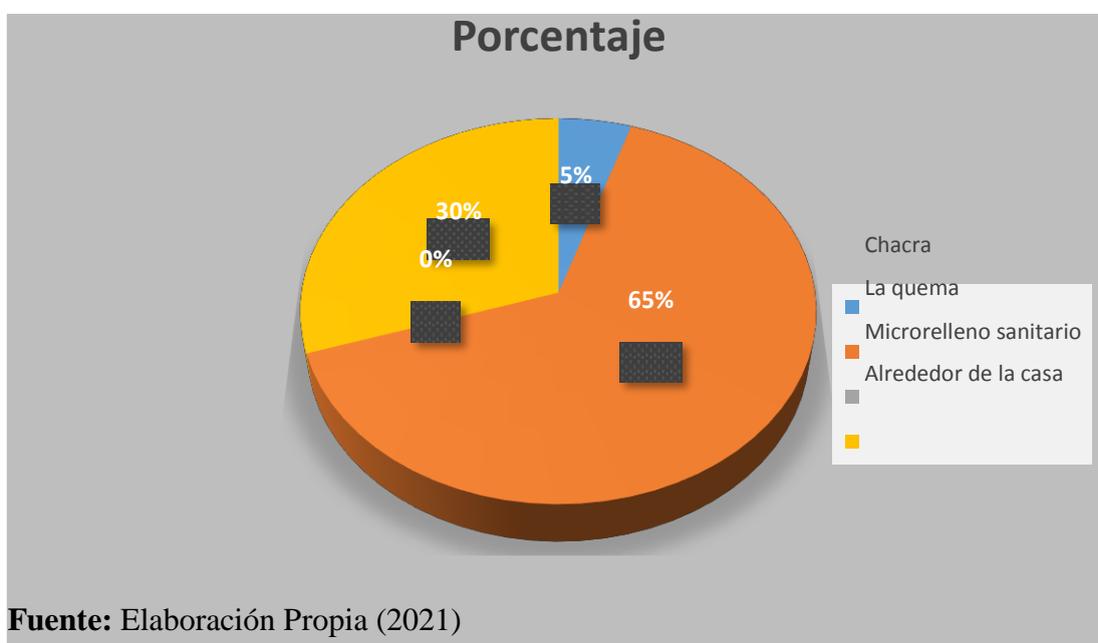


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 55% hace sus necesidades en baños con desagüe, el 10% a campo abierto y el 35% en un hueco.

Gráfico 23.¿Dónde eliminan la basura de la casa?

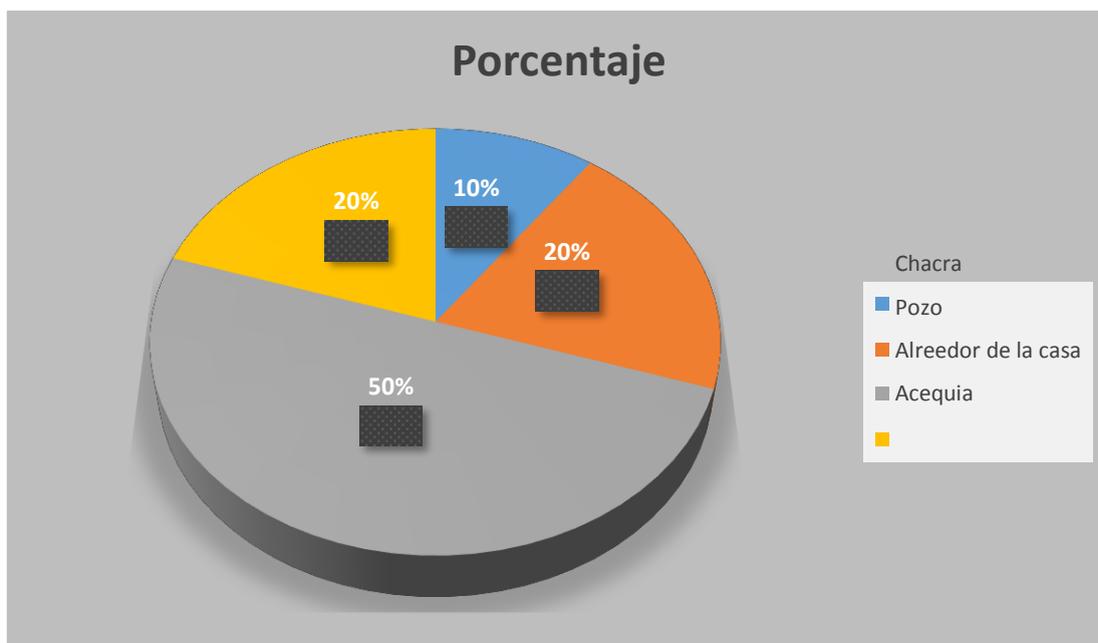


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se puede observar que el 30% eliminan su basura alrededor de la casa, el 5% en la chacra y el 65% la quema.

Gráfico 24.¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

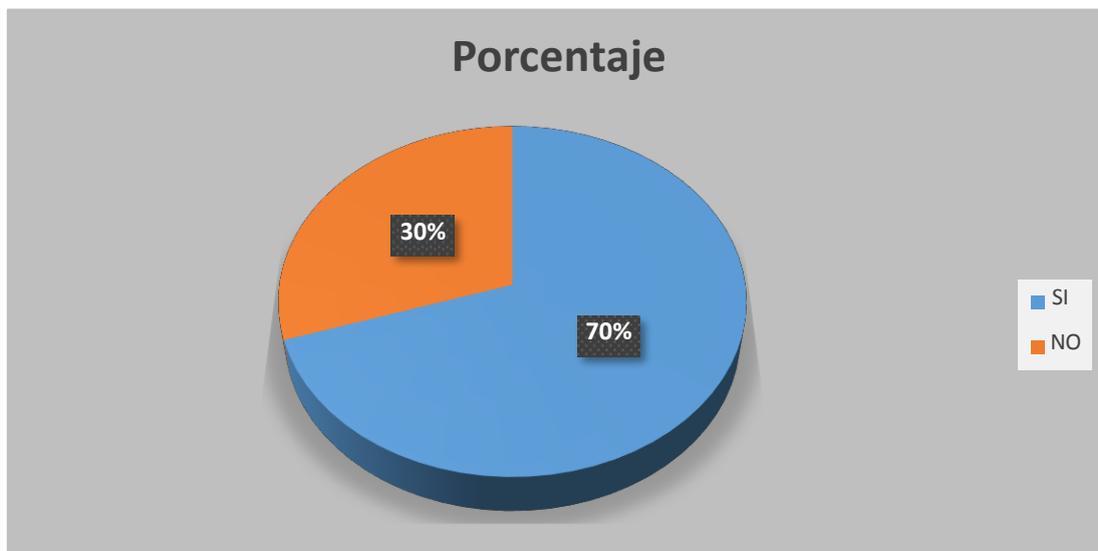


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Podemos definir que el 20% de los habitantes eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, etc. En la acequia, el 10% en la chacra, el 20% en un pozo y el 50% alrededor de la casa.

Gráfico 25. ¿Tiene niños menores de cinco años?

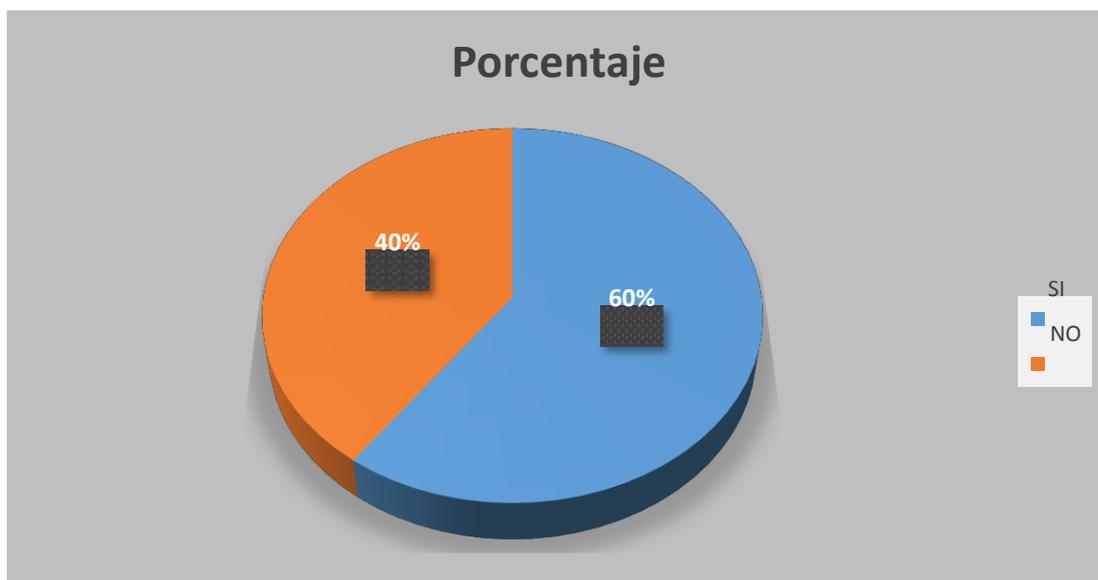


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 70% de la población tiene niños menores de 5 años y el 30% no.

Gráfico 26. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

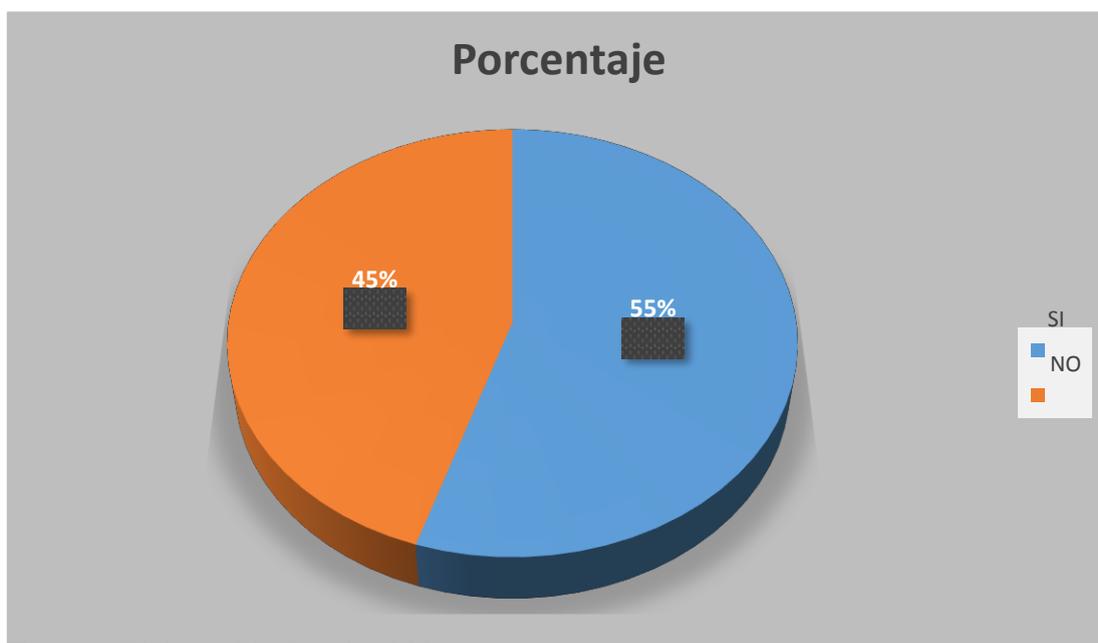


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 60% de la población tiene niños que han tenido diarrea y el 40% no.

Gráfico 27. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

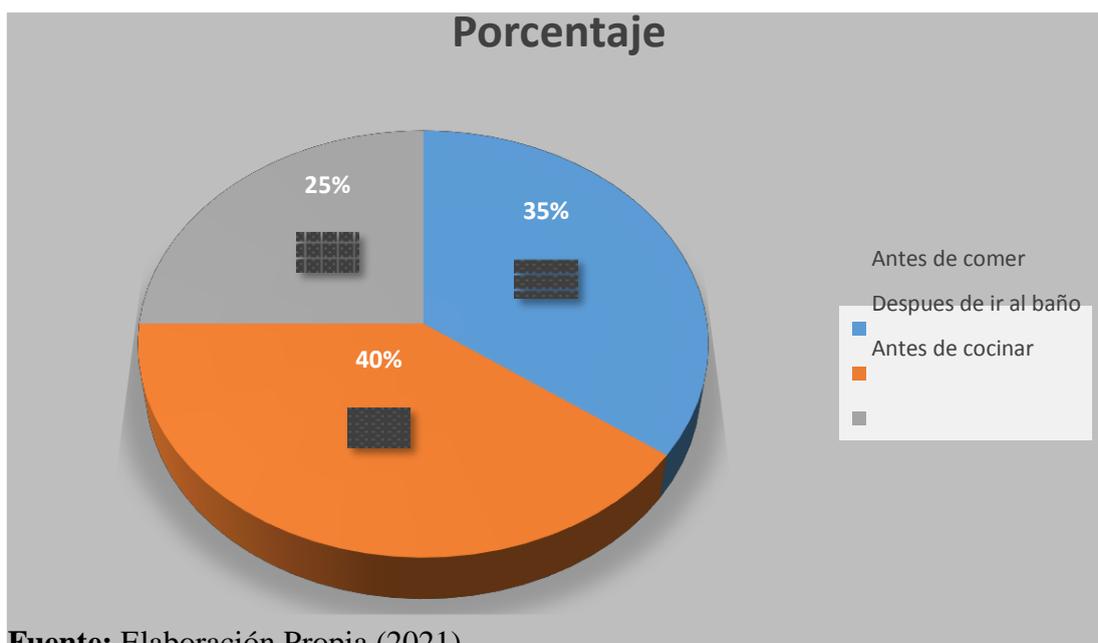


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 55% de la población se lava las manos con jabón, ceniza o detergente y el 35% no.

Gráfico 28. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

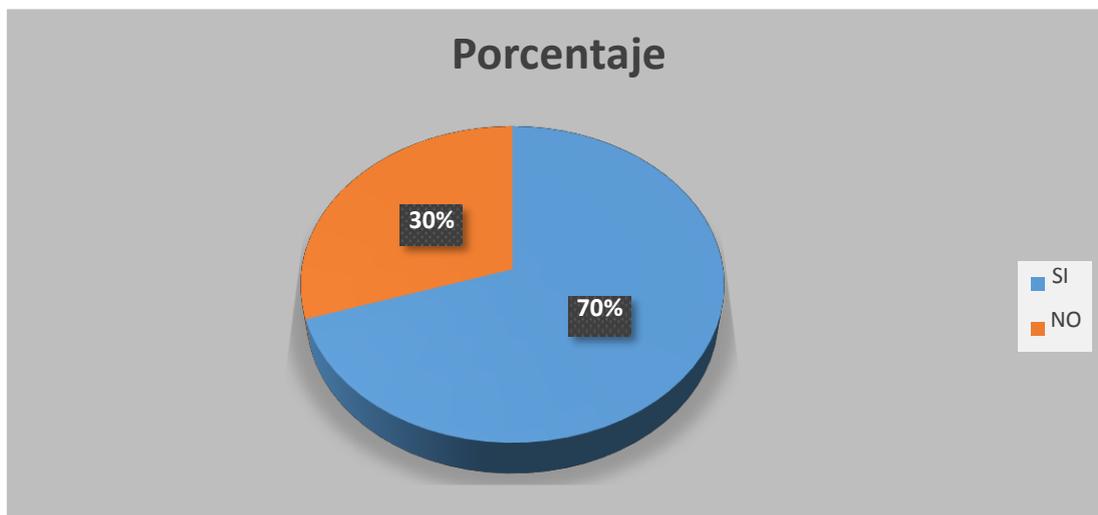


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 25% de la población se lava las manos antes de cocinar, el 35% antes de comer y el 40% después de ir al baño

Gráfico 29. ¿Existe un plan de mantenimiento?

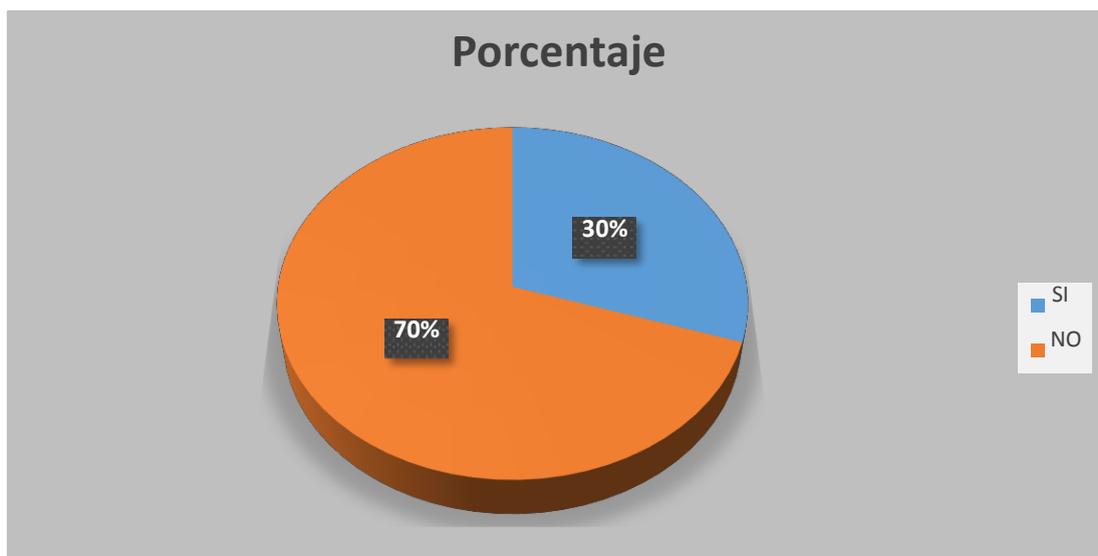


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 70% de la población dice que si existe un plan de mantenimiento y el 30% no.

Gráfico 30. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento?

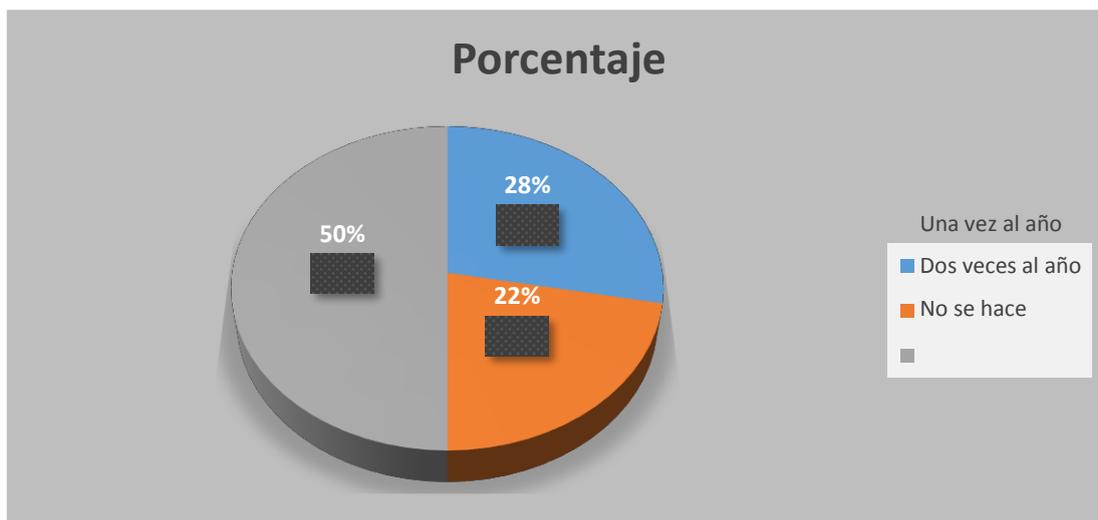


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 30% de la población dice que los usuarios no participan en la ejecución del mantenimiento y el 70% no.

Gráfico 31. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

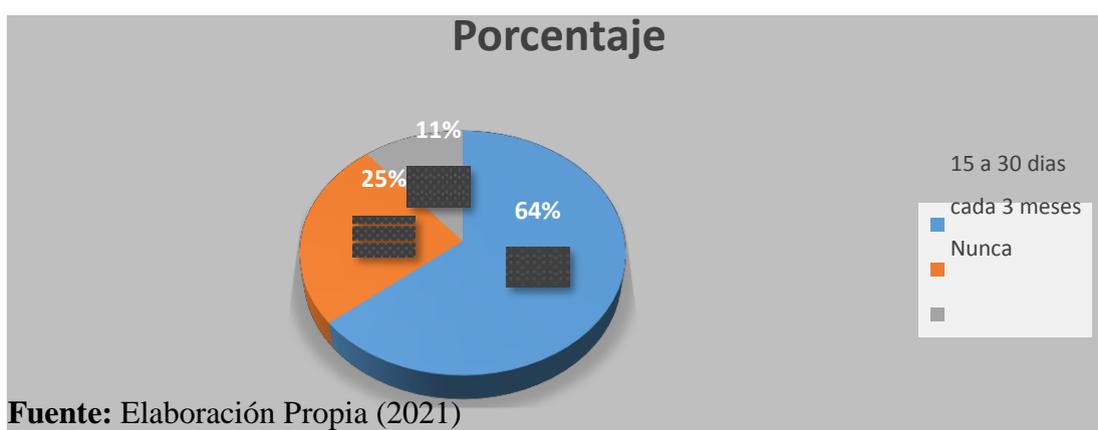


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observa que el 28% de la población dice que el tiempo que se realiza la desinfección y mantenimiento una vez al año, el 22% dos veces al año y el 50% dice que no se hace.

Gráfico 32. ¿Cada qué tiempo cloran el agua?

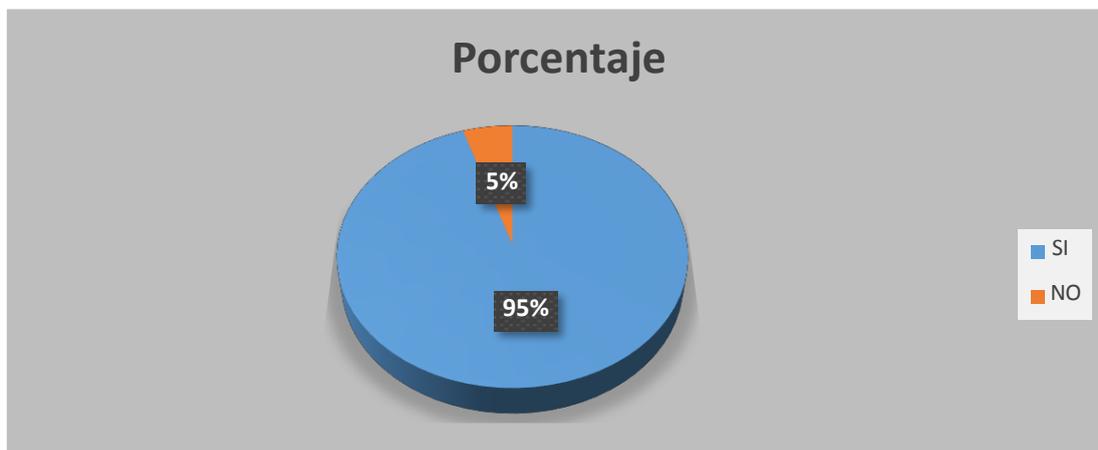


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se puede apreciar en el grafico que el 11% afirmó que nunca cloran el agua, el 25% de 15 a 30 días y el 64% cada 3 meses.

Gráfico 33. ¿Ud. cree que la cobertura del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?

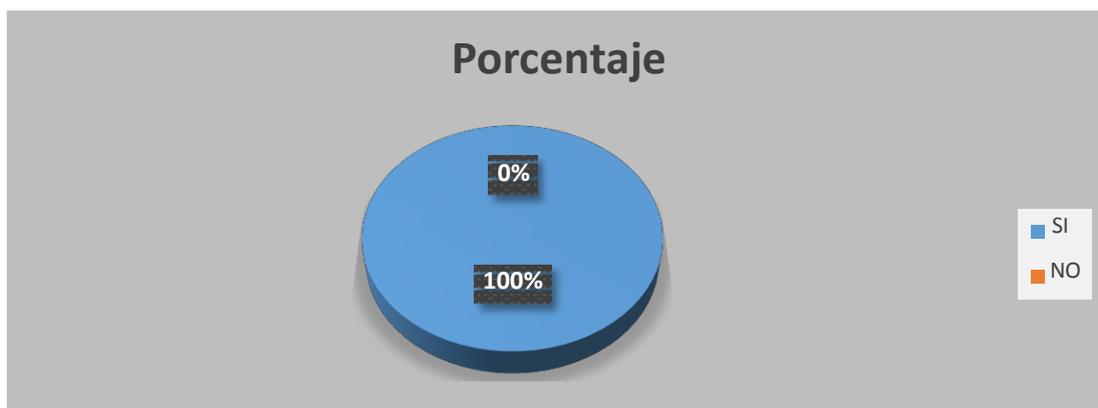


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observo que la mayoría de la población que viene a ser el 95% de Quilcay grande cree que la cobertura del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío y el 5% no.

Gráfico 34. ¿Ud. cree que la cantidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?

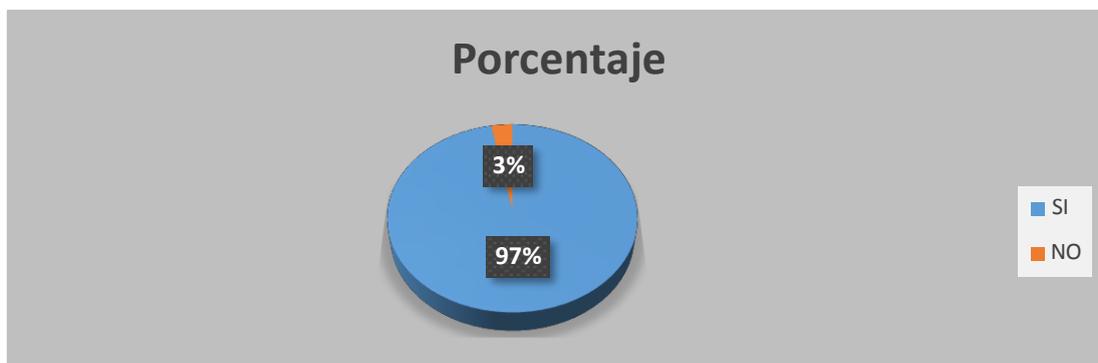


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observo que la mayoría de la población que viene a ser el 100% de Quilcay grande cree que la cantidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío.

Gráfico 35. ¿Ud. cree que la continuidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?

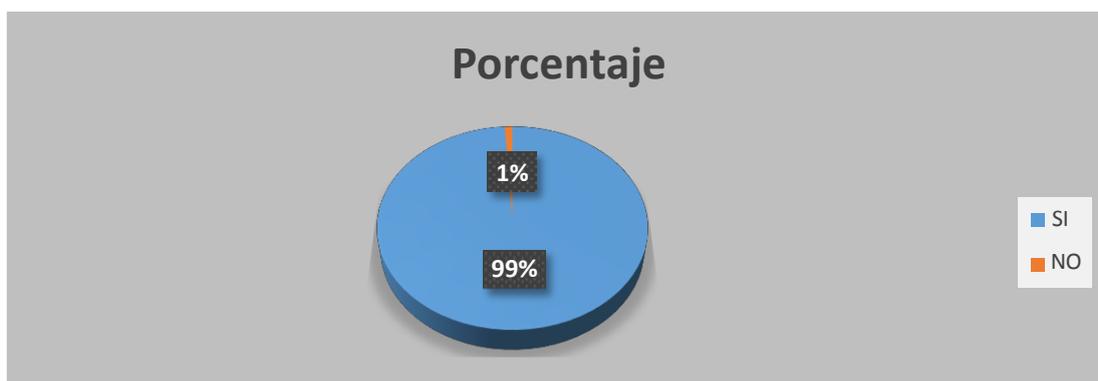


Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observo que la mayoría de la población que viene a ser el 97% de Quilcay grande cree que la continuidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío y el 3% no.

Gráfico 36. ¿Ud. cree que la calidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío?



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

Se observo que la mayoría de la población que viene a ser el 99% de Quilcay grande cree que la calidad del agua mejorara con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en su caserío y el 1% no.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducido por Darwin Ricardo Suyón Vásquez, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Quilcay grande, distrito de Mácate, provincia del Santa, región Áncash – 2021.

La entrevista durará aproximadamente de 8 a 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: 1201182009@uladech.pe, o al número 938333844 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico mmatosi@uladech.edu.pe.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del Participante:	
Firma del Investigador:	
Fecha:	

Anexo 3: Normas



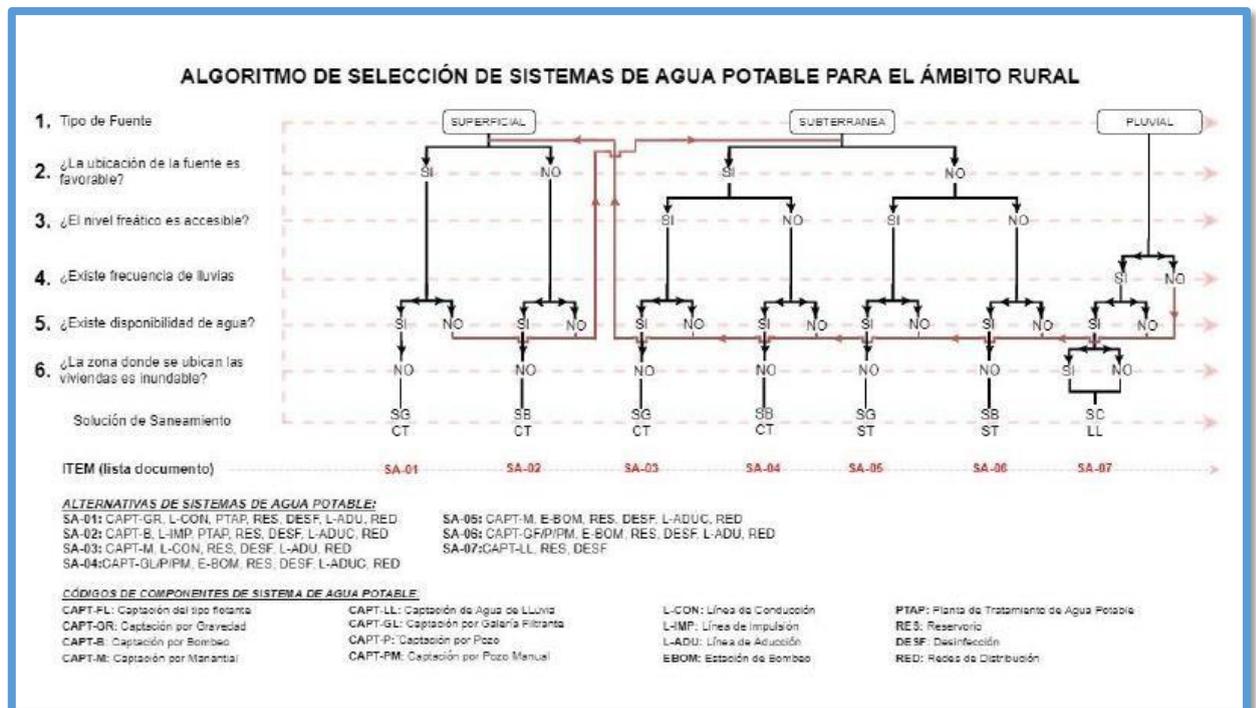
**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

ALGORITMO DE SELECCIÓN



CRITERIOS DE DISEÑO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

Fuente: Elaboración propia

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_1 * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P₁ : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q _{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q _{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q _{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q _{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q _{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q _{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIGIENIZADO (COLECTIVO Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIGIENIZADO (TRATAMIENTO SEPÁTICO BIOLÓGICO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/hab.d)
Educación primaria inferior (sin residencial)	20
Educación secundaria y universitaria (con residencial)	25
Educación en general (con residencial)	50

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p, de este modo:

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

Donde:

- Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p, de este modo:

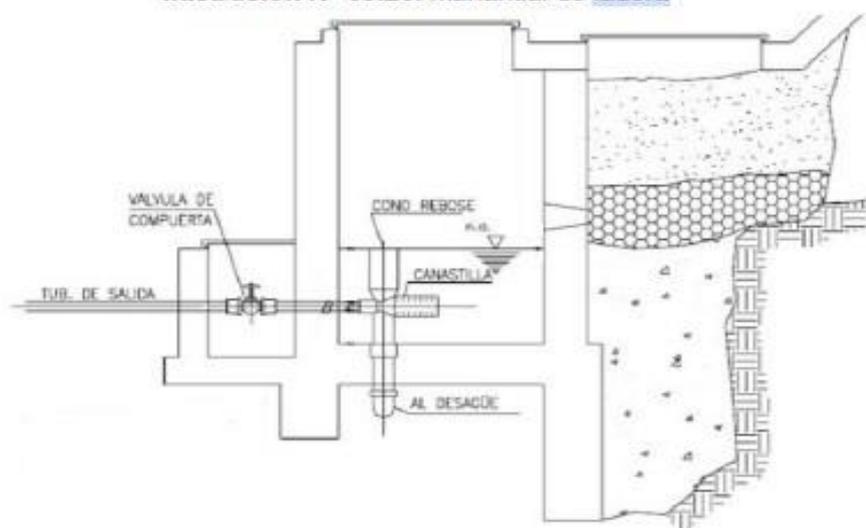
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

CAPTACION

2.5. MANANTIAL DE LADERA

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

Ilustración N° 03.20. Manantial de ladera



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

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

Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

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)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

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

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

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

Donde:

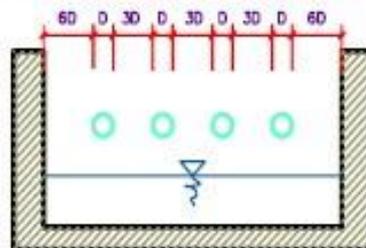
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

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

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h. : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Detenninamos la distancia entreel afloramiento y la captación:

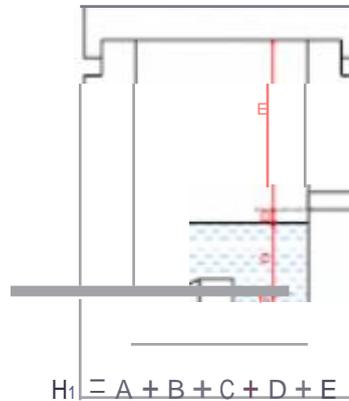
$$L = \frac{11.}{0.20}$$

Donde:

L : distancia afloramiento- captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara
Para detenninar la altura total de la cámara húmeda (Ht), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la rmad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel milimo 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 mínimo 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 anJ.

$$e = 1.56 \sqrt{\frac{v_1}{g}} = 1.562 \sqrt{\frac{Q_{m,12}}{g \times A}}$$

Donde:

a_{m,12} : caudal máximo diario (m³/s)

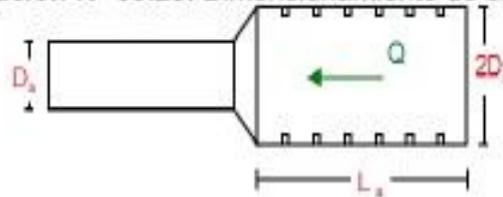
A : área de la tubería de salida (m²)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A.) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

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

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

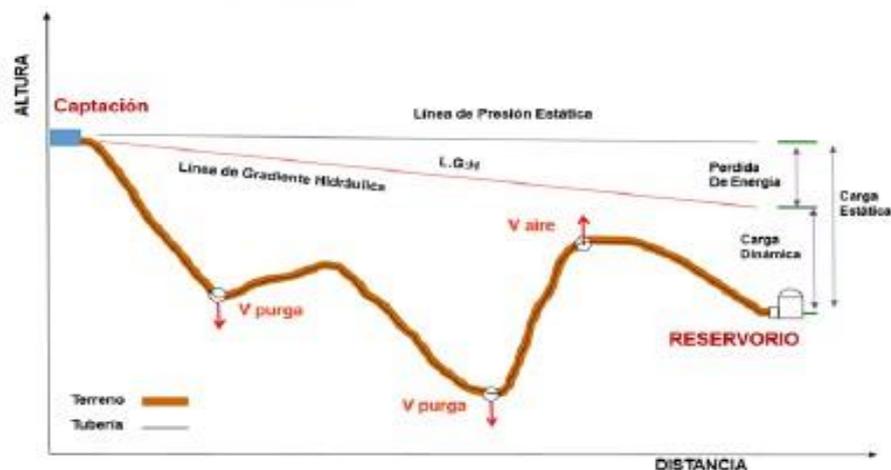
D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- Hierro fundido dúctil 0,015
- Cloruro de polivinilo (PVC) 0,010
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 0,010

R. : radio hidráulico
 1 : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_r = 10,674 \cdot [Q^{1,852} / (C^{52} \cdot 04,86)] \cdot L$$

Donde:

H_r : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en m³/s
 D : diámetro interior en m
 C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura	C=120
- Acero soldado en espiral	C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento	C=140
- Hierro galvanizado	C=100
- Polietileno	C=140
- PVC	C=150

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_r = 676,745 \cdot [Q^{1,852} / (C^{52} \cdot 04,86)] \cdot L$$

Donde:

H_r : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en m³/min
 D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_r$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m
 P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido
 V : Velocidad del fluido en m/s
 H_r : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, V₁=V₂, y P₁ está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_r$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

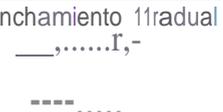
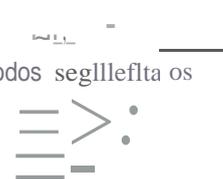
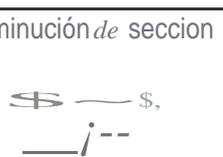
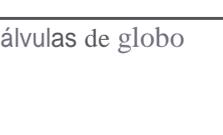
Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas M_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$h_f = K_i \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- h_f : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas. en m,
- K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)
- V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s
- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

Tabla N° 03.20. Coeficiente para el cálculo de la pérdida de carga en piezas especiales y válvulas

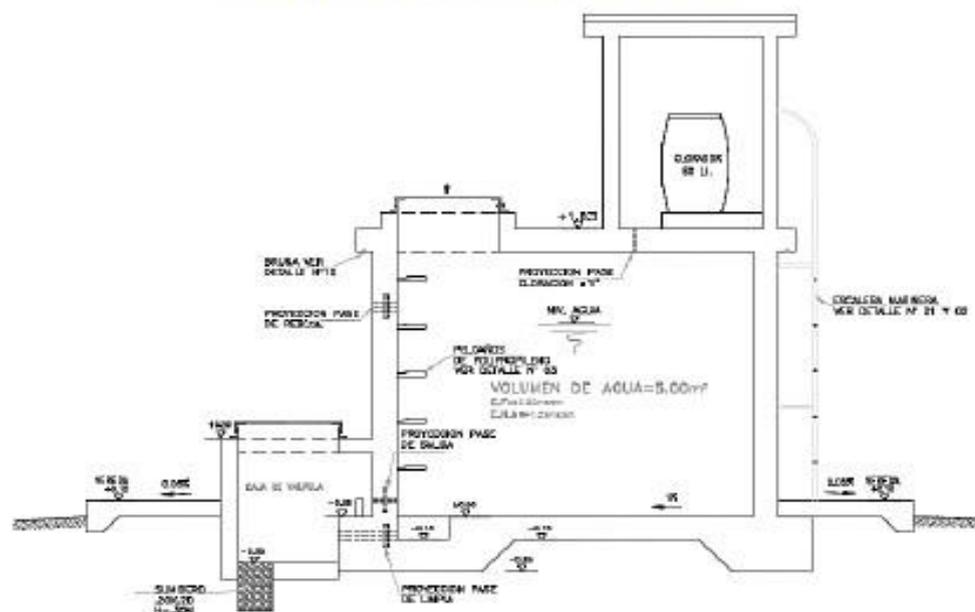
ELEMENTO	COEFICIENTE k_i							
Ensanchamiento gradual 	a	50	100	20°	30°	40°	90°	
	~	0,16	0,40	0,85	1,15	1,15	1,00	
Codos circulares 	R/DN	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	K/10°	0,09	0,11	0,20	0,31	0,47	0,68	1,00
Codos segmentales 	a	200	400	600	800	910		
	~	0,05	0,20	0,50	0,90	1,15		
Disminución de sección 	D_1/D_2	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8		
	k_i	0,5	0,43	0,32	0,25	0,14		
Otras Salida de depósito 							lt=1.0	
							lt=0.5	
Válvulas de compuerta 	x/0	118	218	318	418	518	618	718
	~	97	17	5,5	2,1	0,8	0,3	0,07
Válvulas de mariposa 	a	100	200	310	400	500	600	710
	k_i	0,5	1,5	3,5	10	30	100	500
Válvulas de globo	Tolamente abierta	k_i	3					

RESERVORIO

2.14. RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

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

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por periodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.
- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

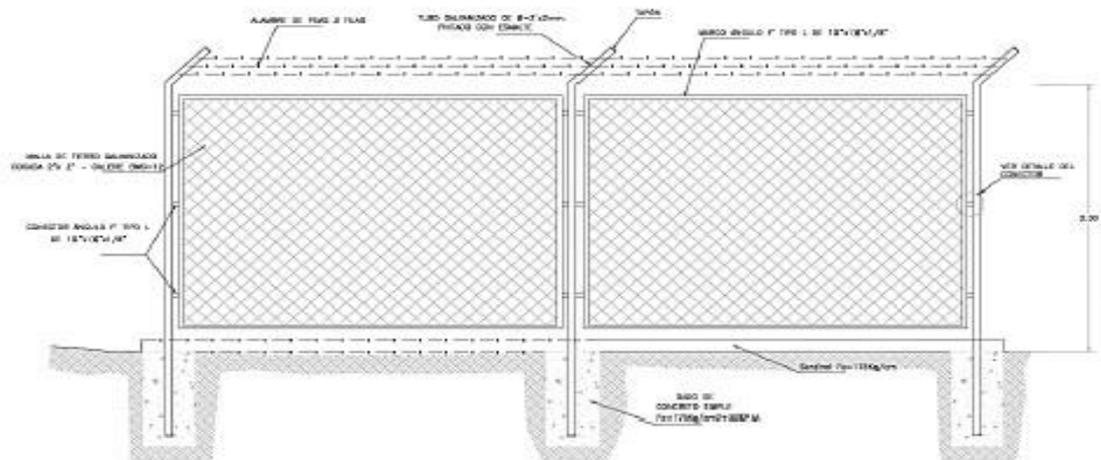
- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Ilustración N° 03.59. Cerco perimétrico de reservorio



LINEA DE ADUCCIÓN

2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

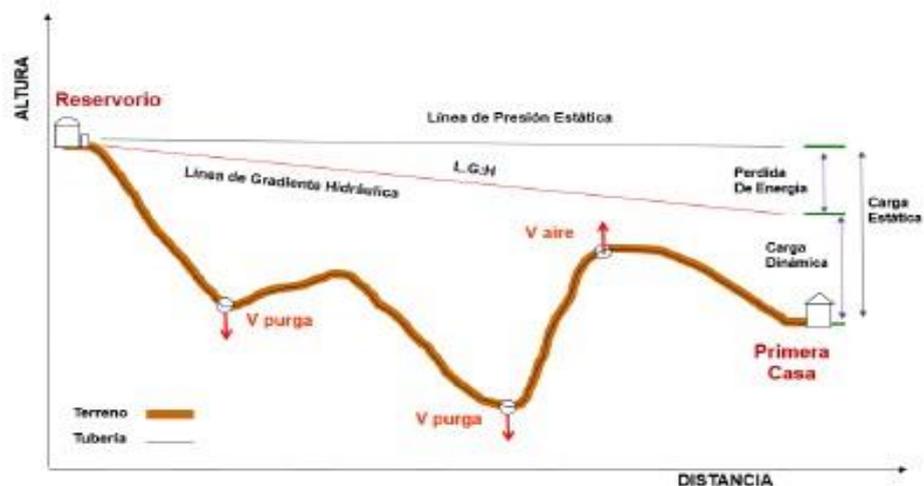
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- Diámetros

El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 *m/s* y máxima de 3,0 *m/s*. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.

- Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

./ La línea gradiente hidráulica (I.G.H.)

La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

./ Pérdida de carga unitaria (h.)

Para el propósito de diseño se consideran:

- Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2". y
- Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".

Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:

- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,486} D^{4,753}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m³/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura C:120
- Acero soldado en espiral C:100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento C:140
- Hierro galvanizado C:100
- Polietileno C:140
- PVC C:150

L : longitud del tramo (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{2,75}}{C^{1,75} D^{5,75}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 *m/s*.
- La velocidad máxima admisible será de 3 *m/s*, pudiendo alcanzar los 5 *m/s* si se justifica razonadamente.

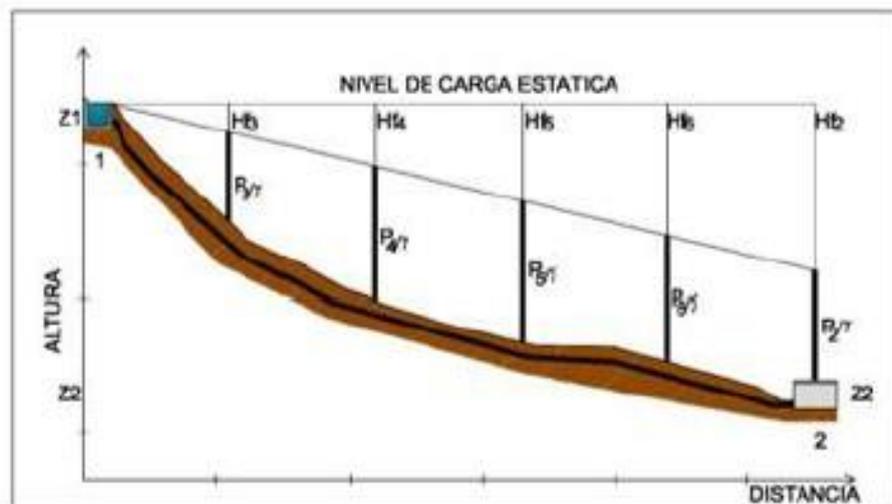
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

$\frac{P}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico de fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

RED DE DISTRIBUCIÓN



- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de seclorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a reaizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p + P_i$$

Donde:

Q : caudal en el nudo "i" en Vs.

P_i : caudal unitario poblacional en Vs.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : caudal máximo horario en lfs.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,011/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 Vs para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender (JO) debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K \cdot \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : caudal de cada ramal en Vs.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sum (x-1)}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : caudal (JO) grifo (Vs) > 0,10 Vs.

Si se optara (JO) una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{pp}} = N + \frac{D_c}{24} + C_p + F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : caudal máximo probable por piletta pública en lh.

N : Población a servir por piletta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Efiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F : Factor de uso, definido como F = 24/l. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatólogicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por piletta pública debe ser menor a 0,10 Vs.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Unea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

Anexo 4: fichas técnicas llenadas

Tabla 22. Información general del caserío-llenado

		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018					
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO					
INFORMACION GENERAL DEL CASERIO Y/O COMUNIDAD							
1. Comunidad, caserío o centro poblado :			Quilcay Grande		2. Distrito:		Macate
3. Provincia:			Santa		4. Region:		Ancash
5. Altitud:			1863 m.s.n.m.				
6. Cuantas familias tiene el caserío:			45		7. Promedio integrante por familia:		4
8. Explique como se llega al caserío desde la capital del distrito?							
	Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia	Tiempo	
	Chimbote	Huanroc	pavimento/trocha	auto	112 km	2h 15 min	
	Huanroc	Quilcay Grande	trocha	auto	30 km	30 min	
9. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío?							
Establecimiento de Salud			SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
Centro Educativo			SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Inicial <input type="checkbox"/>			Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>			
Energía Eléctrica			SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
10. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable						2016	
11. Institución Ejecutora			Municipalidad distrital de Macate				
12. ¿Que tipo de fuente de agua abastece al sistema?							
Manantial <input checked="" type="checkbox"/>			Pozo <input type="checkbox"/>	Agua superficial <input type="checkbox"/>			
13. ¿ Como es el sistema de abastecimiento?							
Por gravedad <input checked="" type="checkbox"/>			Por bombeo <input type="checkbox"/>				

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 23. Cobertura del servicio-llenado

		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018					
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO					
VI. COBERTURA DEL SERVICIO							
14. Cuantas familias se benefician con el agua potable?			45				
según la altura en m.s.n.m. de la PS se tomara la dotación "D", de acuerdo al siguiente cuadro:							
ALTURA		DOTACION		*para el calculo de VI se aplicara la siguiente formula:			
costa o chala 0-500		70		N° de personas atendibles (A)			
yunga 500-2300		50					
quechua 2300-3500		50					
jalca 3500- 4000		50		N° de personas atendidas (B)			
puma 4000-4800		50					
selva alta y selva baja 1000 -80		70					
				A		1762.56	
				B		180	
El puntaje de VI "COBERTURA" será:			"D" 50		→ VI		
Si A > B			= Bueno		= 4 puntos		
Si A = B			= Regular		= 3 puntos		
Si A < B > 0			= Malo		= 2 puntos		
Si B = 0			= Muy malo		= 1 puntos		
PUNTAJE						4	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 24. Cantidad del agua-llenado

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018							
		Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO							
V2.CANTIDAD DE AGUA									
15. Cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia? En L/s				1.02					
16.¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?		30							
17.¿el sistema tiene piletas publicas ?		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (pasar a la pgta 19)							
18.¿cuántas piletas publicas tiene sus sistema?									
Para el calculo se utilizara la dotacion "D"									
Volumen demandado= P16 x P7 x D x 1.3=		7800							
P18 x (P14-P16) x P7 x D x 1.3=		0							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">C</td> <td>7800</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>88128</td> </tr> </table>		C	7800	D	88128				
C	7800								
D	88128								
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será: V2									
Si $D > C =$		Bueno = 4 puntos		PUNTAJE	4				
Si $D = C =$		Regular = 3 puntos							
Si $D < C =$		Malo = 2 puntos							
Si $D = 0 =$		Muy malo = 1 puntos							

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 25. Continuidad del servicio-llenado

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018			
		Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO			
V4. CONTINUIDAD DEL SERVICIO					
19.¿Como son las fuentes de agua?					
Nombre de las fuentes	Descripcion			Caudal	
	permanente	baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses		
FUENTE 1		<input checked="" type="checkbox"/>			3
20. en los ultimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua ? Marque con una X					
todo el dia durante todo el año		<input type="checkbox"/>			
por horas solo en epoca de sequia		<input checked="" type="checkbox"/>			
por horas todo el año		<input type="checkbox"/>			
solamente algunos dias por semana		<input type="checkbox"/>			
		3		Puntaje= P19+P20	
				2	PUNTAJE
					3

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 26. Calidad de agua-llenado

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018			
		Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO			
V3. CALIDAD DEL AGUA					
21.¿Colocan agua en el cloro en forma periodica? Marque con una X					
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/> (pasar a la pgta. 23)			
4 pts		1 pto			1
22.¿Cual es el nivel de cloro residual?					
lugar de toma de muestras		DESCRIPCION			
		baja cloracion	ideal	alta cloracion	
Parte alta					1
Parte media					
Parte baja					
no hay cloro 1pto					
23.¿como es el agua que consumen?					
agua clara <input type="checkbox"/> 4pts		agua turbia <input type="checkbox"/> 3pts			2
agua con elementos extraños <input checked="" type="checkbox"/> 2 pts		no hay agua 1 pto		PUNTAJE=(p21+p22+p23+p24+p25)	
24.¿ se ha realizado el analisis bacteriologico en los ultimos 12 meses?					
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>			5
4 pts		1 pto		1	PUNTAJE
25.¿ Quien supervisa la calidad del agua?					
Municipalidad <input type="checkbox"/> 3pto		MINSA <input type="checkbox"/> 4pto		JASS <input type="checkbox"/> 4pto	
otro <input type="checkbox"/> pto		Nadie <input checked="" type="checkbox"/> 1pto		1	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 27. Estado de la infraestructura(captación) -llenado

		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA,																																															
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		REGION ANCASH-2018																																															
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO																																															
1. CAPTACION																																																	
Altitud	2033 m.s.n.m.																																																
26.¿ cuantas captaciones tiene el sistema?	1																																																
27.Describa el cercos perimetrico y el material de las construccion de las captaciones																																																	
Captacion	Estado del cerco perimetrico		Material de construccion de la captacion																																														
	Si tiene en buen estado	en mal estado	no tiene	Concreto													Artesanal																																
cpt1			✘	✘																																													
28.Determinar el tipo de captacion y describir el estado de la infraestructura																																																	
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																																																	
Descripcion A: Ladera B:De fondo	Valvula		Tapa sanitaria 1 (filtro)										Tapa sanitaria 2 (camara colectora)										Tapa sanitaria 3 (caja de valvulas)								Estructura			Canastilla		T. limpia y rebose		Dado de proteccion											
	No tiene	Si tiene		Si tiene					Seguro					Si tiene					Seguro					Si tiene				Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene												
		Concreto		Metal			Madera	No tiene		Si tiene		Concreto			Metal			Madera	No tiene		Si tiene		Concreto		Metal		Madera	No tiene		Si tiene								B	R	M	e	B	M	e	B	M	e	B	M
		B	R	M	B	R		M	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	R	M	Madera		No tiene	Si tiene	B	R	M	B	R	M		Madera	No tiene	Si tiene	B																		
B	M	No tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	B	R	M	e	B	M												
Captacion 1	A	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘										
		2			3					1					3					1					2				1				2			4		4		1									
		2			2					1.83					2					1.5					2				3				2			3		1											
		B=BUENO=4 PTS R=REGULAR= 3 PTS M=MALO=2 PTS NO TIENE =1 PTO																																															
		PUNTAJE 2.21																																															

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 30. Reservorio-llenado

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH- 2018									
Autor:		SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO									
4.RESERVORIO											
37.¿Tiene Reservorio?											
SI <input checked="" type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>									
38.¿Tiene cerco erimétrico la estructura?											
Reservorio	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio							
	Si tiene		no tiene	Concreto	Artesanal						
	en buen estado	en mal estado									
Reservorio 1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
39.Describir el estado de la infraestructura											
Descripcion		ESTADO ACTUAL									
		No tiene 1pto	Si tiene			Seguro					
			bueno 4 pts	regular 3 pts	malo 2 pts	Si tiene 4 pts	No tiene 1 pto				
Tapa sanitaria 1	Concreto <input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	2	pts
	Metálica										
	Madera										
Tapa sanitaria 2	Concreto										
	Metálica <input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	2	
	Madera										
Tanque de almacenamiento				<input checked="" type="checkbox"/>						3	
caja de valvulas				<input checked="" type="checkbox"/>						3	
canastilla			<input checked="" type="checkbox"/>							4	
tub.limpia y rebose			<input checked="" type="checkbox"/>							4	
tubo de ventilacion			<input checked="" type="checkbox"/>							4	
hipoclorador		<input checked="" type="checkbox"/>								1	
Valvula flotadora						<input checked="" type="checkbox"/>				2	
valvula de entrada						<input checked="" type="checkbox"/>				2	
valvula de salida						<input checked="" type="checkbox"/>				2	
valvula de desagüe						<input checked="" type="checkbox"/>				2	
nivel estatico		<input checked="" type="checkbox"/>								1	
dado de proteccion		<input checked="" type="checkbox"/>								1	
cloracion por goteo		<input checked="" type="checkbox"/>								1	
grifo de enjuague		<input checked="" type="checkbox"/>								1	
PUNTAJE										2.19	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 31. Línea de aducción y red de distribución-llenado

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018				
	Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO				
5.LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION					
40.¿ Como esta la tuberia?					
Cubierta totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	4pto	Cubierta en forma parcial	<input type="checkbox"/>	3pto
Malograda	<input type="checkbox"/>	2pto	Colapsada totalmente	<input type="checkbox"/>	1pto
41.¿Tiene cruce/pases aereos?					
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
42.¿En que estado se encuentra el cruce/pase aereo?					
Bueno	<input type="checkbox"/>	4pto	Regular	<input type="checkbox"/>	3pto
Malo	<input type="checkbox"/>	2pto	Colapsada	<input type="checkbox"/>	1pto
PUNTAJE					4

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 32. Válvulas-llenado

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2018					
	Autor: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO					
6.VALVULAS						
40.Describa el estado de las valvulas del sistema						
DESCRIPCION	SI TIENE			NO TIENE		puntaje
	Bueno 4 pts	Malo 2 pts	Cantidad	necesita 1 pto	no necesita no se califica	
Valvula de aire(A)		<input checked="" type="checkbox"/>	1			2
Valvula de purga(B)		<input checked="" type="checkbox"/>	1			2
Valvula de control(C)		<input checked="" type="checkbox"/>	1			2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $VALVULAS = \frac{A + B + C}{\# \text{ respuestas válidas}} = \rightarrow$ </div>						
PUNTAJE					2	

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Anexo 5: Estudio del agua

	PERU	Ministerio de Salud	Red de Salud Pacífico Norte	"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres" "Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"
---	-------------	----------------------------	------------------------------------	---

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL INFORME DE ENSAYO FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO N° 052002_19 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE: Sr. DARWIN RICARDO SUYÓN VÁSQUEZ – "EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE QUILCAY GRANDE, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH –2018"					
LOCALIDAD:	CENTRO POBLADO QUILCAY GRANDE	FECHA DE MUESTREO:	17/05/2019		
DISTRITO:	MACATE	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	20/05/2019		
PROVINCIA:	SANTA	FECHA DE REPORTE:	24/05/2019		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR:	Muestra y datos proporcionados por el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
052002_19	M1	Agua de manantial ubicado en Centro Poblado Quilcay Grande – Macate / Santa – Ancash / Sr. Darwin Ricardo Suyón Vásquez.	10:30	819552	9027465

RESULTADO DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA	
	052002_19	
pH	7.88	
Turbiedad (UNT)	3.64	
Conductividad 25 °C (µs/cm)	806.8	
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	450.5	
Coliformes Totales (NMP/100mL)	20	
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8	

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

* **Métodos de Ensayo:** Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWW. WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. AWW. WEF. 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.



Atentamente,



Btga. Cecilia Vici
JEFE DE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.

Av. Enrique Meiggs 835 – Miraflores I Zona - Chimbote. Teléfono: (043) 342656. E-mail: saludambiental110@hotmail.com

ANEXO : CALCULOS HIDRAULICOS

CALCULO PRELIMINAR DE POBLACION DE DISEÑO

CALCULOS	

PROYECTO: **:EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH Y LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.**

DATOS GENERALES

POBLACION	Nº	FUENTE
ACTUAL	35.00	(Conteo x Proyectista)
DENSIDAD POBLACIONAL	4.29	Hab/hogar
TOTAL	150.00	Habitantes

Poblacion actual **150.00** Habitantes

A.- CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el

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

donde:
 Pf = Población futura
 Pa = Población actual
 r = Coeficiente de crecimiento anual
 t = Tiempo en años (periodo de diseño)

A.1.- PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo en el cual el sistema sera 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción

V	
Periodo de diseño recomendado para poblaciones	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

CUADRO 01.02	
Periodo de diseño	
POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2,000 - 20,000	15 años
Mas de 20,000	10 años

Nota.- Para proyectos de agua potable en el medio rural las Normas del Ministerio de Salud recomienda

De la concideracion anterior se asume el periodo de diseño:

t = 20 años

A.2.- COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL (r)
3.6 TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 , 2007 y 2017

Departamento	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)				
	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2.20	2.90	2.50	2.19	1.54
Amazonas	2.90	4.60	3.00	2.36	0.78
Áncash 1/	1.50	2.00	1.40	1.21	0.8
Apurímac	0.50	0.60	0.50	1.40	0.40
Arequipa	1.90	2.90	3.20	2.19	1.61
Ayacucho	0.60	1.00	1.10	-0.18	1.54
Cajamarca 1/ Prov. Const. d	2.00 4.60	1.90 3.80	1.20 3.60	1.72 3.10	0.68 2.23
Cusco	1.10	1.40	1.70	1.78	0.91
Huancavelica	1.00	0.80	0.50	0.88	1.17
Huánuco 1/	1.60	2.10	1.60	2.66	1.07
Ica	2.90	3.10	2.20	2.24	1.62
Junín 1/	2.10	2.70	2.20	1.64	1.23
La Libertad 1/	2.00	2.80	2.50	2.17	1.71
Lambayeque	2.80	3.80	3.00	2.63	1.34
Lima	4.40	5.00	3.50	2.51	1.98
Loreto 1/	2.80	2.90	2.80	2.99	1.84
Madre de Dios	5.40	3.30	4.90	6.08	3.50
2.00	3.40	3.50	1.99	1.60	
2.00	2.30	2.00	0.54	1.51	
2.40	2.30	3.10	1.76	1.33	
1.10	1.10	1.50	1.62	1.13	
2.60	3.00	4.00	4.66	1.96	
Tacna	2.90	3.40	4.50	3.59	1.98
Tumbes	3.70	2.90	3.40	3.42	1.79
Ucayali 1/	6.80	5.90	3.40	5.63	2.24

1/Reconstruidos de acuerdo
 2/ Por mandato Constitucio
Fuente: Instituto Nacional

$$\text{POR LO TANTO: } \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$$

Pf = 174 Hab.

B.- CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

B.1.- DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

Demanda de dotación asumido:

D = 80 l/Hab./día

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

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

Fuente: Elaboración propia

B.2.- VARIACIONES PERIODICAS

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Se definen como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año, y la hora de máximo consumo del día de máximo consumo respectivamente.



Donde: Qm = Consumo promedio diario (l / s)

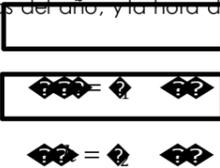
86400

Pf = Población futura
D = Dotación (l / hab / día)

Qm = 0.16 l/s

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh)

Se definen como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año, y la hora de máximo consumo del día de máximo consumo respectivamente.



Donde:
Qm = Consumo promedio diario (l / s)
Qmd = Consumo máximo diario (l / s)
Qmh = Consumo máximo horario (l / s)
K1, K2 = Coeficientes de variación

El valor de K1 para pob. rurales varia entre 1.2 y 1.5; y los valores de k2 varían desde 1 hasta 4. (dependiendo de la población de diseño y de la región)

Valores recomendados y mas utilizados son:

K1 = 1.3	K2 = 2
----------	--------

Qmd = **0.21** l/s Para diseño captacion y redes
Qmh = **0.32** l/s Para diseño de reservorio, aduccion y redes

C.- AFOROS

Se ubico una captacion de ladera concentrado

FUENTE 01. Se hizo un aforo Volumetrico con un recipiente Cilindrico de 0.25m de diametro y 0.25 de

DESCRIPCIO	CAUDAL	OBSERVACIONES
FUENTE 01	1.10	Epoca de lluvias
FUENTE 01	0.66	0.60 Qf descenso promedio

Q= 0.66 l/s

0.66 > 0.21 OK!

La oferta del recurso hidrico existente en epocas de estiaje cubre la demanda de agua actual y el proyectado para un periodo de 20 años.

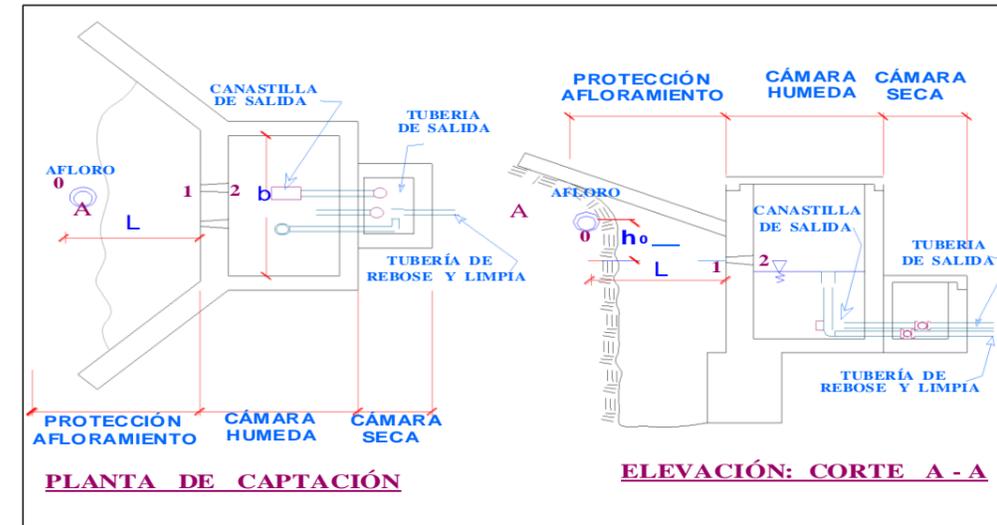
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Población Actual : 132 hab.
Población Futura : 174 hab.

CAUDAL PARA UNA CAPTACION

Cadal de Diseño : 0.50 l/s
Caudal Máximo : 1.10 l/s

DISEÑO DE LA CAPTACION - MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO



A.- CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HÚMEDA (L):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando P₀, V₀, P₁ y h₁ igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

h₀ = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
V₁ = Velocidad Teorica en m/s
g = Aceleracion de la Gravedad (9.81 m/s²)

Q1 = Q2
Cd x A1 x V1 = A2 x V2
como A1=A2

$$V_1 = \frac{V}{Cd}$$

Donde
V2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0.6 m/s)
Cd = Coeficiente de descarga en el Punto 1 se asume (0.8)

$$V = \left[\frac{2gh}{1.56} \right]^{1/2}$$

h₀ = 0.4 Se recomienda valores entre 0.4 a 0.5 m.
g = 9.81
V = 2.2429

como este valor es mayor que la velocidad maxima recomendada de 0.6 m/s

como este valor es mayor que la velocidad maxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.
Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

$$h_0 = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

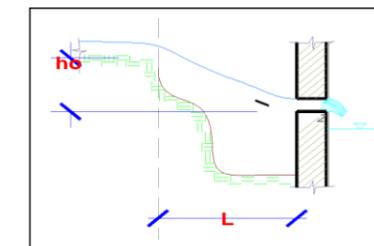
V1 = 0.6
g = 9.81
h₀ = 0.03

Hf = H - h₀ = 0.37

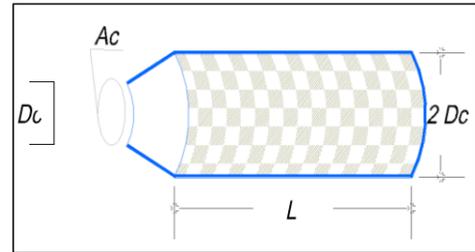
L = Hf/0.30 = 1.24

USAR L= 1.30

H = 0.4



D.- DISEÑO DE LA CANASTILLA :



CONDICIONES:

$A_t = 2 A_c$

$3 D_c < L < 6 D_c$
 $A_t \leq 0.50 * D_g * L$

$N^{\circ} \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Area de una ranura}}$

Donde :
 A_t : Área total de las ranuras
 A_g : Área de la granada.

D tubería de sali 1.5"
D canastilla 2 D tub 3"



$A_t = 0.00228 \text{ m}^2$

Ar area de ranur $\frac{7}{5} = 35 \text{ mm}^2$
Ar = 0.00004 m²

CÁLCULO DE L:

$3 * D_c = 11.43 \text{ cm}$
 $6 * D_c = 22.86 \text{ cm}$

$A_c = (3.14 * D_c^2) / 4$
 $A_c = 11.4009 \text{ cm}^2$



L = 15.00 cm

$A_g (=) 0.50 * D_g * L$

$A_g = 0.01795 \text{ m}^2$
 $A_t = 0.00228 \text{ m}^2$



$A_c = 0.00114$
 $0.5 * P D_g * L = 0.01795 \text{ m}^2$

$0.01795 > 0.00228 \text{ -----> OK!}$

N° ranuras = 65.1481

Por lo tanto :

N° ranuras = 65 Ranuras

E.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REPOSE Y LIMPIEZA :

FÓRMULA:



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

Datos:

$h_f = 0.015 \text{ m/m}$
 $Q = 1.10 \text{ lt/seg}$ (caudal maximo)

D = 1.78 pulg ≈ 2.00 Pulg. 2 Pulg.

Donde :
Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg
h_f = Pendiente mínima (0.015) m/m
D = diámetro de la tubería en m.



DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

DATOS DE CALCULO

CAUDAL MAXIMO DIARIO : .21 Lit./Seg.
 COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC) Entonces sera de : **140**

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DISTANCIA HORIZONTAL	NIVEL DINAMICO - COTA -	LONG. DE TUBERIA	CARGA DISPONIBLE	PENDIENT E	CAUDAL	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	VELOCIDAD CALCULADA	VELOCIDAD REAL	PERDIDA DE CARGA UNITARIA hf	H _f TRAMO	ALTURA PIESOMETR. - COTA -	PRESION
(Km + m)	(m.s.n.m.)	(m)	m	(m/m)	(L/Seg.)	pulg	pulg	→ (m/Seg.)	→ (m/Seg.)	(m/Km)	→ (m)	(m.s.n.m.)	(m) ↑
00 Km+ 000.00 m	2,036.98	0.00			0.21000							2,036.980	0.000
00 Km+ 226.60 m	1,997.90	226.60	39.08	0.172	0.21000	0.568	1	0.414 m/Seg.	1.287 m/Seg.	0.010	2.33	2,034.65	36.748
00 Km+ 759.28 m	1,959.73	532.68	38.17	0.072	0.21000	0.682	1	0.414 m/Seg.	0.890 m/Seg.	0.010	5.48	1,992.42	32.688

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION

DATOS DE CALCULO

CAUDAL MAXIMO DIARIO : .31 Lit./Seg.
 COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC) Entonces sera de : **140**

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION	DISTANCIA HORIZONTAL	NIVEL DINAMICO - COTA -	LONG. DE TUBERIA	CARGA DISPONIBLE	PENDIENT E	CAUDAL	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	VELOCIDAD CALCULADA	VELOCIDAD REAL	PERDIDA DE CARGA UNITARIA hf	H _f TRAMO	ALTURA PIESOMETR. - COTA -	PRESION
	(Km + m)	(m.s.n.m.)	(m)	m	(m/m)	(L/Seg.)	pulg	pulg	→ (m/Seg.)	→ (m/Seg.)	(m/Km)	→ (m)	(m.s.n.m.)	(m) ↑
	00 Km+ 000.00 m	1,959.73	0.00			0.31000							1,959.730	0.000
RESERVORIO- VIVIENDA 01	00 Km+ 319.42 m	1,950.06	319.42	9.67	0.030	0.31000	0.948	1.0	0.612 m/Seg.	0.680 m/Seg.	0.021	6.76	1,952.97	2.913

CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO			
CASERÍO QUILCAY GRANDE			
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	(Qmd)	0.21	Lt/seg.
POBLACIÓN FUTURA	(Pf)	174	Habitantes
DOTACIÓN	(Dot)	80	Lt/Hab./dia
FÓRMULA	REEMPLAZANDO DATOS	RESULTADOS	UNIDADES
VOLUMEN DE REGULACION			
$V_{reg} = 25 \left(\frac{Q_{md}}{1000} \right) \left(\frac{Pf}{1000} \right)$	$V_{reg} = 0.25 \left(\frac{1 \cdot 80}{1000} \right) 1$	3.48	m ³
VOLUMEN DE RESERVA			
$V_r = 7 \left(\frac{Q_{md}}{1000} \right) Pf$	$V_r = 0.07 \left(\frac{0.21}{1000} \right) 86400$	1.27008	m ³
Según minsa no se considera el Vi en poblaciones rurales		0	m ³
VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO			
$V = V_{reg} + V_r + V_i$	$V = 3.48 + 1.27008$	4.75008	m ³
Se redondea		5	m ³
TIEMPO DE LLENADO			
$T_{ll} = \frac{V}{Q_{md}}$	$T_{ll} = (3.48 + 1.27008)/0.21$	23809.52381	seg.
Se convierte a horas		3600	6.61
Donde:			
Qmad	Caudal maxima diario	DIMENSIONES DEL RESERVORIO	
Vreg	Volumen de regulación		
Vr	Volumen de reserva		
Vi	Volumen contra incendios		
VR	Volumen del reservorio		
Tll	Tiempo de llenado	ALTURA DEL AGUA	1.23 m
		AREA CUADRADA	4.06 m ²
		BASE	2.02 m

CALCULOS PARA RED DE DISTRIBUCION

I. GENERALIDADES

Nombre del Proyecto

:EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH Y LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.

II. INFORMACION DE DISEÑO

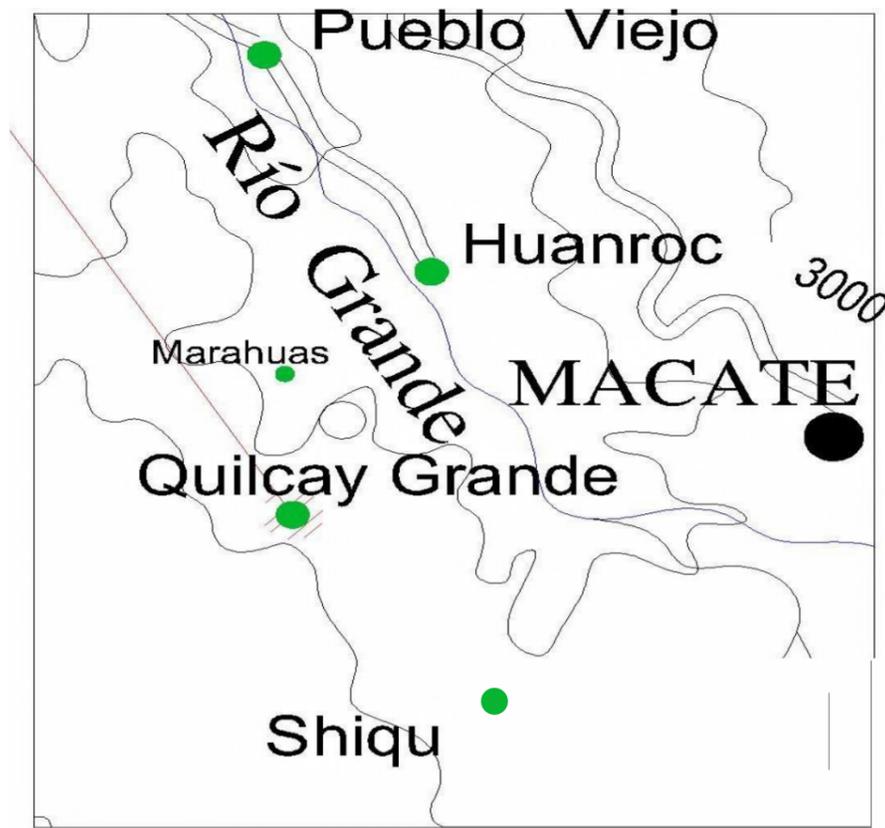
Población Actual [Po]		150 hab	viviendas	35
Tasa de Crecimiento Poblacional [r]		0.8 %		
Periodo de Diseño [t]	4.971428571 :	20 años		
Población de Diseño [Pf]				
Pf = Po * (1+ r*t/100)	:	174 hab		
Dotación [Dot]	:	80 Lt/hab/Día		
Consumo Promedio Anual [Q]				
Q = Pf * Dot / 86,400	:	0.16 Lt/Seg		
Consumo Máximo Diario [Qmd]				
Qmd = 1.30 * Q	:	0.20 Lt/Seg		
Caudal de la Fuente	:	0.66 Lt/Seg		
Volumen del Reservorio [V]				
V = 0.25 * Qmd * 86400/1000	:	3.36 m ³		
Para Diseño (Existente)	:	5.00 m³		
Consumo Máximo Horario [Qmh]				
Qmh = 2.00 * Qmd = 2.60 Q	:	0.32 Lt/Seg		
CONSUMO UNITARIO:				
Qmh/Poblacion futura		0.0018391 l/s/hab		

III. CALCULO DE PRESIONES

TRAMO	GASTO (l/s)		LONG.	DIAMETRO	VELOCIDAD	PERD. DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA DEL TERRENO		PRESION	
	TRAMO	DISEÑO				UNIT.	TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RES-A	-	0.32	297	1	0.63	22.43	6.663	1959.73	1953.07	1959.73	1952	0.00	1.07
A-B	0.01839	0.32	145	1	0.63	22.43	3.253	1953.07	1949.81	1952	1932	1.07	17.81
B-C	0.01839	0.09195	123	3/4	0.32	9.05	1.114	1949.81	1948.70	1932	1910	17.81	38.70
C-D	0.04598	0.04598	168	3/4	0.16	2.51	0.422	1948.70	1948.28	1910	1908	38.70	40.28
B-E	0.02759	0.02759	185	3/4	0.10	0.98	0.181	1948.28	1948.10	1932	1930	16.28	18.10
E-CRP7 (01)	0.02759	0.2097	90	3/4	0.74	41.60	3.744	1948.10	1944.35	1930	1918	18.10	26.35
CRP7(01)-F	0.02759	0.1821	83	3/4	0.64	32.04	2.659	1944.35	1941.69	1918	1910	26.35	31.69
F-G	0.04598	0.04598	79	3/4	0.16	2.51	0.198	1941.69	1941.50	1910	1906	31.69	35.50
G-H	0.04414	0.1085	41	3/4	0.38	12.30	0.504	1941.50	1940.99	1906	1896	35.50	44.99
H-I	0.03678	0.03678	45	3/4	0.13	1.66	0.075	1940.99	1940.92	1850	1884	90.99	56.92
I-J	0.02759	0.02759	65.5	3/4	0.10	0.98	0.064	1940.92	1940.85	1884	1882	56.92	58.85
	0.32		1321.5										

UBICACION

ESC: 1/500

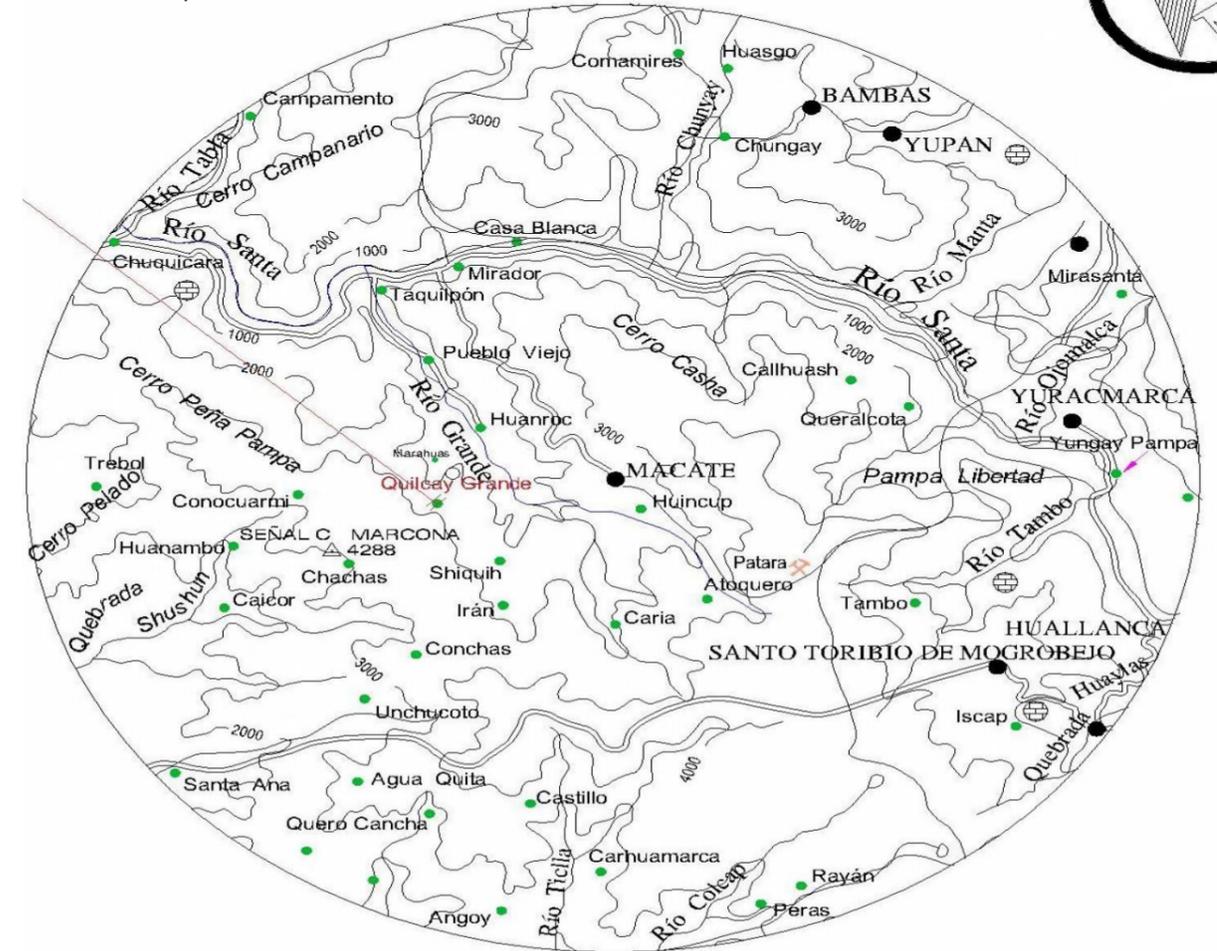
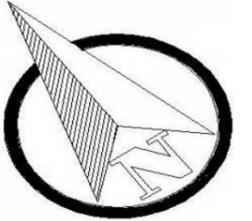


LEYENDA-

DESCRIPCION	SIMBO LO
RIO:	
TERRENO:	
UBICACION	

REGION

LOC



UNIVERSIDAD **LOS ANGELES DE CHIMBOTE**
(ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL)

PROYECTO

"TESIS 111"

ESCALA :
INDICADA

FECHA:
JULIO 2018

UBICACION

CENTRO POBLADO QUILCAY GRANDE

DIBUJO CAD:

PLANO

UBICACION Y LOCALIZACION

LAMINA

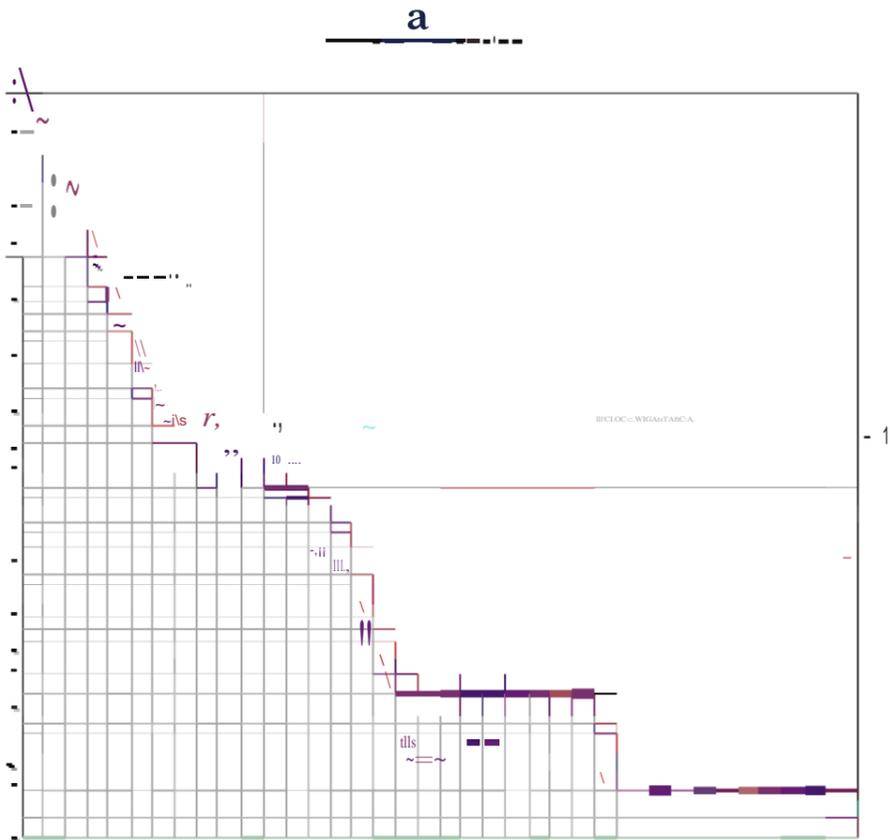
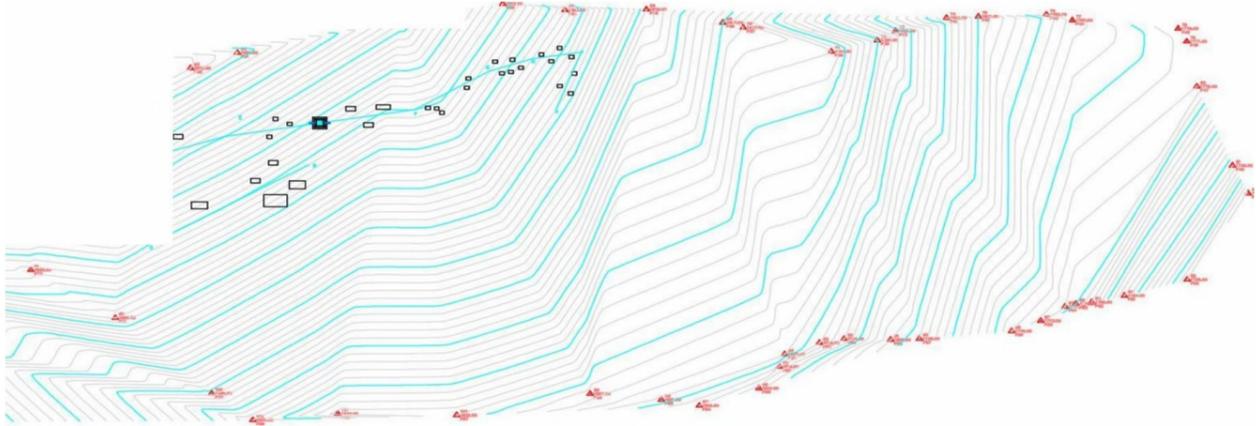
U-1

PROVINCIA DISTRITO
CENTRO POBLADO

ANCASH
SANTA
MACA TE
QUILCA Y GRANDE

DOCENTE:
MGTR.
GONZALO
MIGUEL
LEÓN DE
LOS RÍOS
ALUMNO:
SUYON
VASQUEZ
DARWIN

--



LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
A	CAPTACION(CP)	01 und
IQb	RESERVORIQR.)	01 und
i,	CAMARAROMPRESION(CR06)	01 und
■	VALVULA DE PURGA	01 und
■	VALVULA DE AIRE	01 und
—	LINEA DE CONDUCCION	

**UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: MACATE Caserio: QUILCAYGRANDE

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION

ASESOR:
 TESISTA: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO
 ESCALA: MOLENDON GONZALO MICRIBL FECHA: 2021/12/21

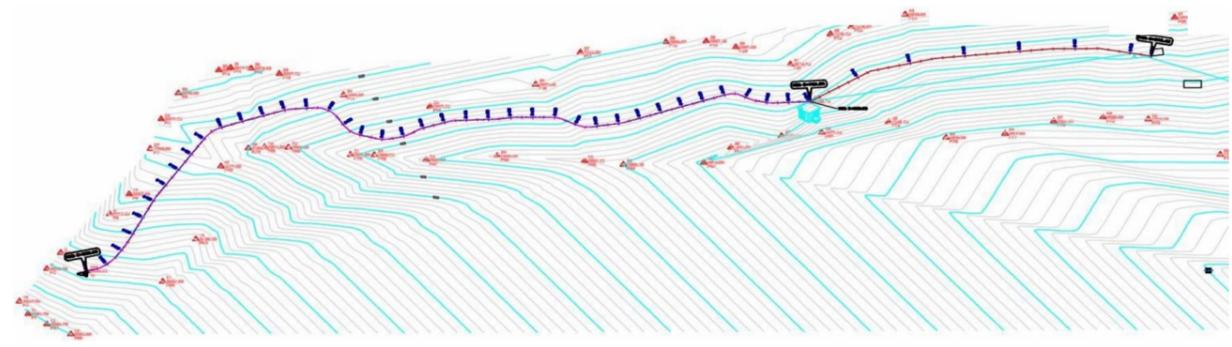


L-03



-1

-----j



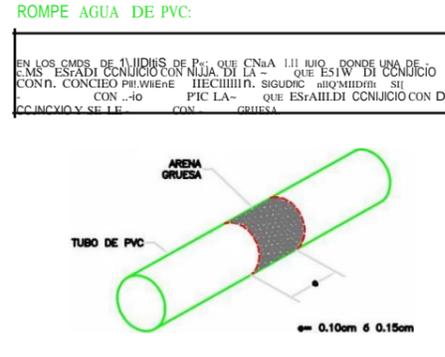
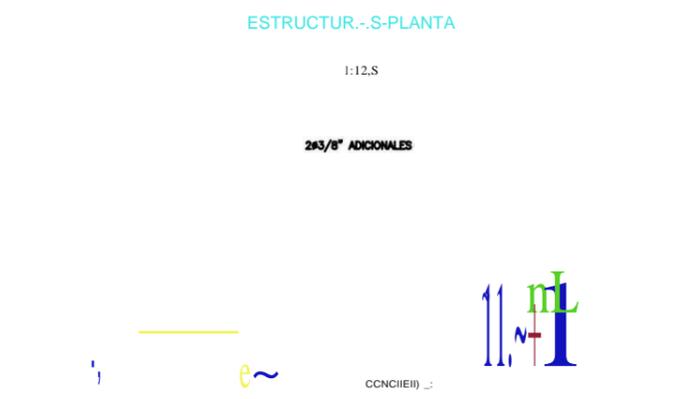
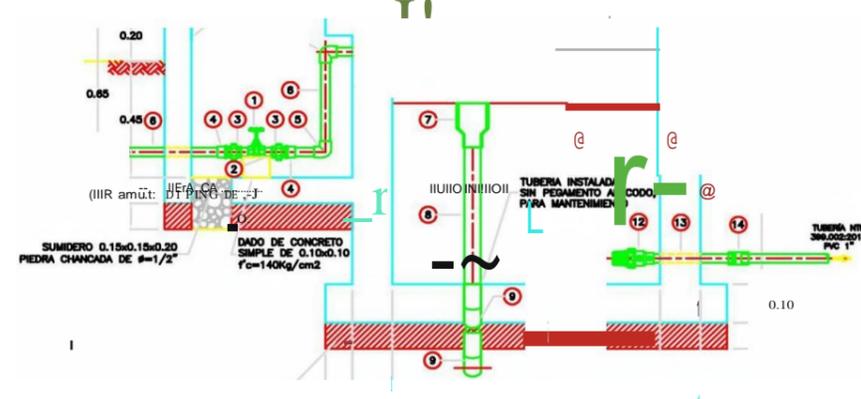
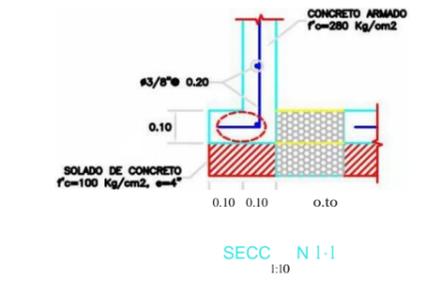
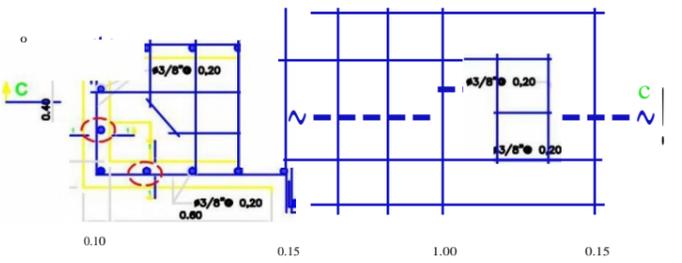
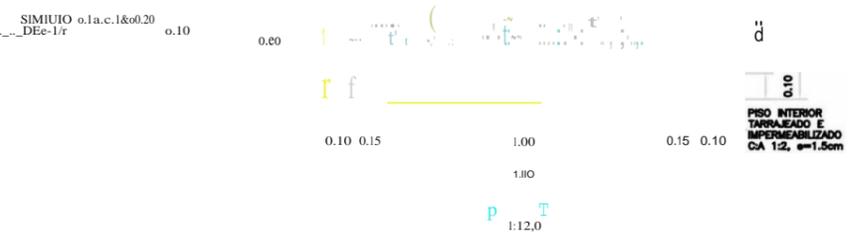
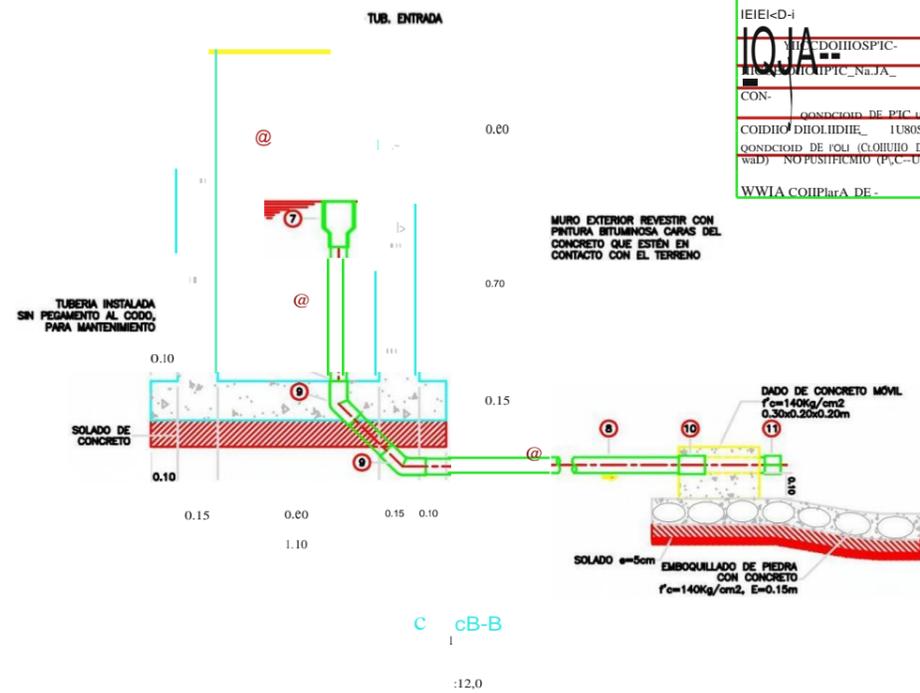
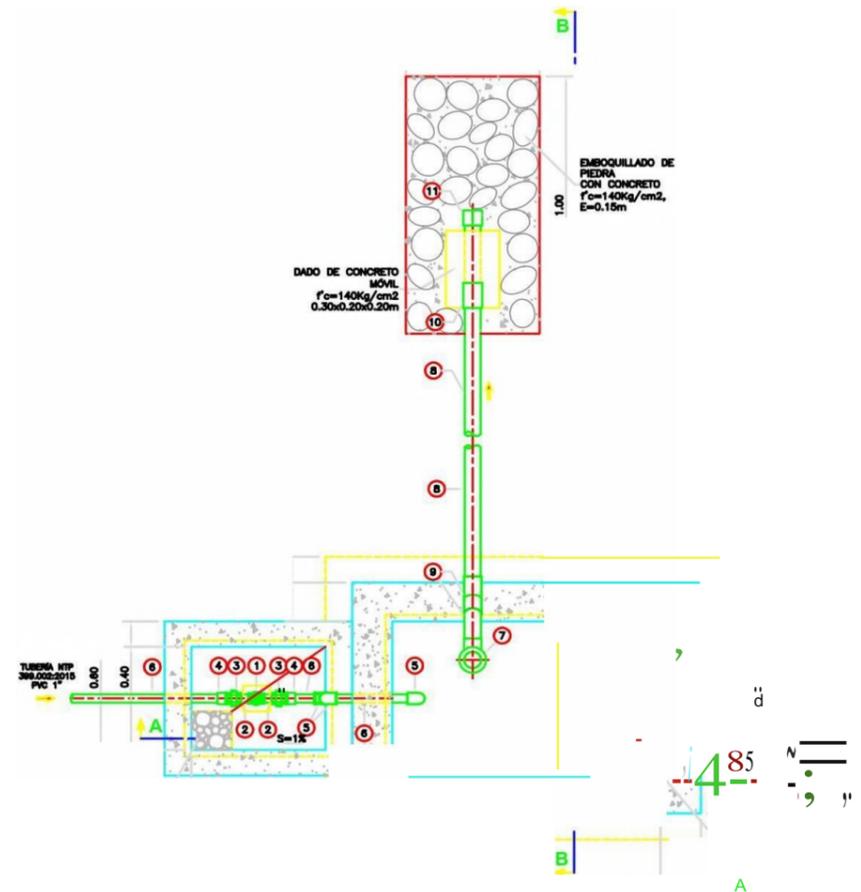
CONCRETO SIMPLE:
 90MM (MLAaDN NO ISIIUCIMMU) 10 - (10"4")
 CCNCIEI) - 14-(14"41->

CONCRETO ARMADO:
 DIGINEIW, ... y-c-1-i
 CDIEHTO:
 DIGINEIW, COIDHO POIMING TPO 1

ACERO DE REFUERZO:

DIGINEIW, uK<1-
RECUBRIMIENTOS:
 CO...14 -,-,a mm
 EXHIOit - - CO...T2:sonv... -1a mm
 COACTOCON MINIPHOICIE DI
RCVESTIEMTO, PINTURA:
 (CA:1-2-1s...-oa... DO. EICCNFIW)0 - y - o -
 EXHIOit - - CON - "EX DI ESNCIUM DIUISIJ,2
 XHIOI - HMSTIL CON HIMMOISA- DO. CCNCIEIO
 ESTIN DI CONTACTOCON D. TIMEIO

PRODUCTO	DWIEHIOYEm DOIBIUUNCRM
IEIEI<D-i	NOIWA ESPECIFICACION
IEIEI<D-i	IIO 15 IIIW, TICNICA
IEIEI<D-i	IXIMMM IDICMOS ASII: 11.20.1
IEIEI<D-i	a.ME 10. 31e.0az : 2015 / InP -011 : 2004 / NIE 002
CON-	002
COIDHO DIHOLDHE_ IUSOS	CLAYE 10. mm 3N.Oit : 2004 / NIE
CONDICION DE POLI (CLOMUBO DE WAD) NO FUSTIFICMIO (P,C-U)	BASE 10 mm IID 1462 - 2011
WWIA COIIPARA DE-	NIP - 1- ..L.WIAS DE



LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRA GANCHO ESTANDAR:

3/1.	500 mm
1/2.	500 mm
5/11.	500 mm
3/4.	500 mm
3/1.	180 mm
5/11.	180 mm
3/4.	180 mm
1/2.	180 mm

LISTAD. DE CI

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	INGRESO	1 UNO
2	CON M-ICA PYC 1 x 4	2 UNO
3	NONIIMRSM. CONM-ICA PYC 1 x 4	2 UNO
4	NINWIO/II IPIC 1 x 4	2 UNO
5	CONO + P/C 1 x 10	3 UNO
6	CONO + P/C 1 x 10	1 UNO
7	LIMPIA Y REBOSE	1 UNO
8	PIC 10 O 7.5 DE I. NIP -002:2015	1 UNO
9	amo + P/C rx	2 UNO
10	UNION 9P PIC 1 x 4	1 UNO
11	PIC 1 x 4 CON. DE 3/10	1 UNO
12	CMNSIUA DE PYC 1 x 4	1 UNO
13	PIC 10 DE 1 x 10IIIA. NIP	0.30 ...
14	WDII SOOIEI PYC 1 x 4	1 UNO
15	VENTILACION	1 UNO
16	VENTILACION	1 UNO
17	FV 0-10 (m) DE F. IIO - IS 5e101 e-->	1 UNO
18	FV 0-10 (m) DE F. IIO - IS 5e101 e-->	1 UNO
19	FV 0-10 (m) DE F. IIO - IS 5e101 e-->	1 UNO

NOTAS:
 1. EN LOS CMDS DE 1 UNO DE P... QUE CNA A 111 IUIO, DONDE UNA DE...
 2. LA ESCALA - ES PAM POIMIO AL NM AI c:omowwt EL OCIII.
 3. LA a.ASE: DE LA - SE INIOG44 IN IL PUHO GIIMIMI DE IID DE MaII

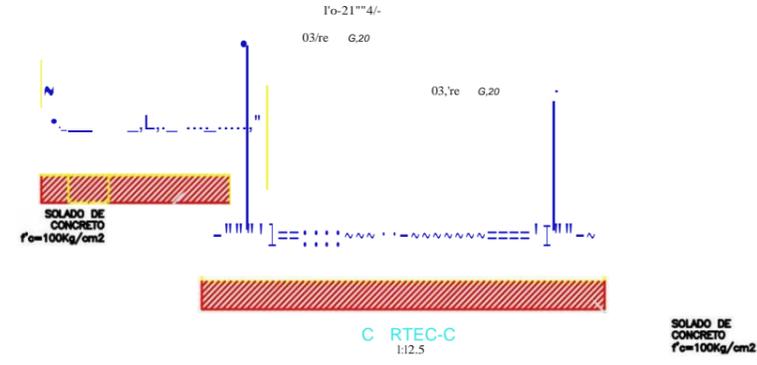
90MM) DE
CCNCHIEII)
Γ.. 100Kc/C1a12

0.10 0.15

1.00

0.15 0.10

CORcA-A
1:12,0



1:12.5 o 0.00 0.711 1.00 1.211m

I ETRÍA
ROMPE A LA JUA DE PVC

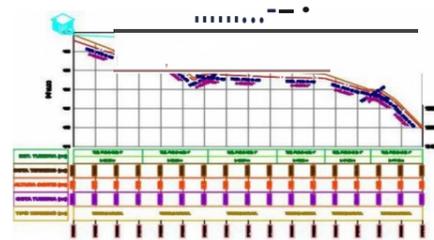
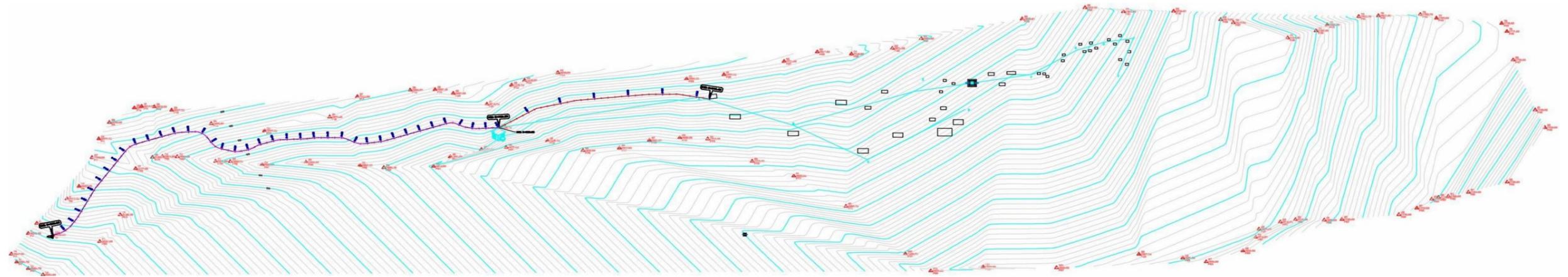
SOLADO DE
CONCRETO
f_c=100kg/cm2

UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CIIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION	REGION	Distrito	Ciudad	LAHNA
ANCASH	MACATE	QUILCA Y GRAJILDE		
PLANO	CRP06			
ASESOR	MGLEO/DELOSHOSO-O MIWEL	<UR.SO	TALEB	
TESISTA	SUYON VASQUEZ DARWIN			
ESCALA	INDICADA	FECHA	2019/05/17	

L-04



LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
A	CAPTACION (CP)	-und
~	RESERVORIO(R)	01 und
~	CAMARA COMPRESION(CR06)	-und
	VALVULA DE PURGA	-und
18<	VALVULA DE AIRE	-und
	LINEA DE ADUCCION	

**UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: MACATB Caserio: QUILCAY GRANDE

LÁMINA:

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE ADUCCION

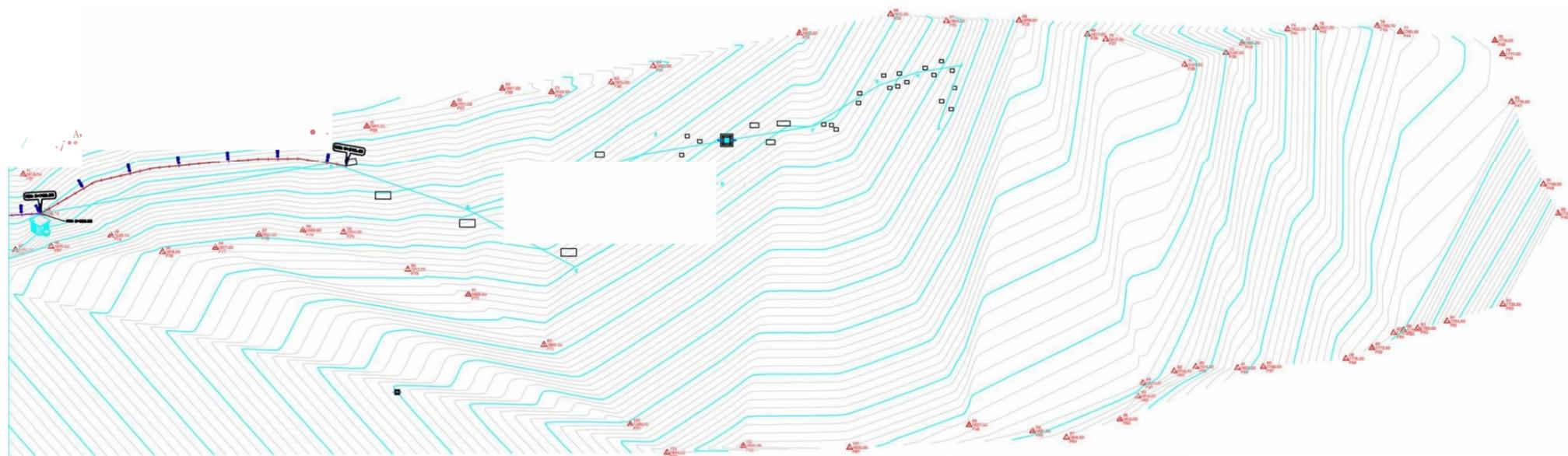
ASESOR: MOLINONDE LOS RIOS GONZALO MIGUEL

TUBISTAS: SUYON Y UEZ DARWIN RICARDO

L-06

ESCALA: INDICADA

FECHA: 2021/12/21



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CIDMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: MACATE Caserio: QUILCAY GRANDE

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE DISTRIBUCION

ASESOR: MO. LEON DB WS RIOS GONZALO MIGUEL

TESISTA: SUYON VASQUEZ DARWIN RICARDO

ESCALA: INDICADA FECHA: 2021/12/21

LÁMINA:

L-07