



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL ANEXO DE ACONAN DEL
CENTRO POBLADO DE HUANCAPAMPA, DISTRITO
DE RECUAY, PROVINCIA RECUAY, REGIÓN
ANCASH - 2022**

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

AUTOR

CHAVEZ SALVADOR, DEYVIS CARLESI

ORCID: 0000-0001-5888-8696

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, Para mejorar la condición sanitaria de la población en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia Recuay, región Ancash -2022.

Equipo de trabajo

AUTOR

Chávez Salvador, Deyvis Carlesi

ORCID: 0000-0001-5888-8696

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de

Pregrado, Chimbote, Perú

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad ciencias e

Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Presidente

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lazaro Diaz Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Hoja de firma del jurado y asesor

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
PRESIDENTE

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR
MIEMBRO

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN
MIEMBRO

MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
ASESOR

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencia y sobre todo felicidad.

A mi familia por ser mi fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional.

A la Universidad, por haberme aceptado ser parte de ella y brindarme el conocimiento en sus aulas durante mi vida universitaria en la carrera de ingeniería civil.

Dedicatoria

A Dios todo poderoso quien estará presente en el camino de mi vida, como una luz y guía para iluminarme.

A mis padres Peter y Romula, sin ellos yo no estaría hoy aquí, gracias a su esfuerzo y apoyo mutuo que siempre me brindaron para poder salir adelante y lograr mis objetivos.

A mi esposa Carmen y mis hijos Nikool, Rodrigo y Sofia mi razón y motivo de llegar hacer un profesional y darle un buen futuro, siendo el mi bastón en mi altos y bajas que pase durante toda mi formación académica como profesional.

Resumen

La presente investigación se desarrolló en la localidad del Anexo Aconan, del centro poblado de Huancapampa, en el cual se tuvo como enunciado ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el Anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2022? y para ello el objetivo general planteado fue; desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2022. Donde la metodología empleada fue el tipo de investigación cualitativo descriptivo, no experimental y de corte transversal. Donde el resultado obtenido del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Aconan, donde el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en un estado regular; en cuanto a la dotación el caudal de demanda es de $Q_{\text{Demanda 2022}} = 0.194 \text{lt/s}$ y el caudal de oferta es de $Q_{\text{Oferta}} = 0.409 \text{lt/s}$, donde el caudal de oferta satisface la demanda de la población, en cuanto a la evaluación hidráulica las velocidades de la red es de $V = 0.62 \text{m/s}$, así mismo las presiones y las pérdidas de carga están dentro de los rangos permitidos; es por ello que se planteó el diseño nuevo de la captación N°02 y la mejora de los demás componentes de manera correctiva; todo ello influyendo en la condición sanitaria de la población de manera positiva.

Palabra clave: Sistema de abastecimiento de agua potable; dotación, evaluación hidráulica y condición sanitaria.

Abstract

The present investigation was developed in the town of the Aconan Annex, in the town of Huancapampa, in which the statement was made: Will the evaluation and improvement of the drinking water system improve the sanitary condition of the population in the Aconan Annex of the town? from Huancapampa, district of Recuay, province of Recuay, department of Ancash - 2022? and for this the general objective was; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the Aconan annex of the Huancapampa town center, Recuay district, Recuay province, Ancash department - 2022. Where the methodology used was the type of descriptive, non-experimental and cross-sectional qualitative research. Where the result obtained from the Aconan Annex drinking water supply system, where the drinking water supply system is in a regular state; Regarding the endowment, the demand flow is $Q_{\text{Demand 2022}} = 0.194 \text{lt/s}$ and the supply flow is $Q_{\text{Offer}} = 0.409 \text{lt/s}$, where the supply flow satisfies the demand of the population, in terms of hydraulic evaluation The speed of the network is $V = 0.62 \text{m/s}$, likewise the pressures and pressure losses are within the allowed ranges; That is why the new design of intake N° 02 and the improvement of the other components in a corrective manner were proposed; all this influencing the health condition of the population in a positive way.

Keywords: Drinking water supply system; endowment, hydraulic evaluation and sanitary condition.

Contenido

Título de la tesis.....	ii
Equipo de trabajo	iii
Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de grafico.....	xi
Índice de tabla	xi
Índice de cuadro.....	xi
I. Introducción	1
II. Marco teórico y conceptual.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	9
2.2.1. Aspectos generales.....	9
2.2.2. Sistema de agua potable.....	9
2.2.2.1. Agua potable	9
2.2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable.	10
2.2.2.3. Captación.....	11
2.2.2.4. línea de Conducción.....	14
2.2.2.5. Depósito o reservorio.....	15
2.2.2.6. Línea de distribución.....	16
2.2.2.7. Conexiones domiciliarias.....	18
2.2.3. Evaluación de la dotación del agua.....	18
2.2.3.1. Periodo de diseño	18
2.2.3.2. Población actual y futura.....	19
2.2.3.3. Dotación de agua.....	19
2.2.3.4. Parámetros de diseño.....	20
2.2.4. Calidad del agua.....	20
2.2.5. Evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
2.2.5.1. Velocidades del caudal en la red de tuberías del sistema de abastecimiento de agua potable	21
2.2.5.2. Presiones	22

2.2.6. Criterios a tener en cuenta en la evaluación del sistema de agua potable	22
2.2.7. Índice de valoración para la evaluación.....	22
2.2.8. Condición Sanitaria.....	23
III. Hipótesis.....	25
IV. Metodología	26
4.1. El tipo de investigación	26
4.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	26
4.3. Diseño de la Investigación.....	26
4.4. El universo y Muestra.....	27
4.5. Definición y Operacionalización de variables	28
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
4.7. Plan de Análisis	30
4.8. Matriz de Consistencia	31
4.9. Principios Éticos.....	34
V. Resultado	37
5.1. Resultado.....	37
5.2. Análisis de resultado.....	53
VI. Conclusiones.....	57
6.1. Conclusiones	57
6.2. Recomendaciones	59
Referencias Bibliográficas	60
Anexos	65
Anexo 1: Sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Aconan	65
Anexo 2: Asentimiento informado	67
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.....	68
Anexo 4: Instrumento de recolección llenado	74
Anexo 5: Ensayo de Esclerometría	81
Anexo 6: Calculo de diseño de la captación.....	84
Anexo 7: Plano de la captación	86
Anexo 8: Panel fotográfico	87

Índice de grafico

Gráfico N° 1: Valoración de la evaluación de la captación.....	39
Gráfico N° 2: Evaluación de la línea de conducción.....	40
Gráfico N° 3: Evaluación del reservorio de almacenamiento	41
Gráfico N° 4: Evaluación de la línea aducción y distribución	43
Gráfico N° 5: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	43
Gráfico N° 6: Línea piezométrica y cota de tuberías de la línea de conducción	46
Gráfico N° 7: Línea piezométrica y cota de tuberías de la línea de conducción	47
Gráfico N° 8: Cobertura del servicio de agua potable.....	50
Gráfico N° 9: Continuidad del servicio.....	51
Gráfico N° 10: Calidad del agua	51
Gráfico N° 11: Cantidad de agua	52

Índice de tabla

Tabla 1. Evaluación de la captación N°01	37
Tabla 2. Evaluación de la captación N°02	38
Tabla 3. Evaluación de la línea de conducción	39
Tabla 4. Evaluación del reservorio de almacenamiento	40
Tabla 5. Evaluación de la línea de aducción y distribución.....	42
Tabla 6. Verificación de caudal de oferta y demanda del sistema de abastecimiento de agua potable	44
Tabla 7. Evaluación hidráulica de la línea de conducción.....	45
Tabla 8. Evaluación hidráulica de la línea de aducción y distribución	46
Tabla 9. Parámetro de diseño de la captación N°02	49
Tabla 10. Cálculo del clorado	49

Índice de cuadro

Cuadro N° 1: Definición y operacionalización de variables	29
Cuadro N° 2: Matriz de consistencia.....	31

I. Introducción

Las Naciones Unidas (1) afirma que para el desarrollo sostenible de los pueblos lo principal es que se cuente con los servicios básicos de esta lo más importante es el agua potable, ello permitirá el desarrollo y crecimiento urbanístico planificado con proyecciones de crecimiento a futuro y sostenible.

La presente investigación se desarrollará en la localidad del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito y provincia de Recuay, departamento de Ancash; donde se tienen indicios de problemas con el servicio continuo del sistema de abastecimiento de agua potable y esto afecta al pleno desarrollo de la calidad de vida de la población.

El sistema de abastecimiento del agua potable del anexo Anacon, cuenta con los siguientes componentes, dos captaciones de tipo manantial de ladera, la línea de conducción se da por medio de una tubería de PVC-2", el reservorio de almacenamiento es de 6 m³, la línea de conducción es de tubería de PVC-1" y en su recorrido no posee ningún cámara de rompe presión; así mismo las conexiones domiciliarias se dan por medio de una tubería PVC-1/4"; donde se percibe que los componentes están en un estado de abandono ya que no se presencia la realización de un mantenimiento adecuado.

Así mismo el estado actual que presenta el sistema de abastecimiento del agua potable sumado a la carencia de una cultura de higiene afecta la calidad de vida de la población.

Lo cual nos conlleva a realizar la interrogante de que ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2022? Ante ello se planteó como objetivo de la

investigación “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2022”; así mismo para esta presente investigación el tipo de metodología empleado fue de tipo descriptivo, no experimental y de corte trasversal; cuyo diseño de la investigación será de carácter descriptivo; así mismo la población y muestra de la presente investigación estuvo comprendida por el mismo sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Aconan, donde la investigación comprenderá el siguiente esquema, la observación, la muestra y el análisis de la evaluación del conjunto de los componentes que comprende el sistema de abastecimiento del agua potable, para así presentar un resultado de ello un plan de mejora adecuado para el sistema de abastecimiento del agua potable del anexo Aconan.

II. Marco teórico y conceptual.

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Tipán (2) en su tesis titulada **Estudio y diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural del Quinche del distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha;** planteo como su **objetivo general**, Estudio y diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural del Quinche, aplicando normativas técnicas y ambientales con el fin de obtener una solución a los problemas de saneamiento de la población. También, Realizar un diagnóstico actual del sector y establecer las necesidades de la comunidad. Analizar alternativas al problema de saneamiento, desde un punto de vista técnico - económico que permitan la viabilidad para la ejecución del proyecto. La creación del presente documento que contiene el estudio y diseño para el drenaje de aguas servidas de la comunidad, permitirá la ejecución de la obra en beneficio de la población.

La **metodología** empleada fue el tipo de estudio fue aplicado, de nivel de estudio descriptivo y diseño no experimental.

Las variables Independientes fueron: Crecimiento poblacional, Relieve, Tipo de suelo. Las variables dependientes son: Gradientes, Parámetros de diseño, Tipo y diámetro de tubería, resultado del cálculo.

Se **concluye**, la red de Alcantarillado está enfocado a mejorar la calidad de vida de la población a la que servirán, por lo que es necesario realizar estudios

preliminares en los que se investigue acerca de características socioeconómicas y culturales para realizar un diseño acorde a las necesidades de cada población. La ejecución del proyecto de alcantarillado beneficiará a una población futura de 594 hab, con una vida útil del proyecto de 30 años, para lo cual deberá considerarse que el inicio de construcción será el tercer trimestre del año 2015

Valenzuela (3) en su tesis titulada **Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro**; plantea como su **objetivo** de investigación realizar el Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de Saneamiento Básico en su objetivo general hace referencia de reunir información para hacer un diagnóstico de las condiciones de saneamiento en el objeto de estudio y proponer las soluciones adecuadas a los principales problemas identificados.

Metodología el proceso de muestreo de calidad de aguas se realizó en forma conjunta con la Municipalidad de Castro.

Concluye que una vez que se hubo definido el laboratorio, se determinó el número de muestras a tomar y se obtuvo un resultado que no se detectó la presencia de coliformes fecales ni totales en ninguna de las muestras de agua estudiadas, lo que indica que la calidad bacteriológica del agua cumple con los estándares establecidos en la norma chilena NCh 409/1 Of. 2005.

Además de los valores sugeridos por la OMS para el agua potable y otro resultado importante es las características organolépticas del agua potable estudiada son con presencia de sulfatos el 2%, con un Ph (6,6) inferior a la norma y finalmente con una de las conclusiones se determinó que el análisis de aguas muestra que el agua consumida en la comuna de Castro.(3)

A excepción del pH en dos sectores, no se detectaron parámetros que sobrepasaran los límites exigidos para que el agua sea considerada potable. Estos resultados confirman los análisis efectuados por la propia empresa sanitaria ESSAL S.A., que informa del cumplimiento de la norma de agua potable a la SISS regularmente.

Nacionales

Huaranca (4) en su tesis titulada **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población**; en su investigación plantea como **objetivo general** el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Metodología, el tipo de investigación es de tipo exploratorio nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta.

Se concluyo que los resultados obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado. Así mismo la comunidad de localidad de Pichiurara,

distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cuenta con serias de ciencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado, donde los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cumplen al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población.¹

Alvizuri (5) en su tesis titulada **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población;** planteo como su **objetivo general** el desarrollar, evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio de Allpaccocha, distrito Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población; también se plantearon los objetivos específicos que el primero fue evaluar los sistemas de saneamiento básico y el segundo fue elaborar de los sistemas de saneamiento básico en el barrio allpaccocha, distrito de huayllay grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población.

La **metodología** de la investigación es de tipo aplicado y su nivel de investigación es exploratorio no experimental y la investigación **concluye** de la siguiente manera, que el sistema de saneamiento básico del barrio de Allpaccocha tiene las serias deficiencias a nivel de infraestructura, gestión y operación y mantenimiento, mostrando que estas mismas deficiencias inciden negativamente sobre la condición sanitaria de la población y se el mejoramiento

de este sistema de intervenir en la infraestructura y a nivel de gestión, gestión de operación y mantenimiento cuando la intervención es integral se lograra resultados de impacto.

Locales

Miranda (6) en su tesis titulada **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito Independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019**; afirma que el trabajo de investigación tuvo por **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en las zonas rurales, para ello tuvo como objetivo la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash – 2019.

La **metodología** aplicada es de nivel cualitativo, tipo de diseño exploratorio y correlacional, se realizó con un propósito definido de realizar una evaluación y mejoramiento en el sistema de saneamiento básico en la localidad de Quenuayoc, donde el universo y muestra de la investigación es determinada por las estructuras del sistema de agua y desagüe y conexiones domiciliarias. Para los resultados de esta investigación se utilizaron diversos instrumentos de ingeniería y computación.

Se **concluye** que el centro poblado de Quenuayoc no cuenta con un sistema de desagüe (letrinas), cuenta con un sistema de agua potable en buenas condiciones por haber tenido un mantenimiento reciente el año 2015; y que es necesario diseñar un sistema de desagüe que cumpla con las condiciones de servicio

óptimo para nuestra población y así evitar la contaminación, enfermedades y así puedan llevar una vida más sana y digna.

Lázaro (7) **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019**; afirma que como su **objetivo general** plantea el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

La **metodología** empleada en la investigación es de nivel cualitativo del tipo descriptivo, observacional, no experimental; para recopilar los datos y la información se realizó mediante instrumentos de campo, como una ficha técnica, complementando con entrevistas y una ficha de valoración (encuestas).

Se **concluye**; de acuerdo a la evaluación realizada en el caserío de Curhuaz se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el agua captada de los 06 manantiales tiene una suma total de 0.945 lts/seg., la cual no es suficiente para abastecer a la población del caserío; Además, estructuralmente se encuentra en buen estado de conservación, sin presencia de fisuras ni fallas estructurales con tapas metálicas de protección, a diferencia de las captaciones N° 1, 2 y 6 que carecen de cerco perimétrico de protección.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Aspectos generales

El agua es uno de los recursos más importantes para el desarrollo de la vida en nuestro planeta, ya que sin ella no existiría la vida, y dentro de esto en lo concerniente al ser humano el agua es de vital para su consumo y actividades de salubridad; por ello que el agua potable es un recurso valioso y primario de mucha importancia.

El Ministerio de viviendas, construcciones y saneamiento (MVCS) (8) hace alusión de que el agua potable como tal que está orientado al consumo del ser humano, debe conllevar un proceso de potabilización con la finalidad de mejorar la calidad del agua y que esta no sea perjudicial para la salud de quien lo consuma un claro ejemplo es la desinfección del agua por medio del clorado.

Por lo que el tema del agua potable es un tema que hay que tener mucho en cuenta ya que es un elemento de vital importancia para el desarrollo del ser humano y así como también un componente básico para el desarrollo social e infraestructural de la sociedad, ya que la existencia de un sistema de abastecimiento del agua potable permitirá el desarrollo de los pueblos.

2.2.2. Sistema de agua potable

2.2.2.1. Agua potable

El portal web SAGUAPAC (9) afirma que “se denomina agua potable, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a su calidad no representa un riesgo para la salud; y que

el término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales”.

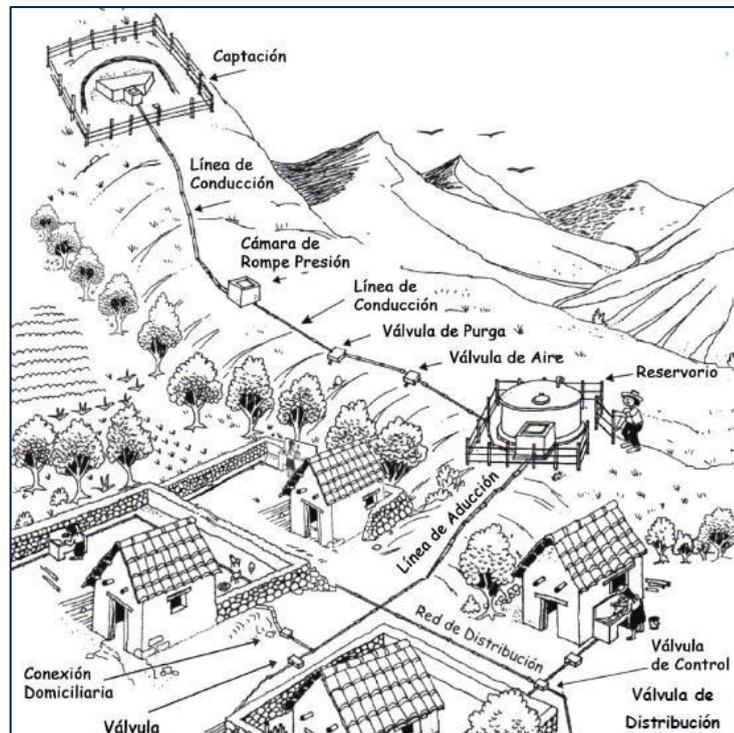


Figura 1: Sistema de agua potable.

Fuente: Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria.

Así mismo que para su distribución y dotación a la población este se da por medio de un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual posee componentes tales como la captación, la línea de conducción, el reservorio de almacenamiento y la red de aducción y distribución.

2.2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable.

El sistema que permite el abastecimiento del agua tratada es decir agua potable, es un medio que permite la conducción de agua de fuentes naturales, sea de manantiales, riachuelos u otra fuente, hasta las viviendas dotando de la cantidad y calidad óptima para su consumo. Este sistema está compuesto por una captación o más

dependiendo de la cantidad de agua a captar, así mismo de una línea de conducción, de un reservorio de almacenamiento, la red de aducción y distribución; y las conexiones domiciliarias.

2.2.2.3.Captación.

La captación es uno de los componentes principales del sistema de abastecimiento del agua potable cuya función principal es que permite la captación del agua de fuentes superficiales tales como ríos, lagos, embalses y otros, así mismo como de fuentes de manantiales con la finalidad de suministrar agua continua a la población.

A.Partes de una captación:

Los sub componentes o partes de una captación dependerán del tipo de fuentes que se haya elegido para captar, es así que la organización Panamericana de la Salud (10) menciona que “cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: La primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control”.

Es así que para su diseño adecuado y correcto de la captación se tendrá en cuenta los factores de su entorno inmediato, tales como la topografía de la zona, así mismo como las condiciones ambientales y la fuente de suministración.

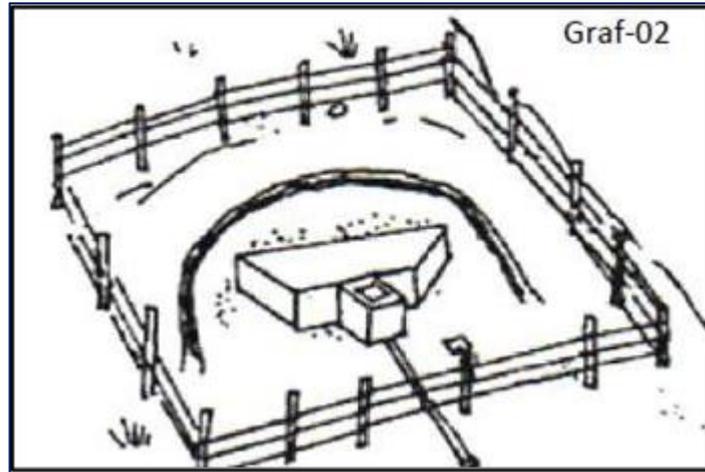


Figura 2: Captación.

Fuente: Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria.

B. Tipos de captación.

“El sistema puede hacerse tanto por gravedad, cuando la fuente escogida se encuentra por encima del lugar o a una altitud mayor que el punto de aprovechamiento del agua, como por bombeo, cuando la fuente se encuentre por debajo del nivel donde se encuentran los usuarios”. (11)

C. Tipos de fuentes

Aguas superficiales

“Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc., estas fuentes no son tan deseables, sin embargo, si no existe otra fuente alternativa en la comunidad, para su utilización, debe contar con la información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua”. (10)



Figura 4: manantial de fondo y concentrado.

Fuente: Portal web: www.cienciasfera.com

Aguas subterráneas

“La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero; la captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares)”.

(10)

De los cuales en las zonas rurales tenemos mayormente las fuentes de manantiales de ladera, las cuales son las que se captan para el agua potable.

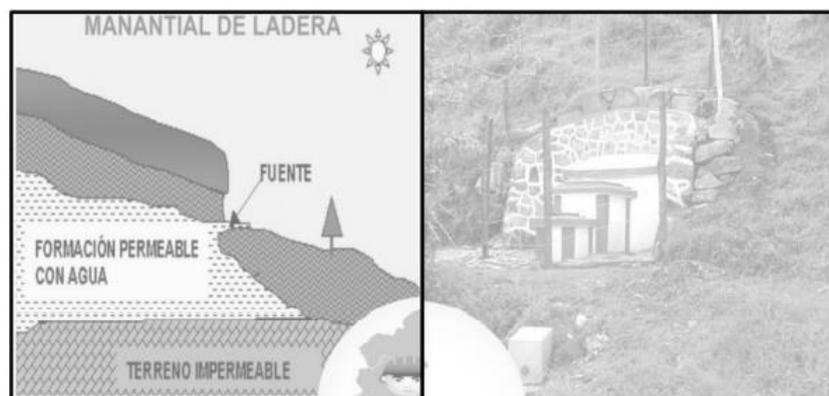


Figura 4: manantial de ladera y concentrado.

Fuente: ACUS - Ingeniería & Construcción.

2.2.2.4.línea de Conducción.

“La línea de conducción es la parte del sistema que transporta el agua desde el sitio de la captación ya sea por medio de bombeo y/o rebombeo, o a gravedad, hasta un tanque de regulación, Planta potabilizadora o un crucero predeterminado de la red”. (12)

A. Conducción por gravedad.

“Un sistema de conducción por gravedad es aquel que permite que se transporte el agua desde el punto de captación de la fuente hasta el tanque de almacenamiento, sin un bombeo mecanizado y en condiciones seguras e higiénicas”.(13)

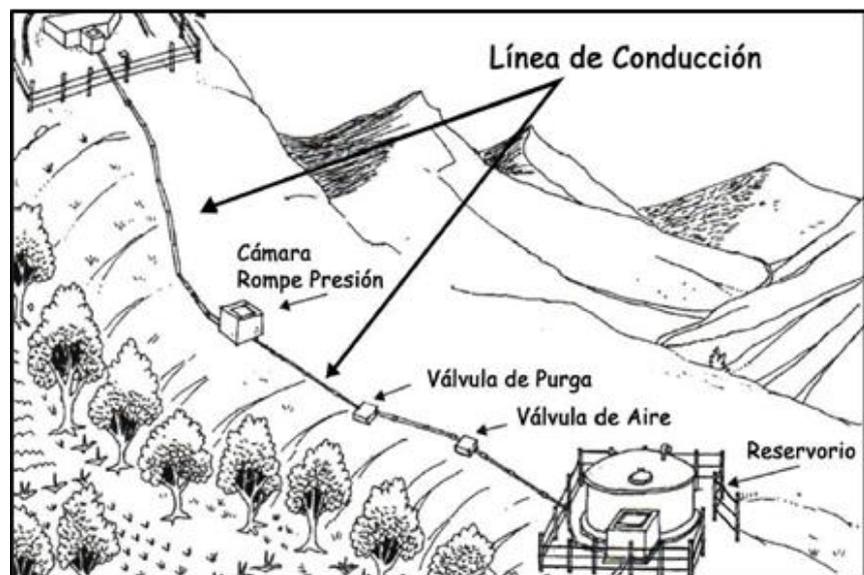


Figura 5: Conducción por gravedad.

Fuente: Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria.

B. Conducción por impulsión.

“En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio”.(13)

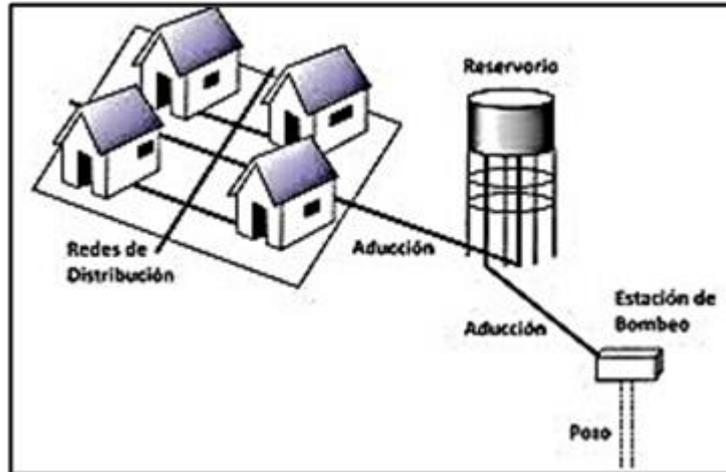


Figura 6: Conducción por impulsión.
Fuente: bvsde.ops-oms.org.

2.2.2.5. Depósito o reservorio.

“Los reservorios de agua son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable ya que permiten la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen y a su vez compensan las variaciones horarias de su demanda”. (14)

“Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario (Q_{mh})” (10)

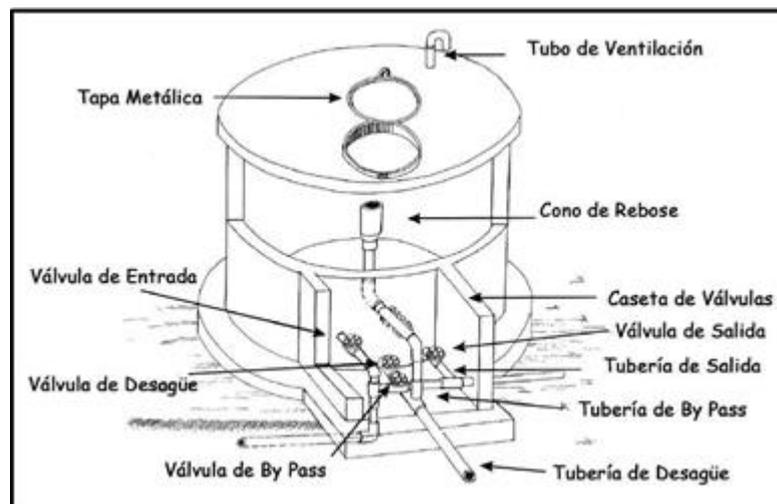


Figura 7: Conducción por gravedad.

Fuente: Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria

Capacidad del reservorio.

“Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema”. (10)

2.2.2.6.Línea de distribución.

“Una Red de Distribución de Agua Potable es el conjunto de tuberías trabajando a presión, que se instalan en las vías de comunicación de los Urbanismos y a partir de las cuales serán abastecidas las diferentes parcelas o edificaciones de un desarrollo”.

(10)

A.Sistema abierto o ramificado.

“Este tipo de red de distribución se caracteriza por contar con una tubería Principal de distribución (la de mayor diámetro) desde la cual parten ramales que terminarán en puntos ciegos, es decir sin interconexiones con otras tuberías en la misma Red de Distribución de Agua Potable”.(15)

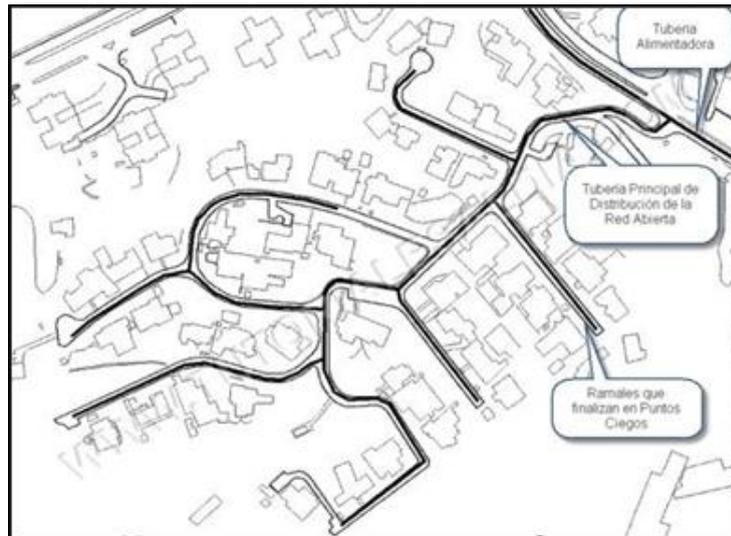


Figura 8: Sistema abierto o ramificado.
Fuente: Red de Distribución de Agua Potable.

B. Sistema cerrado.

“En este tipo de red, se logra la conformación de mallas o circuitos a través de la interconexión entre los ramales de la Red de Distribución de Agua Potable”. (15)



Figura 9: Sistema cerrado.
Fuente: Red de Distribución de Agua Potable.

2.2.2.7. Conexiones domiciliarias.

“Comprende la unión física (instalación de tubería y accesorios) entre la red matriz de agua y el límite de propiedad del predio a través de una tubería que incluye la caja de control y su medidor”.

(16)

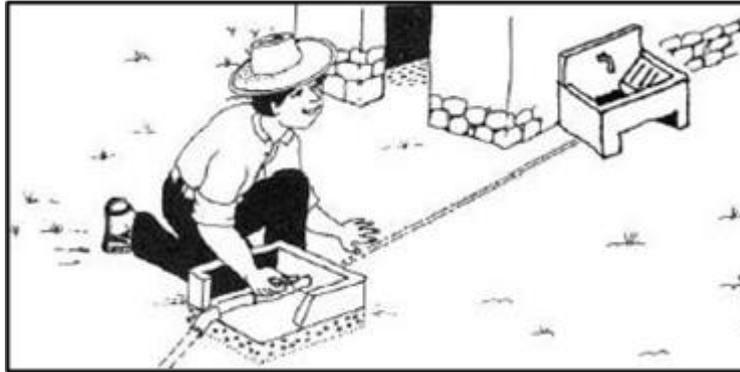


Figura 10: Conexiones domiciliarias.

Fuente: Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria.

2.2.3. Evaluación de la dotación del agua

2.2.3.1. Periodo de diseño

“El periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse debe ser lo siguiente”.(17)

Tabla 1. Cuadro de periodo de vida útil del sistema de abastecimiento de agua potable según DIGESA.

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.

Así mismo según el reglamento nacional de edificaciones la vida útil es de 20 años para el sistema de abastecimiento de agua potable.

2.2.3.2. Población actual y futura

Son variables que nos permitirán determinar la estimación de la población para el periodo que estamos diseñando o si se trata de una evaluación para determinar si lo que se ha diseñado satisface a la población actual y así mismo si cubrirá las necesidades de la población futura. Para ello los datos que se obtendrán serán de la INEI; con lo cual se realizará el siguiente cálculo:

Donde:

Pf : Población futura.

Pa : Población actual

r : Tasa de crecimiento anual por mil

t : N° de años

$$Pf = Pa \frac{(1 + rt)}{1,000}$$

2.2.3.3. Dotación de agua

Se denomina como dotación a la cantidad estimada de agua que una persona puede utilizar al día ya sea en consumo, aseo u otros, cuya unidad de medida es lppd.

Tabla 2. Dotación de agua por persona según la OMS en lppd.

Población	Clima	
	Frío	Cálido
Rural	100	100
2,000 – 10,000	120	150
10,000 – 50,000	150	200
50,000	200	250

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales

Tabla 3. Dotación de agua por persona para zonas rurales en lppd.

Tipo de proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

lppd = litros por persona al día

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales

2.2.3.4. Parámetros de diseño

Dentro de la evaluación se debe verificar si el diseño que se a realizado esta bien y que los parámetros que nos indican el adecuado diseño se cumplen o no; los cuales son los siguientes: “a) Caudal medio diario (Qm); b) Caudal máximo diario (Q maxd) y c) Caudal máximo horario (Q maxh)” (17)

2.2.4. Calidad del agua

Para determinar la calidad del agua potable debemos de considerar tres parámetros fundamentales los cuales son: a) parámetros físicos; b) parámetros químicos y c) parámetros bacteriológicos

De estos parámetros fundamentales los físicos y como los bacteriológicos podemos mejorar por medio de un proceso de tratamiento y la realización de desinfección, mientras que el parámetro químico no se puede modificar por lo cual hay que tener mucho cuidado con ello.

Tabla 4. Calidad de agua por el parámetro de salinidad

Tipo de agua	CE (micromhos / cm)
Excelente a buena	Hasta 1000
Regular a perjudicial	1000 – 3000
Perjudicial a dañina	Mayor a 3000

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales

Tabla 5. Parámetros para determinar la calidad del agua

Físico	Químico	Bacteriológico
Turbiedad	Ph	Contaje total de bacterias
Sólidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
Color	Dureza	
Sabor	Hierro	
Olor	Manganeso	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoniaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno disuelto	

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales

2.2.5. Evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable

La norma OS.050 (18) indica que “para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente y que para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales; en caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams”.

Tabla 6. Coeficientes de fricción “c” en la fórmula de Hazen y Williams

	Calidad del Material ¹	
	Buena	Regular
I. Conductos Cerrados		
A. Tubos de Concreto	0.013	0.015
B. Tubos de Metal Corrugado	0.024	0.024
1. Corrugación de 2 2/3" x 1/2"		
a) Liso o totalmente revestido	0.024	0.024
b) Fondo Pavimentado entre 25% y 50% del perímetro		
1. Sección Plena	0.021	0.018
2. Flujo a 80% profundidad	0.021	0.018
3. Flujo a 60% profundidad	0.019	0.013
2. Corrugación de 6" x 2"		0.030
C. Arcilla vitrificada	0.012	0.014
D. Hierro fundido sin revestimiento	0.012	0.013
E. Acero	0.009	0.011
F. Ladrillos	0.014	0.017
G. Concreto		
1. Formaletas rugosas de madera	0.015	0.017
2. Formaletas lisas de madera	0.012	0.014
3. Formaletas de acero	0.012	0.013
H. Paredes de mampostería de piedra bruta cementada		
1. Fondo concreto y tope concreto	0.017	0.022
2. Fondo natural y tope concreto	0.019	0.025
I. Madera contraenchapada tratada	0.015	0.017
J. Fondo de planchas de arcilla vitrificada		0.015

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales

2.2.5.1. Velocidades del caudal en la red de tuberías del sistema de abastecimiento de agua potable

Parámetros de diseño de infraestructura de agua potable y saneamiento (19) establece “que las velocidades deberán estar entre 0.6 m/sg y 3 m/sg”.

2.2.5.2.Presiones

“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; en caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta”.(18)

2.2.6. Criterios a tener en cuenta en la evaluación del sistema de agua potable

Es importante tener en cuenta que cuando se realiza una evaluación al sistema de abastecimiento de agua potable tengamos que tener en cuenta dos situaciones o escenarios posibles, la primera en la que el escenario sea pesimista y por ende el sistema de abastecimiento de agua potable ya no sea sostenible y la segunda en que el sistema es rescatable y sigue sostenible y esta se puede mejorar.

Vásquez (20) afirma que el MVCS “Los sistemas de abastecimientos de agua para consumo humano, son sostenibles cuando presentan condiciones aceptables en términos del estado de los servicios, y en los cuales la continuidad, cobertura y calidad alcanzan un buen nivel”.

2.2.7. Índice de valoración para la evaluación

El SIRAS (21) “el índice de una valoración cuantitativa que se obtiene de la cuantificación de 3 factores: estado del sistema que equivale un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas que equivale un 25% y la operación y mantenimiento del sistema que equivale un 25%”.

Tabla 7. Cuadro de referencia para los puntajes de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable establecido por la SIRAS

ESTADO	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	
Bueno	Sostenible	3.51-4	
Regular	Medianamente sostenible	2.51-3.5	
Malo	No sostenible	1.51-2.50	
Muy malo	Colapsado	1-1.50	

Fuente: SIRAS (2010)

Esta ponderación nos permitirá la realización de una evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de manera más objetiva y que a su vez nos permitirá determinar si el sistema se encuentra en un estado muy malo, malo, regular o bueno, el cual es un indicador para a partir de ello realizar un adecuado tratamiento.

2.2.8. Condición Sanitaria

La condición sanitaria está orientada a la salubridad de la población y así mismo a las enfermedades de origen hídrica es decir transmitidas por el agua, los cuales son elementos patógenos contaminantes del agua que, al consumirla, o usar el agua para preparar los alimentos, lavar la ropa u otra perjudica la salud. Esta contaminación de los agentes patógenos de agua puede ser a causa de que no se realiza un adecuado tratamiento y desinfección del agua y esto conlleva a que los que consumen se vean perjudicadas. (22)

Los principales perjudicados por estas enfermedades son los niños debido a una higiene constante y una inmunidad débil, el cual los afecta de manera inmediata los agentes patógenos contaminados en el agua que se está usando. Por ello es importante la calidad de salubridad que permita una buena condición sanitaria y para ello es importante contar con un buen

servicio, cantidad, calidad y cobertura optima del sistema de abastecimiento de agua potable. (22)

III. Hipótesis

En esta investigación no se contempla la hipótesis.

IV. Metodología

4.1.El tipo de investigación

La investigación fue de tipo cualitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal: Cualitativa ya que se recolecto la información de las condiciones del sistema de abastecimiento de agua potable, del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, para este caso se tuvo como valoración de bueno, regular y malo, donde se describió el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable por medio de la observación; así mismo fue descriptivo porque se describió la realidad del estado situacional del sistema y de cada uno de sus componentes, y de corte trasversal porque la investigación se dio en un tiempo y espacio puntual, donde solo se registró todo lo que se visualizó y no se realizó pruebas ni ensayos de laboratorio y no se manipulo el variable en cuestión de estudio.

4.2. Nivel de la investigación de la tesis

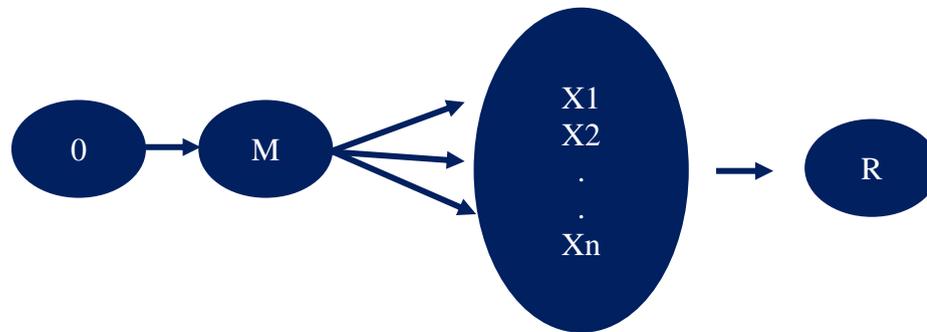
El nivel fue descriptivo, ya que se describió las áreas que presentan problemas o fallas en el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.3. Diseño de la Investigación

El Diseño de investigación fue de carácter no experimental ya que se observó y se describió el comportamiento del sujeto en cuestión de estudio sin influir sobre él de ninguna manera.

Para el diseño de investigación se tomó como referencia las bases teóricas en las que se indican el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable los cuales nos permitieron realizar un estudio adecuado.

Así mismo se usó los instrumentos de recolección de datos con los que se obtuvo los datos de campo y que ello permitió la obtención del resultado y análisis de esta.



Fuente: Elaboración propia

Donde:

- **O:** Observación
- **M:** Muestra
- **Análisis de evaluación (X1, X2, X3, ... Xn):** Son los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan.
- **R:** Resultado

4.4. El universo y Muestra

El universo o población de este proyecto de investigación se tomó el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2022; y la muestra también se tomó el mismo sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2022, por lo tanto, el universo y la muestra coinciden.

4.5. Definición y Operacionalización de variables

Variables:

Las variables en la investigación, representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto. Las variables, son los conceptos fundamentales y centrales de la investigación.

Definición conceptual:

Es la definición de cada variable, es el concepto o significado de cada una de ellas según el autor.

Definición operación:

Detalla para las acciones u operaciones que debe realizar para medir una variable indica que para recolectar datos de una variable se tiene que desarrollar esto y otro, además articula los conceptos necesarios para identificar ejemplos de este.

Indicadores:

Este tiene la función de indicar de cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable se expresa precisamente, proporciones, tasas, índices y es una herramienta que sirve para detallar con mayor seguridad los objetivos

Unidad de medida:

Es la unidad para medir cada indicador, puede ser descriptivo y según el indicador del sistema de unidad de medida.

Cuadro N° 1: *Definición y operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de abastecimiento de agua potable	Los sistemas de abastecimiento de agua son aquellos que permiten que llegue el agua desde las fuentes naturales, sean subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida. Este conjunto de obras o tecnologías (tuberías, instalaciones y accesorios) están destinadas a conducir, tratar, almacenar y distribuir las aguas desde su fuente hasta los hogares de los usuarios, satisfaciendo así las necesidades de la población	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se realizará mediante fichas técnicas de diagnóstico y valoración. Encuestas sobre la percepción de la población acerca del sistema de agua potable.	Sistema de abastecimiento de agua potable	- Estado operacional de los componentes. - Estado estructural de los componentes. - Dotación óptima de agua potable. - Estado hidráulico del sistema	- Descriptivo - Descriptivo - Descriptivo - Descriptivo
Condición sanitaria	“Las condiciones sanitarias, son aquellas que cumplen las condiciones higiénicas, técnicas, de dotación y de control de calidad que garantizan el buen funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: satisfacción y bienestar de salud”	Evaluación de la condición sanitaria se realizará mediante encuestas sobre la percepción de la población acerca de la condición sanitaria.	Bienestar de la población	- Incidencia en la condición sanitaria	- Descriptivo

Fuente: Elaboración propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica que se empleó en la investigación:

- Observación directa ya que se observó atentamente el estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y se tomó información de ello para posteriormente procesarla y analizarla.

Los instrumentos de recolección de datos:

- Ficha técnica de diagnóstico para sistema de saneamiento básico
- El cuestionario, se aplicó a fin de conocer las opiniones y percepciones sobre el servicio de saneamiento básico y como este influye en su quehacer diario.
- Protocolos de investigación de consentimiento informado que permitirán el desarrollo pleno de la investigación en la que los participantes por voluntad propia brindarán información en bien de la investigación que se desarrollara.

4.7. Plan de Análisis

Se realizó la recolección de datos, en este proceso se identificó la fuente de agua y así mismo se determinó en base a ello el caudal, para ello se empleó el método volumétrico; con la ayuda de la ficha técnica se tomó todos los datos del estado de cada uno de los componentes, así mismo se tomó las coordenadas UTM para ver la ubicación de cada componente y con ello realizar los cálculos hidráulicos cálculos de hidráulicos.

Con toda la información recolectada en campo se sistematizó, analizo y se evaluó. Todos los datos que obtenidos permitieron que el análisis sea eficiente y para ello se empleó las técnicas del campo de la estadística descriptiva y

cualitativa. Con el software Excel se realizaron las tablas y gráficos, Para de esa manera poder evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Aconan.

También se utilizó las normas técnicas establecidas en el Reglamento nacional de construcción (RNC) y manuales en el tema de sistema de abastecimiento de agua potable, para poder evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Aconan.

Las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación fundamentan cada parte de la propuesta de solución al problema que se dio lugar al inicio de la investigación.

4.8. Matriz de Consistencia

Cuadro N° 2: *Matriz de consistencia*

Planteamiento del problema	<p>Planteamiento del problema:</p> <p>Problemática</p> <p>El anexo de Aconan está constituida por una población actual de 35 viviendas, cuya densidad de vivienda es de 3 hab/viv., por lo que hacen un total de 93 habitantes; así mismo cuenta un sistema de abastecimiento de agua potable que esta cuenta con los siguientes componentes, dos captaciones de tipo manantial de ladera, la línea de conducción se da por medio de una tubería de PVC-2”, el reservorio de almacenamiento es de 6 m³, la línea de conducción es de tubería de PVC-1” y en su recorrido no posee ningún cámara de rompe presión; así mismo las conexiones domiciliarias se dan por medio de una tubería PVC-1/4”; donde se percibe que los componentes están en un estado de abandono ya que no se presencia la realización de un mantenimiento adecuado.</p> <p>Así mismo el estado actual que presenta el sistema de abastecimiento del agua potable sumado a la carencia de una cultura de higiene afecta la calidad de vida de la población.</p> <p>Enunciado del problema:</p>
----------------------------	--

	<p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la condición sanitaria del en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, epartamento de Ancash - 2022?</p>
Objetivos	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2022.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. ➤ Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. ➤ Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. ➤ Proponer la mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022. ➤ Obtener la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay,

	<p>departamento de Ancash para la mejora de la población – 2022.</p>
<p>Bases teóricas</p>	<p>2.1 Aspectos generales “El saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico población que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación</p> <p>2.2 Sistema de agua potable Se considera un sistema de agua potable al conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; y el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución (conexiones domiciliarias, piletas públicas, medidores de consumo y otros accesorios importantes) de agua segura o potable.</p> <p>2.3 Condición sanitaria La mayoría de las enfermedades transmitidas por el agua en todo el mundo afectan principalmente a los niños debido a la mala higiene y la inmunidad débil. La mayoría de estas enfermedades son peligrosas. El conocimiento de los diferentes tipos de enfermedades transmitidas por el agua ha llegado a la vanguardia con la llegada de la globalización en las últimas décadas.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La investigación es descriptiva, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar.” Es no observacional porque es exploratorio y no se limita solo a la observación.</p> <p>La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.</p> <p>Es de corte Transversal porque es según el número de ocasiones que se mide la variable.</p> <p>El Diseño de investigación descriptiva es no experimental un método científico que implica observar y describir el</p>

	<p>comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera</p> <p>El universo y la muestra de la investigación es sistema de saneamiento básico, porque el universo en este caso no se puede dividir, para obtener lo que necesitamos que tiene que evaluar en su conjunto.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. CONAGUA. Agua en el mundo 8. Estadísticas del agua en México, Edición 2011 [Internet]. 2011 [citado el 17 de enero de 2023];1–126. Disponible en: https://www.aguas.org.mx/sitio/panorama-del-agua/agua-en-el-mundo.html 2. Banco Mundial. Agua: Panorama general [Internet]. Práctica global de Agua del Banco Mundial. 2019 [citado el 17 de enero de 2023]. p. 1. Disponible en: https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview 3. Ibarra VG, Sabogal DT, Fernanda J. EL IRCA Y LAS INVERSIONES EN SANEAMIENTO BÁSICO EN LA REGIÓN DE LA AMAZONÍA Y ORINOQUÍA. 2019; Disponible en: https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/179/172 4. OXFAM. Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable Oxfam en Perú [Internet]. OXFAM La igualdad es el futuro. 2022 [citado el 17 de enero de 2023]. p. 1. Disponible en: https://peru.oxfam.org/qué-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable

Fuente: elaboración propia.

4.9. Principios Éticos

➤ Protección a las personas.

Según el código de ética “La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.”, en el en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa no será ajena de este principio, ya que como en toda

investigación se hará de manera confidencial, ya que con esto se tendrá la confianza de los pobladores a futuros estudios que se haga en la zona. En la investigación para proteger a las personas usaré el formato de asentimiento informado que se encuentra en los anexos.

➤ **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.**

Para la elaboración de nuestro proyecto se tuvo que ir al lugar del hecho, cumpliendo los principios, se hizo el minucioso cuidado de no afectar nada que involucra la zona a trabajar, ya se ha plantas, animales o el medio ambiente, ya que es un código muy importante para el investigador.

➤ **Libre participación y derecho a estar informado.**

Como investigador se quiere a la obtención de información, sin obligación ya que con los permisos que nos da la universidad para la presentación respectiva a las autoridades, se pudo obtener a la información deseada ya que como parte ética es confidencial, ya que la información es muy importante para nuestra investigación. se les presentará también los oficios dirigidos a los representantes de la comunidad de parte de la universidad.

➤ **Beneficencia no maleficencia.**

Como investigador se puede desarrollar de manera que no sea riesgosa al desarrollo del proyecto y más bien sea beneficiosa para nuestro proyecto, que nos ayude a aumentar el contenido de nuestra investigación, para así culminar satisfactoriamente nuestro objetivo.

➤ **Justicia.**

En nuestra actualidad para llegar a una información debe ser gratis, ya que contiene mucha información valiosa que beneficia a todos y nos hace

mejorar en la falencia que contengan ya que como justicia la personas que nos apoyaron a la investigación a saber sobre los resultados obtenidos en el proyecto de investigación.

➤ **Integridad científica.**

Según el código de ética La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Para poder evidenciar la integridad científica se utilizará el Reglamento anti plagio de la universidad que nos ayuda a verificar la similitud con otros trabajos para comprobar la integridad de la investigación.

V. Resultado

5.1. Resultado

5.1.1. Dando respuesta a mi primer objetivo que es determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022.

Tabla 1. Evaluación de la captación N°01

CAPTACIÓN 01		
UBICACIÓN	Está ubicada en las coordenadas UTM 231697.21E y 8923813.78 N a una altitud de 3562 m.s.n.m.	
TIPO DE CAPTACIÓN	La captación es de tipo captación de manantial de ladera.	
INDICADOR	DATOS RECOPIADOS	ESTADO
Alerón de reunión		----- -
Cámara húmeda		----- -
Tapas de inspección (Cámara humedad)		----- -
Cámara de válvulas	Por las altas precipitaciones de la zona hubo derrumbe encima de la estructura por lo que no se ve las características de esta sin embargo se sabe que se encuentra en funcionamiento.	----- -
Tapas de inspección (Cámara de válvulas)		----- -
Tubería de limpia y reboce		----- -
Cono de reboce		----- -
Canastilla de salida		----- -
Dado de protección		----- -
Cerco perimétrico	Es de poste metálico con alambre de púa el cual presenta daños como se aprecia en la imagen.	Regular
EVALUACIÓN FINAL		REGULAR

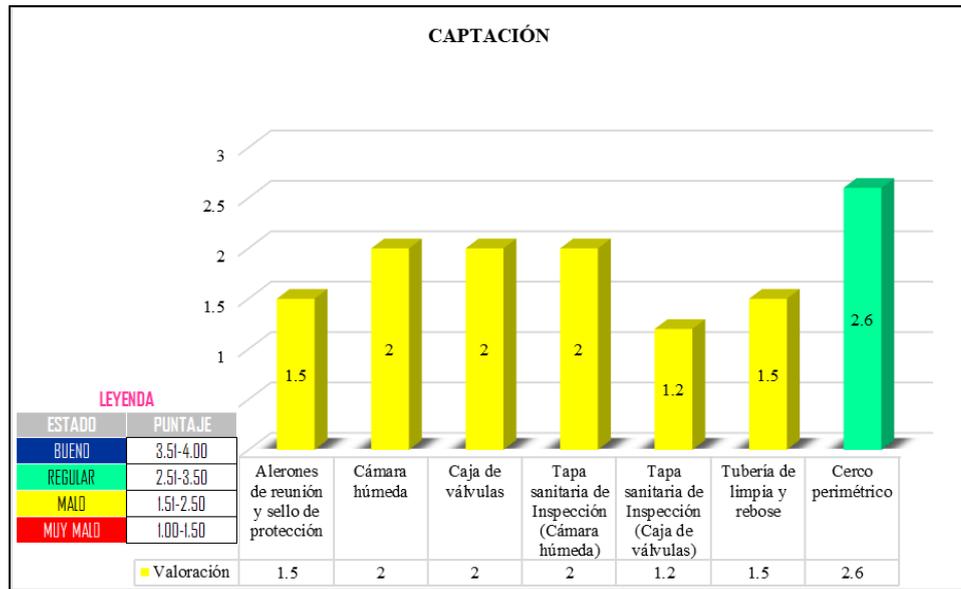
Fuente: Elaboración propia – 2023

Tabla 2. Evaluación de la captación N°02

CAPTACIÓN 02		
UBICACIÓN	Está ubicada en las coordenadas UTM 231688.11E y 8923812.04N a una altitud de 3539 m.s.n.m	
TIPO DE CAPTACION	La captación es de tipo captación de manantial de ladera.	
INDICADOR	DATOS RECOPIADOS	ESTADO
Alerón de reunión	Posee un alerón de reunión de concreto armado, el cual presenta patologías como grieta y fisura, por donde hay filtración de agua	Malo
Cámara húmeda	Es de concreto armado de dimensiones son de 1.00m x 2.10m x 0.80m el cual presenta patologías como, fisuras y grietas, así mismo presenta suciedad y vegetación en el entorno inmediato	Malo
Tapas de inspección (Cámara humedad)	La tapa de inspección es metálica de dimensiones 0.70m x 0.70m, el cual presenta cuadros de corrosión del acero en su estructura	
Cámara de válvulas	La caja de válvulas es de concreto armado de dimensiones 0.50m x 0.80m x 0.40m el cual presenta cuadros de suciedad y fisuras.	Regular
Tapas de inspección (Cámara de válvulas)	La tapa de inspección es metálica de dimensiones 0.40m x 0.50m el cual presenta corrosión en la estructura.	Malo
Válvula de salida	Es de 1" de tipo válvula de globo de bronce	Malo
Tubería de limpia y reboce	Es de PVC -2" el cual presenta cuadro de deterioro	Malo
Cono de reboce	No posee	-----
Canastilla de salida	No posee	-----
Dado de protección	No posee	-----
Cerco perimétrico	No posee	Regular
EVALUACIÓN FINAL		MALO

Fuente: Elaboración propia - 2023

Gráfico N° 1: Valoración de la evaluación de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2023.

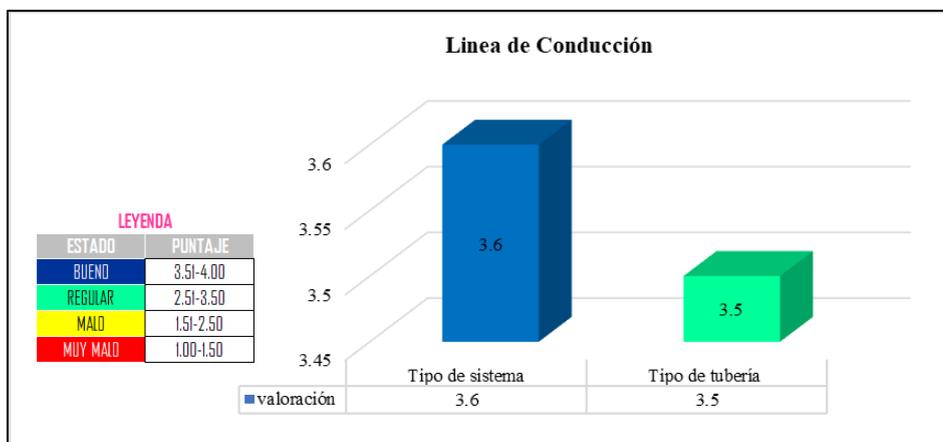
Interpretación: La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable podemos determinar que los componentes captación del sistema de agua potable se encuentran con una ponderación de 1.97 según SIRAS el cual nos indica que su estado es malo por lo que no es sostenible.

Tabla 3. Evaluación de la línea de conducción

LINEA DE CONDUCCIÓN		
RED DE RECORRIDO	La línea de conducción parte de una cota de 3562 m.s.n.m hasta una cota baja de 3496 m.s.n.m y tiene un recorrido aproximado de 140m	
INDICADOR	DATOS RECOPIADOS	ESTADO
Tipo de sistema	El tipo de sistema es por gravedad	-----
Tubería	Se da por medio de una tubería de PVC-1” el cual no presenta ninguna exposición al peligro	Bueno
Válvulas de aire y purga	No posee	-----

Fuente: Elaboración propia – 2023.

Gráfico N° 2: Evaluación de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En la gráfica podemos ver que la línea de conducción en cuanto al tipo de sistema que es por gravedad es buena con una ponderación de 3.6 y en cuanto al tipo y red de tubería se encuentra en estado regular y que su ponderación es de 3.55, obteniendo una puntuación dicho componente de 3.55 siendo su estado bueno.

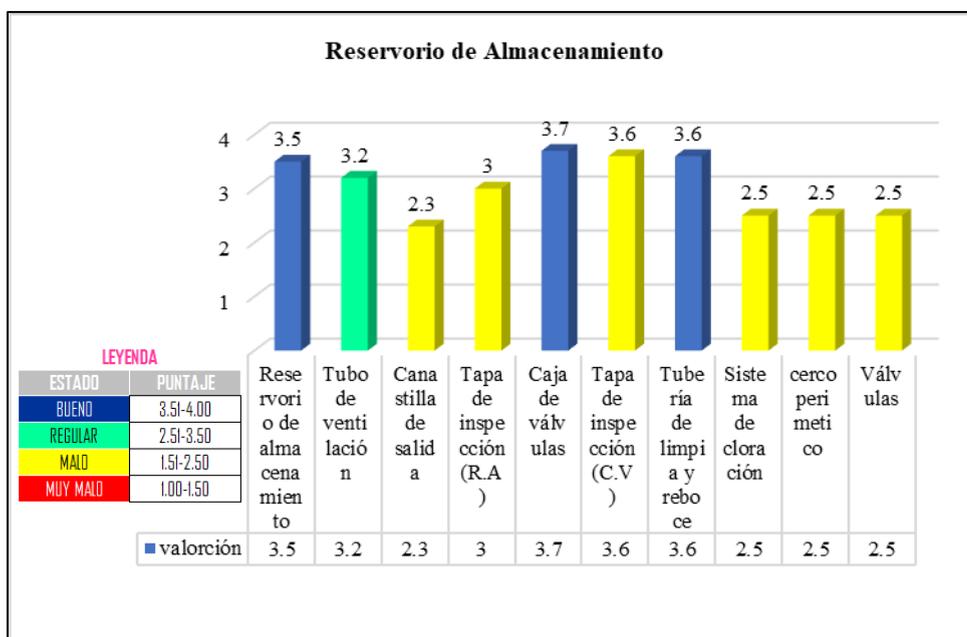
Tabla 4. Evaluación del reservorio de almacenamiento

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO		
UBICACIÓN	El reservorio de almacenamiento; el cual está ubicada en las coordenadas UTM 231600.69E y 8923723.83N a una altura de 3496 m.s.n.m	
TIPO	Es sistema de reservorio apoyado	
INDICADOR	DATOS RECOPIADOS	ESTADO
Reservorio de almacenamiento	Es de concreto armado de dimensiones 2.50m x 2.50m x 1.30m el cual presenta patologías leves como suciedad y vegetación en el entorno inmediato.	Regular

Sistema de ventilación	El sistema de ventilación se da por medio de una tubería de PVC-2"	Bueno
Canastilla de salida	Es de PVC - 4" en estado de deterioro	Regular
Tapa de inspección del reservorio de almacenamiento	La tapa sanitaria metálica de 0.70m x 0.70m	Bueno
Caja de válvulas	La cámara de válvulas es de concreto armado de dimensión de 0.80m x 0.70m x 0.60m el cual presenta patologías leves como suciedad y presencia de vegetaciones en su entorno inmediato	Bueno
Tapa de inspección de caja de válvulas	La tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m	Bueno
Tubería de limpia y reboce	Es de PVC-2" el cual presenta leves deterioros	Bueno
Sistema de clorado	Es un sistema de clorado por goteo el cual cuenta con su caseta y se encuentra inoperativo	Bueno
Válvulas	La válvula de salida es de bronce de 2" de tipo globo.	Regular
Tubería de salida	Es de PVC-1"	Bueno
EVALUACIÓN FINAL		BUENO

Fuente: Elaboración propia – 2023.

Gráfico N° 3: Evaluación del reservorio de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En la gráfica se presenta la ponderación de cada uno de las partes del componente del reservorio de almacenamiento, donde obtuvo

una puntuación de 3.37 el cual nos indica que se encuentra en una escala de estado regular y por ende es sostenible.

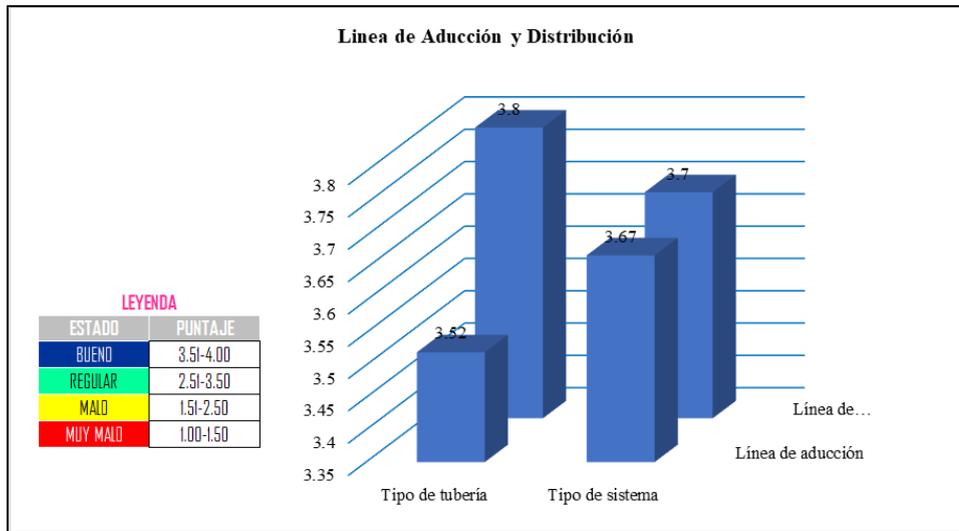
Así mismo en cuanto al ensayo de esclerometría (Anexo 5) realizada al reservorio de almacenamiento se determinó que la media fue de 39.75 y la resistencia del concreto según el ensayo fue de $f'c=196.21 \text{ kg/cm}^2$ esta diferencia con respecto al concreto de diseño se debe a la antigüedad de la estructura; por lo que se ve una diferencia entre el concreto de diseño y el calculado en campo; lo cual nos indica que la estructura del reservorio aún conserva la mayor parte de las características en cuanto la resistencia con la que se construyó.

Tabla 5. Evaluación de la línea de aducción y distribución

LENEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN		
RED DE RECORRIDO	La línea de conducción tiene un recorrido aproximado de 1.3km	
INDICADOR	DATOS RECOPIADOS	ESTADO
Tipo de sistema	El tipo de sistema es por gravedad	-----
Tubería	Se da por medio de una tubería de PVC-1" el cual no presenta ninguna exposición al peligro	Bueno
Válvulas de aire y purga	No posee	-----
CRP-7	No posee	-----
EVALUACIÓN FINAL		BUENO

Fuente: Elaboración propia – 2023.

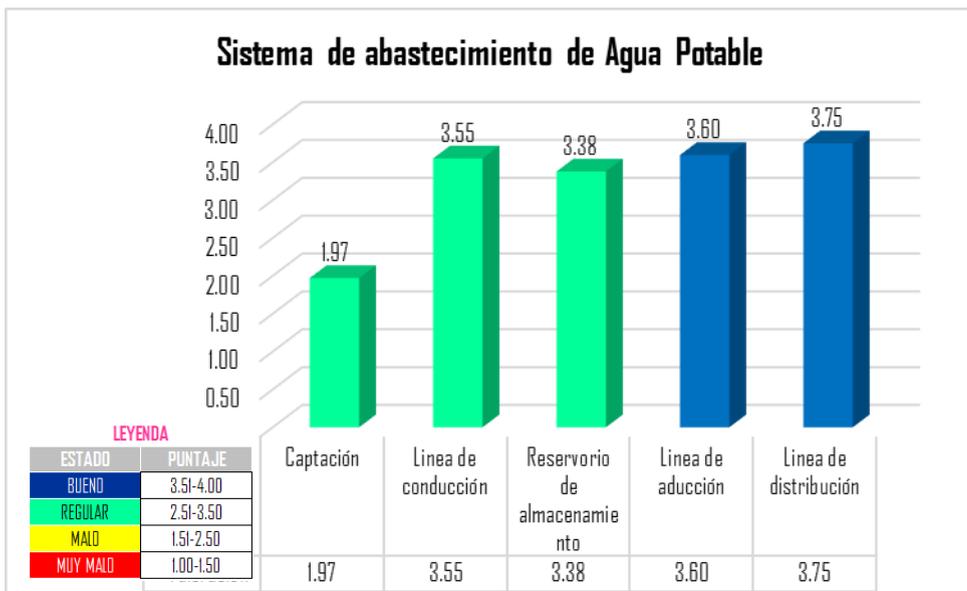
Gráfico N° 4:Evaluación de la línea aducción y distribución



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En la gráfica podemos ver que la línea de aducción y distribución, el sistema obtuvo una puntuación de 3.67 el cual nos indica que su estado es bueno.

Gráfico N° 5:Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: El sistema de abastecimiento de agua potable obtuvo una puntuación de 3.25 el cual nos indica que se encuentra en un estado regular y que es sostenible con ayuda de un mejoramiento.

5.1.2. Dando respuesta a mi segundo objetivo de la investigación que es determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022.

Tabla 6. Verificación de caudal de oferta y demanda del sistema de abastecimiento de agua potable

VERIFICACIÓN DEL CAUDAL DE OFERTA				
Caudal de oferta de la captación N° 01				
N° Pruebas	Volumen (L)	Tiempo (S)	Caudal (Q=V/T)	Und
1° Aforamiento	4	38	0.105	Lt/s
2° Aforamiento	4	39	0.103	Lt/s
3° Aforamiento	4	37	0.108	Lt/s
Caudal promedio			0.105	Lt/s
Caudal de oferta de la captación N° 02				
N° Pruebas	Volumen (L)	Tiempo (S)	Caudal (Q=V/T)	Und
1° Aforamiento	4	14	0.294	Lt/s
2° Aforamiento	4	12	0.333	Lt/s
3° Aforamiento	4	14	0.284	Lt/s
Caudal promedio			0.304	Lt/s
Caudal de oferta Q_{Oferta}=			0.409	Lt/s
EVALUACIÓN DE CAUDAL DE DEMANDA				
Número total de viviendas		35		Und
Número de habitantes		93		Hab
Dotación según el R.N.C (clima frio)		120		L/h/d
Caudal de demanda Q_{Demanda}=			0.194	Lt/s
COMPARACIÓN DE CAUDAL DE OFERTA Y DEMANDA				
Q_{Oferta} = (0.409) Lt/s		>	Q_{Demanda} = (0.194) Lt/s	

Fuente: Elaboración propia - 2023

Interpretación: En cuanto a la verificación de caudal podemos ver según la table 6, que el caudal de oferta es $Q_{Oferta} = 0.409 \text{ Lt/s}$; así mismo para la verificación del caudal de demanda actual se identificó que existe 35 viviendas y una población total de 93 habitantes del anexo Aconan, y de acuerdo a la normativa la dotación a usar para el cálculo es de 120 Lt/Hab/día, con ello se determinó que el caudal de demanda es $Q_{Demanda} = 0.194 \text{ Lt/s}$; en donde se determinó que el caudal de oferta es superior al caudal de demanda y por consiguiente satisface la necesidad de la población del anexo de Aconan.

5.1.3. Dando respuesta a mi tercer objetivo que es determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022.

Tabla 7. Evaluación hidráulica de la línea de conducción

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION												
OBRA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO ACONAN						ELEMENTO: LINEA DE CONDUCCION						
LUGAR ANEXO ACONAN												
CONSIDERACIONES DE DISEÑO												
CAUDAL DE DISEÑO EPOCA DE ESTIAJE=			0.4091 l/s			VELOCIDAD MAXIMA =			3.0 m/s			
CAUDAL DE DISEÑO EPOCA DE LLUVIA=			0.5318 l/s			VELOCIDAD MINIMA=			0.6 m/s			
EVALUACIÓN HIDRAULICA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN												
TRAMO: LINEA DE CONDUCCION						Caudal de Diseño= 0.5318 l/s						
Coef de flujo C = 150			(SEGUN RNE)			Calculo hidráulico : Formula de Hazen-Williams						
TRAMOS	LONGITUD DEL PERFIL (m)	COTAS TUBERIAS (msnm)		CAUDAL DE DISEÑO Qmd (l/s)	hf (m) disponible (diferencia de cotas)	Φ calculado (mm)	Φ int(mm) adaptado de Diámetro comerciales	VELC CALC DEL Φ COMERCIAL (m/s)	HF CALC (mediante H-W) (m)	ALTURA PIEZOMETRICA A (msnm)	PRESION (diferencia de alt piez y cota tubería)	
		INICIAL	FINAL									
	0+00		3562							3562.00	0.00	
0+00	0+015	15.00	3562	3556	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3561.79	5.79
0+015	0+030	15.00	3556	3550	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3561.57	11.57

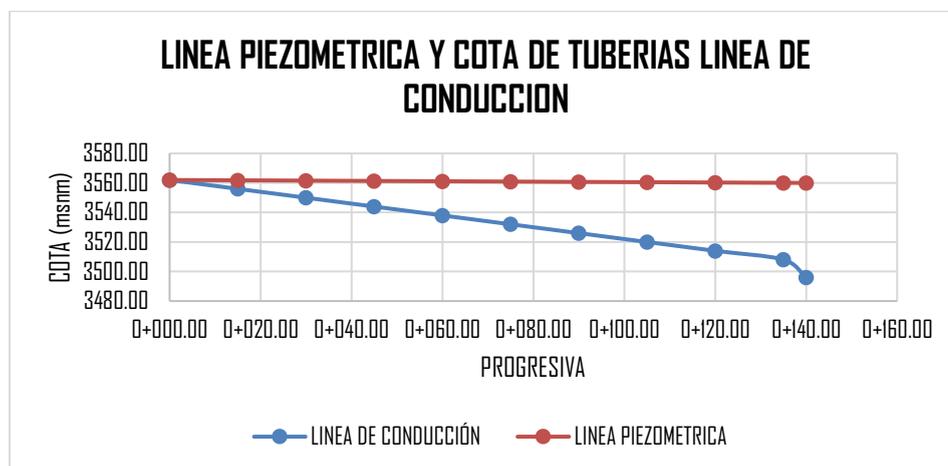
0+030	0+045	15.00	3550	3544	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3561.36	17.36
0+045	0+060	15.00	3544	3538	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3561.15	23.15
0+060	0+075	15.00	3538	3532	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3560.93	28.93
0+075	0+090	15.00	3532	3526	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3560.72	34.72
0+090	0+105	15.00	3526	3520	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3560.51	40.51
0+105	0+120	15.00	3520	3514	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3560.29	46.29
0+120	0+135	15.00	3514	3508	0.532	6.00	16.06	33.00	0.622	0.21	3560.08	52.08
0+135	0+140	5.00	3508	3496	0.532	12.00	16.06	33.00	0.622	0.07	3560.01	64.01
TOTAL		140.00			0.532	66.00	16.06		HF TOTAL=	1.99		

Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la evaluación hidráulica de la línea de conducción podemos ver en cuanto a los siguientes aspectos:

- Velocidad: La velocidad es de 0.62 m/s.
- Perdida de carga: La pérdida de carga es de 1.99m
- Presión: La presión mínima es de 5.79m y la presión máxima es de 64.01 m

Gráfico N° 6: Línea piezométrica y cota de tuberías de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Tabla 8. Evaluación hidráulica de la línea de aducción y distribución

DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN		
OBRA	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO ACONAN	ELEMENTO : LÍNEA DE CONDUCCIÓN
LUGAR	ANEXO ACONAN	

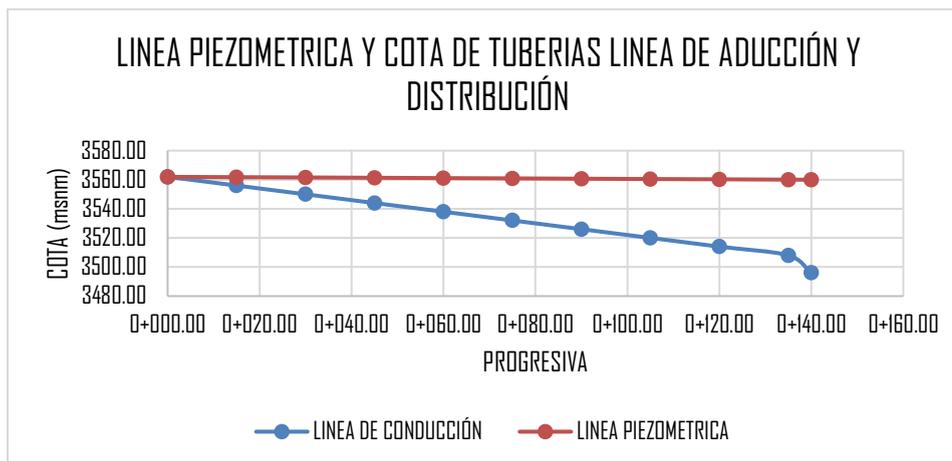
CONSIDERACIONES DE DISEÑO													
CAUDAL DE DISEÑO EPOCA DE ESTIAJE=		0.4091 l/s											
CAUDAL DE DISEÑO EPOCA DE LLUVIA=		0.5318 l/s											
POBLACION ACTUAL		144 hab											
VELOCIDAD MAXIMA		3.0 (SEGUN RNE) m/s											
VELOCIDAD MINIMA		0.6 (SEGUN RNE) m/s											
EVALUACIÓN HIDRAULICA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN													
TRAMO:		LINEA DE CONDUCCION								Caudal de Diseño=		0.5318 l/s	
Coef de flujo C =		150 (SEGUN RNE)								Calculo hidráulico		:Formula de Hazen-Williams	
TRAMOS	LONGITUD DEL PERFIL (m)	COTAS TUBERIAS (msnm)		CAUDAL DE DISEÑO Q _{md} (l/s)	hf (m) disponible (diferencia de cotas)	Ø calculado (mm)	Ø int(mm) adaptado de Diametro comerciales	VELC CALC DEL Ø COMERCIAL (m/s)	HF CALC (media nte H-W) (m)	ALTURA PIEZOMETRICA (msnm)	PRESION (diferencia de alt piez y cota tubería)		
		INICIAL	FINAL										
	0+000		3496							3496.00	0.00		
0+000	0+120	120.00	3496	3489	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3494.29	5.29	
0+120	0+240	120.00	3489	3482	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3492.59	10.59	
0+240	0+360	120.00	3482	3475	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3490.88	15.88	
0+360	0+480	120.00	3475	3468	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3489.17	21.17	
0+480	0+600	120.00	3468	3461	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3487.47	26.47	
0+600	0+720	120.00	3461	3454	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3485.76	31.76	
0+720	0+840	120.00	3454	3447	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3484.05	37.05	
0+840	0+960	120.00	3447	3440	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3482.34	42.34	
0+960	1+080	120.00	3440	3433	0.532	7.00	24.66	33.00	0.622	1.71	3480.64	47.64	
1+080	1+300	220.00	3433	3420	0.532	13.00	24.66	33.00	0.622	3.13	3477.51	57.51	
TOTAL		1300.00			0.532	76.00	24.66		HF TOTAL=	18.49			

Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la evaluación hidráulica de la línea de conducción podemos ver en cuanto a los siguientes aspectos:

- d) Velocidad: La velocidad es de 0.62 m/s.
- e) Perdida de carga: La pérdida de carga es de 18.49m
- f) Presión: La presión mínima es de 5.29m y la presión máxima es de 67.51 m

Gráfico N° 7: Línea piezométrica y cota de tuberías de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2023.

5.1.4. Dando respuesta a mi cuarto objetivo que es proponer la mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022.

A. Mejoramiento de la captación

La captación 1 dentro de la evaluación se determinó que se encuentra operativo pese al deslizamiento que lo cubrió, por lo cual se realizara un mantenimiento de limpieza de escombros y así como la mejora de sus componentes que han sido dañados, tales como la cámara húmeda, las tapas de sanitarias de inspección, las válvulas y entre otros que se pueda encontrar dañado en el proceso de la limpieza.

La captación 2 en el proceso de evaluación se determinó que se encuentra en un estado crítico por lo que requiero un mejoramiento que consiste en la construcción de una nueva captación el cual cumplirá con los siguientes parámetros de diseño.

Tabla 9. Parámetro de diseño de la captación 2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Población Actual (INEI)	93	Personas
Tasa de crecimiento (INEI)	1.48%	Hab/año
Población de diseño (Método Aritmético)	144	Personas
Dotación (Norma Técnica de Diseño)	120	Lt/hab/día
Q del fuente (Aforo)	0.105	Lt/seg.
Q de consumo promedio anual	0.20	Lt/seg.
Q de consumo máximo diario (Aforo)	0.30	Lt/seg.
Q de consumo máximo Horario	0.50	Lt/seg.

Fuente: Elaboración propia -2023

El sistema contara con un alerón de reunión, una cámara húmeda, con su respectiva tapa sanitaria de inspección, una cámara de válvulas, tubería de limpia y reboce, dado de protección, y cerco perimétrico. Para más detalle ver el plano de diseño (Anexo 6)

B. Mejora del reservorio de almacenamiento.

En cuanto a la mejora del reservorio de almacenamiento se dará por medio de limpiezas de vegetaciones de entorno inmediato y así mismo se pondrá en funcionamiento el sistema de clorado por goteo que se encuentra en un estado inoperativo, para ello se realizó un cálculo como se puede ver (Tabla 10).

Tabla 10. Cálculo del clorado

cálculo del sistema de clorado	
Caudal de Ingreso al Reservorio:	0.41 lts/seg
Volumen de Ingreso:	35345.45 lts/día
CALCULO DE CLORO	
$P = V \times Cc / (\% \text{Hipoclorito de Calcio} \times 10000)$	
V: Volumen en Litros	
Cc: Demanda total de cloro o concentración en mg/L	
P: Peso en gramos	
Calculo para 1 dia	
Asumimos para Cc en Reservorio =	1.50 mg/litro

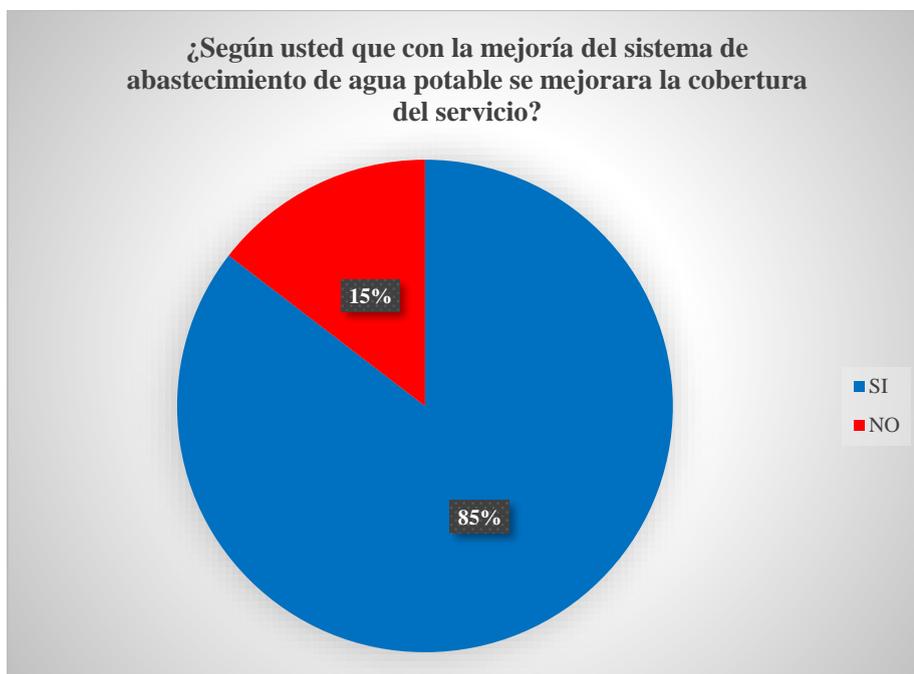
Hipoclorito de Calcio =	70%
Volumen =	35345.45 lts/día
Peso =	75.74 gr/día
Asumiendo un periodo de recarga	
P07 días =	530.18 gr
P14 días =	1060.36 gr

Fuente: Elaboración propia -2023

Interpretación: Para la puesta en funcionamiento del sistema de clorado se usará hipoclorito de calcio de 70% para ello la dosificación a preparar es para 14 días en las que se usara 1060.36 gr.

5.1.5. Dando respuesta a mi quinto objetivo que es obtener la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Aconan del centro poblado de Huancapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash para la mejora de la población – 2022.

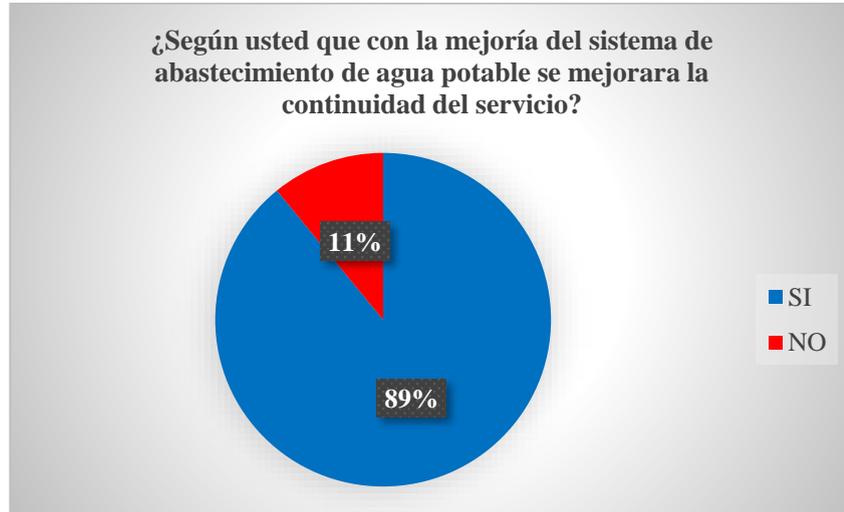
Gráfico N° 8: Cobertura del servicio de agua potable



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la cobertura del servicio de agua potable, el 85% de los encuestados afirman que con la mejora del sistema se mejorará la cobertura, frente a un 15% que dice que no.

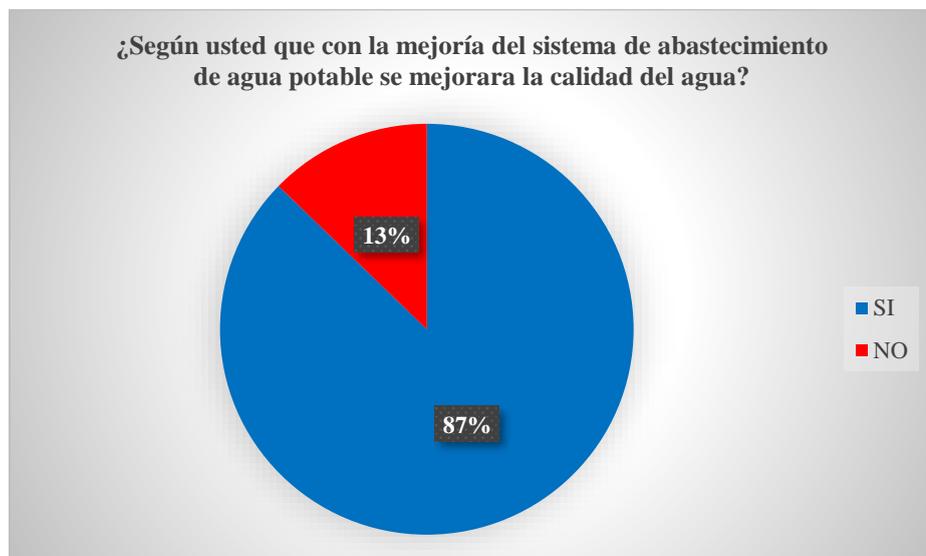
Gráfico N° 9:Continuidad del servicio



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la continuidad del servicio de agua potable, el 89% de los encuestados afirman que con la mejora del sistema se mejorará, frente a un 11% que dice que no.

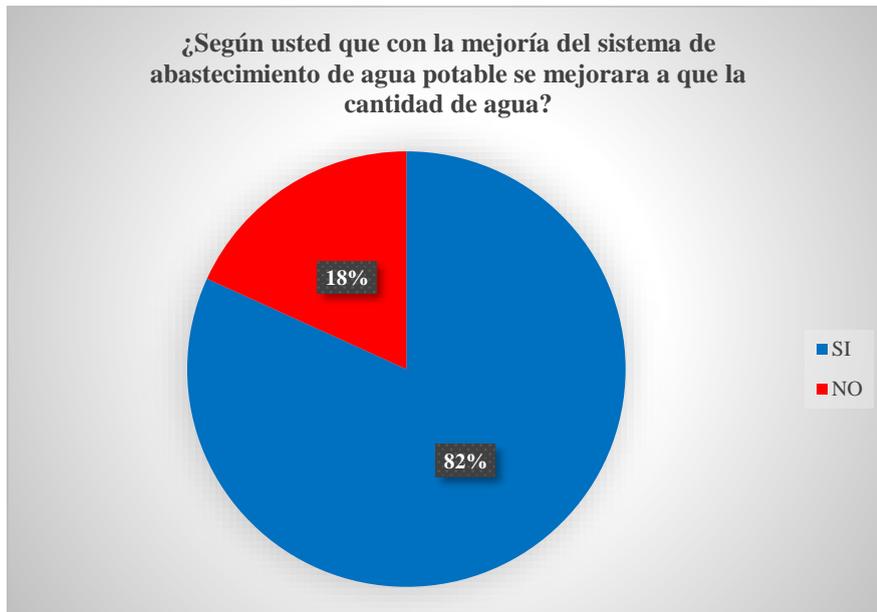
Gráfico N° 10:Calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la calidad de agua potable, el 87% de los encuestados afirman que con la mejora del sistema se mejorará, frente a un 13% que dice que no.

Gráfico N° 11: Cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia – 2023.

Interpretación: En lo concerniente a la cantidad de agua potable, el 82% de los encuestados afirman que con la mejora del sistema se mejorará, frente a un 18% que dice que no.

5.2. Análisis de resultado

- Del resultado se obtuvo que el anexo de Aconan del CC. PP de Huancapampa del distrito y provincia de Recuay, el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en un estado regular, ya que cuenta con dos captaciones, donde la primera captación por las altas precipitaciones de la zona se encuentra cubierto por un deslizamiento que cubrió casi toda la estructura por lo que no se ve las características de esta sin embargo se sabe que se encuentra en funcionamiento, en cuanto a la segunda captación esta presenta cuadros de patologías severas en sus subcomponentes como grietas por donde hay infiltración y filtración del agua, en cuanto a la línea conducción se encuentra en un estado bueno ya que no presenta ninguna vulnerabilidad al peligro y su recorrido es de 140m Aprox., el cual se da por medio de una tubería de PVC-1”; así mismo en cuanto al reservorio de almacenamiento es de concreto armado y tiene una capacidad de 8 m³ Aprox., el cual presenta patologías leves como suciedad y presencia de vegetaciones en el entorno inmediato y cuenta con un sistema de clorado inoperativo, siendo sus estado bueno y en cuanto a la línea de aducción y distribución se da por medio del sistema de gravedad con una tubería PVC-1” el cual no presenta ninguna exposición al peligro por lo que su estado es bueno. Según Miranda (23) en su tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE QUENUAYOC, DISTRITO INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2019” llego a la conclusión de que el sistema

de agua potable de la localidad de Quenuayoc, se encuentra en un estado regular a buena debido a la buena gestión por parte de JASS y por ende el estado del sistema es bueno.

- Dentro de la evaluación de la dotación de la fuente se terminó en base a la tasa de crecimiento anual de la INEI que para el Anexo de Aconan es de 1.48% cuya población actual es de 93, donde la dotación empleada de acuerdo al reglamento nacional de edificación es de 120 lt/hab/día; en base a ello se determinó que el caudal de demanda para la población actual al año 2022 es de $Q_{\text{Demanda 2022}} = 0.194 \text{ lt/s}$, mientras que el caudal de oferta es $Q_{\text{Oferta}} = 0.409 \text{ lt/s}$, como podemos ver el caudal de oferta es superior al caudal de demanda. Según la norma OS-100 Consideraciones básica de diseño de infraestructura sanitaria) (24) en la que se establece que “para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d clima templado y cálido”.
- Dentro de la evaluación hidráulica de la línea de conducción se da por medio de una tubería PVC-1” en ella se determinó que la velocidad es de 0.62m/s, la pérdida de carga en el recorrido es de 1.99m y que la presión mínima es de 5.79m y la presión máxima es de 64.01m; en cuanto a la línea de aducción y distribución el cual se da por medio de una tubería PVC-1” se determinamos que la velocidad es de 0.62m/s, la pérdida de carga es de 18.49m y la presión mínima es de 5.29m y la presión máxima es de 67.51m. según la Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano (18) detalla que la velocidad mínima es de 0.60m/s y la máxima es de 3m/s y en cuanto a la presión máxima será de 50 y la mínima de 10m.

- Dentro del proceso de evaluación se determinó que los componentes regular y crítico son las captaciones por lo que se plantea la mejora de la captación N°01 por medio de la limpieza de los escombros que cubrieron las estructuras del componente, así mismo se plantea la mejora por medio de la construcción nueva de la captación N°02 ya que la estructura se encuentra en un estado crítico; así mismo se plantea la puesta en funcionamiento del sistema de clorado para ello se usara hipoclorito de calcio de 70% donde el intervalo de tratamiento será de 14 días y una dosis de 1060.36 gr. Según Gonzales(25) en su tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO VÍCTOR JULIO ROSSEL, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021” menciona que para la mejora se basó en los parámetros de diseño en la cual se estimó la población futura al año 2041 y se usó el caudal de diseño $Q_{\text{Máximo Diario}}=0.5\text{lt/s}$; así mismo se planteó el diseño de la caseta del sistema de clorado y la puesta en funcionamiento del sistema de clorado.
- En lo referente a la condición sanitaria del sistema se tiene que con la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable la población en un mayor porcentaje afirma que se mejorara la cobertura del servicio, la continuidad del servicio, la calidad y cantidad del agua; por lo que la incidencia en la condición sanitaria es positiva y que mejorara la condición sanitaria de la población. Según Rojas (25) en su tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

POTABLE DEL CASERÍO MARAHUAS, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020” menciona que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la cobertura, la cantidad de agua que supla la necesidad actual y futura de la población y con ello la condición sanitaria será bueno.

VI. Conclusiones

6.1. Conclusiones

- Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Aconan del CC. PP de Huancapampa del distrito y provincia de Recuay, se encuentra en un estado regular, donde la primera captación se encuentra cubierto por un deslizamiento por las altas precipitaciones que se dieron en la zona, sin embargo se encuentra en operativo, la segunda captación presenta cuadros de patologías severas en sus subcomponentes como grietas por donde hay infiltración y filtración del agua, en cuanto a la línea conducción se encuentra en un estado bueno ya que no presenta ninguna vulnerabilidad al peligro y su recorrido es de 140m Aprox., el cual se da por medio de una tubería de PVC-1"; así mismo en cuanto al reservorio de almacenamiento es de concreto armado y tiene una capacidad de 8 m³, el cual presenta patologías leves como suciedad y presencia de vegetaciones en el entorno inmediato y cuenta con un sistema de clorado inoperativo, siendo sus estado bueno y en cuanto a la línea de aducción y distribución se da por medio del sistema de gravedad con una tubería PVC-1" el cual no presenta ninguna exposición al peligro por lo que su estado es bueno.
- La dotación de la fuente se verifico en base a la tasa de crecimiento anual que es de 1.48% cuya población actual es de 93 y la dotación empleada para la verificación es de 120lt/hab/día; se determinó que el caudada de demanda actual es de $Q_{\text{Demanda } 2022} = 0.194\text{lt/s}$ y el caudal de oferta es de $Q_{\text{Oferta}} = 0.409\text{lt/s}$, donde el caudal de oferta satisface la demanda de la población.

- La evaluación hidráulica de la línea de conducción en cuanto a la velocidad es de 0.62m/s, la pérdida de carga en el recorrido es de 1.99m y que la presión mínima es de 5.79m y la presión máxima es de 64.01m; en cuanto a la línea de aducción y distribución la velocidad es de 0.62m/s, la pérdida de carga es de 18.49m y la presión mínima es de 5.29m y la presión máxima es de 67.51m.
- Se plantea la mejora de la captación N°01 por medio de la limpieza de los escombros que cubrieron las estructuras del componente, así mismo se plantea la mejora por medio de la construcción nueva de la captación N°02 ya que la estructura se encuentra en un estado crítico; así mismo se plantea la puesta en funcionamiento del sistema de clorado para ello se usará hipoclorito de calcio de 70% donde el intervalo de tratamiento será de 14 días y una dosis de 1060.36 gr.
- En lo referente a la condición sanitaria del sistema se tiene que con la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable la población en un mayor porcentaje afirma que se mejorara la cobertura del servicio, la continuidad del servicio, la calidad y cantidad del agua; por lo que la incidencia en la condición sanitaria es positiva y que mejorara la condición sanitaria de la población.

6.2. Recomendaciones

- Para la realización de la mejora es importante que se debe realizar estudios previos y primordiales a detalle, con ello determinar el costo exacto y tanto, así como las especificaciones técnicas.
- Se recomienda que la JASS cuente con un manual de operaciones y mantenimiento el cual facilitara la realización del trabajo y con ello un sistema operativo óptimo.
- Se debe realizar verificaciones del caudal de agua en las diferentes épocas del año y así determinar el caudal exacto y ver más fuentes que en un futuro contribuya a la dotación del sistema.
- Es importante tener a cuenta el clorado del agua potable por lo que se debe realizar de forma continua y en los periodos correspondientes.

Referencias Bibliográficas

1. Naciones Unidas. Agua | Naciones Unidas [Internet]. Agua. 2019 [citado el 30 de enero de 2023]. p. 1. Disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/water>
2. Patricio T. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil. 2013;48. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2083/1/T-UIDE-1201.pdf>
3. Valenzuela López DR. Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro. 2007 [citado el 17 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104619>
4. HUARANCCA QUISPE E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Guayacondo, distrito de Tambillo, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2020 [citado el 17 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/10627>
5. Alvizuri Vera WD. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019 [citado el 17 de enero de 2023]. Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/12089>

6. Miranda Dextre RF. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. el 23 de diciembre de 2019 [citado el 17 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15331>
7. Lazaro Morales SA. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. el 7 de diciembre de 2019 [citado el 17 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15064>
8. MVCS. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DESINFECCIÓN DEL AGUA MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL. Disponible en: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
9. SOGUAPAC. ¿Qué es el Agua Potable? Definición y Características | SAGUAPAC [Internet]. 2022 [citado el 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.saguapac.com.bo/como-se-define-el-agua-potable/>
10. Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. Organ Panam la Salud [Internet]. 2004;25. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf
11. Pérez LR. Captación de ríos, lagos y embalses (reservorios) | SSWM - Find tools for sustainable sanitation and water management! [Internet]. SSWM. 2017

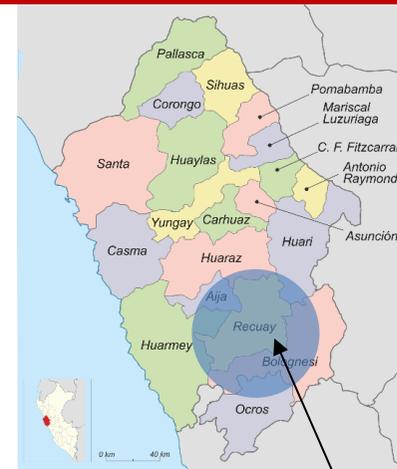
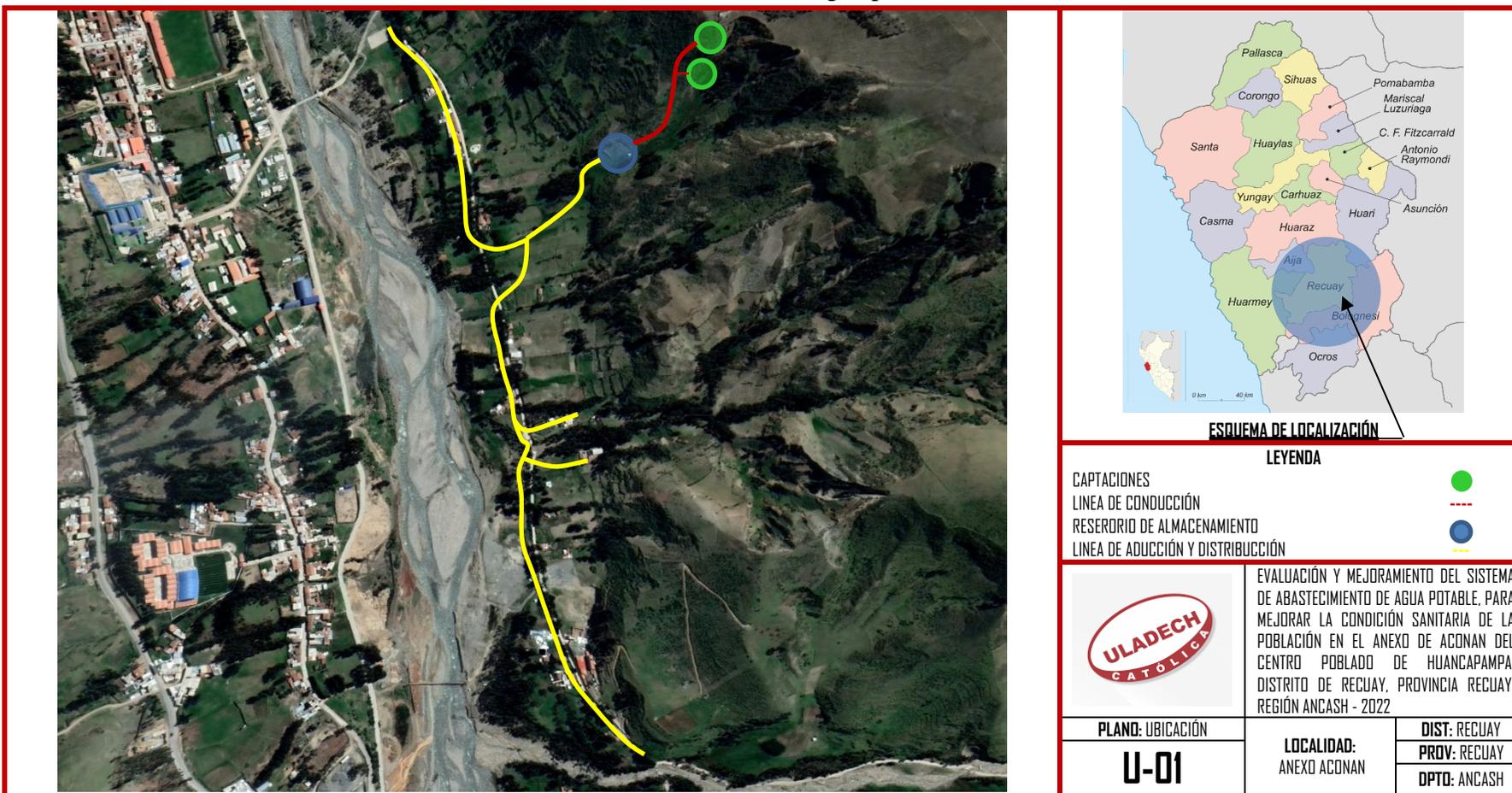
- [citado el 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/captacion/captación-de-ríos%2C-lagos-y-embalses-%28reservorios%29>
12. SIAPA. Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. Sistemas de Agua Potable. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;36. Disponible en: http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf
 13. L P. Conducción por gravedad | SSWM - Find tools for sustainable sanitation and water management! [Internet]. 2020 [citado el 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/conducción-por-gravedad>
 14. A R. Reservorios DE AGUA Potable - UNIVERSIDAD RICARDO PALMA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL RESERVORIOS DE - Studocu [Internet]. [citado el 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-ricardo-palma/introduccion-a-la-ingenieria-industrial/reservorios-de-agua-potable/5599329>
 15. Morales Caceres D. Red de Distribución de Agua Potable: ¿Abierta o Cerrada? – Tutoriales al Día – Ingeniería Civil [Internet]. 2012. 2012 [citado el 19 de enero de 2023]. p. 1–3. Disponible en: <https://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/red-de-distribucion-de-agua-potable-abierta-o-cerrada/>
 16. SEDAPAL. PROCEDIMIENTO Acceso a los Servicios de Saneamiento

- Acceso a los Servicios de Saneamiento. 2015; Disponible en:
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/procedersaneam.pdf>
17. Garcia Trillosini E. Manual De Proyectos De Agua Potable En Poblaciones Rurales. Fondo Perú-Alemania [Internet]. 2009;73. Disponible en:
[https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009.Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009.Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf)
 18. Norma os.050. 2009; Disponible en:
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2365676/21 OS.050 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DS N° 010-2009.pdf?v=1636053054#:~:text=La presión estática no será,la salida de la pileta.](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2365676/21_OS.050_REDES_DE_DISTRIBUCION_DE_AGUA_PARA_CONSUMO_HUMANO_DS_Nº_010-2009.pdf?v=1636053054#:~:text=La presión estática no será,la salida de la pileta.)
 19. INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA CENTROS POBLADOS RURALES. 2004; Disponible en:
[https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009.Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009.Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf)
 20. VÁSQUEZ SOTO MM. Índice de Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Distrito de Sucre, Provincia de Celedín - Cajamarca, 2018. [Internet]. 2019. Disponible en:
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3582>
 21. Compendio SIRAS. Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento [Internet]. 2010. Disponible en:
<https://www.udocz.com/apuntes/27665/compendio-sistema-de-informacion-regional-en-agua-y-saneamiento-siars>
 22. OMS. Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que

- incorpora la primera adenda. Organ Mund la Salud [Internet]. 2011;4:608.
Disponible en: <https://bityl.co/7FYT>
23. Miranda Dextre RF. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 139 p. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15326>
24. Ministerio de Vivienda C y S. OS - 100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Reglam Nac Edif [Internet]. 2006;356. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.100.pdf
25. Gonzales L. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Víctor Julio Rossel, distrito de Julcan, provincia de Julcan, región La Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2021. 0–2 p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/25105>

Anexos

Anexo 1: Sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Aconan



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

LEYENDA

CAPTACIONES	
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
RESERROIRIO DE ALMACENAMIENTO	
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN	



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ANEXO DE ACONAN DEL CENTRO POBLADO DE HUANCAPAMPA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA RECUAY, REGIÓN ANCASH - 2022

PLANO: UBICACIÓN

U-01

LOCALIDAD:
ANEXO ACONAN

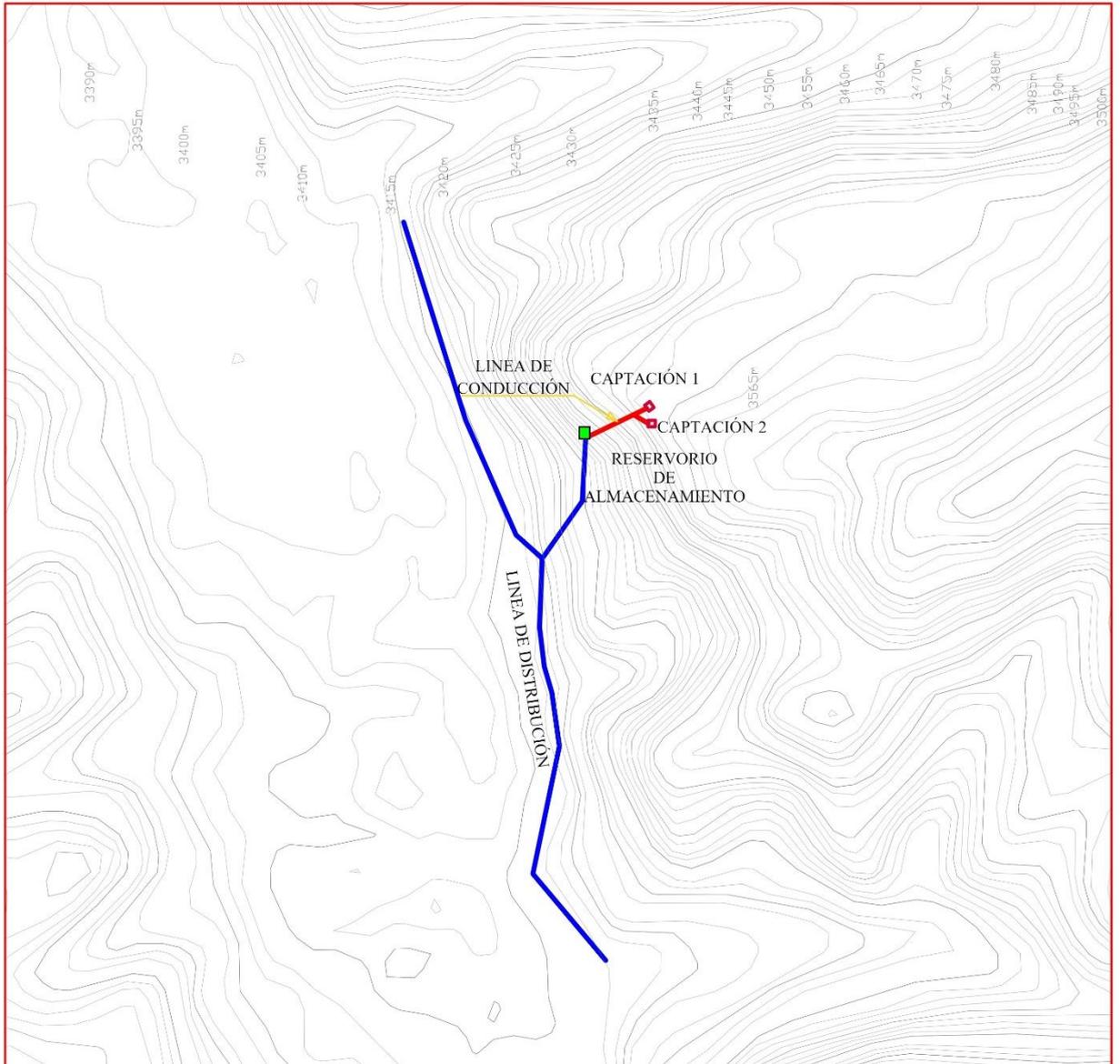
DIST: RECUAY

PROV: RECUAY

OPTO: ANCASH

Fuente: Elaboración propia - 2023

Plano del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Aconan



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ANEXO DE ACONAN DEL CENTRO POBLADO DE HUANCAPAMPA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA RECUAY, REGIÓN ANCASH - 2022		
	UBICACIÓN LUGAR: ANEXO ACONAN DISTRITO: RECUAY PROVINCIA: RECUAY REGION: ANCASH FECHA: MARZO - 2023	PLANO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	LAMINA AP - 01

Anexo 2: Asentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

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 DEIVIS CARLESI CHAVEZ SALVADOR....., que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ANEXO DE ACOPAN DEL CENTRO PUEBLO DE HUANCAPOMA, DISTRITO DE REQUAY, PROVINCIA DE REQUAY, REGION ANCASH - 2022.

- La entrevista durará aproximadamente 30 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: DCHAVEZ12065@GMAIL.COM..... o al número 955708558. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico 0801090046@ULADECH.PE.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

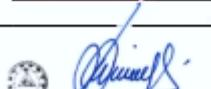
Nombre completo:	<u>Modesto Walter Torre Rondaín</u>
Firma del participante:	<u>[Firma]</u> <u>326443418</u>
Firma del investigador:	<u>[Firma]</u>
Fecha:	<u>10-01-2023</u>



Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

CAPTACIÓN																	
UBICACION		COORDENADAS UTM															
ESTE					NORTE					ALTITUD							
TIPO	MARCAR	PROCEDENCIA								MARCAR							
Subterráneo		Manantial de ladera															
		Manantial de fondo															
		Galería filtrante															
		Pozo excavado															
		Pozo perforado															
Superficial		Lago/laguna															
		Canal															
		Rio/quebrada riachuelo															
SUB COMPONENTES		ESTADO OPERATIVO			POSEE		PUNTAJE										
		OPERA EFICIENTE	OPERA CON DEFICIENCIA	INOPERATIVO	SI	NO											
Lecho filtrante																	
Sello de protección																	
Zanja de coronación																	
Cámara de humedad																	
Tapa de cámara de humedad																	
Caja de válvula de salida																	
Tapa sanitario de válvula																	
Tubería de limpia y rebose																	
Cerco de protección																	
GEOMETRIA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LARGO DIST	ALT	MATERIALES											
Lecho filtrante						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sello de protección																	
Zanja de coronación																	
Cámara de humedad																	
Tapa de cámara de humedad																	
Caja de válvula de salida																	
Tapa sanitario de válvula																	
Tubería de limpia y rebose																	
Cerco de protección																	
MATERIAL	CODIGO	MATERIALES			CODIGO	MATERIALES											
	01	Piedra de canto rodado			07	Cerco metálico											
	02	Piedra chancada			08	Madera											
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa											
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE											
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC											
	06	Metálica			12	Otro											
AFORO DE LA CAPTACION																	
N° DE PRUEBAS		VOLUMEN (L)			TIEMPO (S)			CAUDAL (Q=V/T)									
1ª Prueba																	
2ª Prueba																	
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTADO</th> <th>PUNTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BUENO</td> <td>3.51 – 4.00</td> </tr> <tr> <td>REGULAR</td> <td>2.51 – 3.50</td> </tr> <tr> <td>MALO</td> <td>1.51 – 2.50</td> </tr> <tr> <td>MUY MALO</td> <td>1.00 – 1.50</td> </tr> </tbody> </table>		ESTADO	PUNTAJE	BUENO	3.51 – 4.00	REGULAR	2.51 – 3.50	MALO	1.51 – 2.50	MUY MALO	1.00 – 1.50	<table border="1"> <tr> <td>PUNTAJE TOTAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ESTADO</td> <td></td> </tr> </table>		PUNTAJE TOTAL		ESTADO	
ESTADO	PUNTAJE																
BUENO	3.51 – 4.00																
REGULAR	2.51 – 3.50																
MALO	1.51 – 2.50																
MUY MALO	1.00 – 1.50																
PUNTAJE TOTAL																	
ESTADO																	


Wilgdm Challozo Huerta
 ING. CIVIL
 CIP N° 218171


Cesar Gerardo Macedo Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193756


SANCHEZ SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218770

LÍNEA DE CONDUCCIÓN																	
TRAMOS RECORRIDOS	PUNTO A			PUNTO B			DIST. APROX.										
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERA EFICIENTE	OPERATIVIDAD OPERA CON LIMITACIONES	INOPERATIVO	PUNTAJE										
		SI	NO														
01	Línea de conducción																
02	Cámara de romper presión																
03	Tapa sanitaria de caja de CRP																
04	Cerco perimétrico																
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LARGO DEBE	ACT	MATERIALES											
Línea de conducción						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cámara de romper presión																	
Tapa sanitaria de CRP																	
Cerco perimétrico																	
MATERIAL	CODIGO	MATERIALES			CODIGO	MATERIALES											
	01	Piedra de canto rodado			07	Cerco metálico											
	02	Piedra chancada			08	Madera											
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa											
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE											
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC											
	06	Metálica			12	Otro											
DESCRIPCIÓN	OPERACION Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS																
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL													
BUENO		3.51 – 4.00															
REGULAR		2.51 – 3.50															
MALO		1.51 – 2.50															
MUY MALO		1.00 – 1.50															
ESTADO																	


 Willyam Gállozo Huerto
 ING. CIVIL
 CIP N° 219311


 Cesar Gonzalo Macocho Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193758


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 SANCHEZ SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218770

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO																	
UBICACION		COORDENADAS UTM										ALTITUD					
ESTE					NORTE												
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERATIVIDAD			PUNTAJE										
		SI	NO	OPERA EFICIENTE	OPERA CON LIMITACIONES	INOOPERATIVO											
01	Tubería de ventilación																
02	Tapa sanitaria																
03	Tanque de almacenamiento																
04	Caseta de válvula																
05	Tubería de salida																
06	Tubería de rebose y limpia																
07	Dado de protección																
SUB COMPONENTES	DIAM	ANCHO	LARGO DIST.	ALT	MATERIALES												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tubería de ventilación																	
Tapa sanitaria																	
Tanque de almacenamiento																	
Caseta de válvula																	
Tubería de salida																	
Tubería de rebose y limpia																	
Dado de protección																	
MATERIAL	CODIGO	MATERIALES		CODIGO	MATERIALES												
	01	Piedra de canto rodado		07	Cercos metálicos												
	02	Piedra chancada		08	Madera												
	03	Concreto armado		09	Alambre de púa												
	04	Concreto simple		10	Tubería HDPE												
	05	Concreto ciclópeo		11	Tubería PVC												
	06	Metálica		12	Otro												
AFORO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO																	
N° DE PRUEBAS	VOLUMEN (l)			TIEMPO (s)			CAUDAL (Q-VT)										
1ª Prueba																	
2ª Prueba																	
3ª Prueba																	
4ª Prueba																	
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO																	
LARGO	ANCHO		ALTURA		CAPACIDAD (M3)												
DESCRIPCIÓN	OPERACION Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS																

ESTADO	PUNTAJE
BUENO	3.51 – 4.00
REGULAR	2.51 – 3.50
MALO	1.51 – 2.50
MUY MALO	1.00 – 1.50

PUNTAJE TOTAL	
ESTADO	


 Willydm Obilozo Huerta
 ING. CIVIL
 CIP N° 218171


 Cesar Gerardo Macedo Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193758


 SANCHEZ SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218770

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN																	
TRAMOS RECORRIDOS		DE:			A:			DIST. APROX.									
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERA CON EFICIENCIA	OPERATIVIDAD			INOPERATIVO	PUNTAJE								
		SI	NO		OPERA CON LIMITACIONES												
01	Válvula de control																
02	Válvula de paso																
03	Válvula de purga																
04	Cámara rompe presión																
05	Tubería de distribución																
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LARG O DIST	ALT	MATERIALES											
Válvula de control						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Válvula de paso																	
Válvula de purga																	
Cámara rompe presión																	
Tubería de distribución																	
MATERIAL		CODIGO	MATERIALES		CODIGO	MATERIALES											
		01	Piedra de canto rodado		07	Cerro metálico											
		02	Piedra chancada		08	Madera											
		03	Concreto armado		09	Alambre de púa											
		04	Concreto simple		10	Tubería HDPE											
		05	Concreto ciclópeo		11	Tubería PVC											
		06	Metálica		12	Otro											
DESCRIPCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
		VULNERABILIDAD															
		OTROS															
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL													
BUENO		3.51 – 4.00		ESTADO													
REGULAR		2.51 – 3.50															
MALO		1.51 – 2.50															
MUY MALO		1.00 – 1.50															


 Wilfredo Gallego Huerta
 ING. CIVIL
 CIP N° 19371

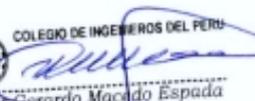

 Cesar Gerardo Macedo Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193716


 Sancho Sánchez Rosendo Gallegos
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 216776

**FICHA TECNICA - DOTACIÓN DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE**

VERIFICACIÓN DEL CAUDAL DE OFERTA			
Nº DE PRUEBAS	VOLUMEN (l)	TIEMPO (S)	CAUDAL (Q=V/T)
1º Aforamiento			
2º Aforamiento			
3º Aforamiento			
4º Aforamiento			
Caudal de oferta			Q _{oferta} = <input type="text"/> Lt/s
EVALUACION DE CALUDAL DE DEMANDA			
NÚMERO TOTAL DE VIVIENDA			<input type="text"/>
NÚMERO DE HABITANTES			<input type="text"/>
DOTACION SEGÚN EL R.N.C.			MARCAR (X)
POBLACION	CLIMA		
(Habitantes)	FRIO	TEMP. Y CAL.	
2000 a 10000	120	150 l/h/d	
10000 a 50000	150	200 l/h/d	
Mas de 50000	200	250 l/h/d	
Caudal de Demanda			Q _{Demanda} = <input type="text"/> Lt/s
COMPARACIÓN DE CAUDAL DE DEMANDA Y CAUDAL DE OFERTA (<, >, =)			
Q _{oferta} = (<input type="text"/>) Lt/s		Q _{Demanda} = (<input type="text"/>) Lt/s	
ESTADO	PUNTAJE	PUNTAJE TOTAL	<input type="text"/>
BUENO	3.51 – 4.00	ESTADO	<input type="text"/>
REGULAR	2.51 – 3.50		
MALO	1.51 – 2.50		
MUY MALO	1.00 – 1.50		


 Wilfredo Gallozo Huerta
 ING. CIVIL
 CIP N° 218171


 Cesar Sazardo Macado Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193746


 SANCHEZ SANCHEZ ROSENDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218770

**CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA**

DETERMINACION DE LA INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION				
N°	PREGUNTAS	VALORACION		
		SI	NO	PUNTAJE
01	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la cobertura del servicio?			
02	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la continuidad del servicio?			
03	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la calidad del agua?			
04	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara a que la cantidad de agua?			

ESTADO	PUNTAJE	PUNTAJE TOTAL	
BUENO	3.51 – 4.00		
REGULAR	2.51 – 3.50	ESTADO	
MALO	1.51 – 2.50		
MUY MALO	1.00 – 1.50		


 Willydm Gallozo Huerto
 ING. CIVIL
 CIP N° 918171


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Cesar Gerardo Maceda Espada
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 193758


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 INGENIERO CIVIL
 SANCHEZ SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218770

Anexo 4: Instrumento de recolección llenado

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

CAPTACIÓN																					
UBICACIÓN		CAPTACIÓN No 02																			
COORDENADAS UTM						ALTITUD															
ESTE			NORTE																		
231688.11			8923812.04			3539.00 m.s.n.m.															
TIPO	MARCAR	PROCEDENCIA				MARCAR															
Subterráneo	X	Manantial de ladera				X															
		Manantial de fondo																			
		Galería filtrante																			
		Pozo excavado																			
		Pozo perforado																			
Superficial		Lago/laguna																			
		Canal																			
		Rio/quebrada/riachuelo																			
SUB COMPONENTES		ESTADO OPERATIVO				POSEE		PUNTAJE													
		OPERA EFICIENTE	OPERA CON DEFICIENCIA	INOPERATIVO	SI	NO															
Lecho filtrante			X		X		1.92														
Sello de protección			X		X		1.95														
Zanja de coronación			X		X		1.86														
Cámara de humedad			X		X		1.86														
Tapa de cámara de humedad			X		X		1.87														
Caja de válvula de salida						X	-														
Tapa sanitario de válvula			X		X		-														
Tubería de limpia y rebose			X		X		2.30														
Cercos de protección						X	-														
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																					
SUB COMPONENTES	DIAM.	ANCH.	LAR O DIST.	ALT.	MATERIALES																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Lecho filtrante																					
Sello de protección																					
Zanja de coronación																					
Cámara de humedad		1.00	2.10	0.80			X														
Tapa de cámara de humedad		0.70	0.70							X											
Caja de válvula de salida																					
Tapa sanitario de válvula																					
Tubería de limpia y rebose	2"																				X
Cercos de protección																					
MATERIAL	CÓDIGO	MATERIALES			CÓDIGO	MATERIALES															
	01	Piedra de canto rodado			07	Cercos metálicos															
	02	Piedra chancada			08	Madera															
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa															
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE															
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC															
	06	Metálica			12	Otro															
AFORO DE LA CAPTACION																					
N° DE PRUEBAS		VOLUMEN (l)		TIEMPO (s)		CAUDAL (Q=V/T)															
1° Prueba		4.00		38.00		0.105 Lt/s.															
2° Prueba		4.00		13.66		0.304 Lt/s.															
DESCRIPCION	OPERACION Y MANTENIMIENTO																				
	VULNERABILIDAD																				
	OTROS		EN CUANTO A LA EVALUACION DE LA CAPTACION N: 01 ESTA CUBICERO POR ESCORROS TRAS UN DERREMBRE A CAUSA DE LAS ALTAS PRECIPITACIONES.																		

ESTADO	PUNTAJE
BUENO	3.51 – 4.00
REGULAR	2.51 – 3.50
MALO	1.51 – 2.50
MUY MALO	1.00 – 1.50

PUNTAJE TOTAL	1.97
ESTADO	MALO

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN																	
TRAMOS RECORRIDOS		DE			A			DIST. APROX.									
		RESERVOIRO			ULTIMA CASA			1.3 km.									
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERA CON EFICIENCIA	OPERATIVIDAD		INOPERATIVO	PUNTAJE									
		SI	NO		OPERA CON LIMITACIONES												
01	Válvula de control		X														
02	Válvula de paso		X														
03	Válvula de purga		X														
04	Cámara rompe presión		X														
05	Tubería de distribución	X		X				3.67									
GEOMETRIA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LARGO DIST	ALT	MATERIALES											
Válvula de control						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Válvula de paso																	
Válvula de purga																	
Cámara rompe presión																	
Tubería de distribución		1"															X
MATERIAL	CODIGO	MATERIALES			CODIGO	MATERIALES											
	01	Piedra de canto rodado			07	Cerco metálico											
	02	Piedra chancada			08	Madera											
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa											
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE											
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC											
	06	Metálica			12	Otro											
DESCRIPCION	OPERACION Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS																
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL		3.67											
BUENO	3.51 - 4.00		ESTADO		BUENO												
REGULAR	2.51 - 3.50																
MALO	1.51 - 2.50																
MUY MALO	1.00 - 1.50																

LÍNEA DE CONDUCCIÓN																	
TRAMOS RECORRIDOS		PUNTO A			PUNTO B			DIST. APROX.									
				CAPTACIÓN			RESERVORIO			140.00m.							
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERATIVIDAD			PUNTAJE										
		SI	NO	OPERA EFICIENTE	OPERA CON LIMITACIONES	INOPERATIVO											
01	Línea de conducción	X		X			3.55										
02	Cámara de rompe presión		X				-										
03	Tapa sanitaria de caja de CRP		X				-										
04	Cerco perimétrico		X				-										
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LARGO DIST	ALT	MATERIALES											
Línea de conducción		1"				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cámara de romper presión																	
Tapa sanitaria de CRP																	
Cerco perimétrico																	
MATERIAL	CÓDIGO	MATERIALES			CÓDIGO	MATERIALES											
	01	Piedra de canto rodado			07	Cerco metálico											
	02	Piedra chancada			08	Madera											
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa											
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE											
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC											
	06	Metálica			12	Otro											
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS		LA LINEA DE CONDUCCIÓN SE DA POR MEDIO DEL SISTEMA DE GRAVEDAD Y SE ENCUENTRA EN UN BUEN ESTADO.														
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL													
BUENO		3.51 - 4.00				3.55											
REGULAR		2.51 - 3.50															
MALO		1.51 - 2.50															
MUY MALO		1.00 - 1.50		ESTADO		BUENO											

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO																	
UBICACION																	
COORDENADAS UTM											ALTITUD						
ESTE				NORTE													
231600.69				8923723.83				3996.00 m.s.n.m.									
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERATIVIDAD			MATERIALES										
		SI	NO	OPERA EPICIENTE	OPERA CON LIMITACIONES	INOPERATIVO	PUNTAJE										
01	Tubería de ventilación	X		X										3.20			
02	Tapa sanitaria	X		X										3.00			
03	Tanque de almacenamiento	X		X										3.50			
04	Caseta de válvula	X		X										3.60			
05	Tubería de salida	X		X										3.20			
06	Tubería de rebose y limpia	X		X										3.60			
07	Dado de protección	X		X										3.50			
SUB COMPONENTES	DIAM	ANCH	LARGO DIST	ALT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tubería de ventilación	4"															X	
Tapa sanitaria		0.70	0.70				X										
Tanque de almacenamiento		2.50	2.50	1.30			X										
Caseta de válvula		0.80	0.70	0.60			X										
Tubería de salida	1"															X	
Tubería de rebose y limpia	2"															X	
Dado de protección		0.20	0.20	0.10			X										
MATERIAL	CÓDIGO	MATERIALES		CÓDIGO	MATERIALES												
	01	Piedra de canto rodado		07	Cerco metálico												
	02	Piedra chancada		08	Madera												
	03	Concreto armado		09	Alambre de púa												
	04	Concreto simple		10	Tubería HDPE												
	05	Concreto ciclópeo		11	Tubería PVC												
	06	Metálica		12	Otro												
AFORO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO																	
N° DE PRUEBAS		VOLUMEN (l)			TIEMPO (S)			CAUDAL (Q=V/T)									
1° Prueba		4.00			9.00			0.409 Lt/s.									
2° Prueba		4.00			10.00												
3° Prueba		4.00			11.00												
4° Prueba		4.00			9.00												
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO																	
LARGO		ANCHO		ALTURA			CAPACIDAD (M3)										
2.50		2.50		1.30			8 m³.										
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	VULNERABILIDAD																
	OTROS																
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL													
BUENO		3.51 - 4.00		3.37													
REGULAR		2.51 - 3.50		ESTADO		REGULAR											
MALO		1.51 - 2.50															
MUY MALO		1.00 - 1.50															

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN																		
TRAMOS RECORRIDOS		DE				A:				DIST. APROX.								
		Reservorio				GLORIA CASA				1.3 Km.								
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERA CON EFICIENCIA	OPERATIVIDAD OPERA CON LIMITACIONES	INOPERATIVO	PUNTAJE											
		SI	NO															
01	Válvula de control		X															
02	Válvula de paso		X															
03	Válvula de purga		X															
04	Cámara rompe presión		X															
05	Tubería de distribución	X		X			3.67											
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																		
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LAR O DIST	ALT	MATERIALES												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Válvula de control																		
Válvula de paso																		
Válvula de purga																		
Cámara rompe presión																		
Tubería de distribución		1"																X
MATERIAL	CÓDIGO	MATERIALES			CÓDIGO	MATERIALES												
	01	Piedra de canto rodado			07	Cerco metálico												
	02	Piedra chancada			08	Madera												
	03	Concreto armado			09	Alambre de púa												
	04	Concreto simple			10	Tubería HDPE												
	05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC												
	06	Metálica			12	Otro												
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
	VULNERABILIDAD																	
	OTROS																	
ESTADO		PUNTAJE		PUNTAJE TOTAL		ESTADO												
BUENO		3.51 – 4.00		3.67		BUENO												
REGULAR		2.51 – 3.50																
MALO		1.51 – 2.50																
MUY MALO		1.00 – 1.50																

**FICHA TECNICA - DOTACIÓN DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE**

VERIFICACIÓN DEL CAUDAL DE OFERTA			
N° DE PRUEBAS	VOLUMEN (l)	TIEMPO (S)	CAUDAL (Q=V/T)
1° Aforamiento	4.00	38.00	0.105
2° Aforamiento	4.00	39.00	0.103
3° Aforamiento	4.00	14.00	0.294
4° Aforamiento	4.00	12.00	0.333
Caudal de oferta $Q_{oferta} =$			0.409 Lt/s
EVALUACION DE CALUDAL DE DEMANDA			
NÚMERO TOTAL DE VIVIENDA			
NÚMERO DE HABITANTES			
DOTACION SEGÚN EL R.N.C.			MARCAR (X)
POBLACION	CLIMA		
(Habitantes)	FRIO	TEMP. Y CAL.	
2000 a 10000	120	150 l/h/d	X
10000 a 50000	150	200 l/h/d	
Mas de 50000	200	250 l/h/d	
Caudal de Demanda $Q_{Demanda} =$			0.194 Lt/s
COMPARACIÓN DE CAUDAL DE DEMANDA Y CAUDAL DE OFERTA (<, >, =)			
$Q_{oferta} = (0.409) \text{ Lt/s}$		$Q_{Demanda} = (0.194) \text{ Lt/s}$	
ESTADO	PUNTAJE	PUNTAJE TOTAL	4.00
BUENO	3.51 – 4.00	ESTADO	Bueno
REGULAR	2.51 – 3.50		
MALO	1.51 – 2.50		
MUY MALO	1.00 – 1.50		

**CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA**

DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN				
Nº	PREGUNTAS	VALORACIÓN		
		SI	NO	PUNTAJE
01	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la cobertura del servicio?	X		3.70
02	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la continuidad del servicio?	X		3.60
03	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la calidad del agua?	X		3.50
04	¿Según usted que con la mejoría del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara a que la cantidad de agua?	X		3.70

ESTADO	PUNTAJE	PUNTAJE TOTAL	3.63
BUENO	3.51 – 4.00	ESTADO	Bueno
REGULAR	2.51 – 3.50		
MALO	1.51 – 2.50		
MUY MALO	1.00 – 1.50		

Anexo 5: Ensayo de Esclerometría



INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

1. INFORMACIÓN GENERAL

Contratante : Chávez Salvador Deyvis Carlesi
Empresa productora : MEGACONCRETO I.C. SAC
Proyecto : Reservoirio de almacenamiento del sistema de agua potable del
anexo Aconan

2. NORMA DE REFERENCIA

ASTM C805 - Método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido.

3. ALCANCE

Este procedimiento cubre la determinación del número de rebote del concreto endurecido usando un esclerómetro. El procedimiento es aplicable para determinar la uniformidad del concreto en sitio, delinear regiones en una estructura de una calidad menor o con el concreto deteriorado, y estimar la resistencia del concreto.

Para una mezcla de concreto dada, el número del rebote es afectado por factores como contenido de humedad de la superficie de prueba, del método usado para obtener la superficie de prueba (la textura del material o tipo de acabado), de la distancia horizontal del concreto, y de la profundidad de la carbonatación. Estos factores necesitan ser considerados para interpretar los números del rebote.

4. IMPORTANCIA Y APLICACIÓN

Este ensayo permite determinar la resistencia de un elemento de concreto apartir del número de rebotes del esclerómetro en el concreto endurecido, sin embargo, se debe tomar en cuenta que este método de prueba no es conveniente como la base para la aceptación o el rechazo del concreto.


ING. VÍCTOR EMILIO ORTEGA CHANG
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 28841

5. ESPÉCIMEN DE ENSAYO

Los miembros de concreto a probar deben ser de por lo menos 100 milímetros [4 pulg.] de grosor y fijos dentro de la estructura. Especímenes más pequeños deben ser apoyados rígidamente, se deben evitar las áreas que exhiben vacíos entre el agregado grueso, rugosidades o alta porosidad, de ser posible, las losas estructurales de apoyo para la prueba deben evitar tener superficies con acabados. El área debe ser por lo menos de 150 mm [6 pulg.] de diámetro. La prueba no puede realizarse en concretos congelados, ni sobre recubrimientos de las barras de refuerzo menores a 20 mm.

6. RESUMEN PROCEDIMIENTO

Se sostiene el esclerómetro firmemente de manera que el émbolo esté perpendicular a la superficie de la prueba, luego se empuja gradualmente el instrumento hacia la superficie de la prueba hasta que el martillo impacte. Después del impacto, se mantiene la presión en el instrumento y, si es necesario, se presiona el botón al lado del instrumento para trabar el émbolo en su posición contraída. Se lee el número de rebote en la escala al número entero más cercano y se registra. Las pruebas se realizan a no menos de 25 mm [1 pulg.] entre los puntos. Se examina la impresión hecha en la superficie después de impacto, y si el impacto machaca o rompe, significa que la superficie tiene un vacío de aire, por ello se debe desechar la lectura y tomar otra.



ING. VÍCTOR EMILIO ORTEGA CHANG
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 28841

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

PROYECTO	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO ACONAN		
UBICACIÓN	ANEXO DE ACONAN, CENTRO POBLADO DE HUANCA PAMPA, DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUA Y - ANCASH		
PRUEBA	PRUEBA P-01	FECHA	04/03/2023
		CLIENTE	CHÁVEZ SALVADOR DEYVIS CARLESI

Elemento	Nº Toma	α	Nº de Disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (Kg/cm ²) de diseño	f _c (N/mm ²)	f _c (Kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO ACONAN	1	0	1	42.00	39.75	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	210	29.62	196.21	-2.2500	ACEPTADO
	2	0	1	43.00						-3.2500	
	3	0	1	40.50						-0.7500	
	4	0	1	41.00						-1.2500	
	5	0	1	39.00						0.7500	
	6	0	1	41.00						-1.2500	
	7	0	1	40.00						-0.2500	
	8	0	1	38.00						1.7500	
	9	0	1	37.00						2.7500	
	10	0	1	36.00						-3.7500	
			10								

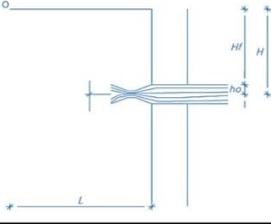
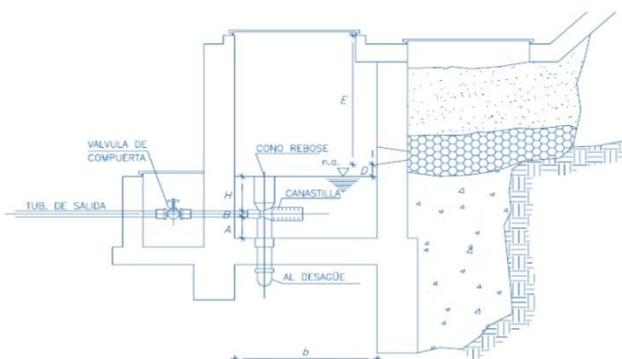
PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO

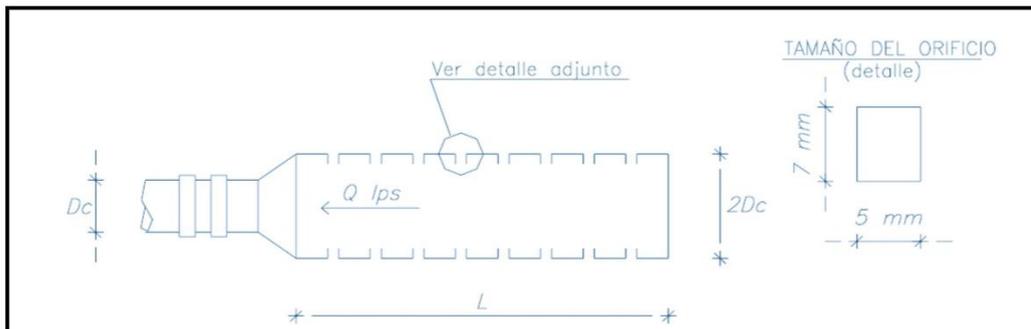
- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella
- 3) Valor de mediana redondeando a numero par 39.75

Esclerometro	Modelo N	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm	0.735 Nm
Rango de Medición	De 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión	De 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

ELABORADO POR:  ING CARLA BEATRIZ CHAVEZ GONZALES INGENIERO CIVIL REG. CIP. 237674	REVISADO POR: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Consejo Departamental Ancash - Huaraz  Ing. Edgar Edwin Maguina Villanueva INGENIERO CIVIL REG. CIP. 197283	APROBADO POR:  ING VICTOR EMILIO ORTEGA CHANG INGENIERO CIVIL REG. CIP. 28941
---	--	--

Anexo 6: Calculo de diseño de la captación

DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL																		
DATOS INICIALES																		
CAUDAL MAXIMO	: .531 Lit./Seg.	GASTO MAXIMO DIARIO	: .129 Lit./Seg.															
CAUDAL MINIMO	: .409 Lit./Seg.																	
Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes:																		
La primera , corresponde a la protección del afloramiento																		
la segunda , a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse.																		
la tercera , a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.																		
1. CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)																		
	Calculo de la pérdida de carga en el orificio (ho)																	
$V = \sqrt{\frac{2g h_o}{1.56}}$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">ho =</td><td style="padding: 2px;">0.40</td><td style="padding: 2px;">m</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">g =</td><td style="padding: 2px;">9.81</td><td style="padding: 2px;">m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">$V = 2.24 \text{ m/s}$</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">(V de Diseño) V = 0.60 m/s</td></tr> </table>	ho =	0.40	m	g =	9.81	m/s ²	$V = 2.24 \text{ m/s}$			(V de Diseño) V = 0.60 m/s							
ho =	0.40	m																
g =	9.81	m/s ²																
$V = 2.24 \text{ m/s}$																		
(V de Diseño) V = 0.60 m/s																		
$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	ho = 0.029 m																	
Calculo de la pérdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">H =</td><td style="padding: 2px;">0.400</td><td style="padding: 2px;">m</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">ho =</td><td style="padding: 2px;">0.029</td><td style="padding: 2px;">m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">hf = 0.371 m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.029	m	hf = 0.371 m			$H_f = H - h_o$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Hf =</td><td style="padding: 2px;">0.371</td><td style="padding: 2px;">m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">L = 1.238 m</td></tr> </table>	Hf =	0.371	m	L = 1.238 m			$L = \frac{H_f}{0.30}$
H =	0.400	m																
ho =	0.029	m																
hf = 0.371 m																		
Hf =	0.371	m																
L = 1.238 m																		
2. ANCHO DE LA PANTALLA (b)																		
Calculo del Diametro del orificio de entrada (D) Qmax= 0.53 Lt/s V = 0.60 m/s Cd = 0.8 0.001 m ² D = 3.75 Cm D = 1 1/2 "	Calculo del Numero de Orificios (NA) D1 = 1 1/2 " D2 = 1 1/2 " Recomendación : D1 ≤ 2 " D de Diseño : 1 1/2 " NA = 2.00 NA: 2.00	Calculo del ancho de la pantalla (b) $b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$ D = 1 1/2 NA = 2 Entonces: b = 25 1/8 " b = 0.64 m Consideraremos un ancho de b=0.60 m																
$A = \frac{Q_{MAX}}{Cd \cdot V}$	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$																	
3. ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)																		
	A = 10.00 cm B = 3.81 cm D = 3.00 cm E = 30.00 cm H = 0.10 cm Ht = 46.91 cm																	
Calculo del valor de la carga (H)																		
Qmd = 0.000 m ³ /s A = 0.001 m ² g = 9.81 m/2s Recomendación: H ≥ 30 cm																		
$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$																		
H = 0.10 cm																		
Usar la Recomendación																		
4. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA																		



Calculo del diametro (Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	Calculo del area total de ranuras (At)	Numero de Ranuras
$D_c = 1\ 1/2\ \text{''}$ $D_{CANASTILLA} = 2D_c$ $D_{canastilla} = 3\ \text{''}$ Recomendación: $3D_c \leq L \leq 6D_c$ Calculamos el Rango de L : $11.00 \leq L \leq 23$ $L = 20.00\ \text{cm}$ Area de la ranura: (Ar) $A_r = 35.00\ \text{mm}^2$ $A_r = 3.50E-05\ \text{m}^2$	$D_c = 1\ 1/2\ \text{''}$ $A_c = 1.14E-03\ \text{m}^2$ $A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$ $A_t = 2.28E-03\ \text{m}^2$ $A_t = 2A_c$ Recomendación: El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag) $D_g = 3\ \text{''}$ $L = 0.20\ \text{m}$ $A_g = 0.024\ \text{m}^2$ (si cumple) $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$	$N^\circ\ \text{de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}(A_t)}{\text{Area de ranura}(A_r)}$ $N^\circ\ \text{de ranuras} = 65.15$ $N^\circ\ \text{de ranuras} = 65$

5. REBOSE Y LIMPIA

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA

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

$Q = 0.53\ \text{Lt/s}$
 $h_f = 0.015\ \text{m/m}$

$$D = 1.35\ \text{''}$$

$$D = 1\ \text{''}$$

CONO DE REBOSE

$$D = 1\ \text{x}\ 1\ 1/2$$

Anexo 8: Panel fotográfico



Fotografía 1: Capitación 01



Fotografía 2: Capitación 02



Fotografía 3: Reservorio de almacenamiento



Fotografía 4: Encuesta de usuario



Fotografía 5: Imagen satelital de la localidad del Anexo de Aconan