



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 Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA,
DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL
SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022**

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

AUTORA

SOLIS POMA, BLANCA SOLEDAD

ORCID: 0000-0002-1824-8982

ASESORA

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0046-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **20:28** horas del día **28** de **Marzo** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Presidente
BADA ALAYO DELVA FLOR Miembro
LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN Miembro
Mgtr. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022**

Presentada Por :
(0101141037) **SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniera Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

BADA ALAYO DELVA FLOR
Miembro

LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN
Miembro

GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
INGENIERO EN CIENCIAS E INGENIERÍA CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros, N° 112271

Mgtr. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE
Asesor

2. Equipo de Trabajo

Autora:

Solís Poma, Blanca Soledad

ORCID: 0000-0002-1824-8982

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

Asesora:

Mgtr. Zárate Alegre, Giovana Marlene Zárate Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú. Facultad de
ciencias e ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote Perú**

Presidente:

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Miembro:

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro:

Mgtr. Lazaro Diaz, Saul Heysen

ORCID ID: 0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

Miembro

Mgtr Zárata Alegre, Giovana Marlene

Asesora

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

4.1. Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios por la vida, por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

Le doy gracias a mi padre en el cielo Eleodoro Solís Luna por orar siempre por mí, por enseñarme a tomar las decisiones correctas e inculcarme valores.

Agradecer a mi madre Pilar Poma, por su apoyo incondicional, agradecer a mi hermana Gretel quien fue la responsable de que gire mi vida otorgándome las herramientas necesarias para empezar. También agradecer a mis hermanos Carlos, Martín, Débora, Janet y Pedro, que, gracias a su apoyo moral e incondicional, que me facilitaron los caminos para seguir permitiéndome permanecer con empeño y dedicación.

4.2. Dedicatoria

Principalmente dedico esta tesis a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría.

Va dedicado a mi Papá Lolo por cada oración hacia Dios, por demostrarme siempre su cariño, por darme la fuerza para no desvanecer y por haberme formado con buenos sentimientos; y a mi madre por su fortaleza y valentía; se la dedico a ellos porque son el gran motivo por el cual sigo siempre adelante.

A mis hermanos que siempre han estado brindándome su apoyo.

A los más pequeños de mi familia, mis sobrinitos Fabrizio, Nicole y Adam, les dedico esta tesis con todo mi corazón.

A mis amigos Karl Lucas y Jhoasir Paredes por brindarme cada uno de sus conocimientos, mil gracias, aunque lejos estén los llevo en mi corazón.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que mi tesis se realice con éxito.

5. Resumen y Abstract

5.1. Resumen

Esta tesis se realizó bajo la línea de investigación: sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. En la presente investigación Se planteó el siguiente **objetivo general**; Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022. Como enunciado del **problema** se planteó, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022?, **La metodología** de la investigación se estableció con las siguientes características, el **tipo** descriptivo correlacional, de **nivel** cualitativo y cuantitativo, cualitativo debido a que se recolectó información del estado situacional de la variable sistema de abastecimiento de agua potable y cuantitativo por que los datos obtenidos se cuantificaron para poder procesarlos. El **diseño** que se aplicó de manera transversal fue no experimental, se llegó a la **conclusión** , el sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias en el estado de las infraestructuras, y en alguno de sus componentes que lo conforman, se optó por hacer una evaluación a este, determinar la dotación requerida , así como las velocidades, perdidas de carga y presiones en su línea de conducción, de tal manera se propuso la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022, se obtuvo la condición sanitaria y se describe que esta investigación no se generó complicado, se ejecutó en una zona rural, hubo dificultades para llegar a la localidad, pero por otro lado la amabilidad de los pobladores hizo que la ejecución de la investigación sea determinante y prospera para poder ejecutar el proyecto a investigar.

Palabras clave: Agua potable, Determinación de las deficiencias del sistema de abastecimiento de agua potable, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

5.2. Abstract

This thesis was carried out under the research line: drinking water supply system, of the professional school of civil engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. In this research the following **general objective** was set out; to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the town of Cashapampa, Caceres del Peru district, province of La Santa, department of Ancash, for the improvement of the health condition of the population – 2022. As a **problem** statement it was stated, Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the town of Cashapampa, Caceres del Peru district, province of Santa, department of Ancash, improve the sanitary condition of the population - 2022?, The research **methodology** was established with the following characteristics, descriptive correlational **type**, qualitative and quantitative **level**, qualitative because information was collected on the situational status of the drinking water supply system variable and quantitative because the data obtained were quantified in order to process them. The cross-sectional **design** was non-experimental, it was **concluded** the drinking water supply system has deficiencies in the state of the infrastructure and in some of its components, it was decided to make an evaluation of this, determine the required supply, as well as the speeds, pressure losses and pressures in its pipeline, so it was proposed to improve the drinking water supply system of the town of Cashapampa, Cáceres del Perú district, province of Santa, department of Ancash for the improvement of the sanitary condition of the population - 2022, the sanitary condition was obtained and it is described that this investigation was not generated complicated, it was executed in a rural area, there were difficulties to reach the locality, but on the other hand the kindness of the settlers made the execution of the investigation to be determinant and prosperous to be able to execute the project to investigate..

Keywords: Drinking water, Determination of the deficiencies of the drinking water supply system, Evaluation of the drinking water supply system, Improvement of the drinking water supply system.

6. Contenido

1. Título de la investigación	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
4.1. Agradecimiento.....	viii
4.2. Dedicatoria.....	ix
5. Resumen y Abstract	x
5.1. Resumen.....	xi
5.2. Abstract	xii
6. Contenido.....	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xv
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.1.3. Antecedentes locales	7
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	9
2.2.1. Agua	9
2.2.2. Agua potable	10
2.2.3. Calidad del gua	10
2.2.5. Periodo de diseño	13
2.2.6. Población	14
2.2.7. Afloramiento.....	14
2.2.8. Aforo de agua	15
2.2.9. Fuente de agua	15
2.2.10. Demanda de agua	15
2.2.11. Dotación	16
2.2.12. Evaluación	17

2.2.13.Mejoramiento	17
2.2.14.Sistema de abastecimiento de agua potable	17
2.2.16. Sistema de abastecimiento	27
2.2.18.Incidencia en la condición sanitaria	27
2.2.22.Condiciones sanitarias	29
III. Hipótesis.....	31
IV. Metodología	32
4.1. Diseño de la investigación	32
4.2. Población y muestra	32
4.2.1. Población	32
4.2.2. Muestra	32
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	33
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
4.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	36
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	36
4.5. Plan de análisis.....	37
4.6. Matriz de consistencia.....	38
4.7. Principios éticos	41
V. Resultados	42
5.1. Resultados	43
5.2. Análisis de resultados	78
VI. Conclusiones.....	82
Aspectos complementarios	85
Referencias Bibliográficas.....	86
Anexos	93

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1: Evaluación del estado de la captación.....	45
Gráfico 2: Evaluación del estado de la línea de conducción	48
Gráfico 3: Evaluación del estado del reservorio.....	51
Gráfico 4: Evaluación del estado de la línea de aducción	54
Gráfico 5: Evaluación del estado de la red de distribución	57
Gráfico 6: Evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua potable	58
Gráfico 7: Estado de la cantidad de agua	62
Gráfico 8: Estados de las condiciones sanitarias	77
Gráfico 9: ¿Por qué el servicio de agua no es continuo?.....	144
Gráfico 10: ¿Paga usted por el servicio de agua?	145
Gráfico 11: La cantidad de agua que recibe es:.....	146
Gráfico 12: ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia?	147
Gráfico 13: ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa?	148
Gráfico 14: La calidad del agua es:	149
Gráfico 15: ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda?	150
Gráfico 16: ¿El agua llega limpia o turbia?.....	151
Gráfico 17: ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?	152
Gráfico 18: ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia, marcar con un aspa?.....	153

Índice de tablas

Tabla 1. . Definición y operacionalización de variables.....	33
Tabla 2. Dotación para el sistema de abastecimiento de agua potable.....	59

Tabla 3. Cálculo de la población futura.....	177
--	-----

Índice de cuadros

Cuadro 1. Período de diseño de infraestructura sanitaria	14
Cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).....	16
Cuadro 3. Clases de tuberías PVC.....	26
Cuadro 4. Matriz de consistencia.	38
Cuadro 5. Evaluación de la captación	43
Cuadro 6. Evaluación de línea de conducción.....	46
Cuadro 7. Evaluación del reservorio	49
Cuadro 8. Evaluación de línea de aducción.....	52
Cuadro 9. Evaluación de la red de distribución.....	55

I. Introducción

La presente investigación desempeñó un papel importante en la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash, el caserío de Cashapampa se encuentra ubicado en la parte este del distrito Cáceres del Perú.

Bajo esta investigación tomé como propio esta problemática social, y prioricé el mejoramiento de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que tuvo deficiencias, algunas infraestructuras deterioradas y en mal estado, por lo tanto en esas condiciones en que se encontró del sistema de abastecimiento no refleja el espíritu y aspiraciones pujantes de la población de la localidad de Cashapampa; para muchos esta investigación fue primordial e indispensable, es por ello que se elaboró la siguiente investigación. Se planteó el siguiente objetivo general; Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022, del cual se obtuvo los siguientes objetivos específicos; Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincial del Santa, departamento de Áncash - 2022; Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022; Obtener la condición sanitaria de la población de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.

Además, como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestran una serie de antecedentes locales,

nacionales e internacionales. La metodología de la investigación se estableció con las siguientes características, el tipo fue exploratorio sin embargo no se alteró el lugar a estudiar, corresponde a un tipo descriptivo correlacional, de nivel cualitativo y cuantitativo, el diseño que se aplicó de manera transversal fue no experimental, la población y la muestra se estableció por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres de Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash, realizada en el período de diciembre 2022 – marzo 2023, uno de los instrumentos claves que se utilizaron fueron los cuestionarios, así como también las fichas técnicas para la investigación del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad de Cashapampa. Se obtuvo como resultado una captación de agua de ladera con deficiencias y una infraestructura deteriorada, la estructura de la cámara existente se encontró parcialmente deteriorada, la infraestructura de la línea de conducción estuvo con deficiencias, esta línea de conducción tiene una longitud total de 551.07 m, el reservorio de 2.90 m³ requería de algunas reparaciones, la cámara rompe presión necesita mantenimiento en sus llaves y tuberías, no se necesitó construir un sistema nuevo solo rehabilitar el sistema existente. En conclusión, esta investigación no se generó muy complicado, se ejecutó en una zona rural.

Así mismo se pudo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria, ya que para poder llevar a cabo esta investigación se contó con el apoyo del Teniente Gobernador el señor Pedro Inocente Luna y los pobladores de la localidad de igual manera se pudo ejecutar el planteamiento del mejoramiento y la determinación de la condición sanitaria ya que se había encontrado focos infecciosos en el del sistema de abastecimiento del caserío de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- Citando a Chavarria⁷ en su tesis, Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas. Se obtuvo como objetivo, proponer la mejora para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la provincia de Puntarenas, Costa Rica. La metodología que empleó fue descriptiva simple. Obtuvo como resultado los sistemas de abastecimiento fue compuesto por 3 sistemas, abasteciendo a 1043 abonados activos, el sistema principal llamado Paquera que se abastece de la naciente, el tigre que suministra a 9 barrios en un área de cobertura de la red de abastecimiento de 6,5 km² aprox. estuvo compuesta por una caja de captación de 5m x 5 m y 1.60 de alto y un ducto de 36m de longitud, se encontró las tapas de la caja con corrosión, el sistema llamado Cuchillo fue construido en el año 2000, tuvo como fuente principal un pozo que abasteció a 72 abonados en 15,44 km² en el cual se encontraron 3 comunidades, el tercer sistema se distribuyó por un área de cobertura de 1,17 km², los sistemas contaron con cloración. Se llegó a la siguiente conclusión con la evaluación de los componentes del acueducto se determinó que la totalidad analizados (captación, conducción, desarenador, almacenamiento y distribución) se obtuvo un riesgo alto, el acueducto no contó con un sistema de potabilización ni de desinfección. Se obtuvo un caudal aprox. Para la quebrada Cashabri en época seca de 27,5 l/s, se recomendó la implementación de un macro medidor de caudal para que se identifique probables pérdidas.
- Citando a Navarrete⁸ en su tesis, Evaluación del estado actual de abastecimiento de agua para consumo humano en el municipio de Fómeque, Cundinamarca. Se obtuvo como objetivo, Evaluar el estado actual de abastecimiento de agua para consumo humano en el municipio de Fómeque, Cundinamarca. La metodología que empleó fue cuantitativa de tipo descriptivo. Se obtuvo como resultado una red de tuberías bastante viejas, no se tuvieron identificadas las zonas vulnerables, tenían un plan

de prevención y gestión del riesgo, no poseían un reservorio de agua que puedan soportar los niveles bajos de agua. Las plantas de tratamiento requerían de mayor control en cada etapa de procedimiento de purificación del agua. Se llegó a la siguiente conclusión el agua potable fue de alta calidad sin embargo no tuvo acueductos apropiados que brindasen agua potable con calidades requeridas para el consumo humano, las plantas de tratamiento no fueron adecuadas ya que se omitieron pasos importantes como el de los muestreos diarios.

- Citando a González⁹ en su tesis, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Se obtuvo como objetivo, Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento. La metodología que empleó fue basada en los métodos no experimental, inductivo, deductivo, bibliográfico, y de campo. Obtuvo como resultado una captación del río Boque con unos sistemas de motobombas, tuvo solo un proceso de tratamiento de agua, el agua no fue tratada con ningún químico o proceso biológico dentro del acueducto, no cuenta con un sistema de alcantarillado, sus aguas fueron vertidas a pozos sépticos artesanales y no cumplían con las especificaciones mínimas para su adecuada disposición. Se llegó a la siguiente conclusión el agua que consumía la comunidad de Monterrey no era apta para el consumo humano, se obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad, las estructuras como el desarenador no cumplían con la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua potable, los pozos de agua subterránea no cumplían los requisitos de construcción establecidos por RAS-2000.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- Citando a Concha y Guillen⁴ en su tesis, Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica), tuvo como objetivo, mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en urbanización Valle Esmeralda, Ica, para que sea eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación. Obtuvo como resultado, dar solución a los problemas de abastecimiento de agua potable debido a la sobre explotación que afectaban a la urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de población y a la antigüedad del sistema de suministro mediante agua subterránea. Su metodología fue denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consistió en describir situaciones y eventos, en el cual obtuvo como resultado un pozo IRHS 07 de 69.26m a partir de la boca del pozo tubular, para un periodo de 15 años, una población de 7,700 habitantes, y para 28m² de áreas verdes.

También obtuvo la distribución de la columna ciega y tubería filtrante en estado de degradación por el tiempo de vida del pozo. Se llegó a la siguiente conclusión el caudal fue de 52,65 l/seg. Se interpretó que el basamento rocoso se encontró a partir de los 100 m, por lo que se pudo profundizar el pozo existente hasta los 90m. El caudal de bombeo fue de 60 l/seg.

- Citando a Usaqui⁵ en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021..Tuvo como objetivo Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Áncash – 2021.. La metodología que empleó fue de tipo descriptivo correlacional, el nivel de la investigación fue cuantitativo y cualitativo, la población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas

rurales y la muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Áncash – 2021. Obtuvo como resultado las deficiencias que tienen los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable con un estado muy bajo, los resultados de la condición sanitaria se encontraron en estado regular, por último se obtuvo la conclusión de que el sistema se encuentra en condiciones inestables e ineficientes es por eso que se realizó el mejoramiento de la captación con todos sus componentes (accesorios), de la línea de conducción, línea de aducción y red de distribución se mejoró el diámetro, clase y tipo de tubería, en la cámara rompe presión tipo 6 y 7 (CRP6- CRP7) se mejoró los accesorios y válvulas, en el reservorio sus accesorios adecuados, una caseta de cloración y un cerco perimétrico, todo el mejoramiento benefició al caserío Pisca abasteciendo el agua potable a todos los pobladores y mejorando la condición sanitaria de la población.

- Citando a Chaiña⁶ en su tesis, Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable frente al Crecimiento Demográfico y Solicitaciones extraordinarias en la Comunidad de Canchi - Huañingora, Distrito de Caracoto – San Román – Puno, se obtuvo como objetivo Evaluar y mejorar las condiciones hidráulicas del sistema de abastecimiento actual de agua potable por gravedad frente a la problemática existente de abastecimiento en la Comunidad de Canchi Huañingora del Distrito de Caracoto. Su metodología que empleó fue nivel explicativo, tipo causa experimental. Obtuvo como resultado el cambio de tuberías con diámetros mayores en distintos tramos, se mejoró la presión, se amplió los diámetros y de acuerdo a la topografía que presentó se optimizó las presiones, se sugirió el uso de válvulas para el mejor caudal de presiones en algunos tramos ya que el caudal no fue muy eficiente. Se llegó a la siguiente conclusión la incorrecta distribución de diámetros produjo caudales y presiones negativas y también pérdida de carga en el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de Huañingora, se cambió las tuberías observadas como críticas con tuberías de mayor diámetro, se mejoró las presiones y se disminuyó en gran medida las pérdidas unitarias, se logró la mejora del 60% de la capacidad de desempeño a un 100% de su

capacidad para la dotación de agua potable y para el crecimiento demográfico con nuevas instalaciones domiciliarias de por lo menos a un 20% de total de beneficiarios. Se realizó los análisis físico, químico y bacteriológico se observó y concluyó que estuvo de acuerdo a los parámetros según la N.T.P. 339.088 apto para el consumo humano.

2.1.3. Antecedentes locales

- Citando a Mejia¹ en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, tuvo como objetivo, Desarrollar la evaluación y mejoramiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, su metodología que aplico fue de tipo descriptivo, el nivel de su investigación es cualitativo, se obtuvo como resultado, una captación en un estado malo por el cual estuvo comprendida por el cerco perimétrico, válvula, tapa sanitaria, en la línea de conducción se determinó como regular, el caudal máximo hallado fue de 0.40 l/seg. El Caudal Máximo Diario fue de 0.52l/seg. Y el Caudal Máximo Horario fue de 0.80l/seg, caudal de la captación fue de 1.31l/seg. Distancia de afloramiento y la cámara húmeda 1.30m diámetro del orificio en la pantalla 2.00 pulg, número de orificios 4.00, ancho de la pantalla 1.00m, diámetro de la tubería de rebose 2.99 pulg., diámetro del cono rebose 4.00 pulg. Diámetro de la tubería limpia 2.00 pulg., área de la ranura 35.00 mm² numero de ranura 35.00, altura de la cámara húmeda 80.00 cm. el tipo de captación que se empleó fue de tipo ladera y concentrado eso se debió a condiciones de afloramiento observadas en el manantial. En la línea de conducción se diseñó para un tipo de tubería PVC de clase 5 para una longitud de 116.30 m. Se llegó a la siguiente conclusión, el sistema de agua potable de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias en el estado de las infraestructuras y se optó por rediseñar totalmente el sistema de abastecimiento de agua potable, en su línea de conducción se hará un nuevo sistema el cual estará

enterrada 0.70 cm de profundidad. En la red de distribución se diseñó una tubería principal de 1 ½”, para los secundarios 1” y para los ramales de ¾.

- Citando a Granada² en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019, tuvo como objetivo, Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; su metodología que aplicó fue no experimental, transversal y correlacional, se obtuvo como resultado la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable para ello se realizó el recorrido de todo el sistema, desde la captación luego la línea de conducción subsiguiente se pasó al reservorio y finalmente las líneas de aducción y red de distribución, así mismo hizo la toma de una muestra del agua desde la fuente Quisquis, para hacer la evaluación de la calidad del agua potable que venía consumiendo la población. El espesor de la estructura de la fuente de captación fue de 12cm, no presentó cerco perimétrico, cámara seca, válvulas, canastillas, dado de protección. En la línea de conducción tuvo una tubería de PVC de 2” y una longitud de 2590 m. Se llegó a la siguiente conclusión la captación tuvo problemas de estructuras, la línea de conducción tuvo un diseño recorrido deficiente de muchas pendientes y no presentó cámaras de purga ni de aire, su estructura estuvo deteriorada y su funcionamiento fue regular, la línea de aducción presentó materiales de mala calidad y no cumplan con la norma RNE, la red de distribución no presentó ningún problema, se hizo un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua con tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1.5”, se incorporó cámaras de purga y de aire, se definió un reservorio de 5m³ y se diseñó la línea de aducción .
- Citando a Amaranto³ en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021, tuvo como objetivo, Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huantumey,

distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2021, la metodología que se empleó fue correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño será no experimental que se aplicó de manera transversal. Se obtuvo como resultado, una captación en estado regular, se encontró deteriorado por fuera y por dentro debido a los años que tiene, así mismo no tiene algunos accesorios, si tiene un cerco perimétrico, pero es actualmente deficiente, el material de construcción a sido de 180 kg/cm². El tipo de tubería que tiene que es de PVC., la Línea de conducción se encontró en un estado regular, y en la visita al representante de las Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento (JASS) del caserío que el sistema es por gravedad, que no tiene la clase de tubería ni el diámetro de tubería recomendable, el tipo de tubería es PVC. El reservorio es de tipo apoyado su forma es cuadrada, sus tapas sanitarias están oxidadas, el tubo de rebose está roto y por ahí hay filtración, su cerco perimétrico este cercado solo unos lados, no tiene algunos accesorios esenciales, el sistema de cloración no el adecuado ya que el encargado no está debidamente capacitado, la línea de aducción está enterrado muy a la superficie a 0.50 del suelo, por tal motivo se daña por los vehículos y tiene un diámetro de 2” y tipo de tubería PVC, la red de distribución No llega a todas las viviendas más que todo a las que están alejadas, en cuanto a la profundidad no es la adecuada ya que transitan vehículos, es un sistema ramificado, el diámetro vario por la misma topografía de 2” a 4”. Se llegó a la conclusión que el sistema de abastecimiento de agua potable es por gravedad, sus cinco componentes serán evaluados para determinar su estado, algunos de los componentes han sido dañadas por el ultimo fenómeno del niño costero, este sistema tendrá que abastecer a 41 viviendas, hallando los caudales de diseños, culminando así una mejor calidad de vida para los pobladores del centro poblado de Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

“El agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje

importante (71%) de la superficie del planeta Tierra. Es una sustancia bastante común, se encuentra en su forma de vapor (su forma gaseosa) o de hielo (su forma sólida). El agua se encuentra contenida en los mares, océanos, en los glaciares, depósitos acuíferos y repartido entre lagos, humedad de los suelos, vapor atmosférico, embalses, entre otros”¹⁰.

2.2.2. Agua potable

“El agua potable es el agua que se puede consumir sin restricción a un proceso de potabilización, el cual no presenta un riesgo para la salud ya que cumple con las normas de calidad; el agua potable es la que ha sido debidamente tratada encontrándose óptimas para el consumo humano”¹¹.

2.2.3. Calidad del agua

“La calidad del agua depende tanto de factores naturales como de la acción humana; por lo general la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares”¹².

a) Características físicas

“Son aquellas que se pueden ver, olfatear o definir a través del gusto, estos son perceptibles, prácticamente son muy simples de identificarlos, sin la necesidad de hacer estudios para saber en qué nivel se encuentra, estas características son: pH, turbidez color, olor y sabor, temperatura”¹².

b) Características Químicas

“Muchas veces los compuestos químicos son industriales o naturales, en la cual no se sabrá exactamente si nos beneficiara por la composición que puede contar, algunas de estas son, cobre, cloruro, sulfatos, nitritos, nitratos, plomo, hierro, aluminio, mercurio y fluoruro”¹².

c) Características Biológicas

“Los microorganismos muchas veces provienen por contaminaciones ya sean estas industriales u otra es cuando proviene del mismo suelo o por acción de la misma lluvia, en la que podemos distinguir, hongos, algas, mohos, bacterias y levaduras”¹².

Figura 1: Calidad del agua

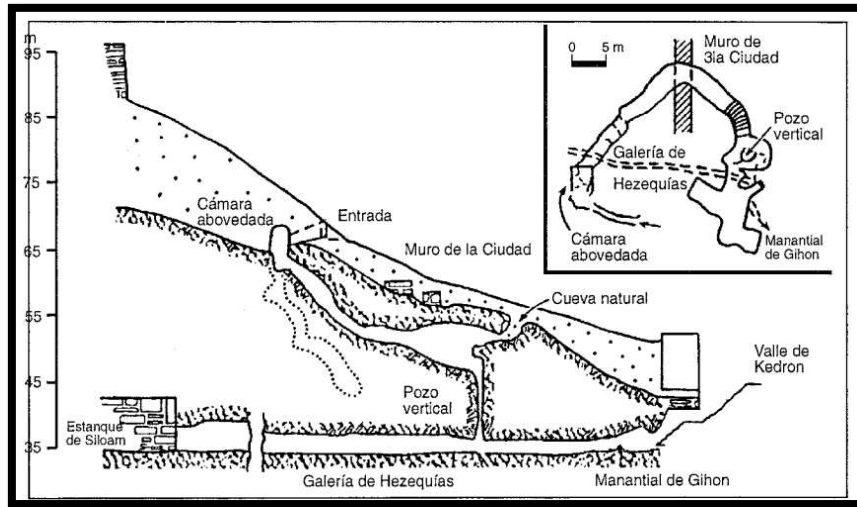


Fuente: Instituto de estudio peruano.

2.2.4. Manantial

“El manantial es el lugar donde se produce el afloramiento natural de agua subterránea. Por lo general el agua fluye a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo de agua y permiten que aflore a la superficie”¹³.

Figura 2: Pozo de Warren y manantial de Ghon (Siloam)



Fuente: Sistema de manantiales y terrazas irrigadas en las montañas mediterráneas.

a) Cantidad

“La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se realizarán en temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales máximos y mínimos. El caudal mínimo debe ser mayor al valor del consumo máximo diario (Qmd). El Qmd representa la demanda de la población al final de la vida útil considerado en el proyecto, siendo por lo general, de 20 años para las obras de agua potable”¹³.

b) Calidad

“Los requerimientos básicos para que el agua sea potable:

- Estar libre de organismos patógenos causantes de enfermedades.
- No contener compuestos que tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana.
- Ser aceptablemente clara (baja turbidez, poco color, etc.).
- No salina.
- Que no contenga compuestos que acusen sabor y olor desagradables.

- Que no cause corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua, y que no manche la ropa lavada con ella.
- En cada país existen reglamentos en los que se consideran los límites de tolerancia en los requisitos que debe satisfacer una fuente. Con la finalidad de conocer la calidad de la fuente que se pretende utilizar se deben realizar los análisis fisicoquímico y bacteriológico y conocer los rangos tolerables de la OMS, que son los referentes en el tema”¹³.

2.2.4.1. Captación de manantiales

“Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable en el lugar del afloramiento, se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento. La fuente en lo posible no debe ser vulnerable a desastres naturales, en todo caso debe contemplar las seguridades del caso.

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerán de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase del manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua crea otro cauce y el manantial desaparece.

Es importante que se incorporen características de diseño que permitan desarrollar una estructura de captación que considere un control adecuado del agua, oportunidad de sedimentación y facilidad de inspección y operación”¹³.

2.2.5. Periodo de diseño

“Los períodos de diseño de los diferentes elementos del sistema se determinarán considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- Crecimiento poblacional.

- Capacidad económica para la ejecución de obras.

El período de diseño recomendado para la infraestructura de agua y saneamiento para los centros poblados rurales es de 20 años, con excepción de equipos de bombeo que es de 10 años”¹³.

Cuadro1. Período de diseño de infraestructura sanitaria

Estructura	Período de diseño
Fuente	20 a.
Captación	20 a.
Reservorio	20 a.
Líneas de distribución, conducción y aducción	20 a

Fuente: Resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda.

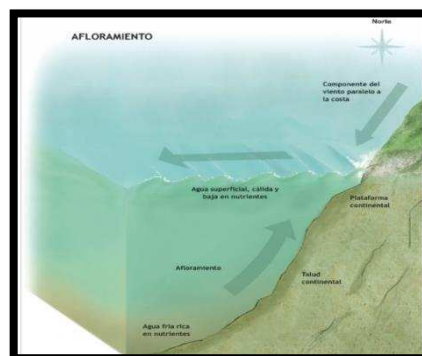
2.2.6. Población

“Es el conjunto de personas que se encuentran en una misma área y en un tiempo determinado, donde se logrará la investigación, por ello se determinará la cantidad de habitantes con el fin de realizar la investigación, para lo cual se tendrá que aplicar un censo para contar con el dato exacto de habitantes”¹³.

2.2.7. Afloramiento

“El afloramiento es la zona por donde fluye el manantial hacia la superficie, también es un proceso por el cual las aguas profundas frías y ricas en nutrientes ascienden a la superficie”¹³.

Figura 3: Afloramiento



Fuente: EPAS (Ente Provincial del Agua y de Saneamiento)

2.2.8. Aforo de agua

“El aforo es la medición que se realiza a un manantial calculando el volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua”¹⁴.

2.2.9. Fuente de agua

“Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable. Según la ubicación y el tipo de la fuente que abastecerá, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo”¹⁵.

2.2.9.1 Tipos de fuentes de agua

a) Agua de lluvia.

“Comúnmente se aprovecha los techos de las viviendas ya sea de calamina, tejas, etc. o algunas superficies en las que se puedan captar el agua y transportarlas a un sistema de captación esto depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico”¹⁵.

b) Aguas superficiales.

“Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre”¹⁵.

c) Aguas subterráneas.

“Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas”¹⁵.

2.2.10. Demanda de agua

“La demanda de agua estimada corresponde a la cantidad o volumen de agua usado por los sectores económicos y la población. Considera el volumen de agua extraído o que se almacena de los sistemas hídricos y

que limita otros usos; contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos”¹⁶.

2.2.11. Dotación

“El agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71%) de la superficie del planeta Tierra. Es una sustancia bastante común, se encuentra en su forma de vapor (su forma gaseosa) o de hielo (su forma sólida). El agua se encuentra contenida en los mares, océanos, en los glaciares, depósitos acuíferos y repartido entre lagos, humedad de los suelos, vapor atmosférico, embalses, entre otros”¹⁰.

“Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas”¹⁷

Cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).

Dotación		
Región	Sin arrastre	Con arrastre
	Hidráulico	Hidráulico
Sierra	50	80

Fuente: Resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda.

a) La dotación por consumo

a.1. Consumo doméstico. “Este consumo varía según el hábito de limpieza de las personas de cada pueblo según, el nivel de vida, el grado de desarrollo, la cantidad y la calidad de agua a disposición de la familia también influye las condiciones climáticas, los usos como lavado de ropa, riego de jardines, limpieza doméstica y las costumbres.”¹⁷.

a.2. Consumo público. “Este consumo lo realizan las instituciones públicas lo que vienen a ser como: escuelas, mercados, hospitales, postas de salud, cárceles, etc. Estos consumos son variados ya que las diferentes identidades publicas consumen en forma imprecisa otro consume más que el otro y normalmente en ocasiones se consume en forma excesiva debido a descuidos, ya que el desperdicio en los usos públicos se debe a roturas de tuberías, llaves o accesorios cuya reparación a veces se tarda mucho en reparar

a.3. Consumo comercial. Esto depende del tipo y la cantidad de comercio como en local o en región.

Fugas y desperdicios. - Esto se debe por las fugas o filtraciones debido a los problemas de instalación domiciliaria, ya que estos conducirán a aumentar el consumo del agua”¹⁷.

2.2.12. Evaluación

“El concepto de evaluación se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo y que permite indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto”¹⁸.

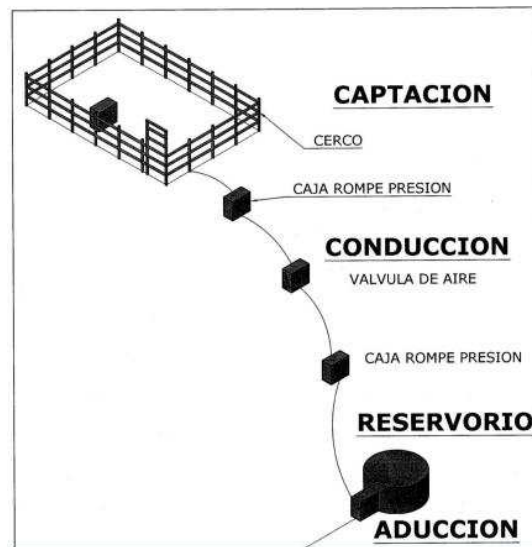
2.2.13. Mejoramiento

“Es la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que se mejor que otro, en acrecentar, incrementar o aumentar, en hacer recobrar la salud perdida, restablecerse y también del tiempo favorable”¹⁹.

2.2.14. Sistema de abastecimiento de agua potable

“La elaboración del diseño de un sistema de abastecimiento de agua exige como elementos básicos: fijación de las cantidades de agua a suministrar, que determinarán la capacidad de las diferentes partes del sistema; estudios sobre cantidad y calidad del agua disponible en las diferentes fuentes; reconocimientos del suelo y subsuelo; reunión de informaciones y antecedentes indispensables para el diseño, para la justificación de las soluciones adoptadas, para la preparación de su presupuesto, etc.”²⁰

Figura 4: Sistema de abastecimiento de agua potable



Fuente: Ministerio de Salud (Dirección Regional de Cajamarca)

2.2.17. Componentes de un abastecimiento de agua potable

A) Captación

“Son las obras de diferente naturaleza que se realiza para poder captar agua ya sea de un punto de origen o de varios para un abastecimiento de agua”¹⁷.

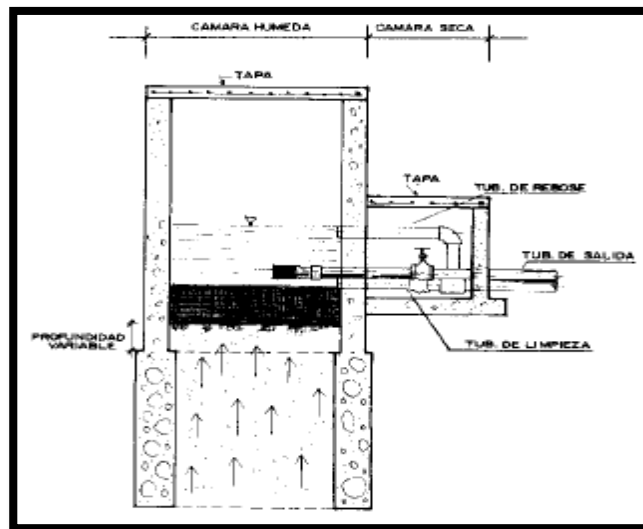
a) Tipo de captación

Figura 5: Captación manantial de ladera



Fuente: Ministerio de Salud (Dirección Regional de Cajamarca)

Figura 6: Captación manantial de fondo



Fuente: Ministerio de Salud (Dirección Regional de Cajamarca)

2.2.15.1. Captación de aguas pluviales. – “La captación pluvial se realiza en los techos de casas o áreas especiales debidamente preparado”¹⁷.

2.2.15.2. Captación superficial. – “Para ello ara ello es necesario contar con información hidrológicos, máximo y mínimo niveles de agua normal, características de la cuenca, erosión y sedimentación”¹⁷.

2.2.15.3. Captación de manantiales. – “Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferente manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano”¹⁷.

a) Caudal

“El caudal es el de diseño, y este se halla en la captación, es el caudal en el tiempo de lluvia, y el caudal mínimo es el caudal en el tiempo de estiaje, para identificar que nuestro caudal abastecerá al pueblo donde realizaremos nuestro proyecto, el caudal mínimo tiene que ser mayor que el caudal máximo diario”²¹

B) Línea de conducción

“La línea de conducción es conjunto de tuberías y accesorios, de tipo gravedad o bombeo, el cual cumple la función de transportar agua desde la captación hasta una planta potabilizadora si el sistema lo requiere y/o un reservorio de almacenamiento”²².

a) Diseño de línea de conducción

“La línea de conducción es el tramo en el cual un conjunto de tuberías será encargado de transportar el agua desde la fuente o cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento, esto va a depender mucho de cómo se diseñe el sistema. La línea de conducción deberá ser continua al perfil del terreno, pero deberá ubicarse de tal manera que pueda ser ubicada con facilidad. El diseño de este tipo de diseño podrá ser por gravedad o por bombeo dependiendo de las características de la fuente y de la topografía del terreno, para usar el sistema por gravedad será necesario q la fuente sea un embalse o lago, este deberá estar situado en un punto más alto con referencia a la población, esto con la finalidad de garantizar presiones, velocidades suficientes y dentro de los rangos establecidos. Este método se recomienda si la conducción que conecta la fuente con la población está bien protegida contra diversas anomalías tales como roturas accidentales. Cuando la topografía del terreno es lo contrario de deberá emplear un sistema por bombeo esto mayormente se da en las zonas bajas o urbanas”²³.

b) Línea de conducción por gravedad

“La línea de conducción por gravedad se da a través de:

- Canales: Los canales son proyectados en función de la cantidad y condición del agua respaldando así su actividad estable, la velocidad del agua no debe provocar acumulación ni deterioro y debe ser mayor que 0,60 m/s.

- Tuberías: Para el traslado por tuberías se debe tener en cuenta el relieve, ambiente, superficie de la zona para determinar la naturaleza y modelo de conducto. La velocidad máxima admisible en tubos de concreto es 3 m/s y en tuberías de PVC es 5 m/s.
- Accesorios: Los accesorios o llaves están compuestos por válvulas de aire y de purga.

Válvulas de aire: Este modelo de llave posibilita quitar el aire por lo que se ubican cuando hay cambio de curso en partes con desnivel eficiente. En sectores con desniveles iguales se sitúan cada 2 kilómetros como máximo. Válvulas de purga: Se instalan en lugares pequeños, teniendo en cuenta la condición del líquido a transportar. El espesor de la llave debe ser mínimo que el de la red”²⁴.

c) Diámetros

“El diámetro es la longitud de la recta que recorre de extremo a extremo un círculo y sus medidas para instalaciones de tuberías se encuentran en pulgadas.”²⁴

“Estos diámetros se eligen en base al valor del diámetro para el coeficiente C = 150, obtenido mediante la ecuación:”²⁴

$$D = \frac{(0.71 * Q^{0.38})}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

D = Diámetro Interno Tubería (m).

Q = Caudal l/s

hf = Perdida de carga

d) Velocidad

“El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 5,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4” para el caso de sistemas rurales. Velocidad del flujo (V) definida mediante la fórmula:”²⁵.

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

D = Diámetro Interno Tubería (m).

Q = Caudal l/s

V = Velocidad del Agua (m/s)

e) Presión

“Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua.”³³

f) Estructura

f.1. Válvula de aire

“Las válvulas de aire son utilizadas en acueductos, impulsiones y redes de agua y saneamiento, su uso es indispensable por lo que en las tuberías hay presencia de aire disuelta en el agua, así también por la ausencia de aire en las tuberías ya que en esta situación las válvulas solucionan algunos problemas cómo el colapso de tuberías por depresión o presiones negativas, por el golpe de ariete. Y también por la succión de barro y suciedad en las conexiones, entre otros”³³.

f.2. Válvula de purga

“Las válvulas de purga son utilizadas para eliminar el agua al hacerse la desinfección de la red de distribución y así permitir la evacuación del agua”³⁴.

f.3. Cámara rompe presión

“Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías, existen dos tipos para la línea de conducción y la Red de distribución”³⁵.

C) Reservorio

“Lugar donde se almacenada y queda depositada el agua, en esta estructura se tendrá realizar el tratamiento por cloración, luego esta agua se transporta por la línea de aducción hacia las redes de distribución”²⁶.

a) Tipo de reservorio

a.1. Reservorios elevados

“Los reservorios elevados son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes. Desempeñan un rol importante en los sistemas de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como del funcionamiento hidráulico del sistema y del mantenimiento de un servicio eficiente.”²⁶.

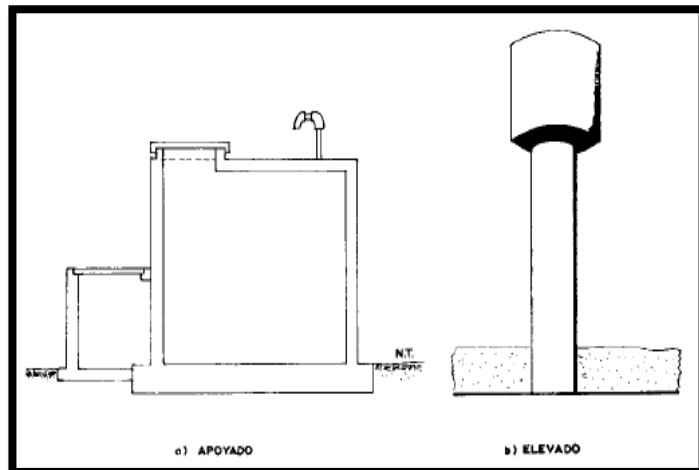
a.2. reservorios apoyados

“Esta estructura tienen dos formas en particular una es circular y la otra rectangular y son 33 ejecutadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular”²⁶.

a.3. reservorios enterrados

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”²⁶.

Figura 7: Tipos de reservorios Apoyados y Elevado



Fuente: Ministerio de Salud (Dirección Regional de Cajamarca)

D) Línea de aducción

“El tramo de tubería, conduce el agua desde el reservorio hasta el punto de ingreso de la red de distribución.”²⁷.

- a) Diámetro: “Es el orificio del tubo que transportara el agua se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico”²⁷.
- b) Velocidad: “Es la velocidad de circulación del agua en las tuberías ejerciendo presión en ella”²⁷.
- c) Presión: “Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua”²⁸.

E) Red de distribución

“una agrupación de conductos, que están encargada de trasportar agua del reservorio a las redes de repartición. Mayormente durante el día el consumo del agua es mucho más, por lo que los tamaños de las tuberías de dicha línea deben ser calculados usando el (Qmh) y su planteamiento es similar a la línea de conducción. El agua debe contar con dos particularidades: cantidad abundante y calidad adecuada. La delineación de la red de distribución puede ser de dos maneras esenciales: la red abierta o sistema ramificado, y el circuito o sistema en malla”²⁹.

a) Tipos de redes de distribución

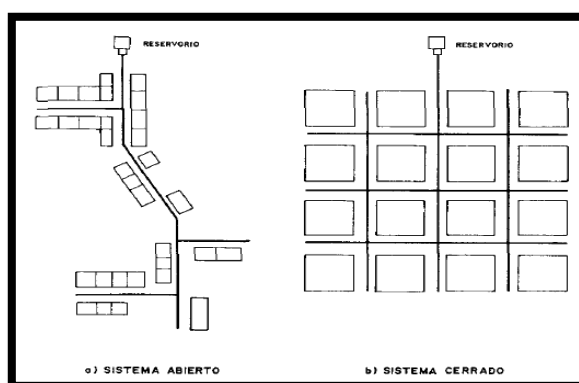
a.1. Redes ramificadas

“Caracterizada por distribuirse en una sola dirección, muy usual en poblaciones rurales, la cual tiene sus ventajas que son económicas y su detrimento es que se arruina rápido”³⁰.

a.2. Redes malladas

“Caracterizada por distribuirse en disímiles direcciones, es muy frecuente en zonas urbanas o en poblaciones rurales con alto índice de población”³⁰.

Figura 8: Tipos de redes de distribución



Fuente: Ministerio de Salud (Dirección Regional de Cajamarca)

a.3. Redes mixtas

“Aquella red de distribución que tiene en su diseño partes de una red cerrada, así como también de una red abierta”³⁰.

b) Clase de tubería

“Las clases de tuberías a seleccionarse estarán determinadas por las máximas presiones que ocurran en la línea de carga estática. Clases de tuberías PVC, dependerá de la máxima presión de trabajo estas establecidas en el cuadro”³¹.

Cuadro 3. Clases de tuberías PVC

Clases de tuberías PVC y máxima presión de trabajo		
Clase	Presión Máxima de Prueba (m)	Presión Máxima de Trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002:2009

c) Diámetro

“El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial. En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo. El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor será determinado por el cálculo hidráulico. Se define mediante la misma fórmula utilizada en la Línea de Conducción para diámetros”³¹.

d) Velocidad

“La velocidad máxima será de 3 m/s. En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s. Estos parámetros establecidos en la Norma OS. 050. Se define mediante la misma fórmula utilizada en la Línea de Conducción para velocidades”³¹.

e) Presión

“Se denomina presión a la carga en unidad de fuerza ejercida sobre un área determinado. La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m. Se define mediante la misma fórmula utilizada en la Línea de Conducción para presiones”³¹.

2.2.16. Sistema de abastecimiento

“En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. El agua fluye a través de tuberías para llegar a los consumidores finales. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura”²⁰.

Las ventajas principales de este tipo de sistema son:

- a) No tienen gastos de bombeo.
- b) El mantenimiento es pequeño porque apenas tienen partes móviles.
- c) La presión del sistema se controla con mayor facilidad.
- d) Robustez y fiabilidad.

2.2.18. Incidencia en la condición sanitaria

“La incidencia en la condición sanitaria se basa en que el sistema de agua potable debe estar bien distribuida, con cantidades suficientes y con muy buena presión, sus componentes, los accesorios como las válvulas y las cañerías deben encontrarse en buen estado, así mismo la calidad, cantidad y la cobertura de agua tiene que ser eficiente para que así la población no tenga ningún problema con el agua al momento de consumirlo”³².

2.2.19. Calidad de servicio

“La calidad del agua potable es la condición sanitaria con mayor importancia, debido a su gran influencia en la salud de la comunidad. La calidad de este líquido vital que suministra a la población es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son los factores de riesgo para el agua potable. Para eliminar a los agentes infecciosos se coloca de forma periodiza el nivel de cloro según el tipo de sistema.”³².

Figura 9: Agua clorada por regiones del Perú

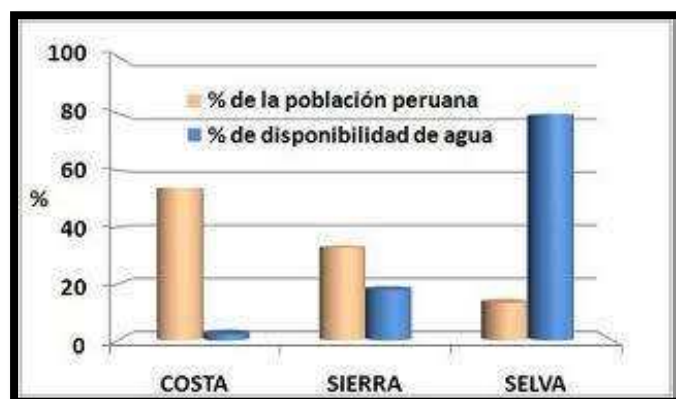


Fuente: ITC (fabrica bombas dosificadoras)

2.2.20. Cantidad de agua potable

“La cantidad de agua potable es medible desde su fuente, para poblaciones rurales en el Perú, la tomamos del caudal del manantial en litros por segundo, si hay más de un manantial se considera la suma de todos los manantiales que abastecen al sistema. El Perú es el octavo país con mayor cantidad agua dulce en el mundo, disponiendo del 1.89 % de toda el agua dulce que existe”³².

Figura 10: Cantidad de agua en el Perú



Fuente: MINAGRI

2.2.21. Cobertura de agua potable

“Es el alcance suministrado a la población de manera parcial o total del servicio de agua potable. Alrededor del mundo, 3 de cada 10 personas, o dos mil cien millones de personas, carecen de agua potable, y seis (6) de cada diez (10), o cuatro mil quinientos millones (4500 000 000),

carecen de un saneamiento seguro, según el último informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del UNICEF. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la cifra de peruanos que carecen de este servicio básico en el sector rural es de sesenta y uno punto ocho por ciento 61.8%.”³².

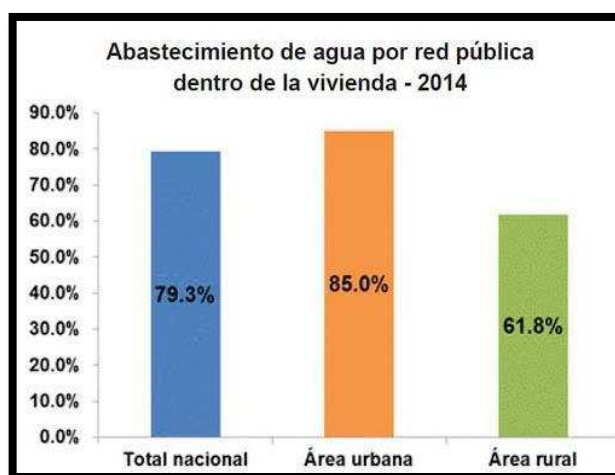
2.2.22. Condiciones sanitarias

“La condición sanitaria son las características propias y definitorias de un conjunto de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, lugares públicos, de trabajo y las comunidades”³⁸

A) Cobertura de agua potable

“Es la proporción de la población o de las viviendas de un determinado centro poblado que cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias”³⁹.

Figura 11: Cobertura de servicio de agua potable en el Perú



Fuente: INEI

B) Cantidad de servicio de agua potable

“Se determina que la cantidad tiene que ser suficiente para que cumpla con las necesidades de los habitantes, se debe de tener disponibilidad del agua para así estimar los niveles de servicios del sistema de abastecimiento”³⁹.

C) Continuidad de servicio de agua potable

“Se define como el servicio que dispone el agua durante un tiempo, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales es muy importante que exista

la lluvia muy a menudo para que así no tengan problemas de consumo de agua durante el año”³⁹

Figura 12: Precipitación por regiones del Perú

Región	Subregión	Temp. media	Precip. Media
Costa	Norte	24 °C	200 mm
	Centro-Sur	18 °C	150 mm
Andes	Yunga-Quechua	20 °C	500 mm
	Quechua-Suni	12 °C	700 mm
	Suni-Puna	6 °C	700 mm
	Janca	0 °C	-----
Selva	Baja	25 °C	2000 mm
	Alta	22 °C	5000 mm

Fuente: MINAGRI

D) Calidad de suministros de agua potable

“Es aquella agua que cumple los parámetros mínimos para poder ser de consumo humano; Para el análisis de la calidad del agua hay que tomar en cuenta que se pueden realizar dos tipos: para efectos de monitoreo de sistemas en operación y para proyectos nuevos, para comprender las propiedades químicas, física y bacteriológicas de la fuente de agua para el abastecimiento a una población”³⁹

III. Hipótesis

No aplica por ser un proyecto descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se aplicó de manera transversal fue no experimental, el estudio de la variable fue de nivel cualitativo. Se describió los acontecimientos, conforme sucedieron, se observó, se estudiaron y se examinaron los cuerpos en relación sus elementos, pues se tuvo en cuenta el cálculo, evaluación y variables, para la toma de decisiones en el óptimo diseño del sistema, que garantizó el adecuado funcionamiento y logre cumplir con los objetivos establecidos, en el presente proyecto de investigación.

Para el correcto proceso adecuado en el diseño, se utilizaron los siguientes softwares, como son: AutoCAD Civil 3D, Excel, Estación total.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

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

4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de Agua potable del caserío Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 1. . Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Dimensión
<p>Variable Independiente</p> <p>Diseño de abastecimiento de agua potable.</p>	<p>De acuerdo con el gobierno de Aragón (44) Se conoce como sistema de abastecimiento de agua al aprovisionamiento del líquido elemento, es la conformación de estructuras correlacionadas entre sí, que permite el traslado del agua, desde el punto de captación hasta el consumidor.</p>	<p>Es el diseño que se va a elaborar para el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Laque.</p>	Obras de Captación	Tipo de Captacion	Nominal
				Material de Construccion	Ordinal
				Caudal de Fuente	Intervalo
				Antigüedad	Intervalo
				Tipo de Tuberia	Nominal
				Clase de Tuberia	Nominal
				Cerco perimetrico	Nominal
				Camara Humeda	Nominal
				Camara Seca	Nominal
			Accesorios	Nominal	
			Linea de Conducción	Clase de Tuberia	Nominal
				Tipo de Tuberia	Nominal
				Diametro de Tuberia	Ordinal
				Antigüedad	Intervalo
				Valvulas	Nominal
Reservorio	Tipo de Reservorio	Nominal			
	Forma del Reservorio	Nominal			
	Volumen	Ordinal			
	Antigüedad	Intervalo			
	Cerco perimetrico	Nominal			

				Material de Construcción	Ordinal
				Accesorios	Nominal
				Caseta de Cloración	Ordinal
				Caseta de Valvulas	Nominal
			Linea de Aducción	Clase de Tuberia	Nominal
				Tipo de Tuberia	Nominal
				Diametro de Tuberia	Ordinal
				Antigüedad	Intervalo
			Red de Distribución	Valvulas	Nominal
				Clase de Tuberia	Nominal
				Tipo de Sistema de Red	Nominal
				Tipo de tuberia	Nominal
				Diametro de Tuberia	Ordinal
				Antigüedad	Intervalo
				Valvulas	Nominal
Variable Dependiente Incidencia de la condición sanitaria	Condición Sanitaria se refiere a La salud y el bienestar de las personas dentro de un área geográfica específica se conocen como el estado de salud de la población. La salud de una población puede verse afectada	Es determinar los aspectos importantes en la incidencia de una condición sanitaria.	Cobertura de agua	Población	Nominal
			Calidad de agua	Analisis	Nominal

	<p>por una variedad de cosas, incluido el acceso a alimentos nutritivos, la presencia de enfermedades infecciosas o crónicas, el suministro de agua potable segura e instalaciones sanitarias adecuadas, y la disponibilidad de atención médica de calidad.</p>		Continuidad de agua	Tiempo de consumo	Nominal
			Cantidad de agua	Caudal Origen de agua	Nominal

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para la investigación se utilizó la técnica de la observación visual, tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la evaluación del sistema de abastecimiento, se realizaron los estudios del agua proveniente de la fuente, el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Encuestas:

Formato utilizado para describir las preguntas para poder identificar el estado del sistema y la condición sanitaria, en esto se incluyó para identificar el resultado de la población, el estado de salud en el cual se encontró las satisfacciones de agua que consumen entre otros, así también para el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cashapampa.

b. Fichas técnicas:

Es el formato que se utilizó para la recolección de información del lugar en el cual se realizó la investigación y así determinar el estado del sistema, también para calificar la condición sanitaria como la cobertura, cantidad de agua, la continuidad, y la calidad del agua del anexo Cashapampa.

c. Protocolo

Se analizó y determinó el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua, en el cual se aplicó el estudio de la mecánica de suelos en respectivos lugares, los cuales están; la captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución.

4.5. Plan de análisis

Para el análisis de los datos recopilados en la investigación mediante instrumentos de recolección en campo (ficha técnica), en este caso se empleó la ficha elaborada por el ministerio de vivienda construcción y saneamiento, adicionalmente se preparó un cuestionario para realizar dicha encuesta de elaboración propia y poder complementar la recolección de datos y su respectivo procesamiento

Para el análisis y procesamiento de datos recopilados recurriremos a elaboración de cuadros, gráficos, planos los cuales se elaboró en el programa de AutoCAD, los cuadros y gráficos fueron elaborados en el programa Excel, por intermedio de la computadora.

Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usaron como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes. Las apreciaciones y conclusiones resultantes del diseño.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 4. Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>Caracterización del problema: Según el plan del Gorehco⁴ nos dice que en la región de Huánuco poseen importantes recursos hídricos proveniente de tres cuencas hidrográficas, ríos tributarios y 601 lagunas que conforman la red hidrográfica del departamento estimándose una disponibilidad de 25811 millones m³ de agua; las aguas provenientes de esas cuencas reciben continuamente las</p>	<p>Objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p> <p>Objetivos específicos: 1. Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en la</p>	<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Local ➤ Nacional ➤ Internacional <p>Bases Teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El agua 2. Agua potable 3. Calidad del agua 4. Manantial 5. Periodo de diseño 6. Población 7. Afloramiento 8. Aforo de agua 9. Fuente de agua 10. Demanda de agua 11. Dotación 12. Evaluación 13. Mejoramiento 	<p>El tipo de investigación</p> <p>El tipo de investigación fue descriptivo, ya que tuvo como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica El Nivel de investigación del proyecto fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de las variables a investigar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gorehco. Plan regional de saneamiento Huánuco 2018-2021. [citado 2021 mar. 20]: [138 pg. 17-18-19]. Huánuco, Perú: Gobierno Regional de Huánuco, Disponible en: http://direccionsaneamiento.vivienanda.gob.pe/Planes%20Regionales%20de%20Saneamiento/PRS%20Huanuco.pdf 2. Granada F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición

<p>descargas de residuos líquidos y sólidos contaminantes y tóxicos provenientes de vertientes mineros y poblacionales; asimismo la tala indiscriminada de los bosques ha generado cambios climáticos.</p> <p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022?</p>	<p>localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p> <p>2. Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p> <p>3. Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p>	<p>14. Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>15. Sistema de abastecimiento</p> <p>16. Incidencia en la condición sanitaria</p> <p>17. Línea de conducción</p> <p>18. Reservorio</p> <p>19. Línea de aducción</p> <p>20. Red de distribución</p> <p>21. Condición sanitaria</p>		<p>sanitaria – 2019. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. [citado 2022 may. 08]. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538</p>
--	--	---	--	---

	<p>4. Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p> <p>5. Obtener la condición sanitaria de la población de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p>			
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para el inicio de la evaluación

Primordialmente de acudió al lugar a investigar para ello se solicitó un permiso previo a las autoridades del distrito así mismo a las autoridades del anexo así mismo se detalló los objetivos de la investigación a realizar de manera responsable, después de dicho hecho se prosiguió hacer la evaluación visualmente del estado del sistema de abastecimiento.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

Al proceder con la recolección de datos se hizo de una manera honesta, respetuosa y responsable en el momento de ejecutar la evaluación del sistema, para que así el proceso de del análisis y cálculos sea semejante a lo analizado y evaluado.

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Los resultados de la evaluación de las muestras se presentaron, se tomaron en cuenta las deficiencias que tuvo el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad. Se detalló e identifico que los cálculos obtenidos concuerden con los del anexo de estudio, se adquirió conocimiento de las deficiencias por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento de la localidad de Cashapampa.

V. Resultados

5.1. Resultados

1.- Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.

❖ Evaluación de la captación

Cuadro 5. Evaluación de la captación

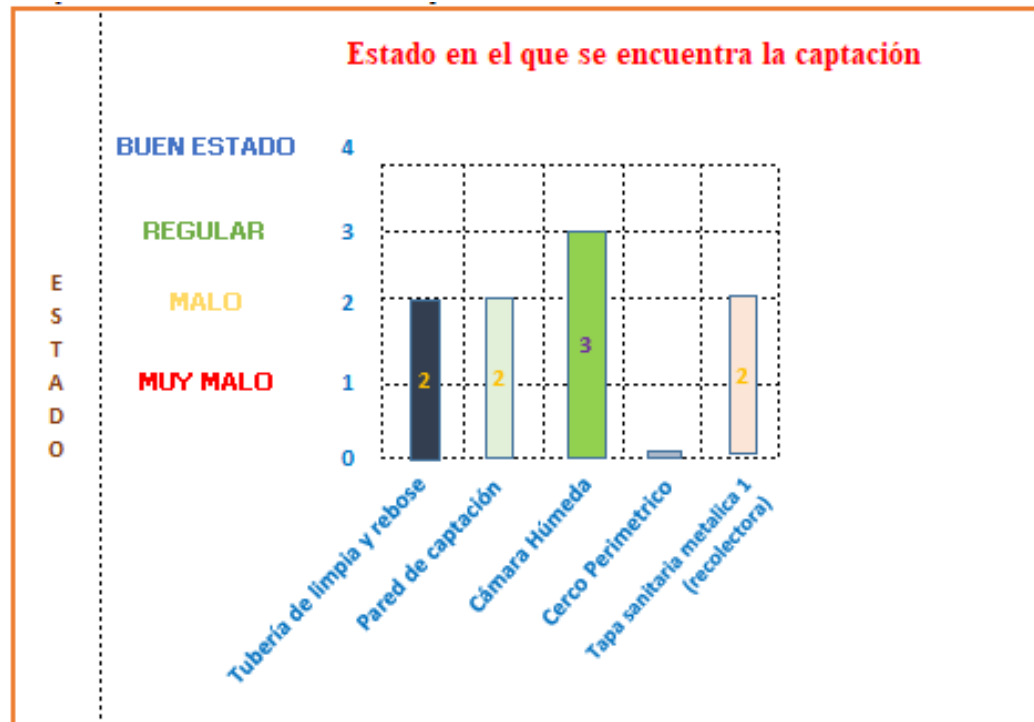
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de captación	Ladera Concreto de 210kg/cm ²	Se encuentran parcialmente operativas, es decir en funcionamiento, ya que presenta fisuras por donde se filtra el agua proveniente.
Tubería de limpia y rebose	PVC - Clase 10, diámetro de 3/4"	Requiere de mantenimiento con la misma clase de tubería.
Cámara húmeda	-	Requiere de mantenimiento, ya que esta en un estado malo.
Cerco Perimetrico	No cuenta	Carece de cerco perimétrico.
Tapa sanitaria	Tapa metálica	Se encuentran en mal estado, deterioradas y oxidadas.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Imagen 1. Captación existente del Anexo Cashapampa.

Gráfico 1: Evaluación del estado de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretando gráfico 4.

El gráfico muestra que los componentes de la estructura de la captación presentan un estado "Malo", En el gráfico se muestra el estado en que se encuentran los componentes estos datos se encuentran en el anexo de la imagen 1.

❖ **Evaluación de la línea de conducción**

Es aquella tubería que está comprendida desde la captación (fuente) hasta el reservorio, la misma que tiene una longitud de 551.07 m en su totalidad la tubería rígida de diámetro de 1" PVC SAP C-10.

Cuadro 6. Evaluación de línea de conducción

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) LINEA DE CONDUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplicó este sistema ya que proviene de un manantial de ladera, se encuentra con tuberías en mal estado.
Antigüedad	6.00 años	Se encuentra dentro del parámetro de diseño que indica el reglamento RM 192.
Tuberías de limpia y rebose	PVC - clase SAP C-10 - diámetro de 1"	Se encuentra deteriorado por exposición por tramos de 80 ml aproximadamente y se muestra casi a la interperia.
Cámara Rompe presión	Estado regular	Se encuentra operativo.
Válvulas de limpia y Rebose	Mal estado	Requiere de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia 2022.

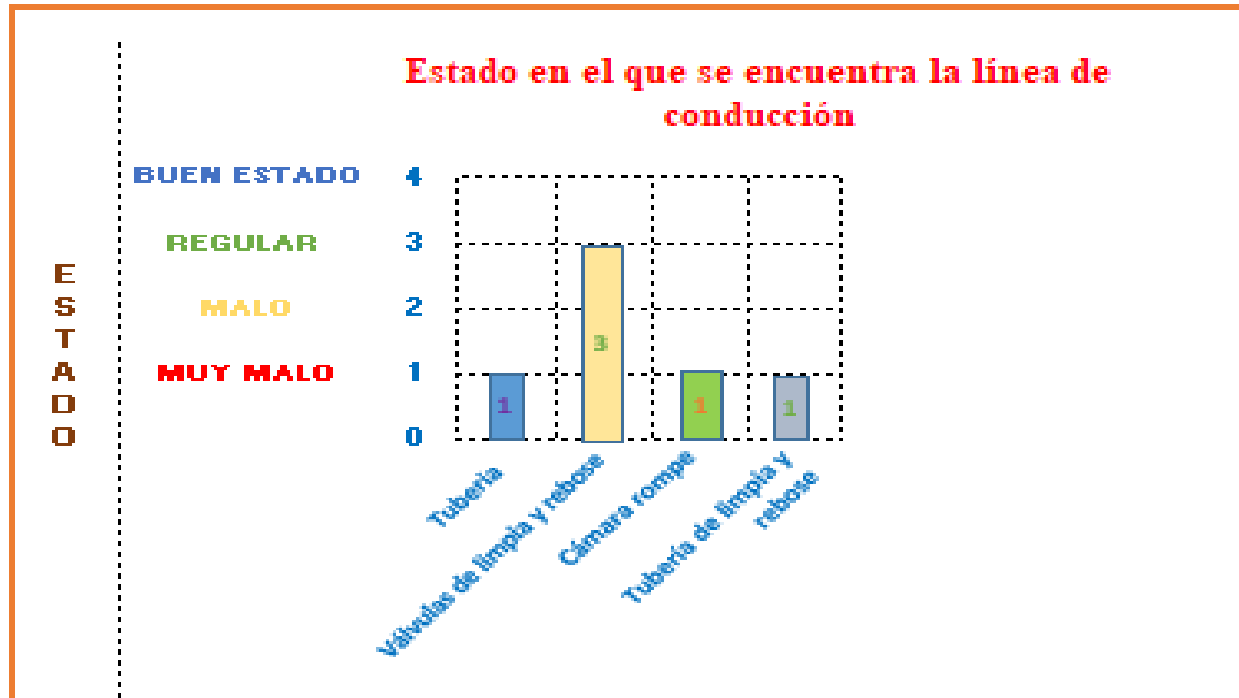


Imagen 2. Línea de Conducción.



Imagen 3. Cámara rompe presión.

Gráfico 2: Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretando gráfico 5.

El gráfico muestra que los componentes de la línea de conducción presenta un estado “Malo”.

❖ Evaluación del Reservorio

Cuadro 7. Evaluación del reservorio

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) RESERVORIO		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de reservorio	Apoyado	El reservorio es de concreto armado de 210 kg/cm ² .
Forma de reservorio	Rectangular	Es de forma rectangular y apoyada.
Material de construcción	concreto armado 210 Kg/cm ²	Su estado estructural es bueno, aunque presenta fisuras que comprenden solo al tarrajeo.
Antigüedad	15 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño que indica el reglamento RM 192.
Volumen	10.00 m ³	Es suficiente para la demanda requerida para el abastecimiento.
Altura de agua adoptada	1.25	Es suficiente para la demanda requerida para el abastecimiento.
Tipo de tubería	PVC - SAP C -10 de 1”	Se ajustan a la norma NPT ISO 4422, en buen estado.
Muros interiores	Tiene Fisuras	Su estado es bueno aunque requiere de tarrajeo interior con impermeabilizante, para tapar fisuras.
Cerco perimétrico	No tiene	No cuenta con cerco perimétrico eso se detallara en mejoramiento.
Cámara de Válvula	Mal estado	Requiere de mantenimiento ya que se encuentra oxidada.
Tapa metálica	Mal estado	Requiere de mantenimiento ya que se encuentra oxidada

Fuente: Elaboración propia – 2022.



Imagen 4. Reservorio existente del anexo Cashapampa.

Gráfico 3: Evaluación del estado del reservorio



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretando gráfico 6.

Respecto al reservorio el gráfico muestra que los componentes del reservorio presentan un estado “Bueno” ya que algunos de sus accesorios están en estado de operativo.

❖ **Evaluación línea de Aducción**

Cuadro 8. Evaluación de línea de aducción

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) LINEA DE ADUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de sistema de red	Ramificado	Sistema aplicado para viviendas distribuidas sobre todo en zonas rurales.
Antigüedad	15 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
Tipo de tubería	PVC - SAP C -10 de 1”	Se ajustan a la norma NPT ISO 4422, Es un material recomendable para la zona rural.
Cámara rompe presión	Buen estado	Se encuentra en condiciones de uso.
Válvula de purga	Buen estado	Se encuentra en condiciones de uso.

Fuente: Elaboración propia - 2022.

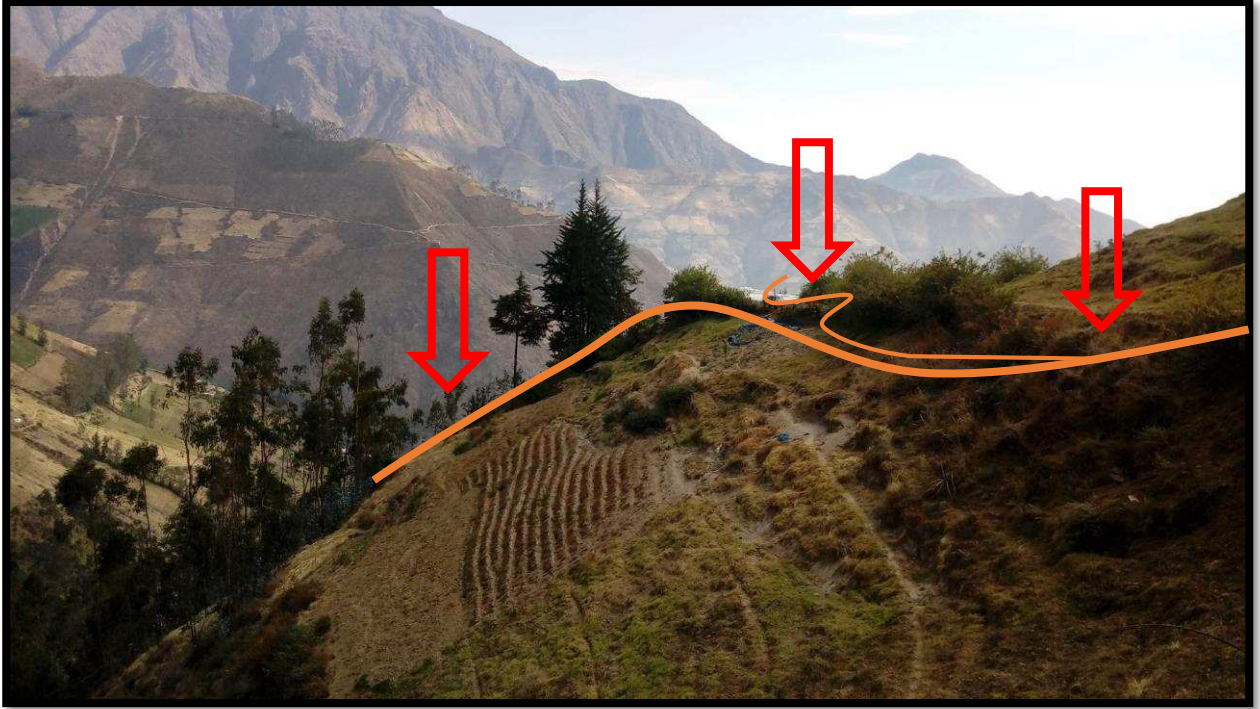
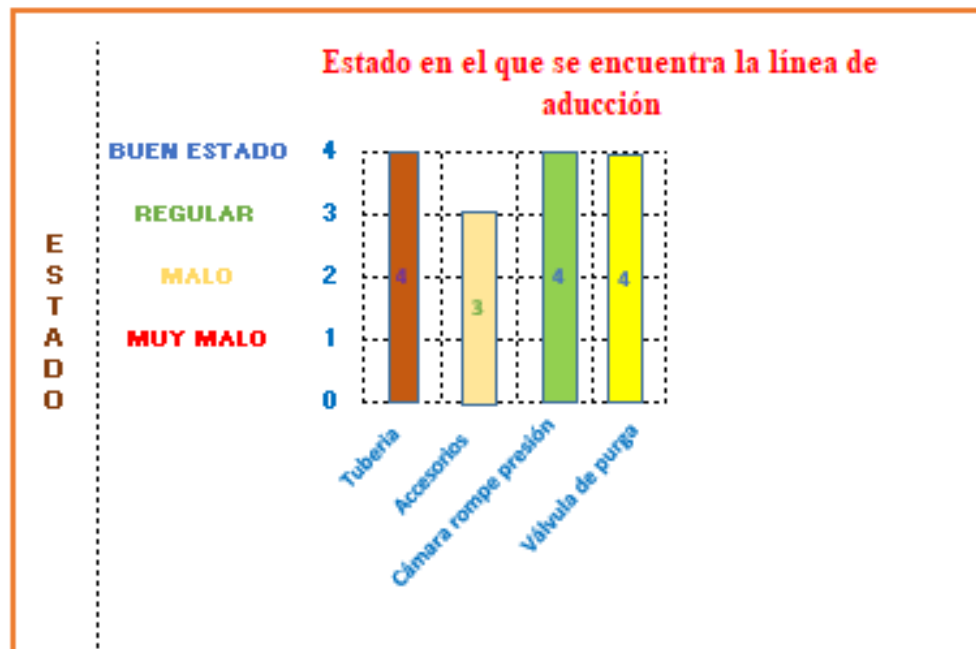


Imagen 5. Línea de Aducción

Gráfico 4: Evaluación del estado de la línea de aducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretando gráfico 7.

El gráfico muestra que los componentes de la línea de aducción presentan un estado “Bueno”, la tubería, las válvulas de purga, y la cámara rompe presión, cumplen con su debido funcionamiento.

❖ **Evaluación Red de distribución**

Cuadro 9. Evaluación de la red de distribución

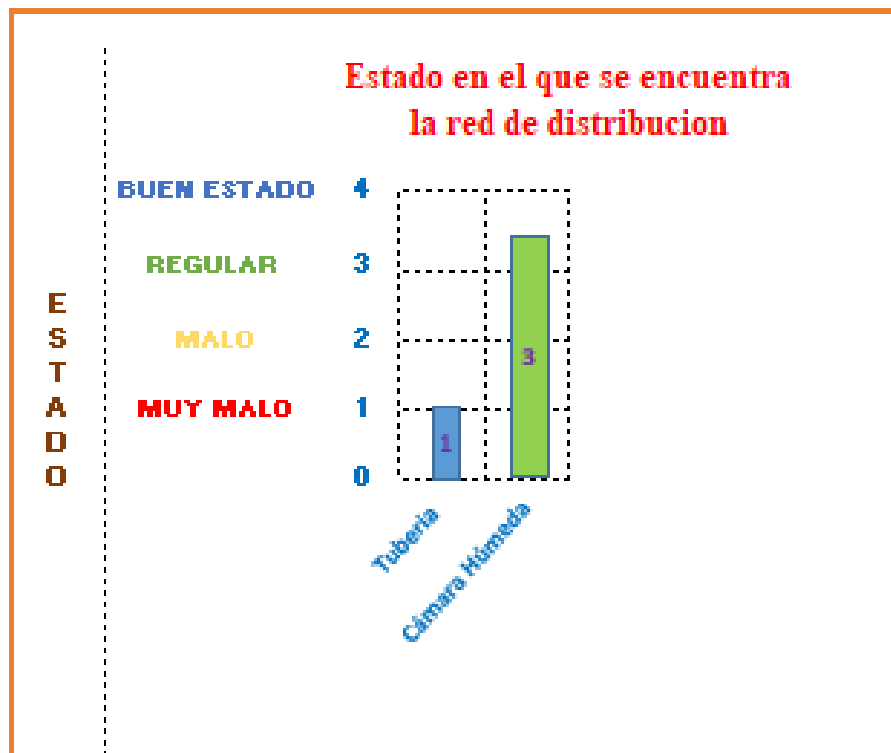
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
A) RED DE DISTRIBUCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de sistema de red	Ramificado	-
Antigüedad	15 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
Tipo de cámara	CRP - 06 Y CRP – 07	El diseño que indica el reglamento RM 192.
Longitud	1415.62	Se encuentra dentro de los parámetros.
Tubería	Mal estado	Se encuentra deteriorada en muy malas condiciones.

Fuente: Elaboración propia – 2022.



Imagen 7 . Red de Distribución

Gráfico 5: Evaluación del estado de la red de distribución

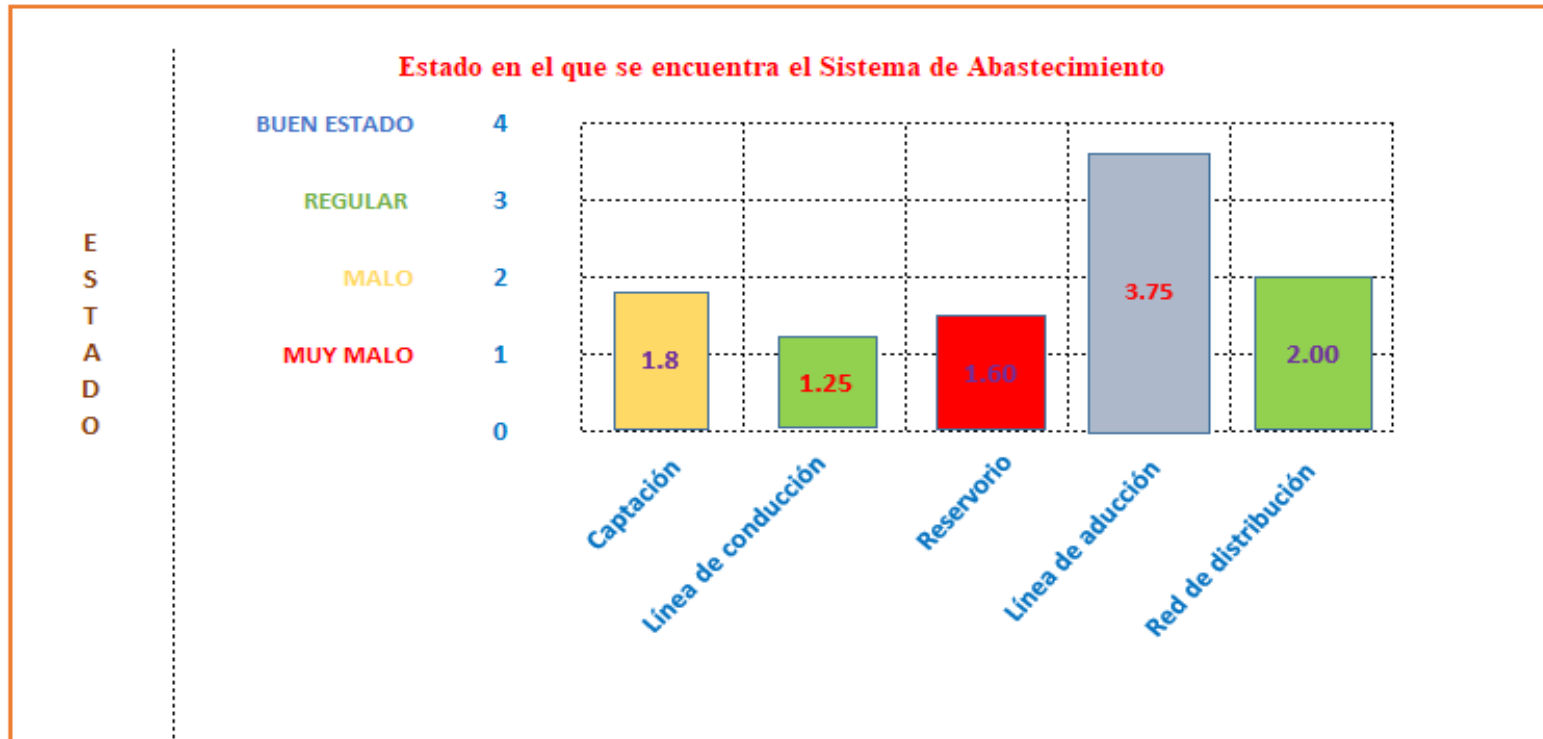


Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretando gráfico 8.

El gráfico muestra que los componentes de la red de distribución presentan un estado “Malo”, la cámara rompe presión se encuentra en un estado “Regular, y la tubería en un estado “Malo”.

Gráfico 6: Evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua potable



Interpretando gráfico 9. El gráfico muestra que los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa se encuentran parcialmente en un estado Bueno, regular y malo, y estos requieren de un mejoramiento.

2.- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.

❖ **Dotación de agua Requerida**

Tras la recolección de datos del 2022 y los cálculos realizados, se presenta un resumen de los valores del factor de demanda diaria de agua potable, para el Sistema Cashapampa.

Tabla 2. Dotación para el sistema de abastecimiento de agua potable.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022																
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD															
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE															
A) DOTACIÓN																
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS															
Población Actual (Pa)	95 hab.															
Periodo de diseño (Años) (t)	20															
Población Futura (Pf)	97															
DOTACIÓN (l/hab./día)	80															
<u>CALCULO DE LA POBLACION FUTURA</u>																
1 - POBLACION DE DISEÑO :																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑOS CRECIMIENTO</th> <th>0</th> <th>10</th> <th>5</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POBLACION</td> <td>2007</td> <td>2017</td> <td>2022</td> <td>2042</td> </tr> <tr> <td>TOTAL HABITANTES</td> <td>80</td> <td>91</td> <td>95</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	AÑOS CRECIMIENTO	0	10	5	20	POBLACION	2007	2017	2022	2042	TOTAL HABITANTES	80	91	95	0	
AÑOS CRECIMIENTO	0	10	5	20												
POBLACION	2007	2017	2022	2042												
TOTAL HABITANTES	80	91	95	0												
<p>Calculando el "r"</p> $r = \frac{r_1 + r_2}{n}$ $r_1 = \frac{91 - 80}{2017 - 2007} = 1.10$ $r_2 = \frac{95 - 91}{2022 - 2017} = 0.80$ $r = \frac{1.90}{2} = 0.95$ <p>n= N° de veces de r</p>																
POBLACION FUTURA																
Formula de Crecimiento Aritmetico :	$Pf = Pa \left(1 + \frac{r t}{1000} \right)$															
Pf :	Poblacion Futura															
Pa:	Poblacion Actual															
r:	0.095															

t:	Tiempo en Años (periodo de diseño)	20	años
PARA EL 2022:			
Numero de Viviendas Censadas		26	viviendas
Densidad Poblacional		3.65	hab/vivienda
Poblacion Actual		95	hab
Pf(2041)	:	Pa (r + $\frac{1}{100}$)	Pf :
		100	97 hab

2- DOTACION

DESCRIPCION		CANT	UND	
Dotacion ZONAS RURALES (Lt/hab.d)	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	L/hab.d
		Sierra	50	L/hab.d
		Selva	70	L/hab.d
	Con arrastre hidraulico	Costa	90	L/hab.d
		Sierra	80	L/hab.d
		Selva	100	L/hab.d

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

DOTACION DE AGUA - CENTROS EDUCATIVOS	DESCRIPCION	DOTACION (Lt/alumno.d)
	Educacion Primaria e inferior (sin residencia)	20
	educacion secundaria y superior (sin residencia)	25
	Educacion en general (con residencia)	50

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Dot=	80	lit/hab/dia
-------------	-----------	--------------------

Dotacion Obtada según RM-192-2018-VIVIENDA, (SIERRA)

Dot=	20	lit/Alumnos/dia
-------------	-----------	------------------------

Dotacion Obtada por existencia de centro educativo

3- VARIACIONES DE CONSUMO

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)

Dotacion Viviendas:

Pf :

$$Qp : \frac{Pf \times Dotacion}{86,400}$$

80	lt/hab/dia
97	hab
0.090	lt/seg

Dotacion Centro Educativo:

N° de Alumnos :

$$Qp : \frac{Pf \times Dotacion}{86,400}$$

20	lt/hab/dia
17	hab
0.004	lt/seg

QP

0.094	lt/seg
--------------	---------------

CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)

K1: Según Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

K1=	1.3
------------	------------

$$Qmd : K1 \times (Qp)$$

0.12	lt/seg
-------------	---------------

CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)

K2; Según Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

K2=	2
-----	---

Qmh : $K2 \times (Qp)$:

0.19

 lt/seg

CALCULO DE DEMANDA - RESUMEN

Concepto		Descripcion		Dotacion Lt/d	Problacion Hab.	Demanda Prom. Lt/d	Demanda Prom. Lt/s
Demanda de las viviendas		Dot. x pob. Fut		80	97	7744.4	0.090
demanda de los centros educativos		Dot. x N° de alumnos		20	29	580	0.007
total demanda						8324.4	0.10

4.- AFORAMIENTO DE MANANTIAL :

Dato : Balde de Capacidad de 5 lt

Fuente						CAUDAL
n° Prueba	1	2	3	4	5	
V (lt)	5	5	5	5	5	0.22 lt/seg
t (seg.)	22	22	22	23	23	
Q (lt/s)	0.227	0.227	0.227	0.217	0.217	

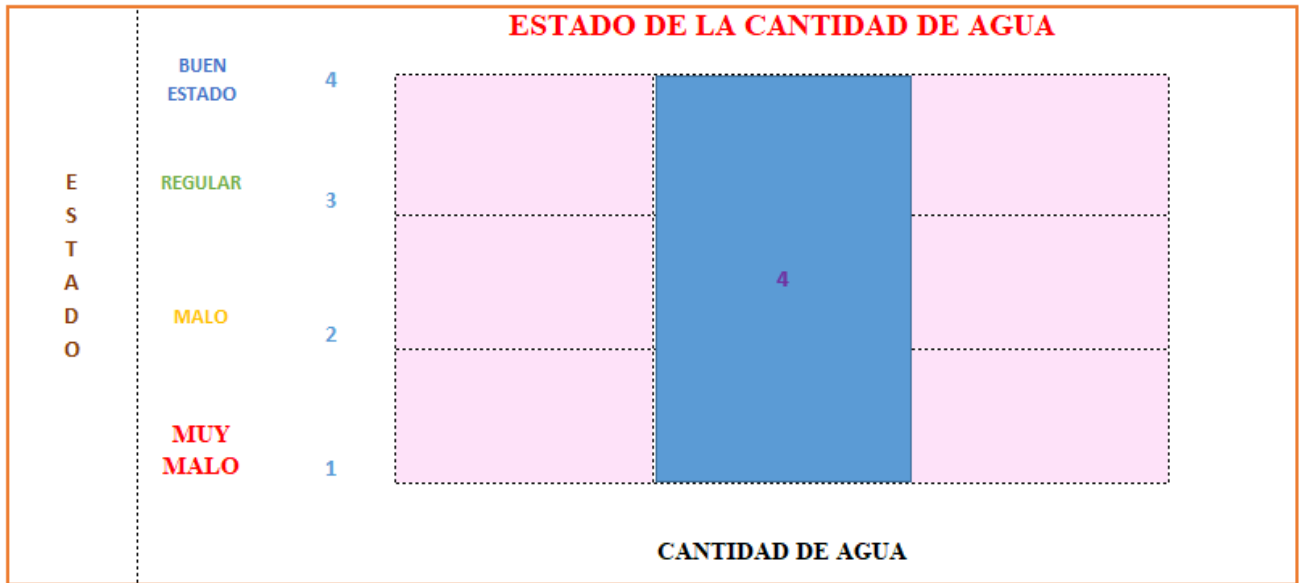
Fuente	0.22	lt/seg
--------	------	--------

Q : **0.22** lt/seg Oferta de Agua

0.22	>	0.19
-------------	---	-------------

Fuente: Elaboración propia 2022.

Gráfico 7: Estado de la cantidad de agua



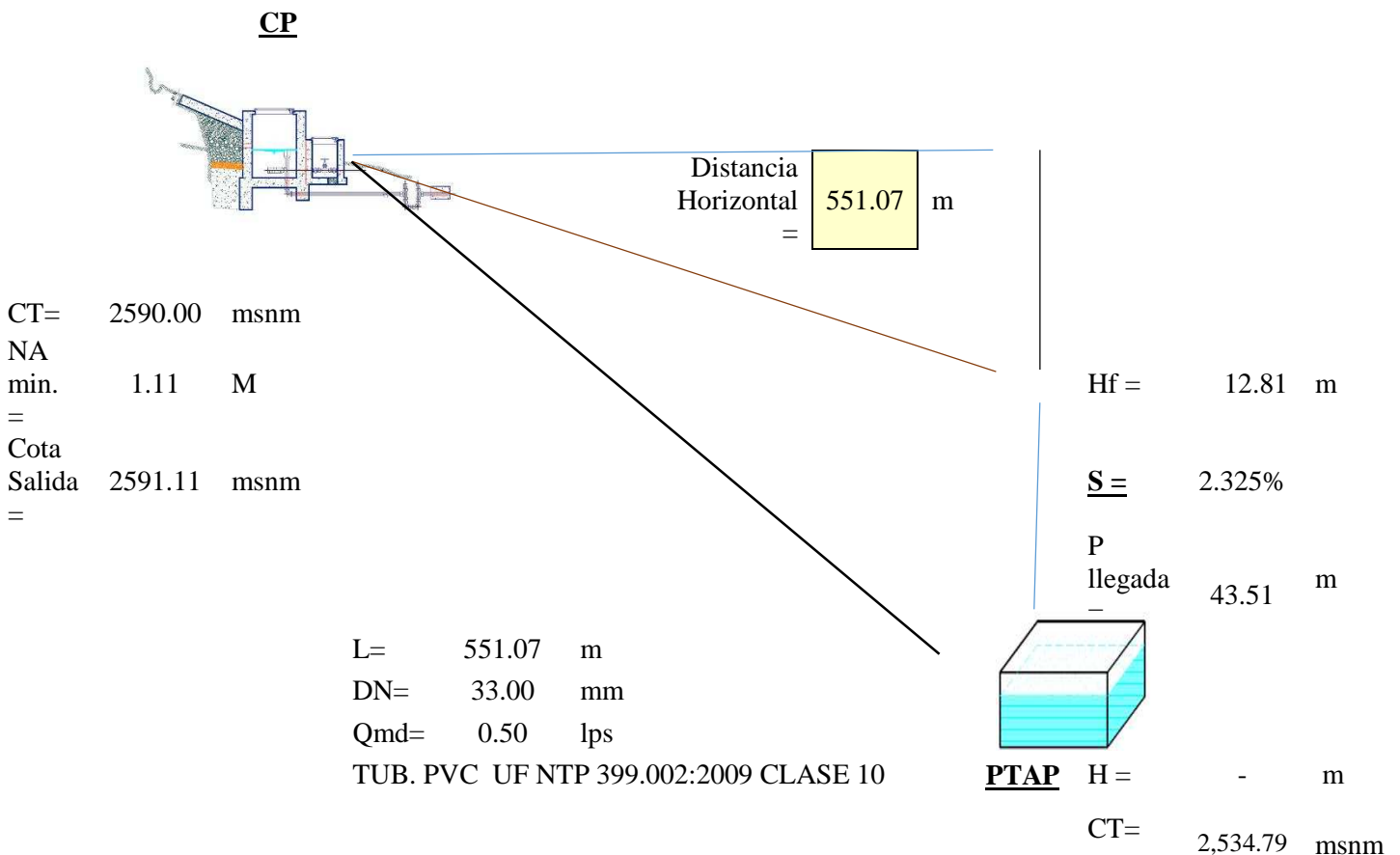
Fuente: Elaboración propia 2022.

3.- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022.

Tabla 4. Cálculo de velocidades peridas de carga y presiones en línea de conducción.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
VELOCIDADES EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS
Caudal de la fuente	0.22 l/s

1.- Línea de conducción Proyecto de "CP" a "PTAP"



I. DATOS

Qmd	=	0.50	lps	
Di	=	29.4	mm	Diametro interno
E	=	1.8	mm	espesor de la pared de la tubería
DN	=	33	mm	1.00 Pulgadas - Tubería Union Flexible
Long	=	551.07	m	
C	=	150		
CT CP	=	2590.00	Msnm	
NA min.	=	1.11	m	
Cota de Salida	=	2,591.11	msnm	
CT PTAP	=	2534.79	msnm	
NA min.	=	0.00	m	
Cota de llegada	=	2534.79	msnm	

II. CALCULO DE LA PERDIDA DE CARGA "Hf 1" EN LA LINEA DE CONDUCCION

V	=	0.74	m/seg
S	=	22.14	m/Km
Hf	=	12.20	m

III. PERDIDA DE CARGA "Hf 2" (5%Hf1)

Hf 2 = 0.61 m

IV. RESULTADOS

Hf total = 12.81 m

Altura Estatica = 56.32 m

Presion de llegada = 43.51 m

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.- Dando respuesta a mi cuarto objetivo específico: Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción sistema de abastecimiento de agua potable de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022.

❖ **Diseño de la captación**

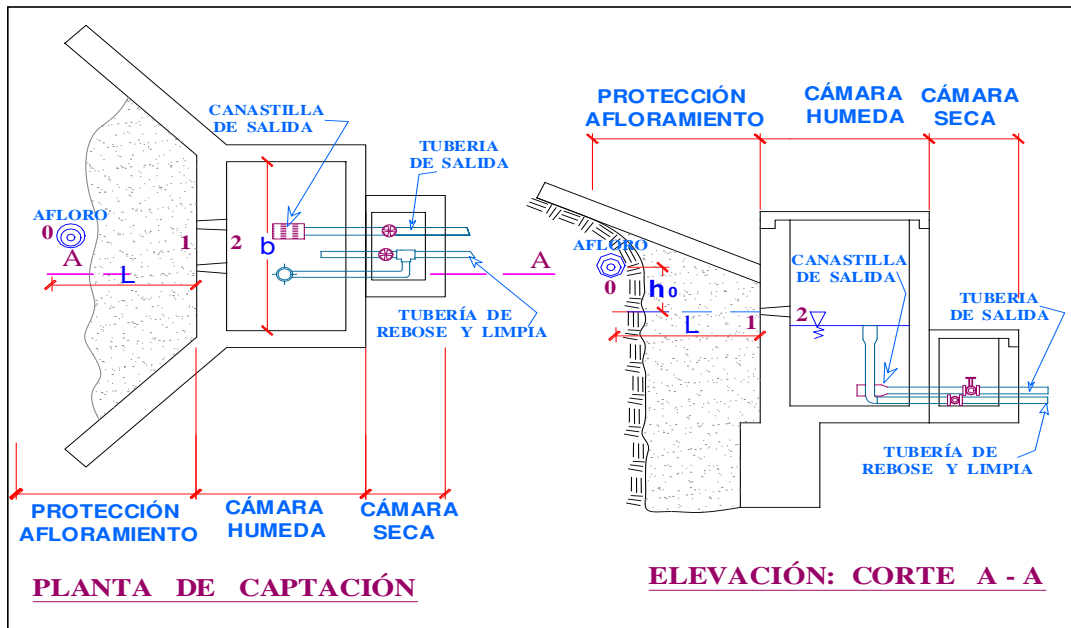
Tabla 7. Diseño Hidráulico de la captación de manantial de ladera.

Tabla 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
	Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
	Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
1. DISEÑO DE LA CAPTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN DE MEJORA
TIPO DE CAPTACIÓN	Captación de ladera y concentrado de concreto con fisuras.	Se debe tapan las fisuras con un tarrajeo y echar un impermeabilizante.
Tuberia de limpia y rebose	PVC - Clase 10, diámetro de 3/4"	Se tiene que cambiar los accesorios con la misma clase de tubería.
Cámara húmeda	-	Se tiene que cambiar con la misma cámara Húmeda.
Cerco Perimetrico	No cuenta	Se tiene que emplear un cerco perimétrico.
Tapa sanitaria	Oxidada, deteriorada	Se tiene que cambiar por una tapa nueva

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 0.36$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 0.30$ l/s
 Gasto Máximo Diario(Diseño): $Q_{md} = 0.50$ l/s



1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{max} = v_2 \times C_d \times A$$

Despejando:

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.36$ l/s

Coefficiente de descarga: $C_d = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: $A = 0.00075$ m²

Ademas sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.030901936$ m

$D_c = 1.21661166$ pulg

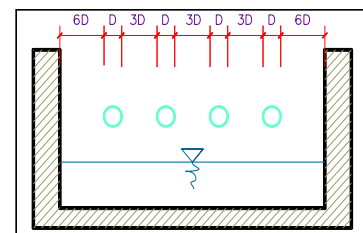
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 1.50$ pulg (se recomiendan diámetros $\leq 2"$)
 0.0381 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif = 2 orificios**



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:

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

Ancho de la pantalla: **b = 0.70** m

0.80 Se asume

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

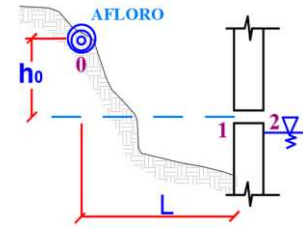
Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.028623853$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37$ m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

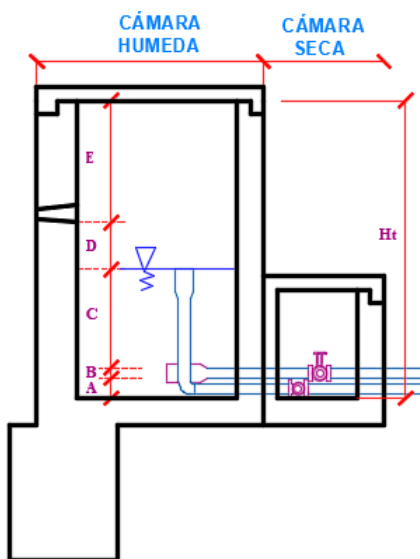
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.24$ m 1.25 m Se asume**



3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

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

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

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

$$B = 0.0254 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1.00 \text{ plg}$$

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

$$D = 3.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (10 - 30cm).

$$E = 30.00 \text{ cm}$$

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 30cm).

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.00050$ m³/s

Área de la Tubería de salida: $A = 0.0005$ m²

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.077419609$ m (altura min. Recomendado 0.30m)

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm

B= 2.54 cm

C= 30.00 cm

D= 3.00 cm

E= 30.00 cm

altura de agua : 42.54 cm

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Altura asumida: **$H_t = 1.00$ m**

❖ **Diseño de la línea de conducción**

Es aquella tubería que está comprendida desde la captación (fuente) hasta el reservorio, la misma que tiene una longitud de 551.07 m en su totalidad la tubería rígida de diámetro de 1” PVC SAP C-10.

Tabla 8. Mejora de línea de conducción

Tabla 08	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
	Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
2 MEJORA DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN DE MEJORA
Tuberías de limpia y rebose	PVC - clase SAP C-10 - diámetro de 1"	Se tiene que hacer el cambio de tuberías y aplicar las técnicas de construcción e hidráulicas.
Cámara Rompe presión	Estado regular	Se tiene que cambiar por un nuevo componente.
Válvulas de limpia y Rebose	Mal estado	Se tiene que cambiar por una nueva.

Fuente: Elaboración propia.

❖ **Mejoramiento del Reservorio**

Tabla 9. Mejoramiento Hidráulico del Reservorio

Tabla 03	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
	Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
	Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
3 MEJORA DEL RESERVORIO		
DESCRIPCIÓN RESULTADO DESCRIPCIÓN DE MEJORA		
Muros interiores	Tiene Fisuras	Su estado es bueno pero por las fisuras encontradas requiere de tarrajeo interior con impermeabilizante, para tapar fisuras.
Cerco perimétrico	No tiene	Se tiene que crear un cerco perimétrico.
Cámara de Válvula	Mal estado	Se tiene que cambiar por un nuevo componente, con las mismas características.
Tapa metálica	Mal estado	Se tiene que cambiar por un nuevo componente, con las mismas características.

Fuente: Elaboración propia.

❖ **Mejoramiento de la línea de Aducción**

Tabla 10. Mejoramiento Hidráulico de la Línea de Aducción

Tabla 04	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
	Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
	Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
4	MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN RESULTADO DESCRIPCIÓN DE MEJORA		
Cámara rompe presión	Buen estado	Se encuentra en condiciones de uso.
Válvula de purga	Buen estado	Se encuentra en condiciones de uso.

Fuente: Elaboración propia.

❖ **Red de distribución**

Tabla 11. Mejoramiento Hidráulico de la Red de distribución

Tabla 05	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
	Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
	Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
5 MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN DE MEJORA
	Tubería	Mal estado	Se tiene que hacer el cambio de tuberías y aplicar las técnicas de construcción e hidráulicas.

Fuente: Elaboración propia.

5.- Dando respuesta a mi quinto objetivo específico: Obtener la condición sanitaria de la población de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022.

Ficha N° 01: Información del Lugar en Estudio

Tesista:		BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD			
I. INFORMACION GENERAL DEL CASERIO/COMUNIDAD					
UBICACIÓN	1- Comunidad / Caserío	LOCALIDAD DE CASHAP	5- Altura (m.s.n.m.)		
	2- Distrito	CÁCERES DEL PERÚ	Altitud:	2363	m.s.n.m.
	3- Provincia	SANTA	6- Coordenadas UTM		Zona
	4- Región	ÁNCASH	09° 00' 50"	78° 08' 20"	
7- Cuantas familias tiene el caserío / anexo o sector:		<input type="text" value="26"/>			
8- Promedio integrantes / familia (Datos de INEI)		<input type="text" value="4"/>			
9- ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito ?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Lima	Chimbote	ASFALTADA	Diversos	380.50	8Hrs
Chimbote	Cáceres del Perú	ASFALTADA	Diversos	18.60	2 Hrs
Cáceres del Perú	Cashapampa	TROCHA	camioneta-auto	39.00	3 Hrs
10- ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
- Establecimiento de Salud	SI	<input type="text"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Centro Educativo	SI	<input checked="" type="text" value="X"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
Inicial <input type="text"/>	Primaria	<input checked="" type="text" value="X"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	
- Energia Eléctrica	SI	<input checked="" type="text" value="X"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
12- Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable					<input type="text" value="2009"/>
13- Institucion ejecutora:		<input type="text" value="COMUNEROS Y OTROS APOYOS"/>			
14- ¿Que tipo de fuente de agua abastece el sistema? Marque con una X					
Manantial	<input type="text"/>	Pozo	<input type="text"/>	Agua Superficial	<input checked="" type="checkbox"/>
15- ¿Cómo es el sistema de abastecimiento ? Marque con una X					
Por gravedad	<input checked="" type="text" value="X"/>	Por bombeo	<input type="text"/>		
Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)					

Ficha N° 02: Cobertura del Servicio

Tesista: **BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD**

COBERTURA DEL SERVICIO

1- ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? 26

Asignacion de Puntaje según Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE

v1 = 26 (Cobertura) p.1
 Qf = 0.38 Lt/Seg
 Alt = 2363 m.s.n.m.
 Dot = 50 lt/per/hab

ALTURA	DOTACION lt/persona/dia
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2,300 m.s.n.m.	50
Quechua 2,300 – 3,500 m.s.n.m.	50
Jalca 3,500 – 4,000 m.s.n.m.	50
Puna 4,000 – 4,800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1,000 – 80 m.s.n.m.	70

N° Personas atendidas Cobertura 657 (A)

$$\text{Cobertura} = \frac{Qf \times 86,400}{\text{DOTACIÓN}}$$

N° de Personas Atendidas 104 (B)

$$N^{\circ} \text{ P.At.} = N^{\circ} \text{ Fam} \times (\text{Int.Fam})$$

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

$$A < B$$

$$657 > 104$$

V1 = 4 punto **BUENO**

Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE

Ficha N° 03: Cantidad de Agua

Tesista:		BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
CANTIDAD DE AGUA			
1-	¿Cuál es el caudal de la fuente en <u>época de sequia</u> ?	<input type="text" value="0.22"/>	Lt/Seg
2-	¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?	<input type="text" value="26"/>	
3-	¿El sistema tiene piletas? Marque con una X		
	si <input type="text"/>	no <input checked="" type="text" value="X"/>	(Sgte pta)
4-	¿Cuántas <u>piletas públicas</u> tiene el sistema? (Indicar Numero)	<input type="text" value="0"/>	
Asignacion de Puntaje según Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE			
v2 = Segunda Variable (Cantidad de Agua)		<i>El puntaje de <u>V2 "CANTIDAD"</u> será: → <input style="border: 1px solid red;" type="text" value="V2"/></i>	
Familias Beneficiarias =	<input type="text" value="26"/>	<i>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</i>	
Integrantes por famifia =	<input type="text" value="4"/>		
Dotacion =	<input type="text" value="80"/> Lt/per/hab.		
Volumen demandado =	<input type="text" value="135.2"/> ´(1)		
		V.d.:- N° ConexDom x (famxViv.) x 1.3	
N° pilet. x (N° fam. - N° Conex. Dom) x famxViv. X Dot x 1.3		<input type="text" value="0"/>	´(2)
Sumar (1) + (2)	C <input type="text" value="135.2"/>	19008	> 135.2
Qf x 86,000	D <input type="text" value="19008"/>	V2 = 4 punto BUENO	
Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE			

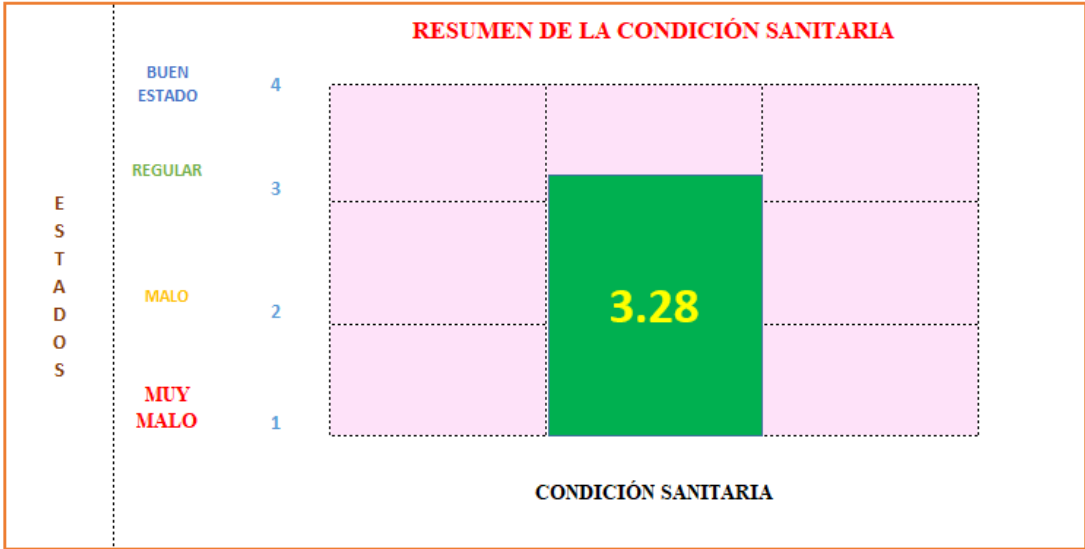
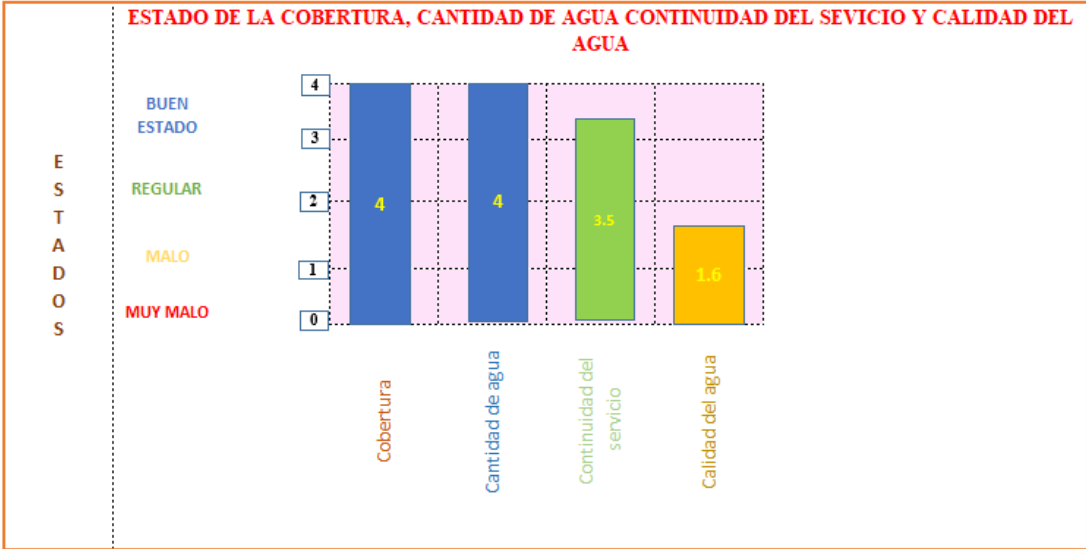
Ficha N° 04: Continuidad del Servicio

Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD							
CONTINUIDAD DEL SERVICIO								
1- ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X								
NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCION			CAUDAL		Q1 : 0.22 Lt/s		
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	Q2 : Lt/s				
				P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Puquial		X		0.23	0.21	0.21	0.22	0.21
2- ¿En los ultimos doce(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 todo el año		<input checked="" type="checkbox"/>			
		4 Puntos			2 Puntos			
Por horas solo en epoca de sequia		<input type="checkbox"/>	Solamente algunos días por semana		<input type="checkbox"/>			
		3 Puntos			1 Puntos			
Asignacion de Puntaje según Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)								
<i>Bueno = 4 puntos</i>				CONTINUIDAD =		$\frac{\text{Sum. de Pnts de Fuentes}}{\text{N° FUENTES}} = 1$		
<i>Regular = 3 puntos</i>								
<i>Malo = 2 puntos</i>								
<i>Muy malo = 1 puntos</i>								
V3 = Tercera Variable (Continuidad)						$\text{CONTINUIDAD} = \frac{\text{P.1} + \text{P.2}}{2} = 3$		
				V3 = 3 punto		REGULAR		
Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)								

Ficha N° 05: Calidad del Agua

Tesista:		BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD			
CALIDAD DE AGUA					
1- ¿Colocan cloro en el agua en forma periodica? Marque con una X		SI 4 pnts			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>		(Pasar a la pgta 5.3) NO 1 pnts	
2- ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X					
Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION				
	Baja Cloracion (0-0.4 mg/lit)		Ideal (0.5-0.9 mg/lit)		Alta cloracion (1.0-1.5 mg/lit)
Puntaje	3 pnts		4 pnts		3 pnts
Parte Alta A					
Parte Media B					
Parte Baja C					
Nivel del cloro residual = (A+B+C)/3		<input type="text" value="0"/>		Sin Cloro 1 pnts	
3- ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X		Agua de elementos extraños		<input type="text"/>	
Agua clara <input checked="" type="checkbox"/>		agua turbia <input type="checkbox"/>			
4- ¿Se ha realizado el analisis bacteriologico en los doce meses? Marque con una X		SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>	
5- ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X		Municipalidad <input type="text"/>		Minsa <input type="text"/>	
Otros (Nombralo) <input type="text"/>		JASS <input type="text"/>		Nadie <input checked="" type="checkbox"/>	
Asignacion de Puntaje según Direccion Regional de Vivienda Construccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE					
V: 4 (Calidad del Agua)				supérvisa calidad de agua	
Cloro en agua		como es el agua?			
si	4 pnts	clara	4 pnts	Muni.	3pnts
no	1 pnts	turbia	5 pnts	Minsa	4pnts
Nivel de Cloro		extrañ.	6 pnts	JASS	4pnts
Baja :	3 pnts	Anal. bacteriologico		Nadie	2pnts
Ideal :	4 pnts	si/4 pnts	no/1pnts	Otros	1pnts
Alta :	3 pnts				
N/tiene :	1 pnts				
$V4 = \frac{1+1+4+1+2}{5} = 1.6$				MALO!!	
V4 = 1.6 punto					
Fuente : Direccion Regional de Vivienda Construccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)					

Gráfico 8: Estados de las condiciones sanitarias



5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

a) Captación

Esta estructura hidráulica se presentó en un estado “MALO”, ya que presento fisuras por donde se filtra el agua proveniente de la captación, además se aprecia que las tapas metálicas en mal estado, oxidadas y deterioradas; carece de cerco perimétrico. Cabe señalar que esta fuente tiene por temporadas un caudal mínimo e inclusive inexistente.

b) Línea de conducción

Respecto la línea de conducción esta se encuentra con tubería deteriorada en mal estado, por ello no conduciendo su caudal de agua requerida para el almacenamiento, se determinó en un estado “MALO”.

c) Reservorio

Respecto al reservorio actualmente está en funcionamiento y su estado estructural es bueno, aunque presenta fisuras que comprenden solo al tarrajeo. Las tapas metálicas del reservorio y la cámara de válvulas se encuentran oxidadas. Este reservorio tiene un volumen de 10.00 m³. No cuenta con cerco perimétrico. Se determinó en un estado “BUENO”.

d) Línea de aducción

Respecto a la línea de aducción las tuberías, las válvulas de limpia y rebose, la válvula de purga se encuentra en buen estado, la línea de aducción tiene una tubería de tipo de tubería PVC SAP C – 10 que es recomendable para la zona rural, estaban en buen estado ajustándose a las normas. Se determinó en un estado “BUENO”.

e) Red de distribución

Respecto a la Red de distribución, la tubería se encuentra deteriorada en muy malas condiciones debido a la falta técnica de construcción e Hidráulica, por tal motivo no proveen agua hacia las conexiones domiciliarias en algunos casos. Se determinó en un estado “MALO”.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las Infraestructuras del sistema

a) Cálculo de mejoramiento de captación

La captación es de tipo manantial de ladera concentrado, el cual tiene un caudal en épocas de lluvia de 0.36 lt/seg y en épocas de estiaje de 0.30 lt/seg obtenidas por el método volumétrico. En el diseño hidráulico se obtiene una distancia desde el afloramiento hasta la cámara húmeda de 1.24 m, de altura 1.00 m, de ancho 1.35 m, tubería de rebose de 2”, tubería de limpieza y conducción de 1.5”. Como lo estipula la Norma OS.010, para manantiales, la estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento; se debe detallar sus válvulas, dimensiones y tuberías; sus paredes son de concreto armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 15 cm de espesor, se tendrá que tarrajear la parte externa por las fisuras halladas y al no contar con un cerco perimétrico se tendrá que construir con bastones de fierro inoxidable y alambre de púas.

b) Cálculo de mejoramiento de la línea de conducción

Se tiene que hacer el cambio de las tuberías de la línea de Conducción el tipo debe ser PVC - clase SAP C-10 - diámetro de 1", para 80 m. de la misma forma cambiar Válvulas de limpia y Rebose.

c) Cálculo de mejoramiento del reservorio

El diseño del reservorio es rectangular apoyado, el cual tuvo como resultado 2.90 m³ de agua potable para una población futura de 97

personas. Sus paredes son de concreto armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 15 cm de espesor, se tendrá que tarrajear la parte externa por las fisuras halladas.

d) Cálculo de mejoramiento de la línea de aducción

La Línea de Aducción está en buen estado su diámetro es variable desde 1 ½” hasta ¾” y es de PVC SAP C - 10, la distribución está diseñado para que llegue a todas las viviendas, IE y las iglesias del anexo.

e) Cálculo de mejoramiento de la red de distribución

La tubería están en mal estado y tendrá que mejorarse por Tuberías de 2” y para los ramales es de ¾. Según la norma OS. 050 se deberá adoptar el diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda ya que se encuentra en el rango establecido de entre 0.6 m/s a 3 m/s como dice la Norma OS. 050. Ya que las viviendas se encuentran aisladas, y se abastecerá a 26 viviendas.

5.2.3. Determinación de la condición sanitaria

5.2.3.1. Cobertura del Servicio

Las Cobertura del Servicio obtuvo un puntaje elevado clasificándolos como “Bueno” y por ende pertenecen a la categoría de “Sostenible”, esto quiere decir que el 100% de los pobladores del anexo cuentan con agua potable. Comparado con los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática que arrojan resultados que en poblaciones rurales el 40 % no cuenta con agua potable.

5.2.3.2. Cantidad del Servicio

Las Cantidad del Servicio obtuvo un puntaje menor clasificándolos como “Malo” y por consiguiente pertenecen a la categoría de “poco Sostenible”, esto quiere decir que la

captación tiene un caudal menor a lo requerido por el caudal promedio anual.

5.2.3.3. Continuidad del Servicio

Las Continuidad del Servicio obtuvo un puntaje medio clasificándolos como “Regular” y por consiguiente pertenecen a la categoría de “Medianamente Sostenible”, esto quiere decir que la optación continuamente sea en épocas de lluvia o estiaje presenta un caudal 90 superior al caudal promedio anual.

5.2.3.4. Calidad del Servicio

La Calidad del servicio obtuvo una puntuación baja clasificándolos como “Muy malo” y por consiguiente pertenecen a la categoría “No Sostenible”, esto quiere decir que en el agua potable consumida aparecen patógenos debido a que las infraestructuras del sistema presentan fallas debido al desgaste del tiempo.

VI. Conclusiones

En esta investigación se desarrolló la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad de Cashapampa, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022. Lo más importante de desarrollar fue la evaluación del sistema de abastecimiento de la localidad Cashapampa porque con ello se pudo concluir todas las dificultades que carecía el sistema de abastecimiento de agua potable, lo que más ayudó a desarrollar esta investigación fue el apoyo del teniente Gobernador de la localidad porque con el interés y ayuda que me brindó pude acercarme y adquirir la confianza de los pobladores de la comunidad para poder ejecutar las encuestas ya que los pobladores de la comunidad se dedican a la agricultura y ganadería, y por ende no se encuentran la mayor parte del día en su vivienda; por intermedio de un comunicado dado por el dirigente me esperaron en sus viviendas para poder ejecutar dichas encuestas. Lo más difícil en el desarrollo fue llegar a la localidad porque se tuvo que caminar un promedio de dos horas para llegar al lugar a encuestar y luego dos horas más para poder llegar a la captación el cual proviene de un manantial de ladera ubicada en una quebrada; ya que la carretera es trocha carrozable por ello solo llega la movilidad a un determinado lugar.

1. Según el objetivo específico 1, en esta investigación se planteó determinar el resultado de la Evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres de Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. Lo más importante del planteamiento fue evaluar el estado en que se encontró el sistema de abastecimiento en el cual en la captación es de tipo ladera, concreto de 210 kg/cm², la Tubería de limpia y rebose, la Cámara húmeda y la Tapa sanitaria requiere de mantenimiento y ya que no cuenta con un cerco perimétrico requiere de la instalación del mismo Evaluando la línea de conducción se observó que sus sistema es de gravedad, con una antigüedad de 6 años y que la Tuberías de limpia y rebose, y Válvulas

de limpia y Rebose requieren de mantenimiento; el estado del reservorio apoyado también requiere de mantenimiento, así como la red de distribución, en cambio la línea de aducción si se encontró en un buen estado.

2. Según el objetivo específico 2, en esta investigación se planteó Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. La dotación para este tipo de sistema de acuerdo a la zona es de 80 L/had.d de acuerdo al RM – 192 – 2018 vivienda y su cantidad de agua si es sostenible para la población.
3. Según el objetivo específico 3, en esta investigación se planteó determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. Según el caudal de fuente obtenido en campo se llegó a la conclusión que son correctas de acuerdo el diseño para la zona.
4. Según el objetivo específico 4, en esta investigación se planteó Proponer la mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. Lo más importante del planteamiento fue el diseño del sistema de la captación porque se elaboró de acuerdo a los diferentes componentes del servicio de agua potable que no están en funcionamiento o están deteriorados; lo que más ayudó a desarrollar este objetivo fue la información sobre mejoramientos en abastecimiento de agua potable y la par tener la información acertada de las condiciones hidráulicas en la que se encontró el sistema de abastecimiento, lo más difícil en el planteamiento fue determinar los cálculos del diseño de la

captación para adquirir los cálculos precisos para determinar a mejorar el diseño de algunos de los componentes encontrados en mal estado.

5. Según el objetivo específico 5, en esta investigación se planteó Obtener la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cashapampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash, para la mejora de la población – 2022. Se determinó que su cobertura esta en un estado bueno, la condición sanitaria en la que se encontraba el sistema de abastecimiento porque se encontró focos infecciosos que ganan batallas a la salud por falta de higiene, ocasionado precisamente por falta de la calidad del agua, esta situación se convirtió en un caldo de cultivo para la proliferación de enfermedades infecto-contagiosas que medran a la población y por ello fue necesario centrarse en ese punto y así poder contribuir con la población.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1.** En términos prácticos se recomendó mejorar primordialmente la infraestructura de la captación de agua del sistema de abastecimiento de la localidad de Cashapampa, ya que origina la pérdida de agua para prevenir adecuadamente focos infecciosos, así mismo suministrar encofrados consistentes para que puedan resistir a las presiones a la cual sean sometidos.
- 2.** Se recomendó así mismo tratar de usar los materiales apropiados para el mejoramiento de la infraestructura del sistema de abastecimiento, el cual está conformado por la línea de conducción, el reservorio de almacenamiento, la línea de aducción y la línea de distribución y la cámara rompe presión. Así también para la línea de conducción tratar de que sea enterrado lo que manda la profundidad reglamentaria para que no se deteriore debido a la exposición como sucede actualmente.
- 3.** Según la elaboración de esta investigación se recomendó que solo se debe mejorar el estado que se encuentra deteriorado para que no se haga mayores gastos, ya que el estado del abastecimiento de agua potable se encontró en un estado general “Regular -Bueno”.

Referencias Bibliográficas

1. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
2. Campillo S. El gran problema al que se enfrenta el planeta es el problema del agua. Xataka.com [Seriada en línea] 2018 [citado 2021 mar. 25]. Disponible en: <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/el-gran-problema-del-agua>
3. Granada F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>
4. Amaranto C. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado de Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26373>
5. Gorehco. Plan regional de saneamiento Huánuco 2018-2021. [citado 2021 mar. 20]: [138 pg. 17-18-19]. Huánuco, Perú: Gobierno Regional de Huánuco, Disponible en: <http://direccionsaneamiento.vivienda.gob.pe/Planes%20Regionales%20de%20Saneamiento/PRS%20Huanuco.pdf>

6. Concha J, Guillen J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres; 2014. [citado 2020 may. 08]. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>
7. Usaqui D. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Huaraz, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2014. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/25859>
8. Chaiña R. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable frente al Crecimiento Demográfico y Solicitaciones extraordinarias en la Comunidad de Canchi - Huañingora, Distrito de Caracoto – San Román – Puno. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Juliaca, Perú: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2018. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <http://www.repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2596>
9. Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas. [Proyecto final para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Ambiental]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2018. [citado 2020 may. 08]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11163>
10. Navarrete N, Riveros D. Evaluación del estado actual de abastecimiento de agua para consumo humano en el municipio de Fómeque, Cundinamarca. [Proyecto de grado para optar el título de Administración y Gestión Ambiental]. Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia; 2015. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/818/00002528.pdf?sequence=1>

11. Gonzales T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de simití, departamento de bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. [Trabajo de grado para optar el título de Ecóloga]. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2013. [citado 2022 dic. 08]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Raffino M, [Seriado en línea]. 2020 [citado 2020 may. 09]. P. 1. Disponible en: <https://concepto.de/agua/>
13. Ente provincial del agua y saneamiento. Agua potable, [Seriado en línea]. 2020 [citado 2022 dic. 09]. P. 1. Disponible en: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable>
14. Pradillo B. Parámetros de control de agua. Waterpeople [Seriada en línea] 2017 [Citado 2019 oct. 02]: [05 pg; 03]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>
15. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, [Seriado en línea]. 2020 [citado 2022 dic. 09]. P. 2. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf
16. Castellón M. Métodos de aforo de fuentes superficiales, SlideShare [serial en línea] 2014 [Citado 2022 dic. 14]; (5): [20 pagina]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/mariocastellon/mtodos-de-aforo>
17. MiDirección Regional de Cajamarca. Saneamiento Básico Rural, [Seriado en línea]. 2020 [citado 2022 dic. 09]. P. 12. http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
18. Ministerio de ambiente y desarrollo de Colombia dirección electrónica. Demanda y uso, [Seriado en línea]. 2020 [citado 2022 dic. 09]. P. 2. Disponible en: <http://www.siac.gov.co/demandaagua>

19. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p.
20. Pérez J, Gardey A, Concepto de evaluación. [serial en línea] 2020 [Citado 2022 Dic. 14]; (5): [20 pagina]. Disponible en: <https://definicion.de/evaluacion/>
21. Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017 [citado 2022 dic. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definiciona.com/mejoramiento/>
22. Lossio M, Sistema de abastecimiento de agua potable. [Seriado en línea]. Definición. 2012 [citado 2022 dic. 14]. p. 1. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1
23. Fibras y normas de Colombia sas, Caudal: definición y métodos de medición. [Seriado en línea]. Definición. 2019 [citado 2022 dic. 14]. p. 1. Disponible en: <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/caudal-definicion-y-metodos-de-medicion/>
24. Reto R. Líneas de Conducción. [Monografía en Internet]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2011 [consultado 13 de 2022 diciembre]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
25. Agüero R. sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento sistema de Slideshare [Diapositiva] 25 mayo 2015. [acceso 09 – 12 - 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
26. Diseño de Línea de Conducción Por Gravedad Pág. 135.136 Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. 9ª.ed.Lima: Megabyte, 2015.759 pp.
27. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER) Jr. Pezet y Monel (antes Túpac Amaru) 1870: Lince. Lima, Perú. 1997; p. 54

28. Organización Panamericana de la Salud. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable, pg: [10;11]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005c%20Revervorios%20elevados.pdf
29. Cholán E. Informe aducción y distribución [Seriado en línea]. SlideShare. 2015 [citado 2022 dic. 17]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancarujulca/informe-aduccion-y-distribucion>
30. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
31. Jiménez, J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. [s.l.]: [s.n.], [2010]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
32. De la Fuente Severino JL. Planeación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable [Internet]. México; 2000. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ALEJANDROVILLARREAL16/planeacion-y-diseno-de-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-potable>
33. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Red de Distribución de Agua para Consumo humano. [OS. 050]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 04
34. Ministerio de Salud, Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales. Norma Técnica [MINSA]. Lima: Ministerio de Salud; 2005.
35. Ingeniería de fluidos, Válvula de aire. [Seriado en línea]. Definición. 2019 [citado 2022 dic. 17]. p. 1. Disponible en: <https://www.ingenieriadefluidos.com/valvula-de-aire>
36. Civilgeeks Ingeniería y construcción, Instalación de válvula. [Seriado en línea]. Definición. 2019 [citado 2022 dic. 17]. p. 1. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/03/05/instalacion-valvulas-purga-la-limpieza-tramos-tuberias/>

37. Vargas S, Huertas M, Soto L, García C, Briceño M. Cámaras rompe presión, Definición. 2014 [citado 2022 dic. 17]. p. 1. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
38. LGarcia, Segado, Roque. Topografía Definición. 2014 [citado 2022 dic. 17]. p. 1. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KxMmdTQmkEQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=topograFIA&ots=RFANqXwbXo&sig=UbFEy8Qevx8IBIZa5P_gpNa5YTA#v=onepage&q=topograFIA&f=false
39. Pinedo C. Eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe - San Ignacio, 2016. [Tesis para optar el título] pg: [76;29]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017
40. Ministerio de Salud, Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales. Norma Técnica [MINSA]. Lima: Ministerio de Salud; 2005.
41. 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 99– junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141;48]. Universidad de Huánuco; 2018
42. Ministerio de economía y finanza. Saneamiento básico, guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos 1ª ed. Arequipa: Programa Nacional de Saneamiento Rural. 2011.
43. Siapa, Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Sistema de agua potable. Definición. 2014 [citado 2022 dic. 17]. p. 10. Disponible en: https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf
44. Gobierno de Aragón, Abastecimiento de agua. Definición. 2014 [citado 2022 dic. 17]. p. 10. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/Manual%20de%20manipuladores%20de%20abastecimientos%20de%20agua-1.pdf/614d228b-06c6-bde7-2b54-8589cbaf03c0>

45. Comisión Nacional del agua, Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento Definición. México [citado 2022 dic. 17]. p. 10. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%20s.f.a.%20Dise%C3%B1o%20de%20redes%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20agua%20potable.pdf
46. Itc (fabrica bombas dosificadoras), Cloración de agua potable. Perú [citado 2022 dic. 17]. p. 10. Disponible en: https://www.itc.es/wp-content/uploads/article-Cloracion_agua_potable-ES.pdf

Anexos

Anexos N° 01: Cronograma de Actividades

N°	Actividades	2022															
		DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto																
2	Revisión del proyecto por el Jurado de Investigación																
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación																
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor																
5	Mejora del marco teórico																
6	Redacción de la revisión de la literatura.																
7	Ejecución de la metodología																
8	Resultados de la investigación																
9	Conclusiones y recomendaciones																
10	Redacción del pre informe de Investigación.																
11	Reacción del informe final																
12	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación																
13	Presentación de ponencia en eventos científicos																
14	Redacción de artículo científico																

Fuente: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (2022)

Anexo N° 02: Presupuesto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)				
Categoría		Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros				
	Impresiones	100	3	300
	Fotocopias	30	3	90
	Ploteo de Planos			
	Empastado	60	3	180
	Papel bond A-4 (500 hojas)	14	4	56
	Lapiceros	10	3	30
Servicios				
	Uso de Turnitin	50	2	100
Sub total				756
Gastos de viaje				
	Pasajes para recolectar información	160	3	480
Sub total				480
Total de presupuesto desembolsable				1236
Presupuesto no desembolsable (Universidad)				
Categoría		Base	% o Número	Total (S/.)
Servicios				
	Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120
	Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
	Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
	Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50
Sub total				400
Recurso humano				
	Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252
Sub total				252
Total de presupuesto no desembolsable				652
Total (S/.)				1888

Fuente: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (2022)

Anexo N° 03: Instrumento de recolección de datos

Cuadro N° 01, para responder mi primer objetivo específico

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de captación		
Tubería de limpia y rebose		
Cámara húmeda		
Cerco Perimetrico		
Tapa sanitaria		

Fuente: Elaboración propia 2022.

Tabla N° 01, para responder mi segundo objetivo específico

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022	
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
A) DOTACIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS
Población Actual (Pa)	
Periodo de diseño (Años) (t)	
Población Futura (Pf)	
DOTACIÓN (l/hab./día)	

Fuente: Elaboración propia 2022.

Ficha N° 01, para responder mi cuarto objetivo específico

Tesista:		BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD			
I. INFORMACION GENERAL DEL CASERIO/COMUNIDAD					
UBICACION	1- Comunidad / Caserio	LOCALIDAD DE CASHAP	5- Altura (m.s.n.m.)		
	2- Distrito	CÁCERES DEL PERÚ	Altitud:	2363	m.s.n.m.
	3- Provincia	SANTA	6- Coordenadas UTM		Zona
	4- Región	ÁNCASH	09° 00' 50"	78° 08' 20"	
7- Cuantas familias tiene el caserío / anexo o sector:				<input type="text" value="26"/>	
8- Promedio integrantes / familia (Datos de INEI)				<input type="text" value="4"/>	
9- ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito ?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Lima	Chimbote	ASFALTADA	Diversos	380.50	8Hrs
Chimbote	Cáceres del Perú	ASFALTADA	Diversos	18.60	2 Hrs
Cáceres del Perú	Cashapampa	TROCHA	camioneta-auto	39.00	3 Hrs
10- ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
- Establecimiento de Salud	SI	<input type="text"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Centro Educativo	SI	<input checked="" type="text" value="X"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
Inicial	<input type="text"/>	Primaria	<input checked="" type="text" value="X"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
- Energía Eléctrica	SI	<input checked="" type="text" value="X"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
12- Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable				<input type="text" value="2009"/>	
13- Institucion ejecutora:		<input type="text" value="COMUNEROS Y OTROS APOYOS"/>			
14- ¿Que tipo de fuente de agua abastece el sistema? Marque con una X					
Manantial	<input type="text"/>	Pozo	<input type="text"/>	Agua Superficial	<input checked="" type="checkbox"/>
15- ¿Cómo es el sistema de abastecimiento ? Marque con una X					
Por gravedad	<input checked="" type="text" value="X"/>	Por bombeo	<input type="text"/>		
Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)					

Tesista:		BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD								
CONTINUIDAD DEL SERVICIO										
1- ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X										
NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCION			CAUDAL		Q1 : 0.22 Lt/s				
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	Q2 : Lt/s						
				P-1	P-2	P-3	P-4	P-5		
Puquial		X		0.23	0.21	0.21	0.22	0.21		
2- ¿En los ultimos doce(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 todo el año		<input checked="" type="checkbox"/>					
		4 Puntos			2 Puntos					
Por horas solo en epoca de sequia		<input type="checkbox"/>	Solamente algunos dias por semana		<input type="checkbox"/>					
		3 Puntos			1 Puntos					
Asignacion de Puntaje según Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)										
<p><i>Bueno = 4 puntos</i> <i>Regular = 3 puntos</i> <i>Malo = 2 puntos</i> <i>Muy malo = 1 puntos</i></p>										
<p>CONTINUIDAD = $\frac{\text{Sum. de Pnts de Fuentes}}{\text{N° FUENTES}} = 1$</p>										
<p>CONTINUIDAD : $\frac{\text{P.1} + \text{P.2}}{2} = 3$</p>										
<p>V3 = Tercera Variable (Continuidad)</p>										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>V3 = 3 punto</td> <td>REGULAR</td> </tr> </table>									V3 = 3 punto	REGULAR
V3 = 3 punto	REGULAR									
<p>Fuente : Direccion Regional de Vivienda Contruccion y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)</p>										

Anexo N° 04: Consentimiento Informado

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **BACH. BLANCA SOLEDAD SOLIS POMA**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022**

La entrevista durará aproximadamente 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: blanca_leo_solis@hotmail.com o al número 916345097. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico mmatesis@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Teniente Gobernador Pedro Inocente
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	15-12-22



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Blanca Soledad Solis Poma y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de ___ minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de Blanca Soledad Solis Poma?	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
--	--	-----------------------------

Fecha: 15-12-2022 Pedro Inocente

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad de Cashapampa, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.

Y es dirigido por Blanca Soledad Solis Poma investigador de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: recolección de información de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Cashapampa.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de comunidad. Si desea, también podrá escribir al correo blanca_leo_solis@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Pedro Incaente

Fecha: 15-12-22

Correo electrónico: _____

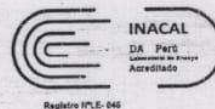
Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]

Anexo N° 05: Análisis químico y bacteriológico del agua



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 046



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20170201-021

Pág. 1 de 2

SOLICITADO POR : MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACERES DEL PERU.
DIRECCIÓN : Jr. Alfonso Ugarte S/N Caceres del Perú.
PRODUCTO DECLARADO : AGUA NATURAL (MANANTIAL)
CANTIDAD DE MUESTRA : 05 muestras
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En frasco de plástico con tapa, frasco de vidrio transparente con tapa.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-02-01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2017-02-01
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2017-02-13
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 170201-10

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

RESULTADOS

ENSAYOS	MUESTRA
	Cashapampa
Bacterias Heterotróficas (UFC/mL)	65x10 ³
Coliformes Fecales (NMP/100mL)	13

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	Cashapampa
pH	6,87
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	428
Cloruros (mg/L)	6
Conductividad (µS/cm)	128,3
Dureza Total (mg/L)	97
(*) Aluminio (mg/L)	0,309
(*) Antimonio (mg/L)	<0,0052
(*) Arsénico (mg/L)	<0,0065
(*) Bario (mg/L)	<0,0000
(*) Boro (mg/L)	<0,0102
(*) Cadmio (mg/L)	<0,0027
(*) Cromo (mg/L)	<0,0056
(*) Cobre (mg/L)	<0,0084
(*) Hierro (mg/L)	0,332
(*) Manganeso (mg/L)	0,025
(*) Molibdeno (mg/L)	<0,0048
(*) Mercurio (mg/L)	<0,0008
(*) Níquel (mg/L)	<0,0050
(*) Plomo (mg/L)	<0,0047
(*) Selenio (mg/L)	<0,0069
(*) Sodio (mg/L)	10,12
(*) Zinc (mg/L)	<0,0091

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Cristian A. Briceño Prado
INGENIERO CIVIL CIP 123390
CONSULTOR C.18999

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752
Nextel: 839*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127
e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente colecbi@speedy.com.pe

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 046



Registro N° LE-046

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20170201-021

Pág. 2 de 2

METODOLOGÍA EMPLEADA

Coliformes Fecales : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-E, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-74 a 9-75. 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73. Bacterias Heterotróficas: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215-B, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-52 a 9-54. Método de recuento en placa a 35°C por 48 horas en Agar Plate Count. pH : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012. pH Value. Electrometric Method. Cloruros : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 22nd Ed. 2012. Chloride. Argentometric Method. Conductividad : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method. Dureza Total : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 22nd Ed. 2012. (Incluye Muestreo). Hardness. EDTA Titrimetric Method. Sólidos Totales Disueltos : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C. Metales Totales : EPA 200.7

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
No afecto al proceso de Dirigencia por ser la muestra Producto Perecible.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Febrero 14 del 2016. DYY/jms

A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.B.R. 3359
COLECBI S.A.C.

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

LC-MP-HRIE
Rev. 04
Fecha 2015-11-30

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE COLECBI S.A.C.

Cristina A. Briceno Prado
INGENIERO CIVIL CIP 123300
CONSULTOR C.19009

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 I Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752
Nextel: 839*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127
e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente_colecbi@speedy.com.pe

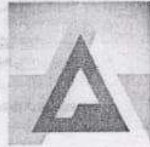
Anexos 06. Coordenadas del levantamiento topográfico y certificado de calibración

Anexo N° 4 Coordenadas Topográficas, BMs y BMs Auxiliares - Caserio Cashapampa

N°	NORTE	ESTE	ELEVACION	PUNTO
1	9095915.26	209810.919	2854.7801	CAPTACION
2	9096088.27	209856.385	2858.2033	RESERVORIO
3	9096317.71	210010.499	2847.1367	CONDUCCION01
4	9096646.47	210067.979	2847.0628	CONDUCCION02
5	9096655.29	210068.557	2839.5794	CONDUCCION03
6	9095922.58	209810.682	2848.3478	E1
7	9095942.83	209816.822	2826.3595	E2
8	9095971.44	209824.45	2776.6335	E3
9	9096000.2	209831.149	2784.8406	E4
10	9096034.48	209840.7	2795.6643	E5
11	9096068.58	209849.806	2792.5763	E6
12	9096111.21	209870.721	2773.9491	E7
13	9096128.7	209882.732	2783.9829	E8
14	9096150.81	209897.597	2746.8297	E9
15	9096172.83	209912.042	2732.2933	E10
16	9096194.74	209926.217	2733.11	E11
17	9096217.37	209941.893	2744.836	E12
18	9096231.88	209952.02	2743.6443	E13
19	9096253.04	209965.96	2743.5435	E14
20	9096283.61	209986.211	2742.3518	E15
21	9096311.05	210004.807	2737.1448	E16
22	9096334.26	210011.86	2554.7801	E17
23	9096353.67	210015.07	2558.2033	E18
24	9096368.24	210018.281	2547.1367	E19
25	9096389.19	210021.74	2547.0628	E20
26	9096410.18	210025.493	2539.5794	E21
27	9096427.04	210028.506	2548.3478	E22
28	9096446.89	210031.964	2526.3595	E23
29	9096464.13	210034.779	2495.6643	E24
30	9096489.27	210039.62	2492.5763	E25
31	9096510.76	210043.274	2473.9491	E26
32	9096529	210046.484	2483.9829	E27
33	9096548.57	210050.043	2496.8297	E28
34	9096577.1	210055.081	2432.2933	E29
35	9096605.79	210060.535	2433.11	E30
36	9096626.22	210063.878	2442.3518	E31
37	9096645.95	210067.476	2437.1448	E32
38	9096664.32	210067.963	2424.8148	E33
39	9096694.86	210066.218	2423.9186	E34
40	9096727.64	210064.332	2423.4873	E35
41	9096747.96	210063.043	2421.7235	E36
42	9096769.16	210061.403	2390.0463	E37
43	9096789.65	210060.055	2395.1422	E38
44	9096806.65	210058.707	2386.9563	E39
45	9096812.38	210059.322	2380.465	CONDUCCION4
46	9096818.57	210027.021	2387.937	E40
47	9096826.31	210007.746	2367.569	P1

Christian A. Briceño Pr
 INGENIERO CIVIL CIP 123
 CONSULTOR C.1990

Anexos 07. Estudio de mecánica de suelos



CORPORACION GEOTECNIA SAC.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

INFORME TECNICO

1.00 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco del desarrollo del Estudio Definitivo del Proyecto "CREACIO DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH".

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas y químicas del suelo en las áreas donde se emplazarán las diferentes obras-lineales, no lineales, redes y obras complementarias, con el propósito de estimar la capacidad portante y otros parámetros geotécnicos de interés. También se determinará la agresividad de los suelos sobre los elementos estructurales como el concreto, fierro y otros materiales de construcción. Esta información permitirá establecer las recomendaciones técnicas de cimentación, diseño estructural y procedimiento constructivo de las distintas obras contempladas en el proyecto.

- Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de las investigaciones geotécnicas de las distintas obras contempladas en el sistema de alcantarillado de dicha localidad.
- Ejecución de prospecciones geotécnicas de campo en las distintas obras del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos en suelos.

CORPORACION GEOTECNIA S.P.C.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan A. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - R.C. 457



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 312254
www.corporaciongeotecnia.com – EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas de cimentación, diseño estructural, consideraciones constructivas y sismorresistentes.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

- a) Fase preliminar
 - Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico.
- b) Fase de campo y ensayos de laboratorio
 - Exploración de campo con fines geotécnicos.
 - Clasificación visual manual de las muestras extraídas de las calicatas y la correspondiente selección de muestras a ser enviadas a Chimbote para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.
- c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazarán las distintas obras lineales, no lineales y redes. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas, agresividad

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 Ing. Juan J. Rodríguez Páramo
 CIP 37390 - RC 453



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garateo Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

- química de los suelos ante estructuras de concreto y fierro enterradas, y otros parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3.- Plan de trabajo

d) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.
- Para el estudio geotécnico de las localidades, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:
 - Frente de excavaciones de calicatas.
 - Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, peso específico y densidad de campo). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales, pH).

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC 457

**CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 L4.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

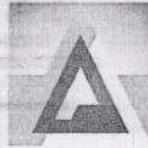
1.4.- UBICACIÓN DE AREA EN ESTUDIO.-

La ciudad de Jimbe es la capital del distrito de Cáceres del Perú. Está ubicada al norte de Perú, en la falda occidental de la Cordillera Negra. Aunque la mayor parte de la población habla español, en algunos caseríos de la zona alta se conserva el quechua como lengua materna.

Altitud: Su punto más bajo (740 msnm) está localizado en Captuy, en el límite sur del distrito. Su punto más alto es 5181 msnm, registrado en la cumbre de Coñocranra (Señal de cerro Tres cruces), el cual es el punto más elevado de la Cordillera Negra (El segundo punto más alto también está en territorio jimbeño, y se denomina Flery Punta, a 5070 msnm; es el centro azul que domina el fondo del paisaje cordillerano observable desde la Plaza de Armas de Jimbe.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
CNP 37390 - RC 457

**CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

CASERIO DE CASHAPAMPA.

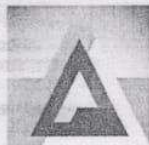
La calicata N° 01, No presenta nivel freático, tiene una profundidad de 1.50 m, conformado un estrato (M-1), de 1.20 m de espesor de grava bien gradada de grano medio a grueso de forma angular y sub redondeada, de color oscuro, el material presenta finos plásticos y bolonería de hasta 4", condición in situ: semi compacto y húmedo.

La calicata N° 02, No presenta nivel freático, tiene una profundidad de 1.50 m, conformado un estrato (M-1), de 1.20 m de espesor de grava bien gradada de grano medio a grueso de forma angular y sub redondeada, de color beige oscuro, el material presenta finos plásticos y bolonería de hasta 4", condición in situ: semi compacto y húmedo.

La calicata N° 03, No presenta nivel freático, tiene una profundidad de 1.50 m, conformado un estrato (M-1), de 1.20 m de espesor de arena bien gradada de grano medio a fino alargado y sub redondeado, de color beige oscuro, el material presenta finos plásticos y bolonería de hasta 4", condición in situ: semi compacto y húmedo.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Páramo
CIP 37390 - RUC 457



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Ll. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

15.0.-RECOMENDACIÓN PARA LA INSTALACION DE TUBERIAS

Los aspectos técnicos a considerar son los siguientes:

EXCAVACIÓN

El corte para la conformación de las zanjas donde se ubicarán las tuberías se deberá realizar cuidadosamente, de acuerdo a la exploración efectuada se registraron suelos gravosos semi compactos.

La zona no presenta nivel freático que pueda dificultar el procedimiento de excavación

COMPACTACIÓN

El relleno de la zanja deberá ser compactado al 95% de la máxima densidad seca del próctor Modificado, la instalación se efectuará siguiendo el procedimiento detallado en las especificaciones técnicas del proyecto. Todo trabajo de compactación se efectuará en capas de espesor no mayor de 0.30 m.

16.- Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, Ensayos de Laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y al conocimiento de los Suelos encontrados, se concluye:

Los sectores, donde se desarrollará el proyecto: "CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH" se encuentra ubicado en el distrito de Cáceres del Perú, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

La conformación del subsuelo en el área de estudio es como sigue:

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodriguez Pimanchimo
CIP 37390 - RC 405

**CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garata Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TERRENO NORMAL TIPO I

Este sector corresponde a las calicatas en los sectores de Mucharan, Tara, Chinga y Huarupampa

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados como materiales granulares, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad con herramientas manuales y / ó equipo mecánico.

En este grupo se ha considerado además, los materiales de relleno que pueden ser excavados sin dificultad.

SUELO TIPO II: (Semi Rocoso)

Este sector corresponde a las calicatas C-01 al 03 del caserío de Cashapampa

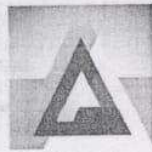
Conformado por el terreno normal descrito en el ítem anterior, pero que está mezclado con fragmentos del tipo "bolonería" de diámetro de 8" (20 cm.) hasta 20" (51cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso ó hasta 30" (76 cm) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

De igual forma, se considera terreno semirocoso a la roca fragmentada o intemperizada para cuya extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura o explosivos.

Por lo general, los terrenos semirocosos son aquellos mantos rocosos en pleno proceso de alteración por intemperismo y presenta matriz de material fino proveniente de la desintegración de la roca madre.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pirinchino
L.P. 37300 - R.C. 451



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 L1.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

17.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

El subsuelo en la mayoría del área en estudio está conformado por depósitos de arenas mal gradadas (SP), con presencia de bolonería de hasta 3" de capacidad media, húmedo, de plasticidad media, el color que predomina es el beige oscuro y gris oscuro.

- En las excavaciones realizadas a cielo abierto en los puntos de estudio no se encontró la presencia de napa freática.
- El proyecto consiste en la Instalación de redes primarias, secundarias y/o conexiones domiciliarias de agua potable, Buzones, y estructuras anexas.
- Para el caso de cimentaciones, se recomienda adoptar las capacidades de carga admisibles siguientes: $q_{ad} = 1.24 \text{ kg/cm}^2$ para la arena mal gradada y arena cenlino. Para estos valores de capacidad de carga adoptados, no se esperan problemas de asentamientos en el caso cimentación de buzones.
- Para la cimentación de Buzones, se colocará una capa de afirmado de 0.10 m seguido de un solado de cemento - hormigón 1:12, $e = 0.10 \text{ m}$, y así poder recibir el nivel de fondo de buzón.
- Se recomienda tomar como ancho promedio de la excavación 1.00 m porque es para agua y desagüe y las excavaciones de acuerdo a su profundidad va el ancho de zanja.
- Se recomienda que las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.
- Se nivelara y refina el fondo de zanja y luego se colocara una cama de apoyo con material de préstamo seleccionado con un espesor de 0.10 m.
- Se recomienda compactar el suelo en capas de 0,20 m de espesor, hasta alcanzar una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad seca, obtenida con el ensayo Proctor Modificado.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchino
 CIP 31390 - RC 453

**CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

- De acuerdo al tipo de suelo encontrado conformado por suelos granulares de arenas de grano medio a fino, de compacidad semi compacto, se recomienda para excavaciones mayores a 2.00 m. usar entibados para la protección de las paredes durante los trabajos de excavación de zanjas para instalación de tuberías y construcción de buzones, desde el nivel de la superficie.
- Por los resultados de los ensayos de sales solubles en suelo se recomienda el uso de cemento tipo II, o su similar para cualquier estructura de concreto usada en la obra, llámese buzones, dados de concreto u otros accesorios.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchunio
CIP 37300 - RC 480



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TRATAMIENTO DEL RELLENO DE ZANJAS

Para el relleno de zanjas, se deberá seguir el siguiente tratamiento.

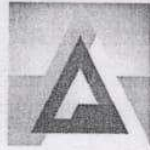
- Para los rellenos de zanjas se podrá usar el mismo material excavado, retirando las partículas mayores de 2", compactada al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D-1557). En caso de encontrarse rellenos, serán reemplazados por un material granular seleccionado, debidamente compactado por capas.
- El material de préstamo para rellenos de zanjas, consistiría en un suelo gravoso de cantera, compactada por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado, la misma que deberá tener las siguientes características:
- El material llenará los requisitos de granulometría dados en la Tabla siguiente:

Tamaño de la Malla tipo AASHTO T-11 Y T-27 (ABERTURA CUADRADA)	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2 pulg.	100	100	---	---
1 pulg.	--	75 - 97	100	100
3/8 pulg.	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
Nº4-(4.76 mm.)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº10-(2.00 mm.)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
Nº40-(0.420 mm.)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
Nº200-(0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20

- La granulometría definitiva que se adopte dentro de estos límites, tendrá una gradación uniforme de grueso a fino.
- La fracción del material que pase la malla Nº 200, no debe exceder de 1/2, y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pase el Tamiz Nº40.
- La fracción del material que pase el Tamiz Nº 40, debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6% determinados de acuerdo a los Métodos T-89 y T-91 de la AASHTO.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
UIP 37390 - RC 452



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

CAPACIDAD PORTANTE

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodriguez Parinichuan
C.R.P. 37380 - R.C. 685



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Virenas Caracas Mz. 17 Lr. 33 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - E-MAIL: inform@corporaciongeotecnia.com

391

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

PROYECTO CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACION DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA ING. BRUCEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA AGOSTO DEL 2017

DATOS:

Profundidad de Desplante	Df (m)	1.50
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.67
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	28
Ancho de Cimiento	B o B' (m)	1.00
Clasificación del suelo de Suelo (SUCS)		SP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	31.61
Factor de Sobrecarga	Nq=	17.81
Factor de Piso	Nγ=	13.70

a) Para Cimiento Continuo:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$qc = c \cdot Nc + Gm \cdot Df \cdot Nq + 0.5 \cdot Gm \cdot B \cdot N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$qa = qc / FS$$

c · Nc =	0.03
Gm · Df · Nq =	4.46
0.5 · Gm · B · Nγ =	1.14

qc =	5.64	Kg/Cm ²
qa =	1.88	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$qc = 1.3 \cdot c \cdot Nc + Gm \cdot Df \cdot Nq + 0.4 \cdot Gm \cdot B \cdot N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

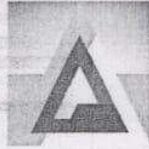
$$qa = qc / FS$$

1.3 · c · Nc =	0.04
Gm · Df · Nq =	4.46
0.4 · Gm · B · Nγ =	0.92

qc =	5.42	Kg/Cm ²
qa =	1.81	Kg/Cm ²

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Piminchuno
CIP 37390 - RC. 450



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Fernández
CIP 37390 - REC. 400



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C. L. 09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACIÓN DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACIÓN CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA AGOSTO DEL 2017
CALICATA 01 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m. **NIVEL FREATICO:** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			B.N (gr-10)	HN			
1.50	C	M-1				Arena mal graduada de grano medio a grueso de forma angular y sub redonda de color oscuro, el material presenta finos plásticos y botonera de hasta 8" Condición in situ: semi compacto y húmedo gravas % 47.78 arenas% 50.72 finos% 1.50 Limite Líquido 29.20% Índice de Plasticidad 5.36%	SP
	A						
	L						
	I						
	C						
	A						
	T						
	A						

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan J. Rodriguez Piminchurino
 CIP 37390 - R.C. 481



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mc.C.L.09 Nuevo Chimbote - Tel: 043 - 316715
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informas@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO: CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACIÓN: DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION: CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA: ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA: AGOSTO DEL 2017
CALICATA: 02 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m. **NIVEL FREATICO:** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (g./100)	H.N.			
1.50	C	M - 1			[Symbol: Dotted pattern]	Arena mal gradada de grano medio a grueso de forma angular y sub redonda de color beige oscuro, el material presenta finos plásticos y boloneras de hasta 8" Condicion in situ: semi compacto y humedo gravas % 48.43 arena% 50.50 finos% 1.97 Limite Liquido 26.20% Indice de Plasticidad 3.43%	SP
	A						
	L						
	I						
	C						
	A						
	T						

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Piminchimo
 U.P. 37300 - R.C. 485



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo M.C. 11.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informas@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO: CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACIÓN: DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION: CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA: ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA: AGOSTO DEL 2017
CALICATA: 03 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m. **NIVEL FREATICO:** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestra obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr/100)	H.N.			
1.50	C					Arena mal graduada de grano medio a fino alargado y sub redondeado, de color beige-oscuro, el material presenta finos plásticos y botonería de hasta 8" Condición in situ: semi compacto y húmedo gravas % 27.69 arenas % 65.21 finos % 4.10 Límite Líquido 26.60% Índice de Plasticidad 4.27%	SP
	A						
	L	M - 1					
	I						
	C						
	A						
	T						
	A						

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Jugo J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - REC. 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

ANEXO ENSAYOS DE LABORATORIO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodriguez Parinichunio
CIP 31390 - RC. 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garate Mz. 12 L1.32 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 312234
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

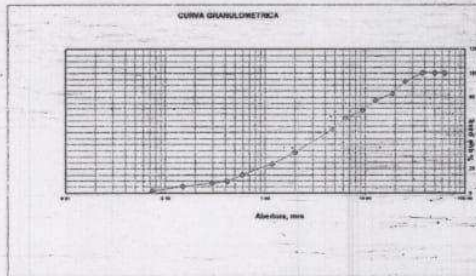
PROYECTO CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACION LOCALIZACION DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA CASERIO DE CASHAPAMPA
FECHA ING. DRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
 AGOSTO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01 **MUESTRA** .01 Prof. = 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	890.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	876.610		
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	61.160	93.13
3/4"	19.000	93.550	82.62
1/2"	12.700	49.870	77.01
3/8"	9.510	78.020	69.25
1/4"	6.350	99.250	61.59
Nº 4	4.760	83.360	52.22
Nº 10	2.000	186.150	33.58
Nº 15	1.180	87.440	23.73
Nº 30	0.595	78.290	14.94
Nº 40	0.420	48.240	9.52
Nº 50	0.297	14.523	7.89
Nº 100	0.149	24.390	5.13
Nº 200	0.074	32.240	1.50
< Nº 200		13.350	0.06



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	13	22	32
2. Peso Tara, [gr]	22.75	23.02	24.15
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	30.12	30.46	32.06
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	28.35	28.77	29.69
5. Peso Agua, [gr]	1.77	1.69	2.41
6. Peso Suelo Seco, [gr]	5.60	5.75	8.50
7. Contenido de Humedad, [%]	31.6	28.4	28.4



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	18.13	21.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	19.11	22.56
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	18.92	22.30
4. Peso Agua, [gr]	0.2	0.3
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.8	1.1
6. Contenido de Humedad, [%]	24.1	23.6

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	141.68
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	130.54
4. Peso Agua, [gr]	11.14
5. Peso Suelo Seco, [gr]	107.40
6. Contenido de Humedad, [%]	10.37

Grava(%)	47.78
Arena (%)	50.72
Finos(%)	1.50
Límite Líquido	28.20
Límite Plástico	23.84
Índice Plasticidad	5.36
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1 - 6 (B)
Contenido de Humedad	10.37
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAS DECANAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchino
 LMP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICA ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garces Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

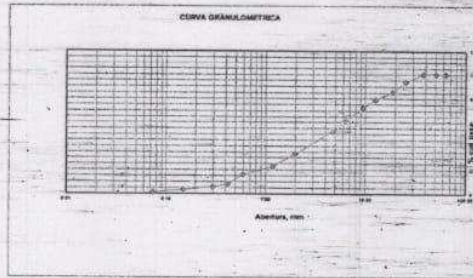
PROYECTO: CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARELLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACION: DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION: CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA: ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA: AGOSTO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA: 02 **MUESTRA:** .01 Prof = 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	47.950	89.47
3/4"	19.000	60.440	85.19
1/2"	12.700	48.150	78.60
3/8"	9.510	47.740	72.06
1/4"	5.350	81.510	60.89
Nº 4	4.750	88.020	51.57
Nº 10	2.000	134.120	33.20
Nº 16	1.190	78.870	22.40
Nº 30	0.595	48.800	15.71
Nº 40	0.420	58.970	7.50
Nº 50	0.297	13.600	5.63
Nº 100	0.149	16.770	3.34
Nº 200	0.074	16.530	1.07
< Nº 200		7.630	0.05



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	18	24	33
2. Peso Tara, [gr]	22.30	23.15	22.15
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	32.02	31.16	31.15
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	29.89	29.45	29.36
5. Peso Agua, [gr]	2.13	1.65	1.79
6. Peso Suelo Seco, [gr]	7.59	6.30	7.21
7. Contenido de Humedad, [%]	26.1	26.2	24.8



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	19.32	23.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	20.42	24.41
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	20.23	24.22
4. Peso Agua, [gr]	0.2	0.2
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.9	0.9
6. Contenido de Humedad, [%]	20.9	20.7

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	22.66
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	147.34
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	132.30
4. Peso Agua, [gr]	15.04
5. Peso Suelo Seco, [gr]	109.64
6. Contenido de Humedad, [%]	13.72

Grava(%)	48.43
Arena (%)	50.50
Finos(%)	1.07
Límite Líquido	26.20
Límite Plástico	20.77
Índice Plasticidad	5.43
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-a (0)
Contenido de Humedad	13.72
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC. 465



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Gersten Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telef. 043 - 312254
 www.corporaciongeotecnica.com - E-MAIL: informes@corporaciongeotecnica.com

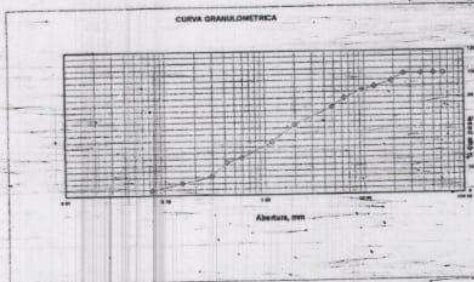
PROYECTO CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA, CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACION DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA AGOSTO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 **MUESTRA-01 Prof. = 150 cm (estrato)**

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	44.960	93.71
1/2"	12.700	23.300	89.51
3/8"	9.510	23.010	86.40
1/4"	6.350	48.230	79.65
Nº 4	4.750	52.400	72.31
Nº 10	2.300	106.760	57.38
Nº 16	1.180	96.636	42.55
Nº 30	0.595	93.550	30.47
Nº 40	0.420	25.400	26.92
Nº 60	0.297	82.230	15.42
Nº 100	0.149	39.670	9.67
Nº 200	0.074	41.270	4.10
< Nº 200		29.290	0.90



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	18	24	32
2. Peso Tara [gr]	21.15	23.25	21.14
3. Peso Tara + Suelo Húmedo [gr]	31.15	30.10	31.10
4. Peso Tara + Suelo Seco [gr]	28.90	29.62	29.09
5. Peso Agua [gr]	3.25	1.48	2.01
6. Peso Suelo Seco [gr]	7.75	5.97	7.95
7. Contenido de Humedad (%)	29.0	27.6	25.3



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara [gr]	23.20	24.26
2. Peso Tara + Suelo Húmedo [gr]	24.15	25.12
3. Peso Tara + Suelo Seco [gr]	23.98	24.96
4. Peso Agua [gr]	0.2	0.2
5. Peso Suelo Seco [gr]	0.8	0.7
6. Contenido de Humedad (%)	21.8	22.9

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara [gr]	30.13
2. Peso Tara + Suelo Húmedo [gr]	191.85
3. Peso Tara + Suelo Seco [gr]	176.30
4. Peso Agua [gr]	15.55
5. Peso Suelo Seco [gr]	136.17
6. Contenido de Humedad (%)	12.15

Grava (%)	27.69
Areña (%)	68.21
Finos (%)	4.10
Límite Líquido	26.66
Límite Plástico	22.33
Índice Plasticidad	4.33
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1 - a(6)
Contenido de Humedad	12.15
Peso específico	2.63
Índice de Grupos	0


CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodríguez Pimanchuro
 LMP 37300 - RUC 463

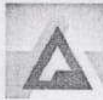


CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

ANEXO ENSAYOS QUIMICOS

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO


Ing. Jhon J. Rodríguez Fariachunio
CIP 37590 - RC 455


CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garza Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: inform@corporaciongeotecnia.com

PROYECTO CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TARA,
 CASHAPAMPA Y HUARUPAMPA- DISTRITO DE CACERES DEL PERU - SANTA - ANCASH
UBICACION DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CASERIO DE CASHAPAMPA
SOLICITA ING. BRICEÑO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
FECHA AGOSTO DEL 2017

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-1	C-1	PROMEDIO
1	Sales Delocuentes o Cloruros	0.15%	0.05%	0.06%	0.06%
2	Sulfatos Solubles (SO ₄)	0.10%	0.04%	0.06%	0.05%
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.02%	0.02%	0.02%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.3	7.3	7.3

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan J. Rodriguez Paminchucto
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

**ANEXO
RESUMEN DE ENSAYOS DE
LABORATORIO**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Parrinichua
IMP 37300 - R.C. 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolás Grau No. 13 LL32 Nuevo Chimbote - Tel: 042 - 312354
www.corporaciongeotecnia.com - E-MAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

PROYECTO
UBICACION
LOCALIZACION
SOLICITA
FECHA

CREACION DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LOS CASERIOS DE MUCHARAN, CHINGA, TABA, CASHAPAMPA
Y HAYASHI EN EL DISTRITO DE CASHAPAMPA - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
DISTRITO DE CACHERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
CASERIO DE CASHAPAMPA
ING. BRICENO PRADO CRISTIAN ALEXANDER
AGOSTO DEL 2017

Ensayos de Laboratorio
RESUMEN DE RESULTADOS

Categoría N° Muestra	Unidad	C-01		C-02		C-03	
		M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
D - 423	Límite Líquido (%)	20.20%	20.20%	20.20%	20.20%	20.20%	20.20%
D - 424	Límite Plástico (%)	23.64%	23.64%	20.77%	20.77%	22.33%	22.33%
	Índice Plástico (%)	5.38%	5.38%	5.43%	5.43%	4.27%	4.27%
D - 2487	Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Clasificación AASHTO	A1 - a (0)	A1 - a (0)	A1 - a (0)	A1 - a (0)	A1 - a (0)	A1 - a (0)
	% de Gravas (%)	47.78	47.78	48.43	48.43	27.66	27.66
	% de Arenas (%)	60.72	60.72	60.90	60.90	66.21	66.21
	Presión N° 200 (%)	1.50	1.50	1.07	1.07	4.10	4.10
	Contenido de Humedad (%)	10.37	10.37	13.72	13.72	12.16	12.16

NORMA ASTM

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pimmburno
CIP 27390 - RC 455

Anexos 08. Encuestas

ENCUESTA

A. INFORMACION BASICA DE LA POBLACION

Persona encuestada:

Fecha de Entrevista: / /

Departamento: Ancash Provincia: Santa Distrito: Caceres del Peru

CENTRO POBLADO: Cashapampa

Persona Entrevistada: Padre () Madre () otro

B. CARACTERISTICAS DE LA FAMILIA Y SU VIVIENDA

1. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

2. ¿Cuál es la actividad principal que desarrolla los integrantes de su familia?

Agricultura y ganadería () Comercio () Otras actividades.....

3. Material predominante en la vivienda

Adobe () Madera () Material noble ()

Quincha () Estera () Otro.....

C. ORGANIZACION DE LA SOCIEDAD CIVIL

¿Existe una junta vecinal? Sí () No ()

D. CLIMA:

¿Qué tipo de clima se presenta en esta población?

Calido () Templado () Frio ()

Fuente: Elaboración propia.

E. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.- ¿Por qué el servicio de agua no es continuo?

- a. ¿Por la ampliación del sistema?
- b. ¿Por el rendimiento de la fuente?
- c. ¿Por accesorios malogrados?
- d. ¿Por infraestructura deteriorada?
- e. ¿Por tubería deterioradas?
- f. ¿Por fugas de agua?

Si	No

2. ¿Paga usted por el servicio de agua?

Sí No

3. La cantidad de agua que recibe es:

Suficiente ()

Insuficiente ()

4. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia?

Sí No

5. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa?

Recipiente	Cantidad	Capacidad del recipiente (litros)	Total en litros
Balde – Lata			
Cilindro – Barril			
Tanque - Tina			
Total			

Fuente: Elaboración propia.

6. La calidad del agua es:

Buena ()

Mala ()

Regular ()

7. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda?

Bajo ()

Suficiente ()

Alto ()

8. ¿El agua llega limpia o turbia?:

Limpia todo el año ()

Turbia por días ()

Turbia por meses ()

Turbia todo el año ()

9. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?

Ninguno ()

Hierve ()

Lejía ()

Otros.....

10. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia, marcar con un aspa?

Enfermedad	Niños	Adultos
Ninguna		
Diarreicas		
Infecciones		
Tuberculosis		
Parasitosis		
A la piel		
A los ojos		

Fuente: Elaboración propia.

Anexos 09. Gráficos de encuestas

Gráfico 9: ¿Por qué el servicio de agua no es continuo?

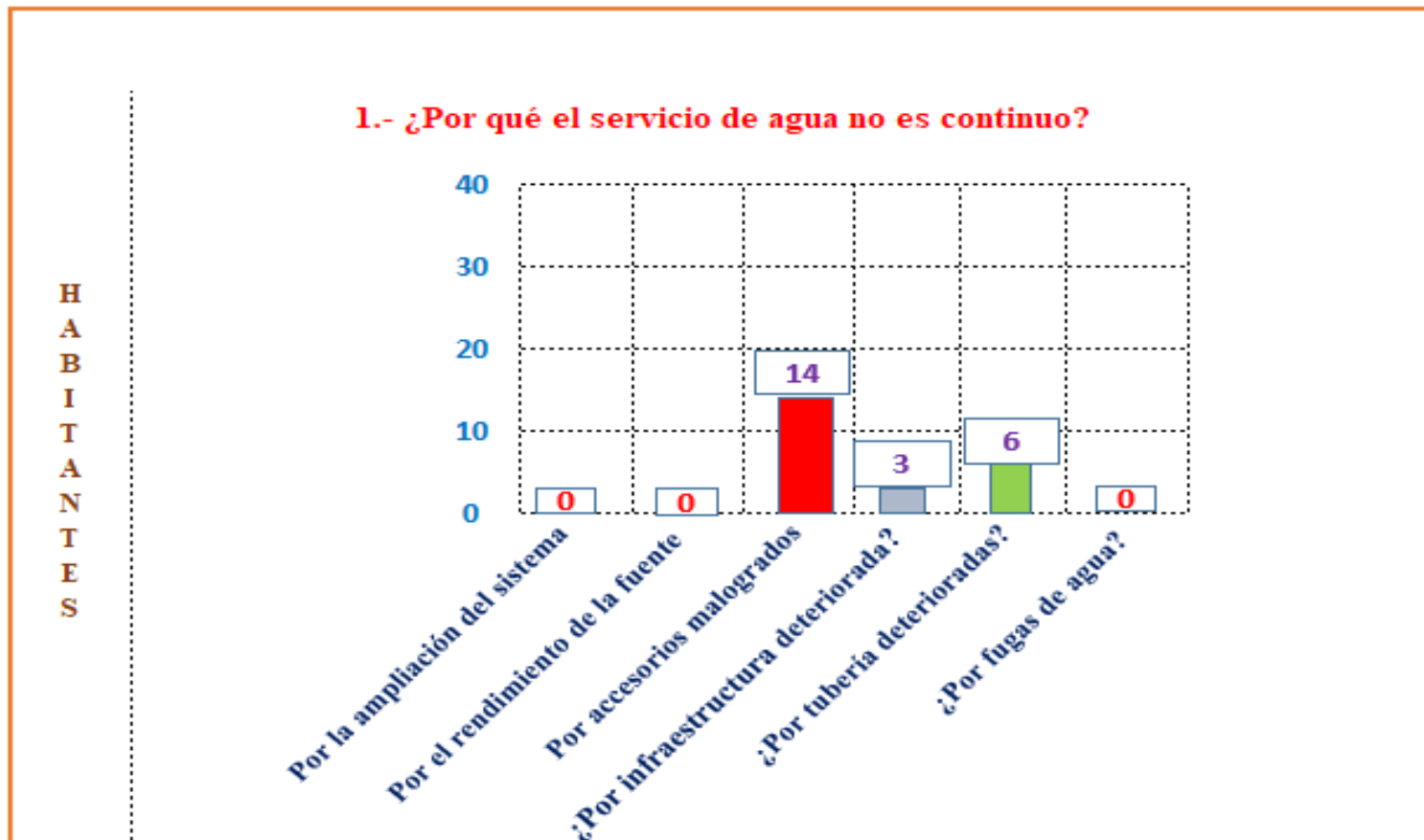


Gráfico 10 ¿Paga usted por el servicio de agua?

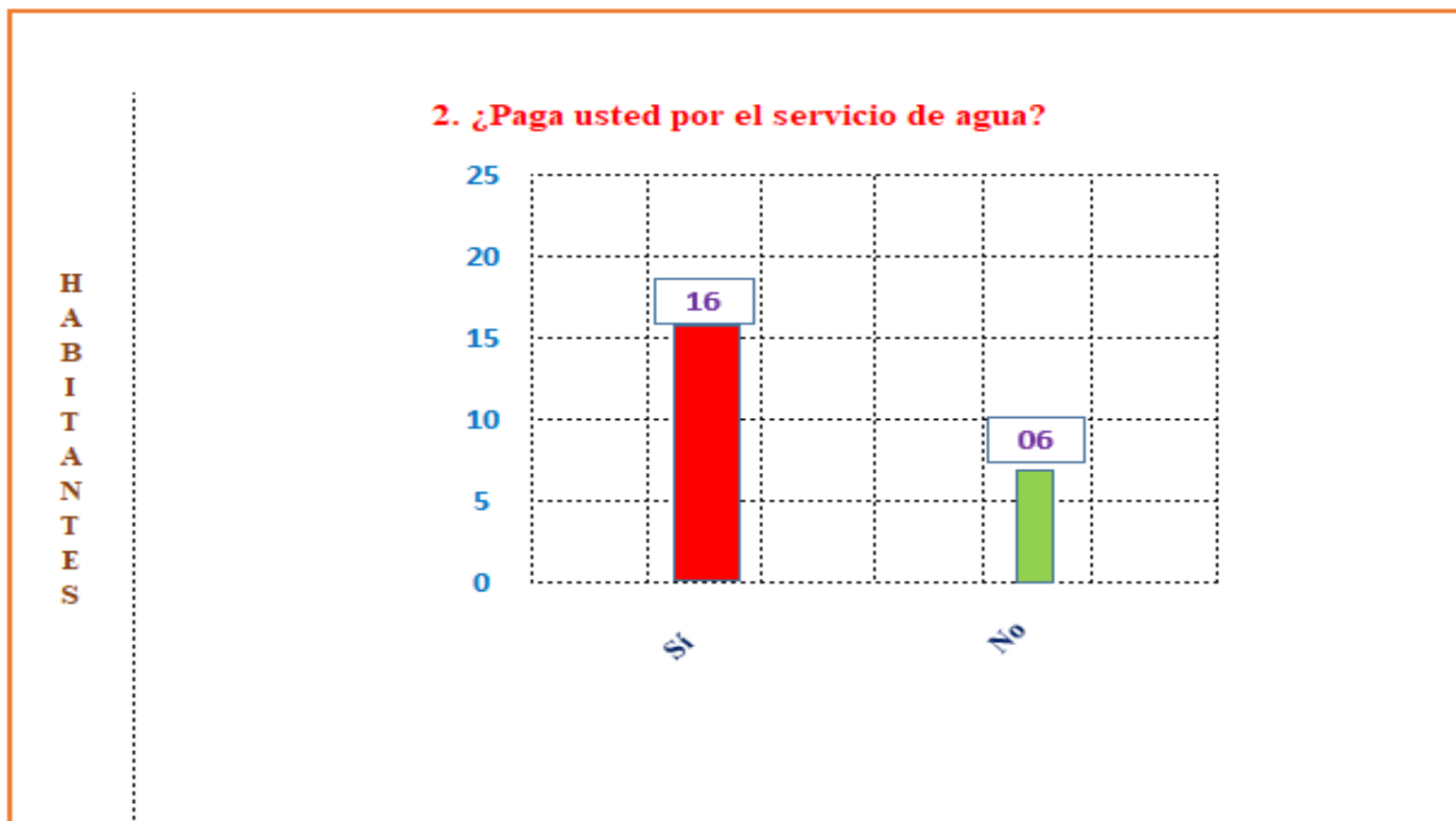


Gráfico 11: La cantidad de agua que recibe es:

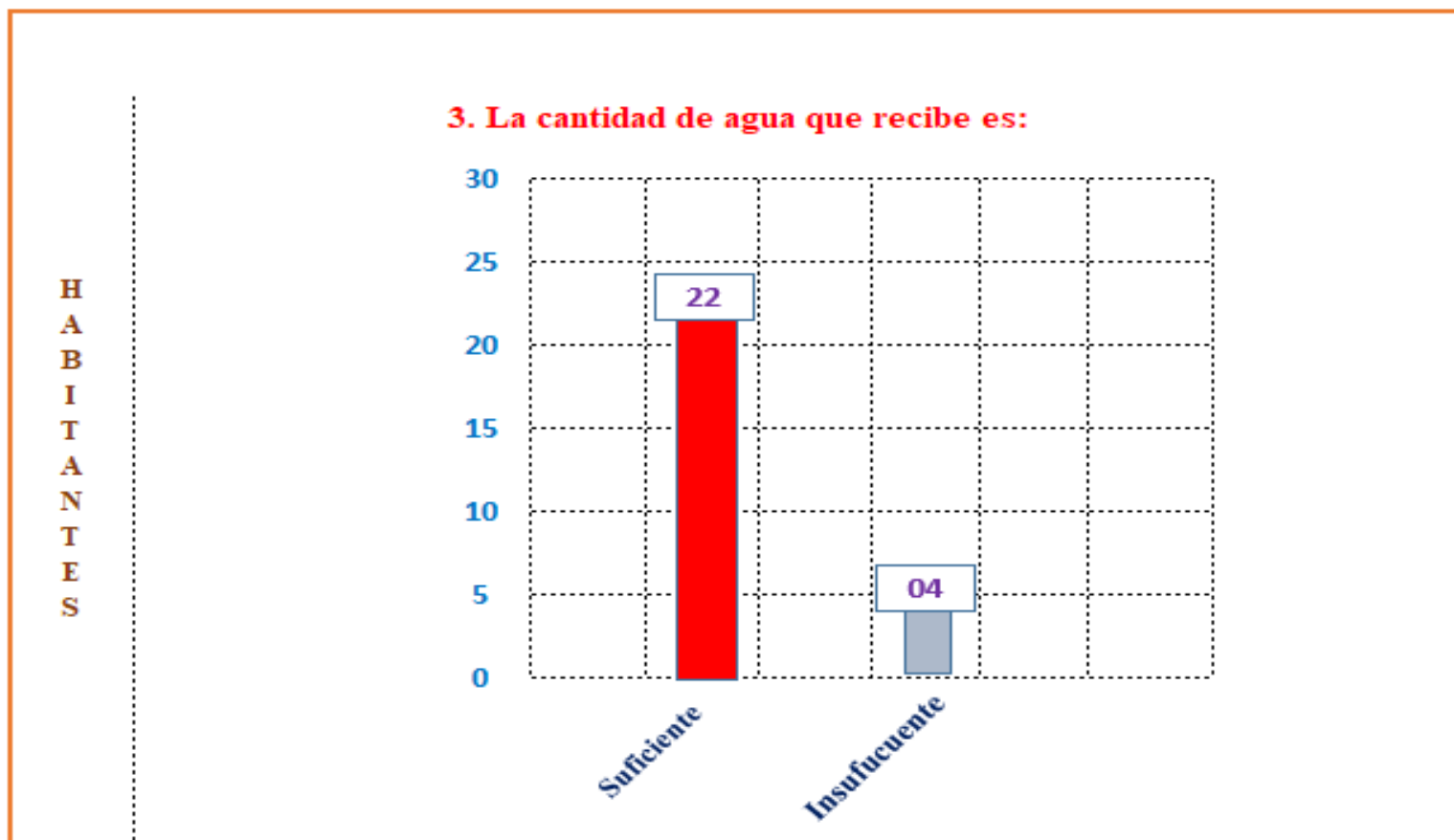


Gráfico 122: ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia?

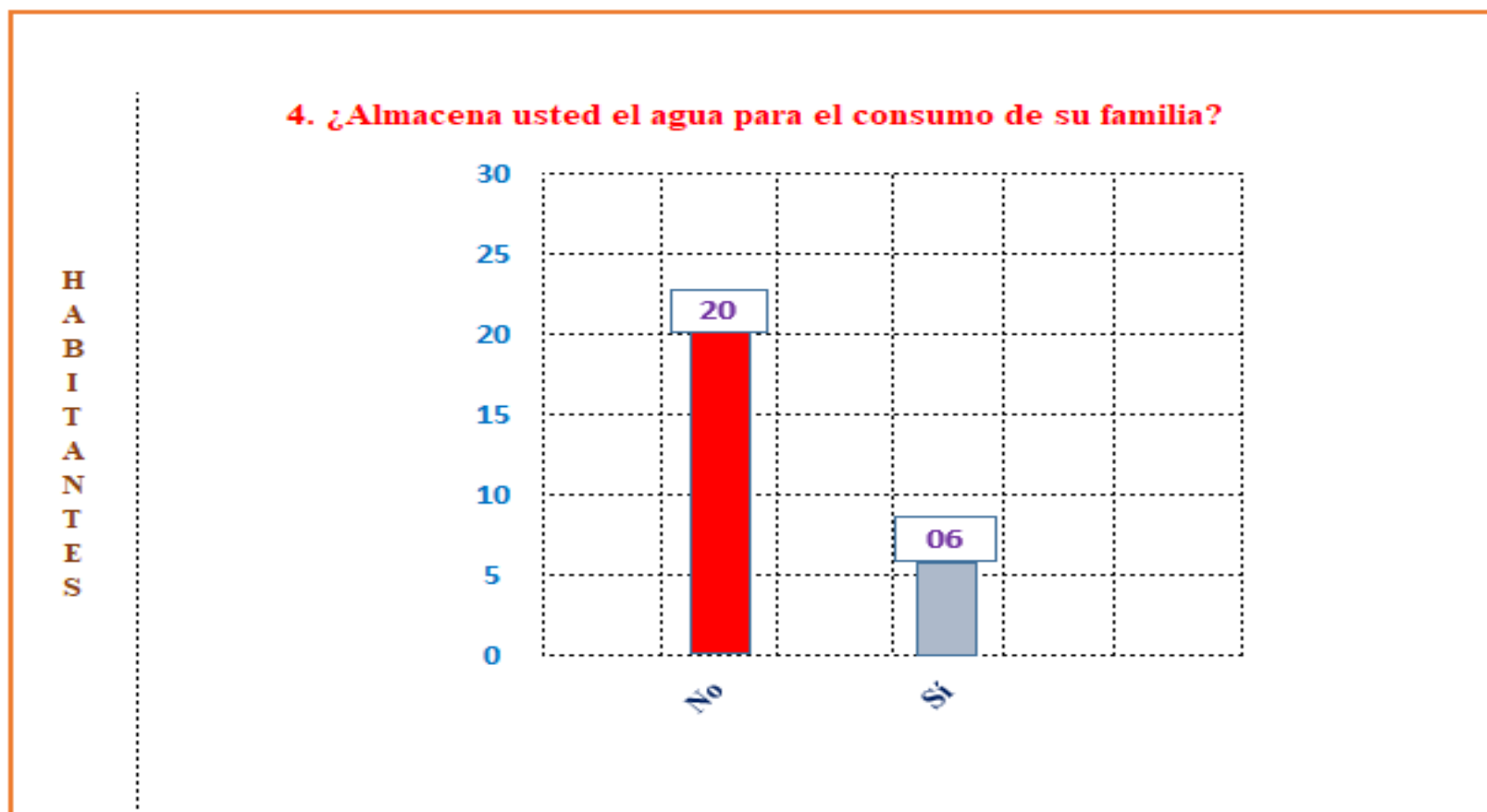


Gráfico 13: ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa?

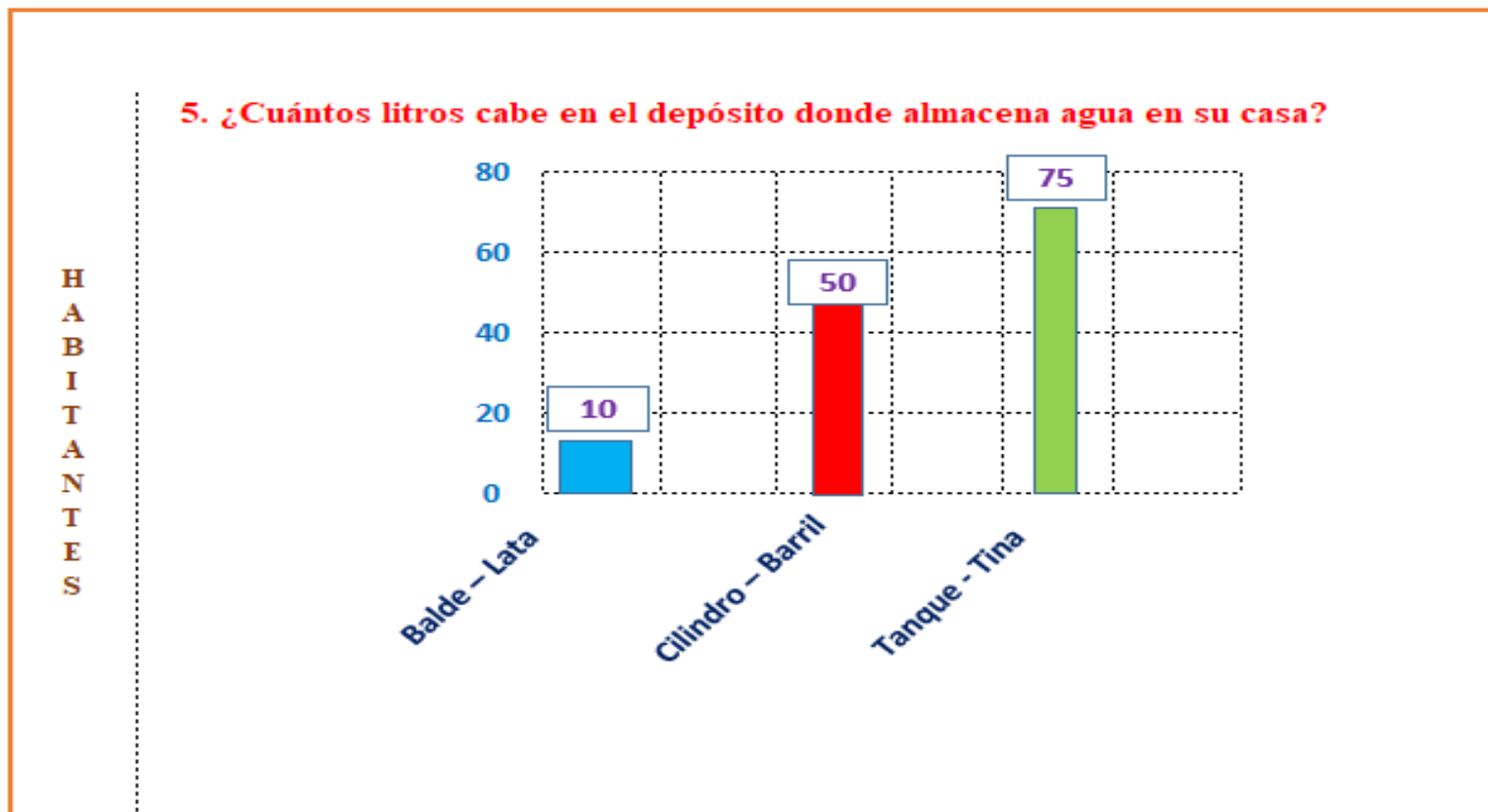


Gráfico 14: La calidad del agua es:

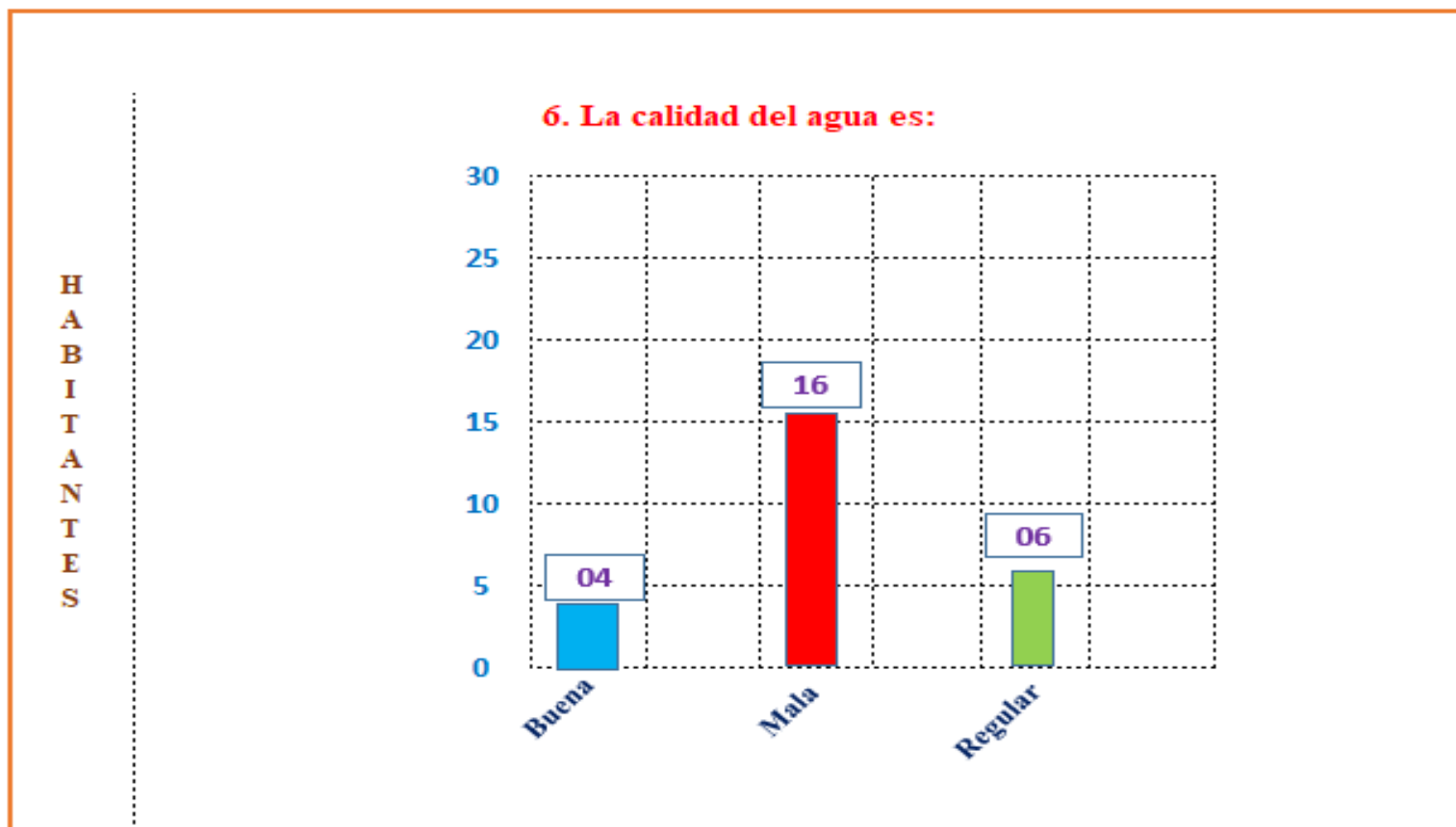


Gráfico 15: ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda?

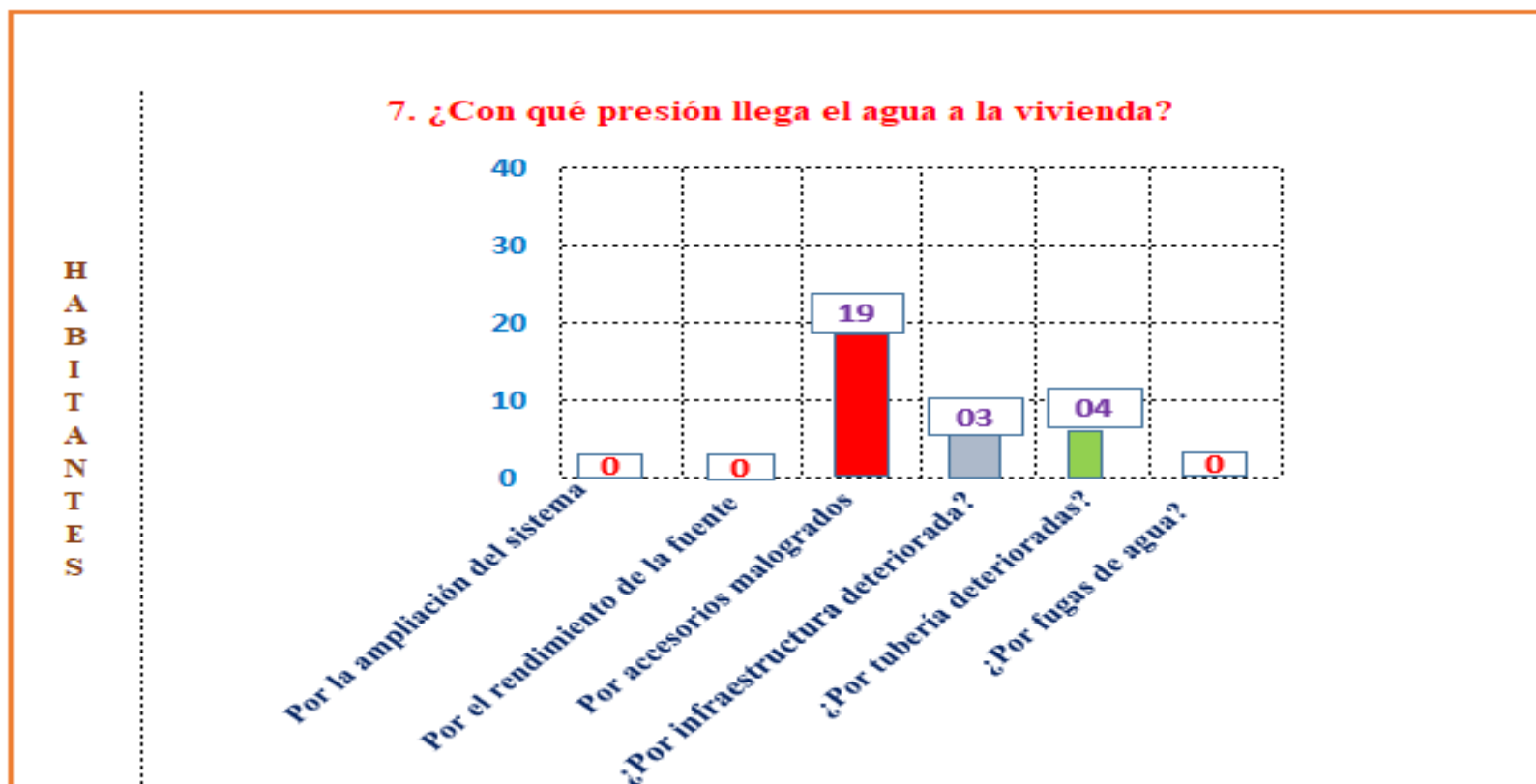


Gráfico 16: ¿El agua llega limpia o turbia?

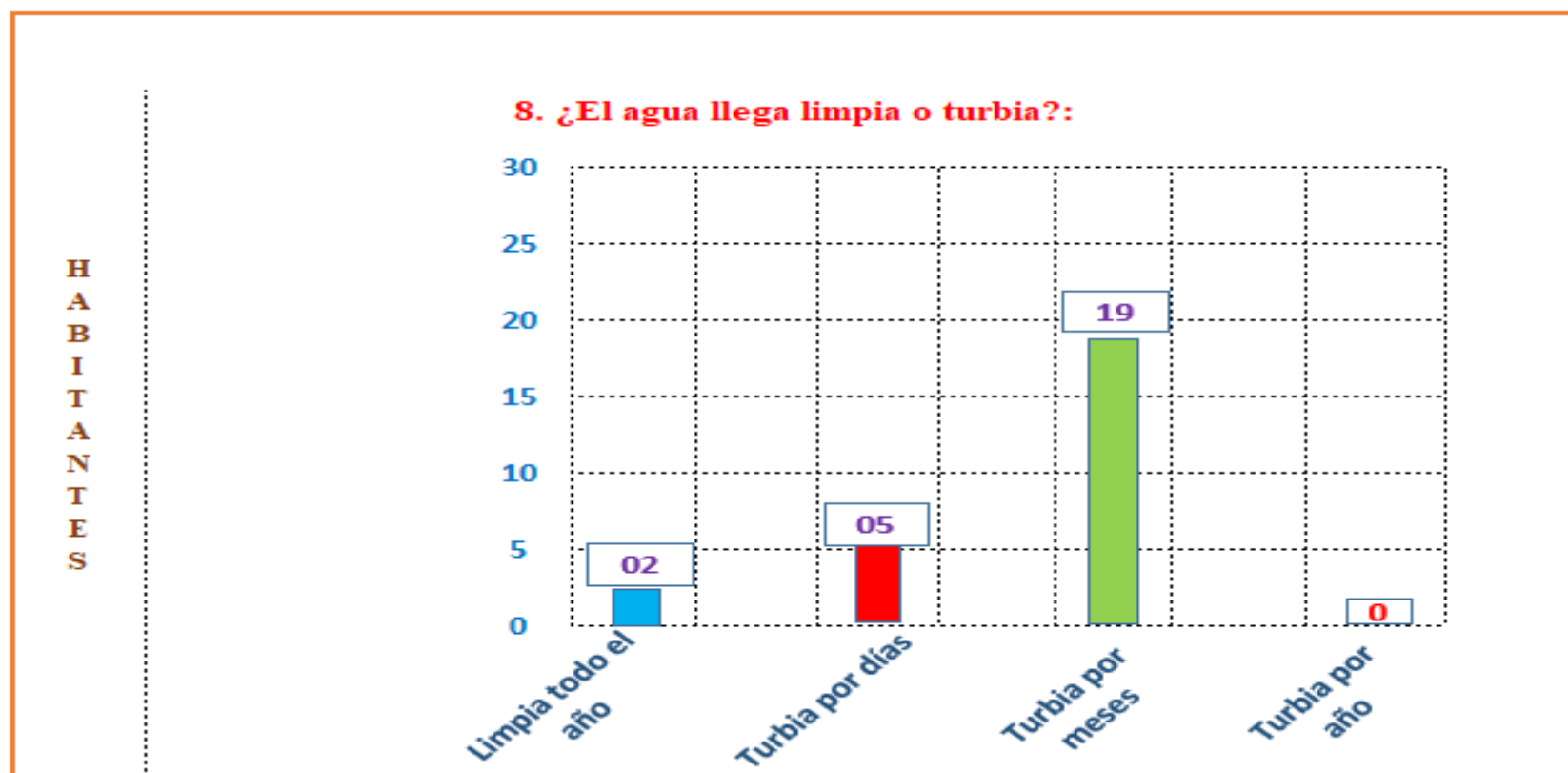


Gráfico 17: ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?

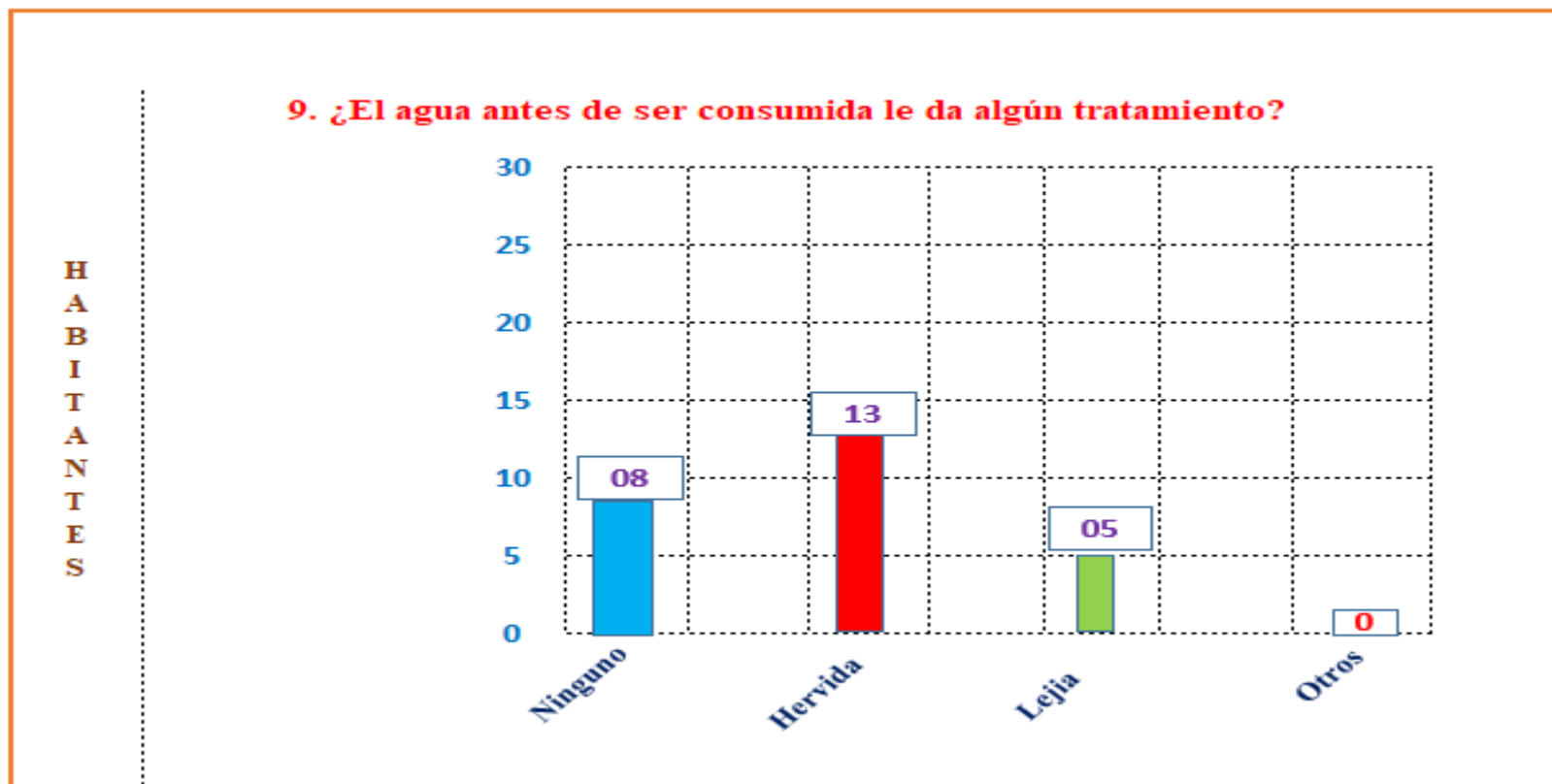
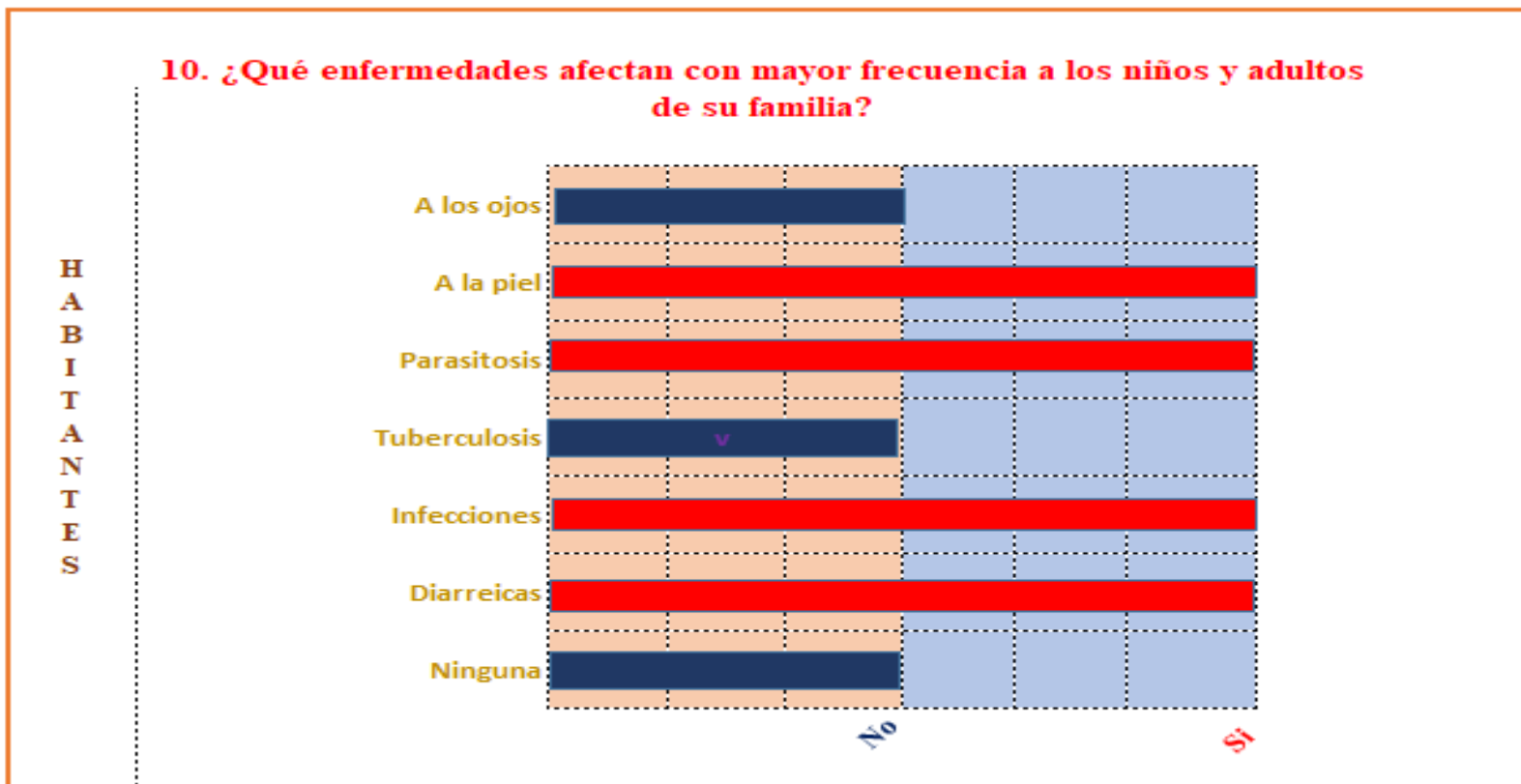


Gráfico 18: ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia, marcar con un aspa?



Anexos 10. Fichas técnicas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

Ficha 05: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Cashapampa y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

MODULO I: INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO

106	¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO?			
	Centro poblado vecino	1	Río, Acequia, Quebrada, Canal	5
	Manantial	2	Lago / laguna	6
	Pozo	3	Agua de lluvia	7
	Camión, cisterna o similar...	4	Otro (especifique)	8
107	¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO /UBS?			
	Si.....	1	No.....	2
	Pase 108			
107a.	¿DÓNDE REALIZA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? (Respuesta múltiple)			
	Pozo ciego.....	1	PASE A MODULO II	
	Campo abierto	2		
108	¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS TIENEN LAS FAMILIAS EN ESTE CENTRO POBLADO?			
	Ver cartilla (Respuesta múltiple)		N. de viviendas	USO
	Sistema de alcantarillado con PTAR.....	1		1 2 3
	Sistema de alcantarillado sin PTAR.....	2		1 2 3
	UBS-Tanque séptico.....	3		1 2 3
	UBS -Tanque septico mejorado.....	4		1 2 3
	UBS - Compostera de doble cámara	5		1 2 3
	UBS - Compostaje continuo	6		1 2 3
	UBS - Hoyo seco ventilado.....	7	59	1 2 3
	Otro (especifique).....	8		1 2 3
	Calificación: Poco/Nada(<40%) = 1; Algo(Entre 40% y 70%) = 2 y Mucho(>70%)= 3			

110 ¿LAS FAMILIAS QUE HABITAN EN LAS VIVIENDAS, PAGAN POR EL

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

Si1 No2 Pase a 112

111 **EN EL CENTRO POBLADO**

- A. CUANTAS FAMILIAS PAGAN POR EL SERVICIO
- B. CUAL ES EL MONTO MENSUAL POR FAMILIA?

¿EN QUE AÑO SE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL

112 **SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?**

AÑO No sabe/no recuerda..... 3

112a. ¿CUANTO COSTÓ APROXIMADAMENTE LA OBRA?

Si No sabe..... 3

113 ¿QUIÉN CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

- | | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| Gobierno Regional | 1 | ONG | 5 |
| Mun. Provincial | 2 | MVCS (PNRS, PROCOES) | 7 |
| Mun. Distrital | 3 | No sabe | 8 |
| FONCODES | 4 | Otro (Especifique)___ Pobladores | 9 |

114 ¿EN QUE AÑO SE REALIZÓ LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS?

AÑO No sabe..... 3 Ninguna..... 9 Pase 115

114a. APROXIMADAMENTE ¿CUANTO COSTÓ EL FINANCIAMIENTO DEL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE

114b

PERCEPCIÓN DE LAS CONDUCTAS SANITARIAS EN LAS VIVIENDAS

Nº de Vivienda	Condiciones de uso de agua dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de residuos sólidos	Higiene corporal en los miembros de la familia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Personal				
de EESS.				

Calificación: Deficiente = 1; En proceso = 2; Adecuada = 3 y No aplica=4

115 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SAN. BRINDA ASISTENCIA TÉCNICA A LAS FAMILIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE SUS BAÑOS/UBS?

Si.....	1
No.....	2
No hay prestador de Servicios de Saneamiento	3

MÓDULO II: DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

SI RESPUESTA DE LA

RESPONDA LA PREGUNTA:
329 HASTA 332

FIN DE

PREGUNTA 105 ES:

ENTREVISTA

CONTINÚE LA ENTREVISTA

(De preferencia aplicar al Presidente del Prestador de Servicio de Ays)

201 **¿CUAL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE Ays EN EL CENTRO POBLADO?**

Organizac. Comunal prestadora de servicios de A&S..... 1	Pase a 203	Municipalidad..... 4	Pase a Módulo IA
Operador especializado..... 2		Organizac. Com. dedicada varios temas..... 5	Pase a 206A1, 214, 215 y 216
Empresa Prestadora (Municipal, privado, mixta, estatal)..... 3		Persona natural o autoridad..... 6	
		Instituc./Operad. privada..... 7	Pase a MÓDULO
		Sin prestador..... 8	

202 **¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE Ays?**

Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)	1
Asociación de Usuarios	2
Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)	3
Comité de agua	4
Otro (Especificar)	5

203 **A. ¿CUAL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO?**

B. ¿CUAL ES EL MES Y AÑO DE LA ÚLTIMA ELECCIÓN? MES AÑO

DISP
OSIC
IÓN
DE

EXCRETAS?

196a. EL OPERADOR O GASFITERO ¿RECIBE ALGÚN TIPO DE INCENTIVO/PAGO?

Página 297

a. N° de operadores/gasfiteros encargados

Operador/Gasfitero

de la ACM del sistema

b. Frecuencia con que recibe el incentivo/pago

c. Monto promedio que recibe según frecuencia

Anote el código de la frecuencia en el recuadro: Diario=1; Semanal=2;

Quincenal=3, Mensual=4, Cada 3 meses=5, Cada 6 meses=6 y Anual=7

197

¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTIÓN? Lee la lista y marque una respuesta para cada ítem.

Verificar documentos

Item a seguir	Tiempo		Actualizado	
	SI	NO	SI	NO
a. Estatutos de la Organización (ASE)	1	2	1	2
b. Padrón de ASOCIADOS	1	2	1	2
c. Libro de control de reuniones	1	2	1	2
d. Recibos de ingresos y egresos	1	2	1	2
e. Libro de Actas de la Asamblea	1	2	1	2
f.Registro de ciclo residual	1	2	1	2
g. Cuaderno de inventario de herramientas	1	2	1	2
h. Manual de Operación y Mantenimiento	1	2	1	2
i. Plan Operativo Anual	1	2	1	2
j. Infirma anual (rendición de cuentas)	1	2	1	2
k. Prasa cuenta bancaria	1	2	1	2
l. Libro de ingresos y egresos	1	2	1	2
m. Otro	1	2	1	2

197a. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?

SI:

No sabe _____ I

197b. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN ACM?

Cueto anual

- a. Administración _____ \$
- b. Operación _____ \$
- c. Mantenimiento _____ \$
- d. Servicios arbitrarios _____ \$
- e. Otros _____ \$
- f. No sabe _____ I

207c. ¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (en efectivo y/o cheque bancario)

Si.....1

No.....2

207d. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL?

207e. ¿TIENEN UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?

Si, y se aplica.....1

Si pero no se aplica.....2

No.....3

207f. ¿LOS COSTOS DE ADM. O&M DE LOS SERVICIOS DE SANIAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?

Si.....1 No.....2

208. ¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA (A.O.M.) DE LOS SERVICIOS DE AqST

		SI	NO
Administración (A.O.M.)1	1	2
Operación y mantenimiento2	1	2

209. ¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?

Nº de asociados normales

210. EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS?

Nº de cuotas

211. ¿EXISTE ALGUNA SANCIÓN PARA EL QUE SE ATRASA O NO PAGA?

No.....1

Si, se le corta temporalmente el servicio.....2

Si, la clausura definitiva de la conexión.....3

Si, cobros adicionales / multas.....4

Si, otro.....5

..... (especificar)

212. ¿EXISTEN ASOCIADOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS?

CON RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE
SANEAMIENTO

210

CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?

TIEMPO	Consejo Directivo	Asociados
Semanalmente	1	1
Cada 15 días	2	2
Una vez al mes	3	3
Cada 2 meses	4	4
Cada 3 meses	5	5
Cada 4 meses	6	6
Cada 5 meses	7	7
1 vez al año	8	8
Nó para ser respondido	9	9
Nunca	10	10
Otro (Especificar)	99	99

211 ¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?

Menor del 25%	1
Entre 25% y menos del 50%	2
Entre 50% y menos del 75%	3
De 75% y más	4

212 ¿QUIÉN ES/ REALIZAN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA
INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Responda múltiple)

Consejo Directivo	1
Operador	2
Población / ASOCIADOS	3
Personal contratado	4
No realizan	5
Otro (Especificar)	6

213 ¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN? (Verifique el padrón de Asociados)
Nº de ASOCIADOS

214 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?

Si	1	Pase a 215
No	2	

214a ¿CUAL ES LA RAZÓN / MOTIVO?

Falta de capacidad	1
--------------------	---

- 214a. ¿CUAL ES LA RAZÓN / MOTIVO?
- Falta de capacitación..... 1
- Falta de voluntad de pago de las familias del sector poblado..... 2
- Por indisposición el prestador para cobrar el servicio..... 3
- Por falta de capacidad de pago..... 4
- Otro (Especificar)..... 5

Página

234

215. ¿CADA CUANTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?
- Mensual..... 1 Semestral..... 2
- Trimestral..... 3 Anual..... 4
- Otro..... 5

216. ¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CABA ASOCIADO

5

219. ¿EXISTEN (O) OTRAS INSTITUCIONES) QUE BRINDAN APOYO A LA GESTIÓN DEL

CONSEJO DIRECTIVO? (Respuestas múltiples)

- EPS..... 5
- Municipalidad Provincial..... 6
- Ninguna..... 7
- Otro (Especificar)..... 8
- MVCS..... 1
- DRVCS..... 2
- MINSA..... 3
- ONDI..... 4

220. LOS MIEMBROS DEL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO
- A. Fueron capacitados en
- B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)
- | | SI | NO | |
|---|----|----|----------------------|
| a. Manejo Administrativo..... 1 | 1 | 2 | MVCS..... 1 |
| b. Mantenimiento del sistema de agua..... 1 | 1 | 2 | DRVCS..... 2 |
| c. Elaboración del plan de trabajo para la gestión, G&M del servicio de agua..... 1 | 1 | 2 | Municipalidad..... 3 |
| d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración del SA)..... 1 | 1 | 2 | MINSA..... 4 |
| e. Educación sanitaria..... 1 | 1 | 2 | ONDI..... 5 |
| f. Gasfitería..... 1 | 1 | 2 | EPS..... 6 |

Otro:

1

(especificar)

124 ¿SEGÚN SU POA A CUÁNTO ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE ACOM DEL SISTEMA DE SERVICIO DE SANEAMIENTOS PARA ESTE AÑO?

Si

No sabe

125 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SE CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)

Si

No

126 ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?

127 ¿LA MUNICIPALIDAD SUPERVISA LA GESTIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTOS?

Si

No Paso a 129

128 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SUPERVISA?

Cada mes

Cada 4 meses

Cada 3 meses

Cada 6 meses

Cada 2 meses

Otro

(especificar)

129 EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN ¿RECIBE APOYO DE LA MUNIC. DISTRITAL PARA ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES?

	SI	NO
a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema	1	2
b. Capacita	1	2
a. Prueba cloro	1	2
Δ Da mantenimiento al sistema	1	2
a. Amplia o rehabilita el sistema	1	2
c. Subsidia costos familiares	1	2
g. Controla la calidad del agua (cantidad del servicio, cloración y cantidad consumida)	1	2
h. Otro (Especifique)	1	

MÓDULO III: DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO

A. SISTEMA DE AGUA

302. EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO 24 HORAS DEL DIA DURANTE TODO EL AÑO?

Si.....1

No.....2

Mda. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA

303a. ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

- | | | | |
|----------------------------|--------------|------------------|---------------------------------|
| A. | B. | C. | D. |
| Época | Horas al día | Días a la semana | % fam. que abastecen el sistema |
| ¿En época de lluvia?.....1 | | | |
| ¿En época de lluvia?.....2 | | | |

Si 302 es Si y 303a es 100% pasar a la pregunta 308

303b. ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

¿Puede Responder?

	SI	NO	SI	NO
¿Por mal funcionamiento de la bomba?.....1	1	2	1	2
¿Por explosión del sistema?.....2	1	2	1	2
¿Por infraestructura deteriorada?.....3	1	2	1	2
¿Por infraestructura inexistente?.....4	1	2	1	2
¿Por economías mal gestionadas?.....5	1	2	1	2
¿Por fuga de agua?.....6	1	2	1	2
¿Por mal manejo del agua (fuego, alcohol, etc).....7	1	2	1	2
¿Por tuberías deterioradas?.....8	1	2	1	2
¿Por capacidad de pago?.....9	1	2	1	2
Otro: Si/no/Sigues.....10				
No sabe / No precisa.....11				

304. ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

213 ¿QUÉ AMENAZAS SE IDENTIFICAN EN LOS SISTEMAS DE SI Y ¿CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA?

	Amenaza		Ocurrencia		
	SI	NO	B	M	A
<u>Geológicas, geológicas e hidrometeorológicas</u>					
a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3
b. Actividad volcánica y tsunami.....	1	2	1	2	3
c. Amenaza por inundación.....	1	2	1	2	3
d. Deslizamientos, derrumbes.....	1	2	1	2	3
e. Caida de bloques.....	1	2	1	2	3
f. Lluvias torrenciales y tormentas.....	1	2	1	2	3
g. Sequías.....	1	2	1	2	3
h. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3
i. Truenos eléctricos en las viviendas.....	1	2	1	2	3
j. Rayos.....	1	2	1	2	3
<u>Antropógenas</u>					
k. Contaminación ambiental.....	1	2	1	2	3
l. Contaminación por apropiaciones.....	1	2	1	2	3
m. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3
n. Deforestación masiva.....	1	2	1	2	3
o. Foco de contaminación.....	1	2	1	2	3
p. En otros.....	1	2	1	2	3

Otros riesgos:

p. Delincuencia y vandalismo.....

Ocurren en: B= Baja, M= Media y A= Alta

214 ¿ALGUNA ENTIDAD CONTRIBUYE CON EL FINANCIAMIENTO DE LOS COSTOS DE CAMBIO

LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO?

ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte
	SI	NO	
a. Municipalidad Distrital	1	1	
b. Municipalidad Provincial	1	2	
b. Organismo No Gubernamental	1	2	
c. Gobierno Regional	1	2	
d. Otro (Especificar)	1	2	

310

SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTAS?

Viviendas habitadas con acueducto hay?

Viviendas no habitadas con acueducto hay?

Faltante atendido con acueducto hay?

Viviendas con abastecimiento por planta pública?

311

¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?

Si.....1

Cuántas viviendas cuentan con micromedición?

No.....2

Pase a 313

312

¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEASORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?

Si.....1

312a. ¿CUAL ES EL COSTO POR m³ (solos)

Si.....

No.....2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA Y CLORACION DEL AGUA

313

¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORIN?

Si.....1

313a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?

Kilogramos.....1

Litros.....2

No.....2 Pase a 315

314

¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Use un círculo 1 y otro 2 y otro 3 y otro 4 y otro 5

Componente	1	2	3	4	5	Otro Especificar
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Captación	1	2	3	4	5	
En conducción/impulsión y CBPT						
Reservorio	1	2	3	4	5	

Ficha 06: Evaluación los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Cashapampa con el MVCS.

MODULO IV.1: EVALUACION DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO										
(En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).										
401	Coordenado UTM						Este		Norte	
402	CARACTERISTICAS		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCION	
			SI	NO			R	M		
1. Manantial de fondo concreto individualizado	a. Lecho filtrante		1	2			1	2		
	b. Zanja de coronación		1	2			1	2		
	c. Caisson		1	2			1	2		
	c.1 Lecho filtrante		1	2			1	2		
	c.2 Tapa sanitaria		1	2			1	2		
	c.3 Canastilla de salida		1	2			1	2		
	d. Caja de válvulas		1	2			1	2		
	d.1 Tapa sanitaria		1	2			1	2		
	d.2 Tubería de salida		1	2			1	2		
	d.3 Tubería de reboso		1	2			1	2		
	d.4 Tubería de limpia		1	2			1	2		
	d.5 Válvula en tubería de salida		1	2			1	2		
d.6 Válvula en tubería de limpia		1	2			1	2			
e. Dado de protección en salida de tubería de limpia y reboso		1	2			1	2			
f. Carco de protección		1	2			1	2			
2. Manantial de ladera concreto subterráneo	a. Lecho filtrante		1	2			1	2		
	b. Sello de protección		1	2			1	2		
	c. Zanja de coronación		1	2			1	2		
	d. Cámara húmeda		1	2			1	2		
	e. Tapa sanitaria la cámara húmeda		1	2			1	2		
	f. Caja de válvulas		1	2			1	2		
	g. Tapa sanitaria (caja de válvulas)		1	2			1	2		
	h. Válvulas sobre operativas		1	2			1	2		
	i. Tubería de limpia y reboso		1	2			1	2		
	j. Dado de protección en salida de tubería de limpia y reboso		1	2			1	2		
	k. Carco de protección		1	2			1	2		
	3. Galería filtrante	a. Zanja de coronación		1	2			1	2	
b. n. Pozo recolector			1	2			1	2		
c. 32a. Tuberías de ingreso			1	2			1	2		
c.1 Canastilla de salida			1	2			1	2		
c.2 Cono de reboso			1	2			1	2		
c.3 Tubería de reboso			1	2			1	2		
c.4 Tubería de salida			1	2			1	2		
c.5 Válvula tubería de salida			1	2			1	2		
33 Dado de protección en salida de tubería de limpia y reboso			1	2			1	2		
34 Carco de protección			1	2			1	2		
<i>ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento</i>										
403	ALREDEDOR DE LA CAPTACION EXISTE:		SI	NO	DESCRIPCION					
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados		1	2						
	b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero		1	2						

B. LINEA DE CONDUCCIÓN											
404	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)					Este		Norte		Altura	
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)					Este		Norte		Altura	
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas (A3)					Este		Norte		Altura	
	d. Coordenadas UTM (Al final)					Este		Norte		Altura	
405	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN		
			SI	NO			R	M			
	a. Tuberías		1	2			1	2			
	a.1 Tubería de PVC		1	2			1	2			
	a.2 Tubería de F°G°		1	2			1	2			
	a.3 Tubería de HdPE		1	2			1	2			
	b. Cruces aéreos protegidos		1	2			1	2			
	c. Válvulas de aire		1	2			1	2			
	d. Válvulas de purga		1	2			1	2			
	e. Estructuras de la caja de reunión		1	2			1	2			
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión		1	2			1	2			
	g. Cámaras rompe presión		1	2			1	2			
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro		1	2			1	2			
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro		1	2			1	2			
	h1. Tapa sanitaria		1	2			1	2			
	h2. Tubo de rebose		1	2			1	2			
	h3. Tubo de desague y limpieza		1	2			1	2			
	h4. Dado de protección		1	2			1	2			

C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).											
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1		m3	407 Coordenadas UTM			Este		Norte		Altura
DIAMETRO DE TUBERIAS Y VALVULAS RI											
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIAMETRO	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN			
408	Entrada				1	2	3				
409	Salida				1	2	3				
410	Desague				1	2	3				
411	Rebose				1	2	3				
412	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO			A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
				SI	NO			R	M		
	a. Cerco de protección			1	2			1	2		
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas			1	2			1	2		
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento			1	2			1	2		
	d. Estructura del reservorio			1	2			1	2		
	e. Interior de la estructura			1	2			1	2		
	f. Escalera dentro del reservorio			1	2			1	2		
	g. Tubería de limpia y rebose			1	2			1	2		
	h. Nivel estático			1	2			1	2		
	i. Dado de protección en la salida de limpia y rebose			1	2			1	2		
	j. Grifo de enjuague			1	2			1	2		
	k. Tubería de ventilación			1	2			1	2		
	l. Accesorios dentro del reservorio			1	2			1	2		
	m. Sistema de cloración			1	2			1	2		
413	ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:			SI	NO	DESCRIPCION					
	a. Residuos sólidos (basura)			1	2						
	b. Excrementos y charcos de agua			1	2						

D. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION											
414	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)					Este		Norte		Altura	
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas					Este		Norte		Altura	
	c. Coordenadas UTM (Al final)					Este		Norte		Altura	
415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO			A. Tiene?		D. Acción		DESCRIPCION			
		SI	NO	1	2	R	M				
	A. Tuberías Líneas de Aducción y Red de Distribución										
	a. Tuberías										
		1	2			1	2				
	a.1 tubería de PVC										
		1	2			1	2				
	a.2 Tubería de FºGº										
		1	2			1	2				
	a.3 Tubería HdPE										
		1	2			1	2				
	b. Cruces aéreos protegidos										
		1	2			1	2				
	c. Válvulas de aire										
		1	2			1	2				
	d. Caja de válvula de aire										
		1	2			1	2				
	e. Válvulas de purga										
		1	2			1	2				
	f. Caja de válvula de purga										
	1	2			1	2					
B. Cámara rompe presión tipo 7											
a. Tapa sanitaria											
	1	2			1	2					
b. Válvula flotadora											
	1	2			1	2					
c. Válvula de control											
	1	2			1	2					
d. Tubo de rebose											
	1	2			1	2					
e. Tubo de desagüe y limpieza											
	1	2			1	2					
f. Dado de protección para tubo de limpieza											
	1	2			1	2					
g. Cámara húmeda											
	1	2			1	2					
h. Cerco perimétrico											
	1	2			1	2					
416	AGUA		DESCRIPCION (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)								
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías										
	b. Existe tubería expuesta										
	c. Existen zonas de deslizamiento										
	d. Otros.....										

Anexos 11. Fichas técnicas (Dirección General de Salud Ambiental)

Ficha 07: Evaluación de la condición sanitaria del caserío Canchas con DIGESA

COBERTURA			
Número de viviendas que se abastecen del sistema de agua:			
Conexión domiciliaria		o por pileta pública	
Número de viviendas que no se abastecen del sistema de agua:			
Señalar la fuente			
CONTINUIDAD			
Nº horas promedio del servicio por día			
Días de servicio por semana			
CALIDAD			
Realiza y registra control del cloro residual del agua			
SI		NO	
Realiza el análisis microbiológica del agua			
SI		NO	
Realiza el análisis químico del agua			
SI		NO	
OPERACION Y MANTENIMIENTO			
Cuenta con plan de operación y mantenimiento			
SI		NO	
Cuenta con registros de operación y mantenimiento			
SI		NO	
Cuenta el servicio con operador/gasfitero			
SI		NO	
En caso afirmativo, tiempo que dedica a operar el servicio			
Permanente		A demanda	Tiempo parc.
Cuenta con las herramientas necesarias			
SI		NO	
Cuenta con equipos, materiales, repuestos e insumos para el óptimo funcionamiento del sistema			
SI		NO	
Cuenta con equipo de protección personal			
SI		NO	

Ficha 08: Evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Cashapampa con DIGESA

CAPTACION			
Coordenadas	Este		Altura
	Norte		

LINEA DE CONDUCCION			
¿PRESENCIA DE FUGAS DE AGUA?			
SI		NO	
¿LA LÍNEA SE ENCUENTRA ENTERRADA EN TODA SU EXTENSIÓN?			
SI		NO	
¿LOS CRUCES AÉREOS ESTÁN PROTEGIDOS Y EN BUEN ESTADO?			
SI		NO	
¿EXISTEN Y ESTÁN OPERATIVAS LAS VÁLVULAS DE AIRE?			
SI		NO	
¿EXISTEN Y ESTAN OPERATIVAS LAS VALVULAS DE PURGA?			
SI		NO	

CAMARA ROMPE PRESION EN LINEA DE CONDUCCION (CRP - 6)			
Coordenadas	Este		Altura (m. s. n. m)
	Norte		
¿EXISTE CERCO PERÍMETRICO?			
SI		NO	
¿CUENTA CON TAPA SANITARIA EN BUEN ESTADO Y CON SEGURIDAD?			
SI		NO	
¿LA ESTRUCTURA ESTÁ EN BUEN ESTADO Y LIBRE DE RAJADURAS Y FUGAS DE AGUA?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE EXCREMENTO Y CHARCOS DE AGUA EN UN RADIO DE 25 M?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE ACTIVIDAD AGRÍCOLA E MINERÍA EN LAS INMEDIACIONES?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURA) EN LAS INMEDIACIONES?			
SI		NO	

RESERVORIO			
Coordenadas	Este		
	Norte		
Altura (m.s.n.m)			
¿EXISTE CERCO PERIMETRICO?			
SI		NO	
¿CUENTA CON TAPA SANITARIA?			
SI		NO	
¿LA ESTRUCTURA ESTA EN BUEN ESTADO Y LIBRE DE RAJADURAS Y FUGAS DE AGUA?			
SI		NO	
¿EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA ESTA LIMPIO Y LIBRE DE MATERIAL EXTRAÑO?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE EXCREMENTOS Y CHARCOS DE AGUA EN UN RADIO DE 25 M?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE ACTIVIDAD AGRÍCOLA E MINERÍA EN LAS INMEDIACIONES?			
SI		NO	
¿PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURA) EN LAS INMEDIACIONES?			
SI		NO	
¿TIENE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE?			
SI		NO	
¿A LA SALIDA DE LAS TUBERÍAS DE LIMPIA Y REBOSE EXISTE REJILLA DE PROTECCIÓN?			
SI		NO	
¿EXISTE CASETA DE VÁLVULAS?			
SI		NO	
¿LAS VÁLVULAS ESTAN OPERATIVAS?			
SI		NO	
¿CUENTA CON LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN?			
SI		NO	
¿CUENTA CON PUNTO DE MUESTREO?			
SI		NO	

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN			
¿PRESENCIA DE FUGAS DE AGUA?			
SI		NO	
¿LA LÍNEA Y RED SE ENCUENTRA ENTERRADA EN TODA SU EXTENSIÓN?			
SI		NO	
¿LAS CAJAS DE VÁLVULAS SE ENCUENTRAN SECAS?			
SI		NO	
¿CUENTA CON VÁLVULAS DE PURGA?			
SI		NO	
¿CUENTA CON UN PLAN DE PURGADO DE REDES?			
SI		NO	

Anexos 12. Memoria de cálculo

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA		
Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
Universidad:	Universidad Católica los Ángeles de Chimbote	Facultad:	Ingeniería
01. Proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022		
02. Ubicación:	Altitud:	1209 m.s.n.m	
03. UBICACIÓN POLÍTICA:	Región:	Áncash	
	Provincia:	Santa	
	Distrito:	Cáceres del Perú	
	Caserío:	Cashapampa	

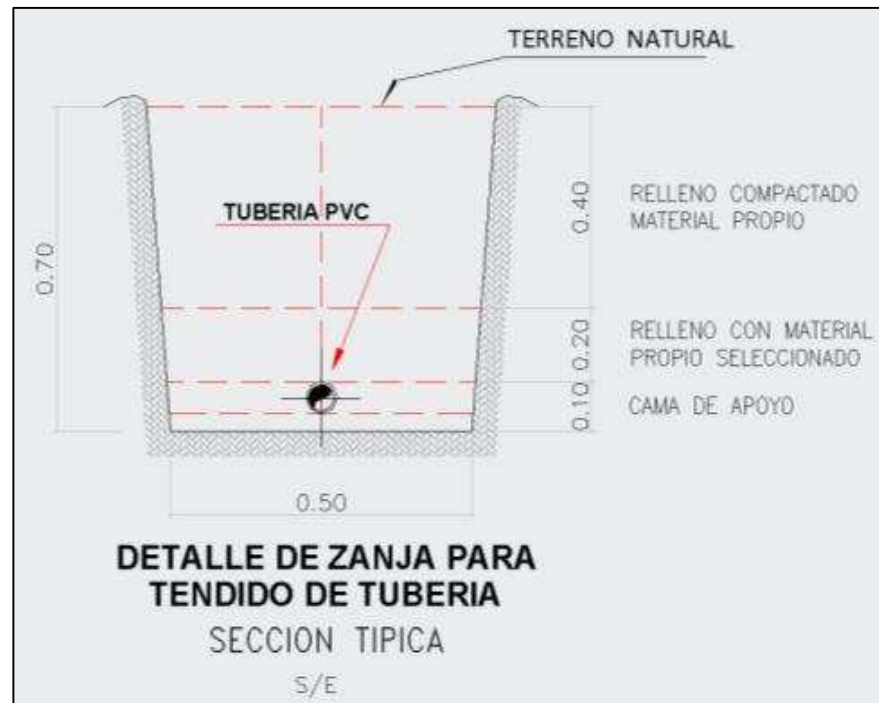
Tabla 3. Cálculo de la población futura.

DATOS	FÓRMULA	RESULTADO
N° HABITANTES	Hallado	95
VIVIENDA	Hallado	26
DENSIDAD	$D = \frac{\text{N° Habitantes}}{\text{N° de viviendas}}$	3.64

POBLACIÓN FUTURA LOCALIDAD CASHAPAMPA		
POBLACIÓN	FÓRMULA	HABITANTES
2022	Pa	95
2042	$Pf = Pa (1 + r/100)^t$	97

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

ESTRUCTURA: LÍNEA DE CONDUCCIÓN - MEJORAMIENTO (L=80.00 m)

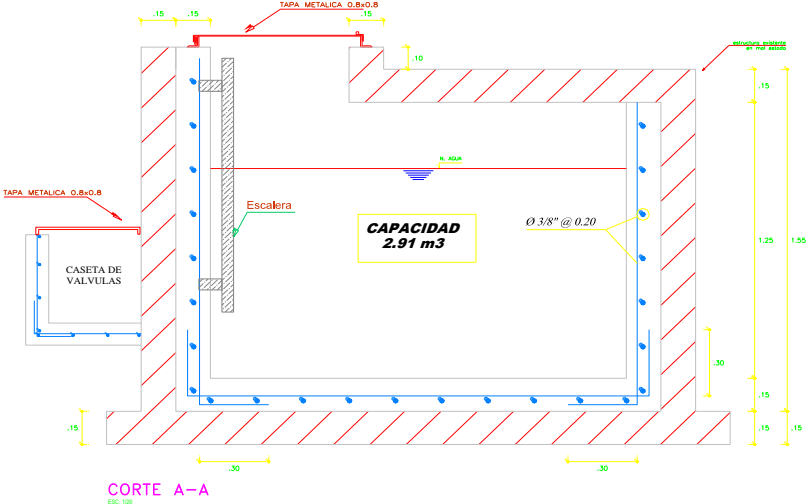
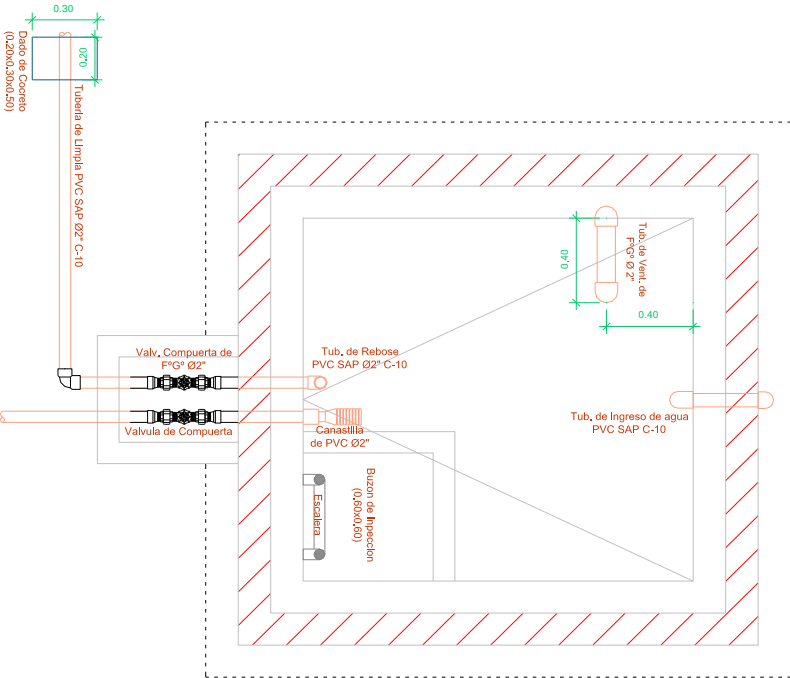


DATOS:

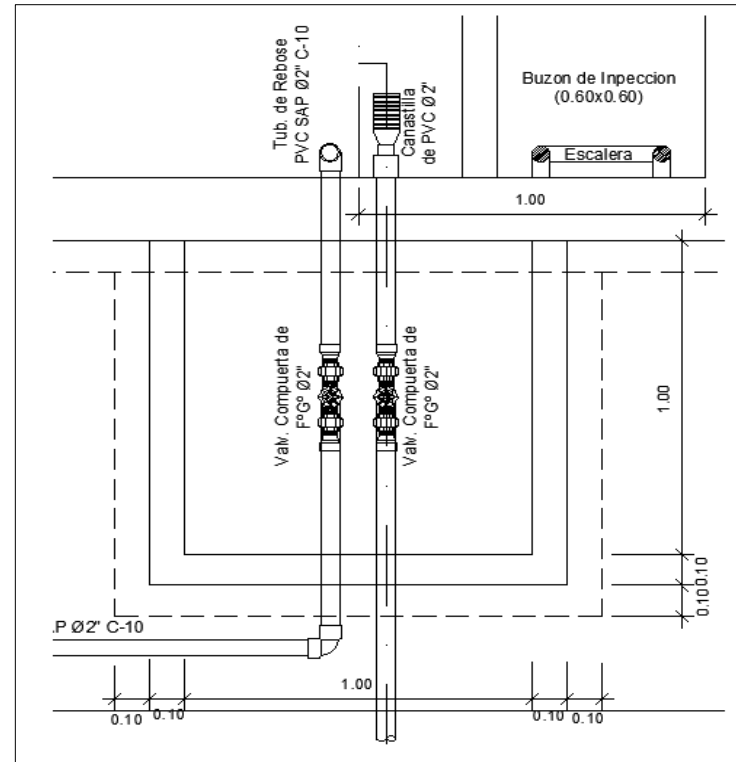
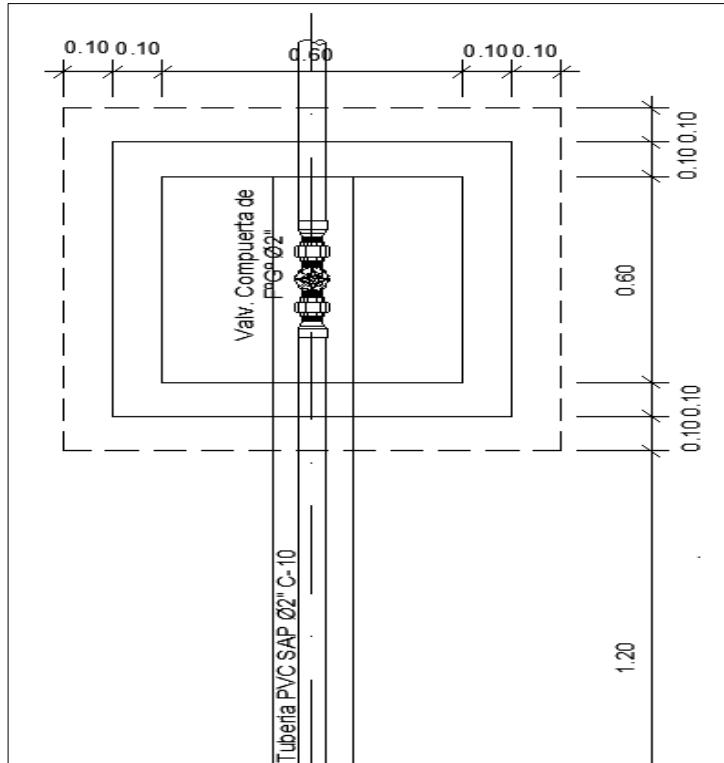
Cama de Apoyo :	0.10 m
Relleno c/material Propio Selec.:	0.20 m
Relleno c/material Propio:	0.40 m
Base Inferior de Zanja:	0.50 m
Base Superior de Zanja:	0.50 m
Longitud Total	80.00 m
Inclinada:	

DISEÑO DEL RESERVORIO

ESTRUCTURA: MEJORAMIENTO DE RESERVORIO RECTANGULAR APOYADO.



ESTRUCTURA: CASETA DE VALVULAS PARA RESERVORIO



Nota: Para más detalles de caseta ver plano de diseño de reservorio.

Anexos 13. Panel fotográfico



Imagen1: Captación existente. Se encuentra sobredimensionada para el caudal de demanda. Los muros han perdido permeabilidad y el agua se pierde a través de ellos, la losa de fondo se encuentra también en la misma situación.



Imagen2: Captación existente. La cámara húmeda no logra llenarse. Los muros han perdido permeabilidad y el agua se pierde a través de ellos, la losa de fondo se encuentra también en la misma situación.



Imagen3: Cámara de rompe presión tipo CRP-06. La cámara no logra llenarse. El caudal que ingresa se pierde por deterioro de la losa de fondo.



Imagen 4: Cámara de rompe presión tipo CRP-06. La cámara no logra llenarse. El caudal que ingresa se pierde por deterioro de la losa de fondo.



Imagen 5: Reservorio existente. La permeabilidad de las paredes y la losa de fondo impiden que el reservorio se llene y por ende, no abastezca a la población. Carece de caseta de válvulas y accesorios varios.



Imagen 6: Reservorio existente. La permeabilidad de las paredes y la losa de fondo impiden que el reservorio se llene y por ende, no abastezca a la población. Carece de caseta de válvulas y accesorios varios.



Cámara de

Imagen 7: rompe presión tipo CRP – 07. Se encuentra en pésimo estado de conservación y en desuso. Le faltan todos sus accesorios.



Imagen 8: Cámara de rompe presión tipo CRP – 07. Se encuentra en pésimo estado de conservación y en desuso. Le faltan todos sus accesorios.



Imagen 9: Cámara de rompe presión tipo CRP – 07. Parcialmente operativa. Le faltan accesorios.

Anexos 14. Reglamentos aplicados en los diseños



**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**

PERIODO DE DISEÑO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

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. Períodos 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 (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

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

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

Donde:

- P_i : 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.

DOTACIÓN

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

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

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m².d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m².d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M ²	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m ² de área
Más de 100	40 lt/espectador

VARIACIONES DE CONSUMO

1. Consumo máximo diario (Qmd)

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

$$Qp = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Qmd = 1.3 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

2. Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

$$Qp = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Qmh = 2.00 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda

CAPTACIÓN

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:

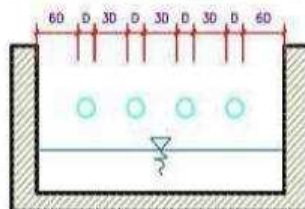
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- 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_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

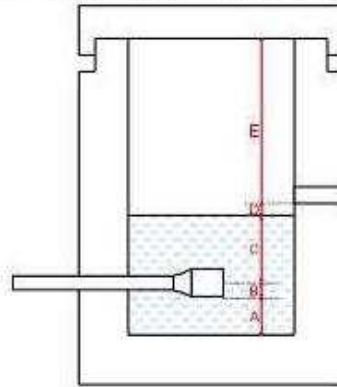
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

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).

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

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

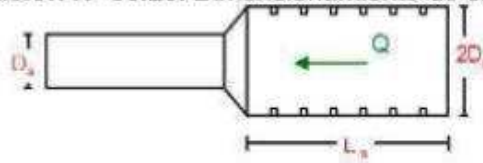
A : área de la tubería de salida (m^2)

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_r) 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

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_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

• Cálculo de diámetro de la tubería:

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

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/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:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/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

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

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_f : Pérdida de carga, 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:

$$P_2/\gamma = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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.

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

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : 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)

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Q _{md} REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

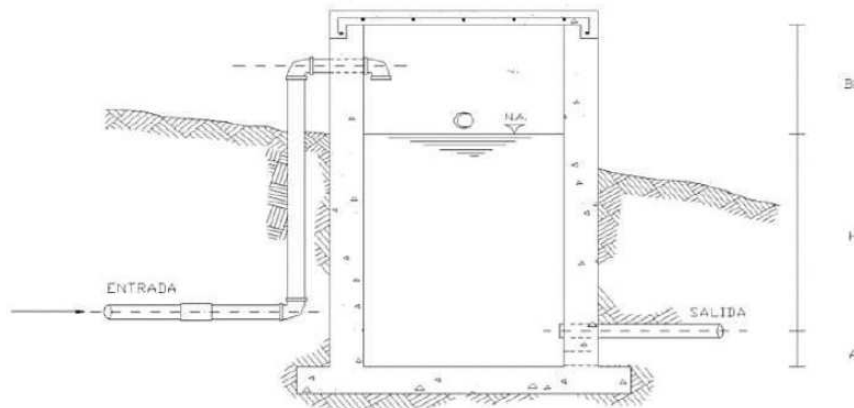
CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

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

BL : borde libre (0.40 m)

Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

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

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_r = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_r no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

Donde:

D : diámetro (pulg)

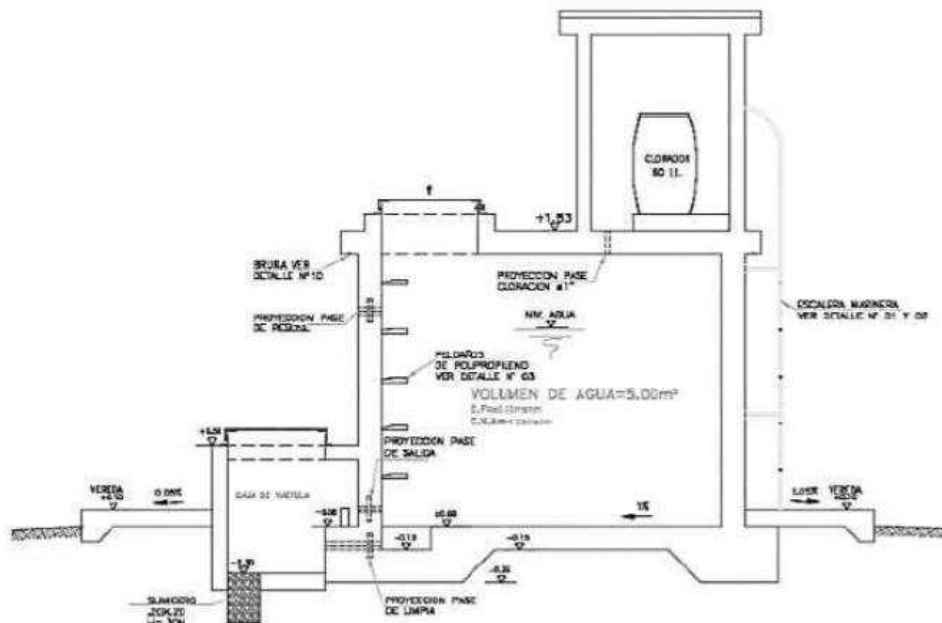
Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)

S : pérdida de carga unitaria (m/m)

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 períodos 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

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- Pisos
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.

- Pisos en Veredas Perimetrales
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- Escaleras
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.

- Escaleras de Acceso
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- Veredas Perimetrales
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.

- Aberturas
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

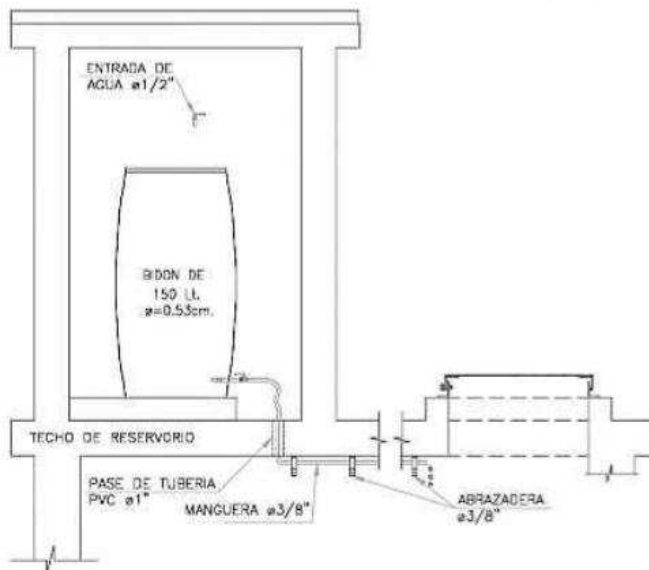
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

LÍNEA DE ADUCCIÓN

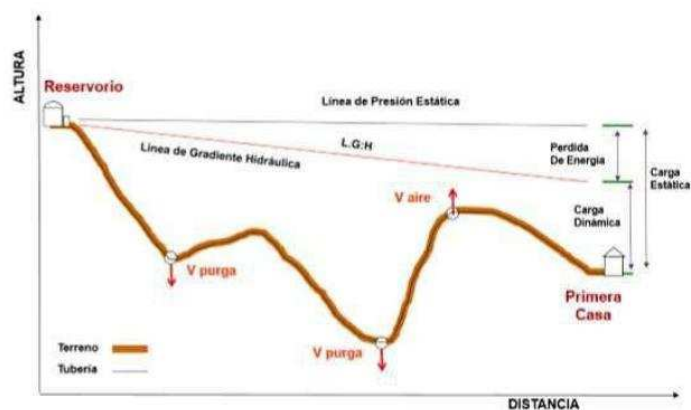
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ 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 discurren 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 (L.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_f)
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:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/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:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

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.

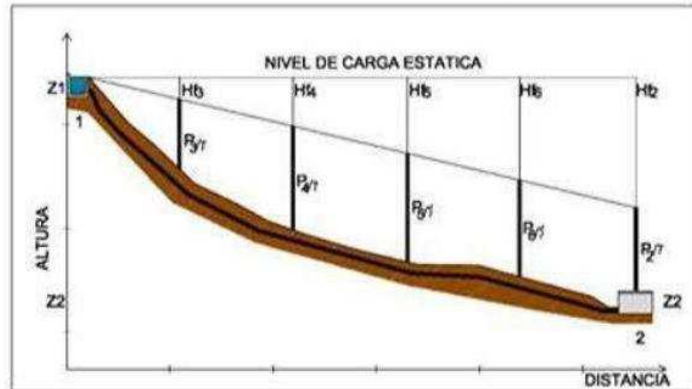
✓ Presión

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.

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_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.

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

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

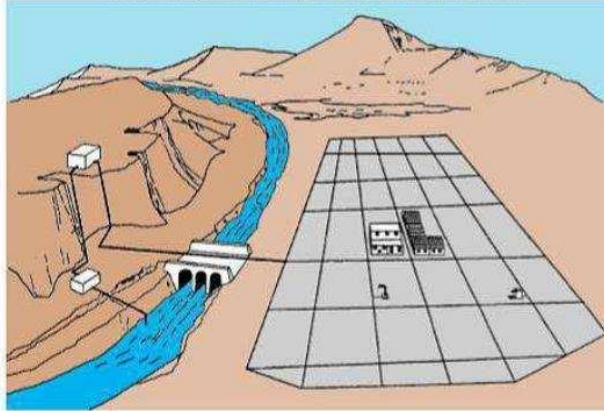
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Trazado

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

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- 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 sectorizar 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 realizar 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:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

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

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

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 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por 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:

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

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

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

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

Donde:

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

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

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

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

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. 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 : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, 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 pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea 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.

Anexos 15. Cuadros, gráficos y tablas validados

CUADROS VALIDADOS

❖ Evaluación de la captación

Cuadro 1. Evaluación de la captación

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022		
Tesisista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de captación		
Tubería de limpia y rebose		
Cámara húmeda		
Cerco Perimetrico		
Tapa sanitaria		

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 2. Evaluación de línea de conducción

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) LINEA DE CONDUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de línea de conducción		
Antigüedad		
Tuberías de limpia y rebose		
Cámara Rompe presión		
Válvulas de limpia y Rebose		

Fuente: Elaboración propia 2022.



❖ Evaluación del Reservorio
Cuadro 3. Evaluación del reservorio

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) RESERVORIO		
INDICADORES	DATA S RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de reservorio		
Forma de reservorio		
Materia de construcción		
Artigüedad		
Volumen		
Altura de agua adoptada		
Tipo de tubería		
Muros interiores		
Cerco perimétrico		
Cámara de Válvula		
Tapa metálica		

Fuente: Elaboración propia – 2022.



❖ Evaluación línea de Aducción

Cuadro 4. Evaluación de línea de aducción

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
A) LINEA DE ADUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de sistema de red		
Antigüedad		
Tipo de tubería		
Cámara rompe presión		
Válvula de purga		

Fuente: Elaboración propia - 2022.

❖ Evaluación Red de distribución

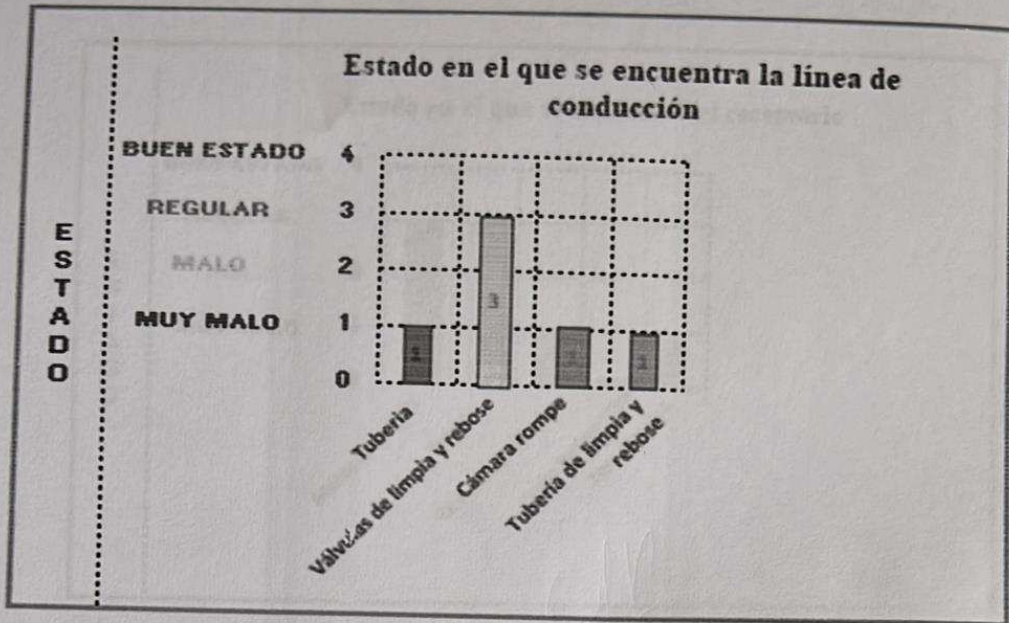
Cuadro 5. Evaluación de la red de distribución

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022		
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD	
Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
A) RED DE DISTRIBUCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Tipo de sistema de red		
Antigüedad		
Tipo de cámara		
Longitud		
Tubería		

Fuente: Elaboración propia – 2022

GRÁFICOS VALIDADOS

Gráfico 2: Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.


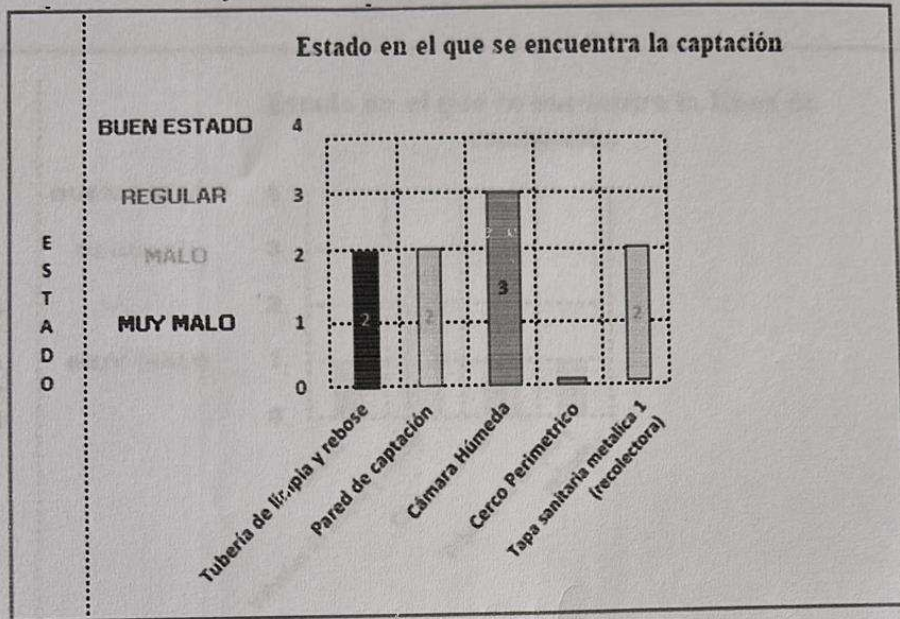

Ing. Guido Román Capristano
ING. CIVIL
CAP N° 203158

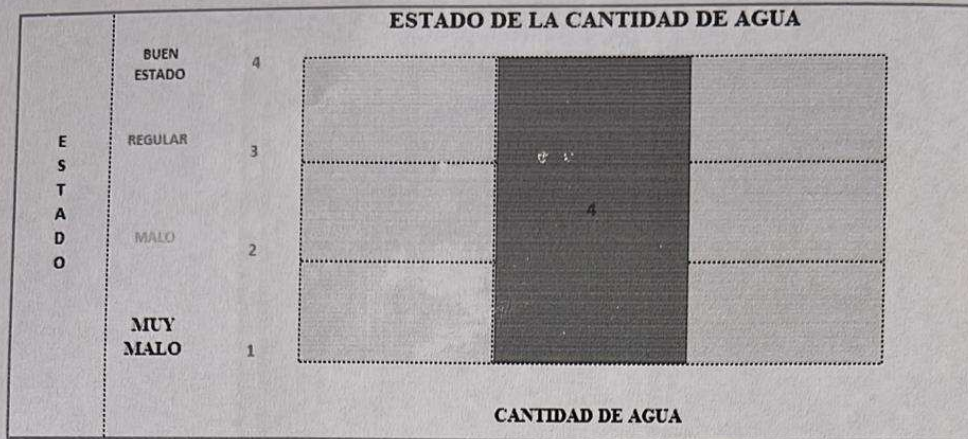
Gráfico 1: Evaluación del estado de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2022.


Ing. Guido Domínguez Capristano
ING. CIVIL
CIP N° 208158

Gráfico 7: Estado de la cantidad de agua

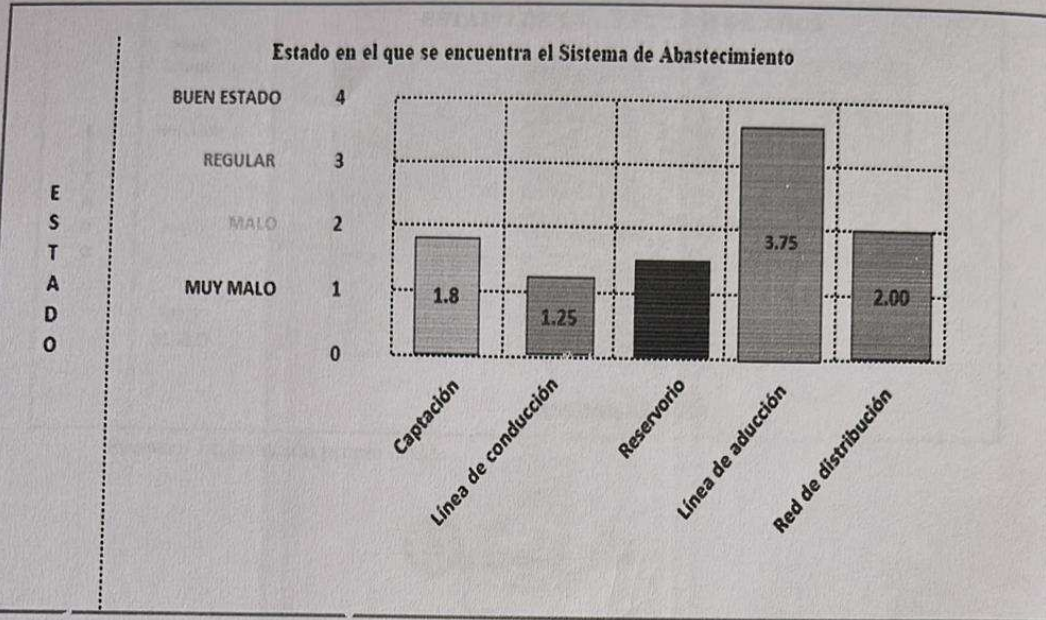


Fuente: Elaboración propia 2022.



[Firma manuscrita]
Ing. Guido Domínguez Cristóbal
CIC - CIVIC
CIP N° 203758

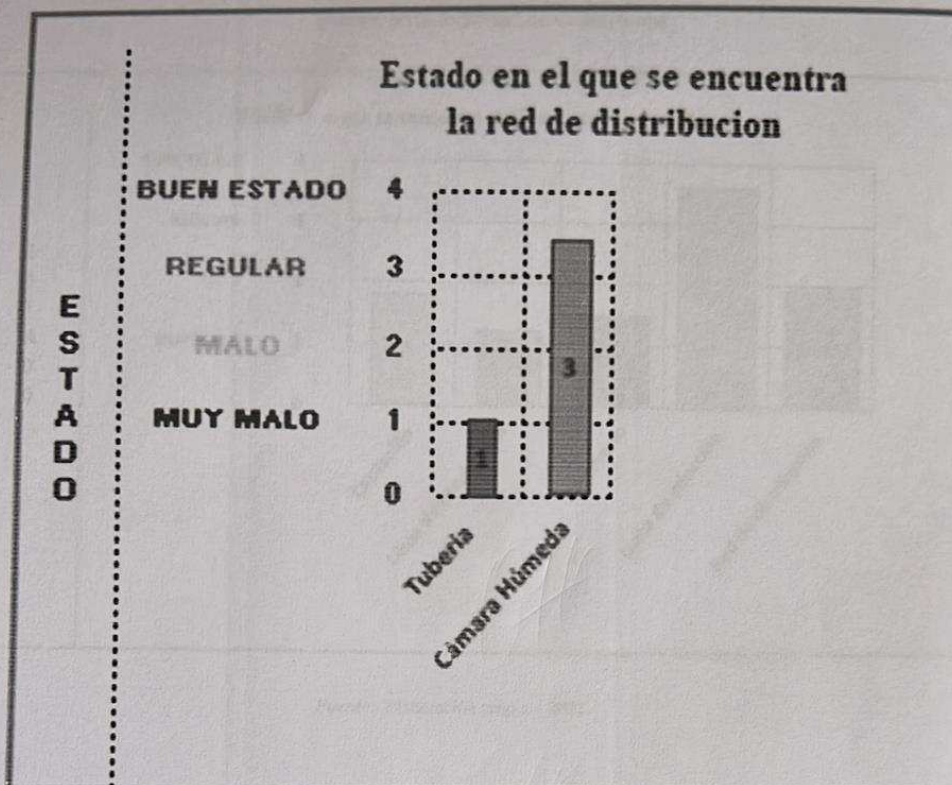
Gráfico 6: Evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Cashapampa



Fuente: Elaboración propia – 2022.


Ing. Guido Domínguez Capristano
ING. CIVIL
OIP N° 203158

Gráfico 5: Evaluación del estado de la red de distribución



Fuente: Elaboración propia – 2022.


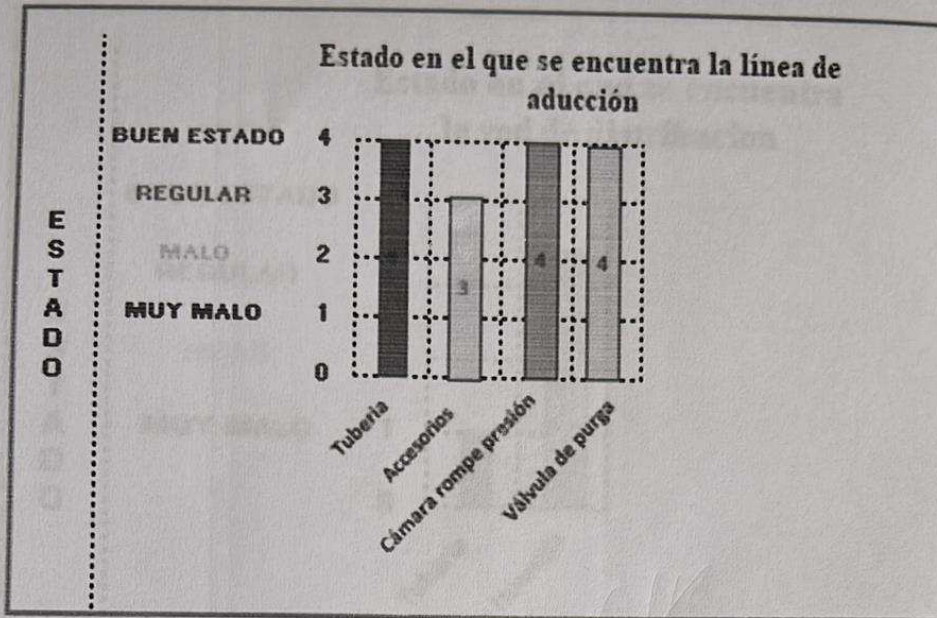

Ing. Guido Domínguez Saporiano
ING. CIVIL
CIP Nº 703148

Gráfico 3. Evaluación del estado de la línea de aducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.


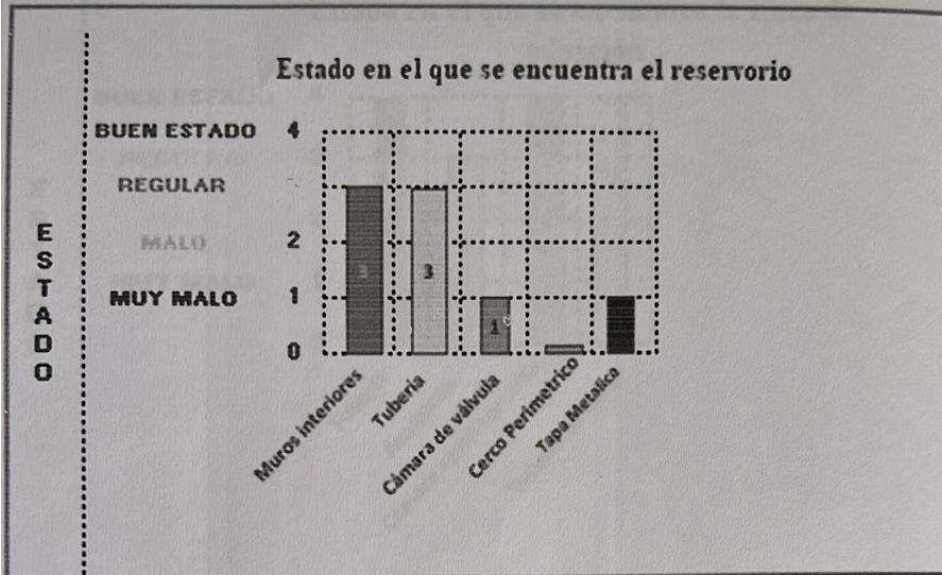

Ingeniero Civil Domingo Sotomayor
ING. CIVIL
CIP N° 2103158

Gráfico 3: Evaluación del estado del reservorio



Fuente: Elaboración propia – 2022.



Ing. Guido Domínguez Espinosa
ING. CIVIL
CIP N° 203158

TABLAS VALIDADAS

DOTACION DE AGUA - CENTROS EDUCATIVOS	DESCRIPCION	DOTACION (Lt/alumno.d)
	Educacion Primaria e inferior (sin residencia)	20
	educacion secundaria y superior (sin residencia)	25
	Educacion en general (con residencia)	50

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Dot= 80 lit/hab/dia

Dotacion Obtada según RM-192-2018-VIVIENDA, (SIERRA)

Dot= 20 lit/Alumnos/dia

Dotacion Obtada por existencia de centro educativo

3- VARIACIONES DE CONSUMO

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)

Dotacion Viviendas:

Pf:

Qp : $\frac{Pf \times Dotacion}{86,400}$

80	lit/hab/dia
97	hab
0.090	lt/seg

Dotacion Centro Educativo:

Nº de Alumnos :

Qp : $\frac{Pf \times Dotacion}{86,400}$

20	lit/hab/dia
17	hab
0.004	lt/seg

QP

0.094 lt/seg

CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)

K1: Según Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambiente Rural.

Qmd : $K1 \times (Qp)$

K1= 1.3

0.12 lt/seg

CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)


K2: Según Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambiente Rural.

Qmh : $K2 \times (Qp)$

K2= 2

0.19 lt/seg

CALCULO DE DEMANDA - RESUMEN



 Ing. Guido Domínguez Cuatrecasas

 1965 2014

 CIP Nº 203156

Concepto	Descripción	Dotación L/d	Población Hab.	Demanda Prom. L/d	Demanda Prom. L/d
Demanda de las viviendas	Dot. x pob. Fut	80	97	7744.4	0.090
demanda de los centros educativos	Dot. x N° de alumnos	20	29	580	0.007
total demanda				8324.4	0.10

4.- AFORAMIENTO DE MANANTIAL :

Dato : Balde de Capacidad de 5 lt

n° Prueba	Fuente					CAUDAL
	1	2	3	4	5	
V (lt)	5	5	5	5	5	0.22 lt/seg
t (seg.)	22	22	22	23	23	
Q (lt/s)	0.227	0.227	0.227	0.217	0.217	

Fuente	0.22	lt/seg
--------	------	--------

Q : 0.22 lt/seg Oferta de Agua

0.22	>	0.19
------	---	------

Fuente: Elaboración propia 2022.



 Ing. Guido Domínguez Caballero

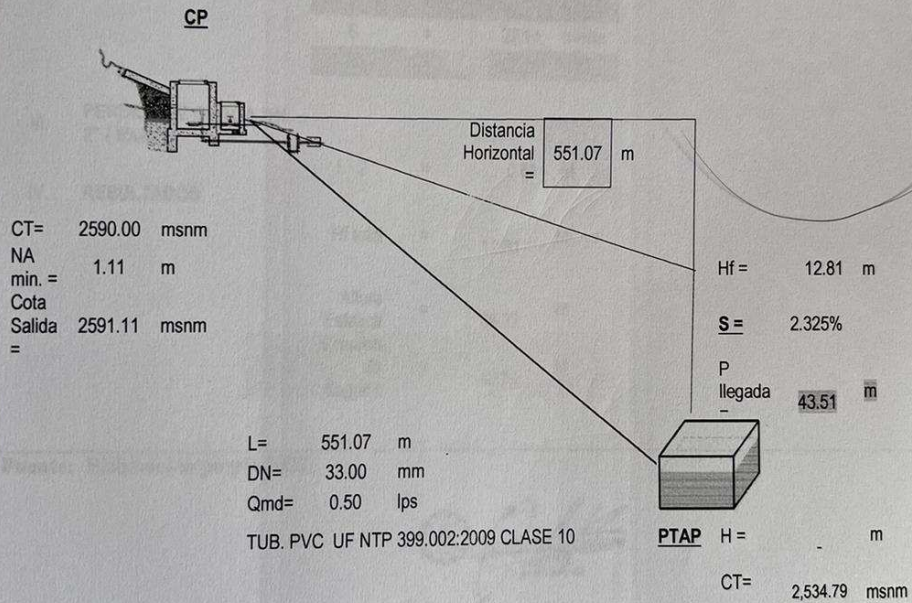
ING. CIVIL

CIP N° 20375R

Tabla 4. Cálculo de velocidades peridas de carga y presiones en línea de conducción.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
Tesista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD
Asesor :	MGTR.GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE
VELOCIDADES EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS
Caudal de la fuente	0.22 l/s

1.- Línea de conducción proyectado de "CP" a "PTAP"




I. DATOS

Qmd	=	0.50	lps
Di	=	29.4	mm
e	=	1.8	mm
DN	=	33	mm
Long	=	551.07	m

Diametro interno
 espesor de la pared de
 la tubería

1.00 Pulgadas - Tubería
 Union Flexible

 *[Signature]*
 Ing. Guido Dominguez Guzman
 RUC 203158
 CIP N° 203158

C	=	150	
CT CP	=	2590.00	msnm
NA min.	=	1.11	m
Cota de Salida	=	2,591.11	msnm
CT	=	2534.79	msnm
PTAP	=	2534.79	msnm
NA min.	=	0.00	m
Cota de llegada	=	2534.79	msnm

II. CALCULO DE LA PERDIDA DE CARGA "Hf 1" EN LA LINEA DE CONDUCCION

V	=	0.74	m/seg
S	=	22.14	m/Km
Hf	=	12.20	M

III. PERDIDA DE CARGA "Hf 2" (5%Hf1)

Hf 2 = 0.61 M

IV. RESULTADOS

Hf total = 12.81 M


Altura Estatica = 56.32 M

Presion de llegada = 43.51 M

Fuente: Elaboración propia 2022.

 Ing. Guido Domínguez Cristóbal
CIP N° 203158

FICHA N° 01		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CACERES DEL PERU, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
NOMBRE DE PROYECTO					
Temas:		EJEC. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD			
I. INFORMACION GENERAL DEL CASERIO / COMUNIDAD					
UBICACION	1- Comunidad / Caserio		5- Altura (m. s. n. m.)		
	2- Distrito				
	3- Provincia		6- Coordenada: UTM	Zona	
	4- Región				
7- Cuantas familias tiene el caserio / anexo o sector:				<input type="text"/>	
8- Promedio integrantes / familia (Datos de INEI)				<input type="text"/>	
9- ¿Explique cómo se llega al caserio / anexo o sector desde la capital del distrito?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (hora:)
10- ¿Qué servicios públicos tiene el caserio? Marque con una X:					
- Establecimiento de Salud	SI	<input type="text"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Centro Educativo	SI	<input type="text"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Inicial <input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="text"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	
- Energía Eléctrica	SI	<input type="text"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
12- Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable		<input type="text"/>			
13- Institución ejecutora:		<input type="text"/>			
14- ¿Qué tipo de fuente de agua abastece el sistema? Marque con una X:					
Manantial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Agua Superficial	<input type="checkbox"/>
15- ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X:					
Por gravedad	<input type="checkbox"/>	Por bombeo	<input type="checkbox"/>		
Fuente : Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)					


 José Raúl Caldas León
 ING. CIVIL
 R. GIP N° 181628

FICHA N° 02	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022
NOMBRE DE PROYECTO	
Resista:	BACH. SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD

COBERTURA DEL SERVICIO

1- ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?

Asignación de Puntaje según Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE

v1 = (Cobertura) p.l
 Qf = Lt/Seg
 Alt = m. s.n.m.
 Dot = lt/per/hab

ALTURA	DOTACION lt/persona/día
Costa o Chala 0 - 500 m s.n.m.	70
Yunga 500 - 2.500 m s.n.m.	50
Quechua 2.500 - 3.500 m s.n.m.	30
Jalca 3.500 - 4.000 m s.n.m.	50
Puna 4.000 - 4.800 m s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1.000 - 80 m s.n.m.	70

N° Personas atendidas Cobertura (A) $Cobertura = \frac{Qf \times 86,400}{DOTACION}$

N° de Personas Atendidas (B) $N^{\circ} P. At = N^{\circ} Fam \times (Int Fam)$

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

A < B
 0 > 0

VI =

Fuente : Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE


 José Raul Caldas León
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 181628

FICHA N° 03	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022
NOMBRE DE PROYECTO	
Testigo:	BACIL SOLIS- POMA BLANCA SOLIEDAD

CANTIDAD DE AGUA

1- ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? L/Seg

2- ¿Cuántos conexiones domiciliarias tiene su sistema?

3- ¿El sistema tiene pilotas? Marque con una X
 sí no (Sube pilas)

4- ¿Cuántas pilotas públicas tiene el sistema? (Indicar Número)

Asignación de Puntaje según Decretos Reglamentarios de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE

v2 = Segunda Variable (Cantidad de Agua)

Familias Beneficiarias =

Incorporados por familia =

Detachados = Literales

Voluntarios demandado = (1)

*El puntaje de **CANTIDAD** será:*

Si D > C = Bueno = 4 puntos

Si D = C = Regular = 3 puntos

Si D < C = Malo = 2 puntos

Si D = 0 = Muy malo = 1 punto

Val = N° Conex Domo x (fam/Vin.) x L3

N° pilas = (N° fam. - N° Conex. Domo) x fam/Vin. x Det x L3 (2)

Suma (1) + (2) C 0 > 0

Qf x 86,000 D **V2 =**

Fuente : Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE


 José Raúl Caldas León
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 181628

FICHA N° 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2012
NOMBRE DE PROYECTO	
Tema:	BACHE SOLIS POMA BLANCA SOLEDAD

CONTINUIDAD DEL SERVICIO

1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con un X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CALIDAD		Q1 = 0.00 L/S		
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses			Q2 = L/S		
				P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Paquil								

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

Todo el día durante todo el año	<input type="checkbox"/>	Por horas todo el año	<input type="checkbox"/>
	4 Puntos		2 Puntos
Por horas solo en época de sequía	<input type="checkbox"/>	Solamente algunos días por semana	<input type="checkbox"/>
	3 Puntos		1 Puntos

Asignación de Puntaje según Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

Buena = 4 puntos
Regular = 3 puntos
Mala = 2 puntos
Muy mala = 1 puntos

$$\text{CONTINUIDAD} = \frac{\text{Suma de Puntos de Fuentes}}{\text{Nº FUENTES}} - 1$$

$$\text{CONTINUIDAD} = \frac{P1 + P2}{2} - 3$$

V3 = Tercera Variable (Continuidad)

V3 =

Fuente : Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


 José Raúl Caldas León
 ING. CIVIL
 R. GIP N° 181628

FICHA N° 05	EVALUACIÓN Y MEJORA MIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMPA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022
NOMBRE DE PROYECTO	
Testista:	BACH SOLIS POMBA BLANCA SOLEDAD

CALIDAD DE AGUA

- 1- ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X SI 4 pts
- SI NO (Pasará a la página 5.3) NO 1 pts
- 2- ¿Cuáles el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja Cloración (0-0.4 mg/l)	Ideal (0.5-0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0-1.5 mg/l)
Puntaje	3 pts	4 pts	3 pts
Parte Alta A			
Parte Media B			
Parte Baja C			

- Nivel del cloro residual = (A+B+C) / 3 **Sin Cloro 1 pts**
- 3- ¿Cómo es el agua que consume? Marque con una X Agua de elementos extraños
- Agua clara agua turbia
- 4- ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los doce meses? Marque con una X
- SI NO
- 5- ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X JASS
- Municipalidad Minsa
- Otras (Nombre) Nadie

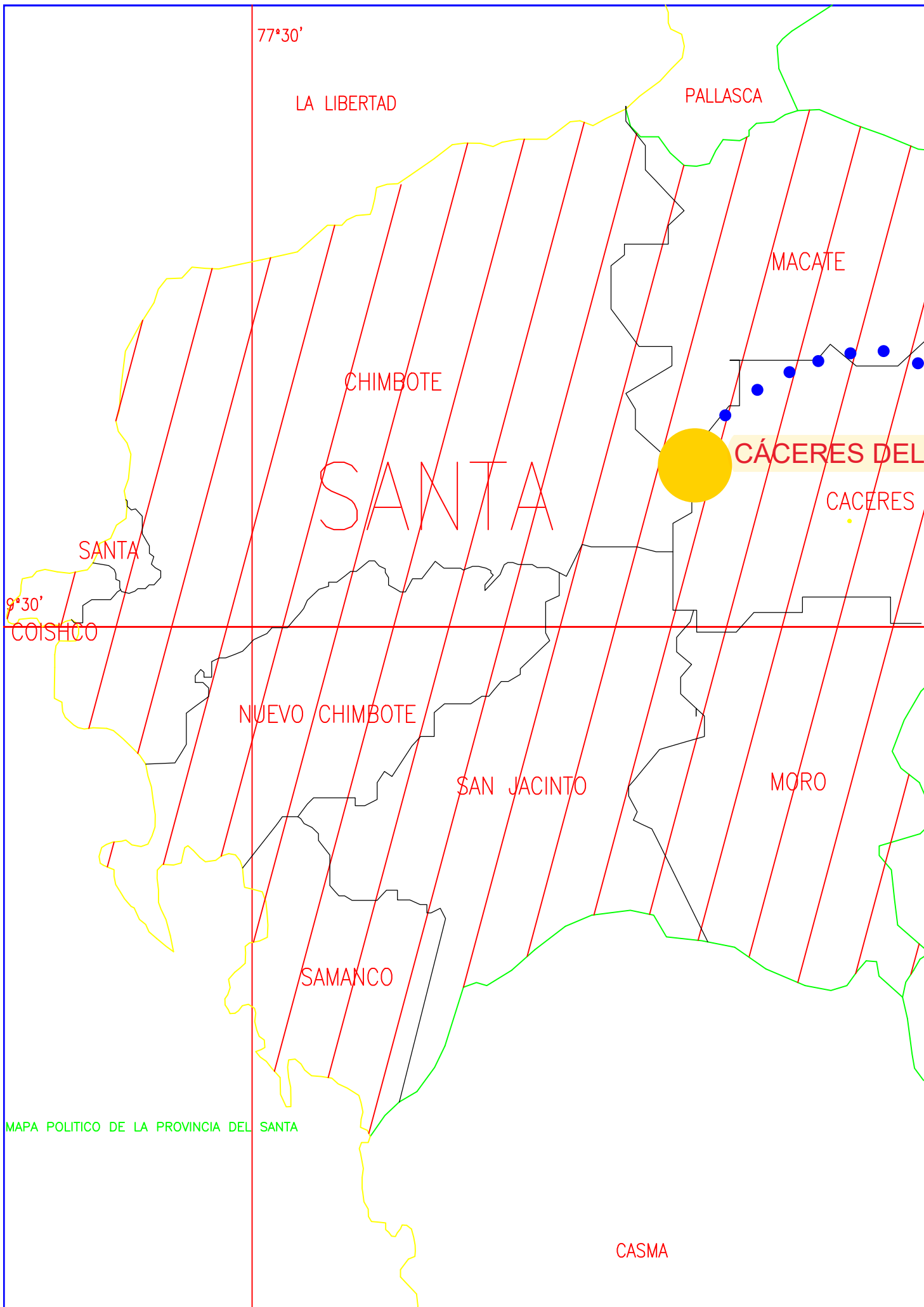
Asignación de Puntaje según Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE

V: 4 (Calidad del Agua)				supervisa calidad de agua		Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos Muy malo = 1 puntos
Claro en agua		cómo es el agua?				
si	4 pts	clara	4 pts	Muni.	3pts	
no	1 pts	turbia	5 pts	Minsa	4pts	
Nivel de Claro		extrañ.	6 pts	JASS	4pts	
Baja :	3 pts	Anál. bacteriológico		Nadie	2pts	
Ideal :	4 pts	si/4 pts	no/1 pts	Otras	1pts	
Alta :	3 pts					
Nadie :	1 pts					
V4 = _____ =						

Fuente : Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


José Raúl Caldas León
 ING. CIVIL
 R. GIP N° 181628

Anexos 16. Planos



77°30'

LA LIBERTAD

PALLASCA

MACATE

CHIMBOTE

SANTA

CÁCERES DEL

CACERES

SANTA

9°30'

COISHCO

NUEVO CHIMBOTE

SAN JACINTO

MORO

SAMANCO

MAPA POLITICO DE LA PROVINCIA DEL SANTA

CASMA

ARTICULO CIENTIFICO - BLANCA SOLIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Catolica Los
Angeles de Chimbote

Trabajo del estudiante

5%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo