



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 DEL
SECTOR ITANA HUAYCCO EN EL CENTRO
POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI,
PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE
AYACUCHO PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020**

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

AUTOR

DUEÑAS CAYLLAHUA, HENRY BRESHMAN

ORCID ID: 0000-0002-8271-4749

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID ID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Dueñas Cayllahua, Henry Breshman

ORCID: 0000-0002-8271-4749

Universidad Católica los ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado, Ayacucho,
Perú

ASESOR

León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica los ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Ayacucho, Perú

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Ms. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

Al Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos, por el apoyo incondicional, la dedicación y constancia en la realización de mi tesis.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por haberme permitido llamarla mi Alma Mater y formarme en sus aulas, compartiendo ilusiones y anhelos, con constancia, dedicación y esfuerzo alcanzando nuestros sueños.

A Dios, por la gracia divina de haberme dado a los padres más maravillosos, por la bendición que me da día a día para salir adelante, gracias por permitirme conocer a las personas que hoy en día son parte esencial de ella, ya que gracias a ellos pude conocerte y saber del gran amor que tú tienes por nosotros.

Dedicatoria

A mis preciados padres:

Petronila y Juan Carlos por el gran amor que tuvieron al haberme dado la vida, por su cariño y aprecio en el apoyo que me están brindando ayer, hoy y siempre.

A mi hermano:

Michael por el gran aprecio que tiene hacia mi persona. Para mi siempre serás mi hermanito con el cual compartimos todo.

A mi esposa y mi hijo:

Angie y Juan Carlitos, que son mi mayor motivo para seguir adelante, lo cual me hace crecer como persona y como un gran profesional.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación fue realizada dentro del lineamiento de investigación de la Universidad Católica los ángeles de Chimbote. El **enunciado del problema** que se aplicó fue ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la condición sanitaria del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020?, donde se tuvo como **objetivo general**: Evaluar y proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, para la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** de esta investigación fue de nivel cualitativo de tipo exploratorio correlacional, se utilizó técnicas e instrumentos como el uso del Excel para realizar los gráficos y tablas. El **resultado** nos indica que la captación se encuentra en mal estado, la línea de conducción y el reservorio se encuentran en estado regular; se propuso un mejoramiento para dichas estructuras así mejorar su funcionamiento en el futuro; la condición sanitaria de la población se encontró en un nivel de severidad de 4.97, el cual corresponde a una valoración de “Buena”. Se **concluye** que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra entre la valoración de leve y grave proceso de deterioro, por lo que se realizó el mejoramiento a las componentes las cuales fueron la captación de manantial de tipo ladera, la línea de conducción y el reservorio del sector itana Waycco.

Palabras clave: Evaluación del sistema de agua potable, incidencia en la condición sanitaria, mejoramiento del sistema de agua potable.

Abstract

The present investigation was carried out within the research guidelines of the Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. The statement of the problem that was applied was: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the Itana Huaycco sector in the town center of Chuschi, district of Chuschi, province of Cangallo, department of Ayacucho - 2020, where the general objective was: Evaluate and propose the improvement of the drinking water supply system of the Itana Huaycco sector in the populated center of Chuschi, district of Chuschi, province of Cangallo, department of Ayacucho, for the sanitary condition of the population - 2020. The methodology of this research was of qualitative level of exploratory correlational type, techniques and instruments were used such as the use of Excel to make graphs and tables. The result indicates that the catchment is in poor condition, the pipeline and the reservoir are in regular condition; an improvement was proposed for these structures in order to improve their operation in the future; the sanitary condition of the population was found in a severity level of 4.97, which corresponds to a rating of "Good". It is concluded that the drinking water supply system is between the assessment of mild and severe deterioration process, so the improvement was made to the components which were the hillside type spring catchment, the pipeline and the reservoir in the sector itana Waycco.

Key words: Evaluation of the drinking water system, impact on sanitary condition, improvement of the drinking water system.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y figuras	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
III. Hipótesis.	31
IV. Metodología.	32
4.1. Diseño de la investigación	32
4.2. Poblacion y muestra	33
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	34
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
4.5. Plan de análisis	36
4.6. Matriz de Consistencia	37
4.7. Principios éticos	37
V. Resultados	40

5.1. Resultados	40
5.2. Analisis de resultados.	62
VI. Conclusiones	69
Aspectos Complementarios	71
Referencias bibliográficas	72
ANEXOS	77

7. Índice de gráficos, tablas y figuras

Índice de gráficos

Gráfico 1: Evaluación final de la captación Itana Waycco.	43
Gráfico 2: Evaluación de la primera línea de conducción.	45
Gráfico 3: Evaluación del reservorio Itana Waycco.	48
Gráfico 4: Evaluación de la línea de aducción y la red de distribución.	50
Gráfico 5: Calidad y/o características perceptibles del agua.	55
Gráfico 6: Cantidad de agua en la población.	56
Gráfico 7: Continuidad del servicio del Agua.	57
Gráfico 8: Cobertura del agua en la población.	58

Índice de Tablas

Tabla 1: Puntaje y valoración después de realizar la evaluación.....	29
Tabla 2: Diseño hidráulico de la captación Itana Waycco Tipo ladera	52
Tabla 3: Diseño hidráulico de la Línea de Conducción de Itana Waycco.....	53
Tabla 4: Diseño hidráulico del Reservorio Itana Waycco	54
Tabla 5: Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L).....	94
Tabla 6: Ancho de pantalla (b).	94
Tabla 7: Altura de la cámara húmeda (Ht).....	94
Tabla 8: Dimensionamiento de la canastilla.	95
Tabla 9: Tubería de Limpia y Rebose.....	95
Tabla 10: Resumen del cálculo hidráulico de la cámara de captación.	96
Tabla 11: Perfil longitudinal de la línea de conducción.	97
Tabla 12: Pérdida de carga.....	98
Tabla 13: Desnivel del terreno de la línea de conducción.	98
Tabla 14: Cálculo del volumen del reservorio.....	99
Tabla 15: Cálculo de las dimensiones del reservorio	99
Tabla 16: Cálculo de las tuberías del reservorio.....	99

Índice de figuras

Figura 1: Abastecimiento de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento.	18
Figura 2: Captación del Sector Itana Waycco.	19
Figura 3: Esquema de la línea de conducción con sus respectivos accesorios.	20
Figura 4: Reservorio del Sector Itana Waycco.	21
Figura 5: Caseta de cloración del reservorio del Sector Itana Waycco.	22
Figura 6: Caseta de válvulas del reservorio del Sector Itana Waycco.	23
Figura 7: Vista de perfil de la Cámara rompe presión de tipo VII.	24
Figura 8: Tipos de redes de distribución.	25
Figura 9: Conexión domiciliaria de una familia.	26
Figura 10: Visita a la captación Itana Waycco.	42
Figura 11: Visita a la captación Itana Waycco.	49
Figura 12: Conexión domiciliaria de una vivienda.	51
Figura 13: Aplicación de la ficha de evaluación de la condición sanitaria.	61
Figura 14: Aplicación de la ficha de evaluación de la condición sanitaria.	61

Índice de cuadros

Cuadro 1: Periodo de diseño según cada estructura.....	15
Cuadro 2: Sin estudio de consumo.....	16
Cuadro 3: Lotes con área ≤ 90 m ²	16
Cuadro 4: Abastecimiento indirecto.....	16
Cuadro 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores.	34
Cuadro 6: Matriz de consistencia.....	37
Cuadro 7: Evaluación de la captación del Sector Itana Waycco.....	40
Cuadro 8: Ensayo de esclerometría para la cámara seca y húmeda de la captación. 41	
Cuadro 9: Evaluación de la línea de conducción.	44
Cuadro 10: Evaluación al reservorio Itana Waycco.....	46
Cuadro 11: Ensayo de esclerometría para el Reservorio.....	47
Cuadro 12: Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria.	59
Cuadro 13: Evaluación del ICS.....	59
Cuadro 14: Evaluación del ICS promedio.....	60

I. Introducción

“La falta de acceso a suficientes instalaciones de agua y saneamiento es uno de los mayores obstáculos para el desarrollo sostenible de los 2.200 millones de personas más pobres del mundo”(1). El agua desde tiempos antiguos es una fuente de vida para todo ser vivo, tal es caso que cada uno de nosotros necesita de su consumo a diaria para poder sobrevivir y no generar problemas a nuestro organismo. Se tuvo la **problemática** que esta población cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que fue diseñado para abastecer a toda la población, pero lamentablemente no se logra alcanzar la cobertura deseada, esto debido a que las redes de distribución no llegan a todas las viviendas; de igual manera no todos los días se cuenta con el servicio de agua potable, ya que hay temporadas en las cuales la fuente de agua que es un manantial se seca, lo cual perjudica a la población. Para lo cual se propuso el siguiente **enunciado del problema:** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho; mejorara la condición sanitaria de la población?; mejorara la condición sanitaria de la población? Por tal motivo se planteó un **principal objetivo:** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población. Y para dar respuestas se planteó los siguientes **objetivos específicos:** **Evaluar** los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de cangallo, departamento de Ayacucho – 2020. **Proponer** el mejoramiento del sistema

de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020 y **evaluar** la condición sanitaria del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020. En base a todo lo mencionado, se sabe que el agua como fuente fundamental para la vida es muy importante y todos lo deberíamos de tener como derecho por lo que la investigación se **justificó**, porque como sabemos el agua a futuro se volverá escasa debido a los cambios climáticos que presenciamos mientras va pasando los años; esto es perjudicial para todas las personas ya sea en el presente como en el futuro. Este y otros son motivos por el cual necesitamos con urgencia del agua para consumirla mientras se nos sea posible. La **metodología** de esta investigación fue de nivel **cualitativo - cuantitativo** de tipo **exploratorio correlacional**, el diseño de la investigación será no experimental. Se usó fichas de evaluación para las componentes del sistema de abastecimiento de agua y para la valoración de la condición sanitaria. Se analizo y proceso los datos usando técnicas descriptivas estadísticamente, ya que nos permitió analizar a través de indicadores la condición sanitaria de la población. De tal manera se usó softwares para el análisis de los resultados y así graficarlos de acuerdo a lo que se solicita. La **población** estuvo formada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** está constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco. En base al **resultado** la condición sanitaria de la población se encontró en un nivel de severidad de 4.97, el cual corresponde a una valoración de “**Buena**”. Como **conclusión** general se menciona que la población gracias a la propuesta de mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable mejorara su condición sanitaria.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales.

HUARANCCA en su tesis “**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Iuricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población**”, menciona que tuvo como **objetivo principal** evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en su campo de estudio para la mejora de la condición sanitaria de la población. Su **metodología** fue de tipo exploratorio cualitativo, el cual dio uso a diferentes técnicas para diseñar el instrumento de evaluación así proponer un mejoramiento en una de las componentes del sistema de saneamiento básico. Los **resultados** que obtuvo fue que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra con deficiencias, ya que el caudal de diseño que es de 1.2 l/s y no abastece a la población; además que la tubería de la red de distribución tiene un diámetro mínimo de 1” lo cual impide que el agua llegue a los hogares. **Concluye** que el sistema de abastecimiento de agua potable tiene deficiencias, para lo cual con el mejoramiento demostró que la condición sanitaria de la población se encuentra óptima gracias a haber logrado la ampliación y mejoramiento de dicho sistema, lo cual cumplen con un 100% en abastecer de manera efectiva de agua a toda la población (2).

JANAMPA en su tesis titulada “**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca,**

distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, menciona tener como **objetivo principal** el evaluar y mejorar el sistema de saneamiento de los doce anexos mencionados en el título de su tesis. Su **metodología** fue de tipo exploratorio cualitativo a nivel de investigación, el cual dio uso a diferentes técnicas para diseñar el instrumento de evaluación para después analizarlas de manera descriptiva con el uso de Software estadísticos. También menciona el uso de equipos topográficos que fueron interpretados gracias al CAD; así gracias a las técnicas de evaluación o recolección de datos obtuvo como **resultado** que la mayoría de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable de los doce anexos tienen deficiencias por el tiempo de vida y falta de mantenimiento de las mismas lo cual perjudica en abastecer de agua a la población; por lo cual llegó a la **conclusión** que gracias al mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable el porcentaje de cobertura aumento a un 100% y una continuidad del servicio de las 24 horas diarias. (3).

Según PRADO, en su tesis titulada “**Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las Comunidades de Veracruz y Totos Ubicado en Totos, Cangallo-Ayacucho**”, menciona tener como **objetivo principal** el diseñar de manera óptima la línea de conducción, el reservorio y las redes de distribución evitando la perdida de este recurso tan importante que es el agua. De acuerdo al objetivo de su tesis, la **metodología** que usa es diferente a todos los demás antecedentes ya que aplicó diferentes técnicas como un levantamiento topográfico, diagnosticando la situación actual de área de

estudio, para así diseñar con apoyo de cálculos matemáticos y software como el CAD, el caudal máximo horario con la población futura obtenida, y el tipo de tubería que se usaran en el tipo de superficie de su área de estudio. **Concluye** que para mejorar de manera óptima el sistema de saneamiento básico uso el método de la gradiente para determinar los diámetros de las tuberías. Hace referencia a que las presiones que son menores a 30 m de columna de agua actuaran en situaciones puntuales de mayor demanda (4).

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

MEZA (5) en su tesis titulada “**Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso**”. En la cual el **objetivo** de su tesis es realizar un diseño de un sistema convencional de agua potable para luego convertirlo en un sistema Optimizado, esto se debe a que la comunidad nativa de Tsoroja comunidad rural de extrema pobreza que se encuentra en una parte de difícil acceso, la cual daño un poco en lo que se refiere a los costos de transporte en el expediente del proyecto por lo que decidió rediseñarlo y convertirlo en lo explicado al inicio del párrafo. La **metodología** que uso fue analizar todo lo requerido para diseñar un gran proyecto de saneamiento, en la cual tuvo varios deslices, ya que en varios puntos del diseño el sistema convencional era mejor conveniente que el sistema optimizado. Es por eso que las decisiones de mejorar algunas partes del sistema de agua potable, netamente se basó en las necesidades de la población para que así su calidad de vida pueda mejorar y tener una buena

condición sanitaria en el futuro. Nos da a conocer su **conclusión**, la cual fue que cuando se hace un proyecto en lugares lejanos sin acceso o difícil acceso incidirá mucho si es que deseas evaluar, mejorar o diseñar este tipo de proyecto en los costos, en este caso al elaborar el presupuesto del sistema que diseño en su tesis se comprobó que el mayor costo que tendrán será en el transporte aéreo de todos los materiales que se usará en el campo que se eligió como la zona de la obra.

Según CONCHA & GUILLEN (6) hacen referencia en su tesis titulada “**Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la urbanización Valle Esmeralda, distrito de Pueblo nuevo, provincia y departamento de ICA**”, que debido al crecimiento poblacional de Valle Esmeralda y al deterioro por edad de un suministro de agua, este necesita un cambio o solución para la gente que llegara en el futuro. Nos da a conocer la **metodología** que usa la cual será un estudio cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo, ya que se va a describir los diferentes sucesos y/o eventos, de cómo es o como se manifestara. Realizando su tesis con el objetivo de mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable del Valle Esmeralda. Todo esto acorde a la demanda actual y futura de toda la población, siempre teniendo en cuenta las condiciones sanitarias de las mismas. Esto dependerá del estudio que se realice gracias a la evaluación de este sistema para después ampliarlo y mejorarlo para sí llegar a más distancia abasteciendo a más personas de este gran recurso que es el agua potable. Nos refiere como una **conclusión** general que es necesario redimir lo predicho ya que después del análisis se podrá obtener resultados que

ayuden en realizar un nuevo proyecto en lo que respecta al sistema de captación del sistema de agua potable para las personas que viven en este lugar.

AVILA & RONCAL (7), en su tesis titulada “**Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales: Centro poblado de Aynaca-Oyon-Lima**”, sostienen que el **principal objetivo** de su tesis es proponer un modelo de un proyecto de saneamiento rural, así mejorar la calidad de vida de todos los pobladores del campo de estudio el cual es Aynaca. Dichos autores usaron la **metodología** que es de tipo explicativa, que en primer lugar describirá el principal problema que aqueja a los pobladores y encontrar la causa del mismo. Nos dan como **conclusión** que este tipo de proyectos propuestos es el inicio para solucionar la calidad de vida de todos los pobladores ya que contarán con un sistema de agua potable y alcantarillado, que son primordiales para que mejora la condición sanitaria de las mismas.

Para MAMANI & TORRES (8) en su tesis que lleva por título, “**Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes – Apurimca,2017**”, el realizar un proyecto de mejoramiento necesariamente se basa en el **objetivo** de determinar el nivel de sostenibilidad de los sistemas de saneamiento básico en la Localidad rural de Laccaicca. Así ver en que estados se encuentra actualmente este sistema, y así proponer una mejor o un nuevo proyecto que pueda contribuir a la sociedad en el presente y en el futuro. La **metodología**, la cual hacen referencia en su Tesis es la

usar un método deductivo con un tipo de investigación básica a un nivel descriptivo, haciendo el uso de instrumentos de recolección de datos. Después de haber realizado varios estudios gracias a las encuestas realizadas para saber el verdadero comportamiento del sistema de saneamiento básico, se llegó a la **conclusión** que este sigue funcionando con normalidad, pero no en su mayor capacidad. Es así que se dio algunos alcances acotando que en el futuro se puede solucionar algún problema, dando pase a un buen mejoramiento de algunas partes del sistema de saneamiento básico.

Mientras tanto SOTO (9) en su tesis titulada “**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampa coris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población**”. Tiene como **objetivo principal** el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en 4 localidades del distrito de Ayahuanco, los cuales cuentan con un sistema de saneamiento básico, pero construido por los mismos comuneros, los cuales comprende un sistema de agua potable y letrinas. La **metodología** que usaron tiene la característica de ser exploratorio y cualitativo a nivel de una investigación, haciendo el uso de instrumentos de evaluación para corroborar si es aceptable el índice de condición sanitaria. Gracias a la evaluación realizaron el análisis con el uso de programas muy conocidos en la ingeniería para poder llegar a ese tipo de **conclusiones** en las cuales indica que gracias a el sistema de saneamiento básico ya sea o no construido por los propios comuneros, la condición sanitaria de la población está dentro del

rango de aceptabilidad. Pero es necesario que se vaya a evaluar por un profesional este sistema de saneamiento básico ya que si se evaluara a los pobladores sobre cómo es que repercute este sistema en su calidad de vida, podrían encontrar déficit en algún momento.

2.1.3. Antecedentes Internacionales.

Según MELLOR (1) en su tesis que lleva por título “**Water and sanitation accessibility and the health of rural Ugandans**”, refiere que la falta de los sistemas de saneamiento básico es el principal problema para que la población de Uganda tenga una calidad de vida pésima, que afecta en la condición sanitaria de la población ya que para poder consumir agua potable tienen que obtener este recurso de lugares alejados. Teniendo como **objetivo principal**, mejorar la situación sanitaria y de saneamiento de los ugandeses de las zonas rurales en los alrededores del ayuntamiento de kalisizo, La **metodología** que usó para el desarrollo de esta tesis fue determinar cuantitativamente mediante datos recolectados por encuestas teniendo correlación entre la accesibilidad al agua y las causas, así mismo las causas y estrategias de la prevención de las enfermedades diarreicas. Para finalizar menciona como **conclusión** final que, lamentablemente como es una zona alejada de la fuente principal que los abastece es difícil imaginar un inconveniente para un acceso más fácil a ese recurso, por lo que es perjudicial para ellos ya que las familias como seres humanos no pueden aguantar el estar sin agua apta para el consumo, tienen que esperar una gran cantidad de tiempo, para poder consumirla; y si una familia no tiene quien la traiga lamentablemente tendrá que abstenerse a poder consumir este gran

recurso. Cabe recalcar que la salud puede empeorar más si las letrinas que los pobladores usan sufren un desperfecto o tienden a llenarse y no existe un mantenimiento en esa población.

TEZERA (10) en su tesis que lleva por título “**Water supply and sanitation and development impacts of por accessibility of potable wáter supply and basic sanitation in rural Ethiopia: A case study of soddo district**”.

Nos indica que el agua es la principal fuente que permite que el ser humano necesita para sobrevivir, ya que nos da a conocer la actual situación de un lugar pobre y olvidado que es Etiopia, el cual cuenta con poca accesibilidad a lo que se refiere a los sistemas de saneamiento básico. El **objetivo principal de** su tesis es evaluar los impactos de la falta de acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento básico en la zona rural de Soddo.

La **metodología** que uso para extraer información necesaria para el desarrollo de su tesis fue el uso de los cuestionarios, entrevistas, y revisión de datos o documentos secundarios. Una de las **conclusiones** fue que la condición sanitaria de la población va de mal en peor; todas las personas sin excepción tienen que caminar para llegar a un estanque muy peligroso y sacar agua para después llevarla a sus familias y poder consumirla; esto causa impresión ya que los niños en vez de estudiar se dedican a traer agua para sus familiares, ya que no tendrán otra ayuda que la suya misma. Ahora hablando de las excreciones de las personas, ellos tienen letrinas, pero algunas utilizan campos abiertos para hacer sus necesidades. Con esto dio referencia que podría ocasionar epidemias en toda la población y llegar a la

muerte si no se controla; es por eso que ella recomienda alguna solución ya sea a corto o largo plazo.

Sinceramente como seres humanos a veces pensamos que el gobierno nos va ayudar, pero eso no pasa actualmente en la mayoría de zonas rurales de todo el mundo. Tendremos que solucionar nuestros problemas nosotros mismos, poniendo en riesgo nuestra vida por nuestras familias.

Mientras tanto WAGGONER en su tesis titulada “**Evaluating the impact for wáter and sanitation quality on child malnutrition in sub-saharan africa**”. La **metodología** que uso fue un estudio que modela la relación que los sistemas de saneamiento básico tienen con la desnutrición infantil, ya que hizo un gran estudio en AFRICA en la población se llamada SUBSAHARIANA en la cual existe una gran escasez de agua potable. Basándonos en sus **objetivos** hace correlación sobre la creación de expedientes técnicos de obras de saneamiento en las cuales dentro del análisis de costos consideren la reducción de desnutrición infantil. **Concluye** así que la población en estudio va a la zaga del resto del mundo en cuanto al acceso al agua potable por términos de alejamiento y de la zona donde se encuentra, esto debido al desarrollo económico y como va limitada por la interacción de la calidad de agua y saneamiento si es que ese fuera el caso (11).

Según VEGA (12) en su tesis que lleva por título, “**Gobernanza del agua en México 1984-2014: derecho humano al agua, relaciones intergubernamentales y la construcción de ciudadanía**”. La **metodología** que uso para el estudio fue analizar cuatro dimensiones de

manera analítica que le permitirán discutir sobre cómo se relaciona con casos gubernamentales en materia hídrica, teniendo como base los derechos humanos al acceso a este recurso que es el agua. El **objetivo** de su tesis es contribuir a su país en la administración de proyectos utilizando el servicio de agua potable como servicio público, pero analizándolo de diferentes formas para así mejorar como ciudad. Nos menciona también que el caso del agua potable en todo el mundo es extremadamente interesante en analizar y evaluarlo para mejorar la calidad de vida del campo de acción donde se realizara proyectos. Da a conocer el interés de este recurso, pero sin olvidar que es muy escaza para las poblaciones rurales. Una de sus tantas **conclusiones** es que en su estudio da a conocer de algunos puntos ya gubernamentales para ver si se gestiona de buena manera para su construcción en zonas públicas o rurales, pone como ejemplo a MEXICO, que aún está lejos de obtener la seguridad hídrica y poner un buen uso al agua potable.

En esta parte los antecedentes se basaron en tesis internacionales de casos conocidos y desconocidos a nivel mundial, aquello será tomado en cuenta para poder realizar una gran evaluación en lo que refiere a la condición sanitaria en nuestra población para mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua.

El agua es un recurso indispensable para la vida, tal es el caso que como derecho todos lo debemos de tener así gozar de la misma y realizar nuestras actividades diarias si ningún inconveniente.

Paredes(13) nos indica que el agua “Es un elemento de la naturaleza, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible.”

2.2.2. Agua potable.

Tal como su nombre lo menciona, el agua potable es apta para el consumo humano, la cual contiene de características especiales la cual permite ser consumida sin restricción alguna. Dichas características han sido establecidas por la Organización Mundial de la Salud y por la Unión Europea.

Según el Convenio sobre la diversidad biológica, nos menciona que el agua potable “se puede beber sin riesgo de perjuicio inmediato o a largo plazo es fundamental para el bienestar del hombre. Sin alimentos podemos sobrevivir semanas. Pero sin agua, podemos morir de deshidratación en tan sólo un par de días.”(14)

2.2.3. Población de diseño.

Con referencia a las obras de agua potable la población de diseño es importante ya que no solo se busca abastecer de este recurso a la población

actual de un lugar, lo que se prevé es la población futura así se podría determinar la demanda del agua para la población en estudio.

Agüero (15), nos menciona que “las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años.”

La fórmula por el método aritmético que se usa para el cálculo de la población de diseño en zonas rurales es la siguiente:

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

Donde:

Pi : Población inicial (hab)

Pd : Población de diseño (hab)

r : Tasa de crecimiento de diseño (%)

t : Periodo de diseño (años)

2.2.4. Periodo de diseño.

Para las zonas rurales el periodo de diseño recomendado del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado es de 20 años.

Para tener una perspectiva detallada del periodo de diseño de los diferentes elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable, se tienen que considerar los siguientes factores: Vida útil de las estructuras y equipos, vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, crecimiento poblacional y la economía de escala.

Según la Norma técnica de diseño de sistemas de saneamiento en el ámbito rural, nos indica que “como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto”.(16)

Los periodos de diseño para cada estructura de cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado deben de ser de acuerdo al cuadro n°1.

Cuadro 1: Periodo de diseño según cada estructura.

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

Fuente: Norma técnica RM 192 2018 Vivienda

2.2.5. Dotación.

La dotación de agua es la cantidad que va a satisfacer las principales necesidades de cada poblador lo cual se tomara en base a los siguientes términos según el reglamento de edificaciones:

Cuadro 2: Sin estudio de consumo.

Clima	Dotación
Clima frio	180 lts. /hab./dia
Clima templado y cálido	220 lts. /hab./dia

Fuente: RNE - Norma Os.100

Cuadro 3: Lotes con área <= 90 m2

Clima	Dotación
Clima frio	120 lts. /hab./dia
Clima templado y cálido	150 lts. /hab./dia

Fuente: RNE - Norma Os.100

Cuadro 4: Abastecimiento indirecto

Clima	Dotación
Clima frio	30 lts. /hab./dia
Clima templado y cálido	50 lts. /hab./dia

Fuente: RNE - Norma Os.100

2.2.6. Variaciones de consumo.

a) *Consumo máximo diario (Qmd).*

Es el consumo máximo que realiza la población en un día y este se calcula teniendo en cuenta un factor de ampliación que es el K1=1.3 (Establecido en la norma OS.100).

$$Qp = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

$$Qmd = 1,3 * Qp$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s.

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s.

Dot : Dotación en l/hab.d.

P_d : Población de diseño en habitantes (hab).

b) Consumo máximo horario (Q_{mh}).

Es el gasto máximo que se realiza en una hora determinada del día y este se calcula teniendo en cuenta un factor de ampliación que es el $K_2=2.0$ (Establecido en la norma OS.100).

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s.

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s.

Dot : Dotación en l/hab.d.

P_d : Población de diseño en habitantes (hab).

2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable (SAAP).

Para Cárdenas y Patiño, un SAAP consiste en “un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema.”(17) Cabe recalcar que en una población rural la mayoría de obras de Agua potable cuentan con un sistema por gravedad esto debido a la topografía

del terreno, sin contar con una planta de tratamiento, lo cual es perjudicial para los pobladores.

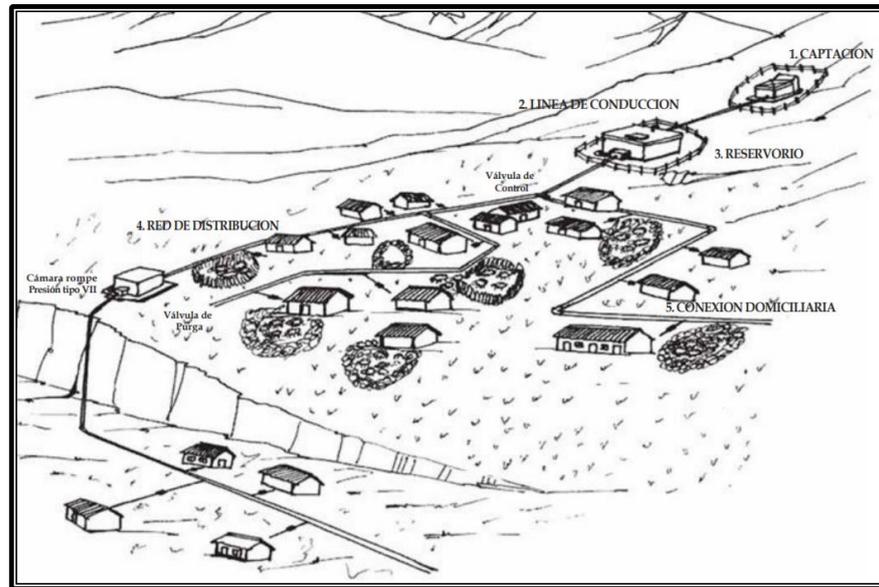


Figura 1: Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento.

Fuente: Dirección general de inversión pública.

2.2.8. Fuentes de abastecimiento de agua.

Según Agüero (15) que se refiere a que “Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad.”

Existen diversas fuentes de agua como lo son el agua de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas, de la cuales se realiza un estudio detallado para seleccionar la más adecuada para abastecer a una población. Para una población rural es recomendable las aguas subterráneas, específicamente uno de Manantial de tipo ladera o de fondo, según lo requiera; ya que estas no están tan contaminadas como las aguas superficiales presentando una mejor calidad para su uso.

2.2.9. Captación.

Es la estructura de concreto que permitirá recolectar y proteger el agua que sale de la fuente de abastecimiento para así conducirlo por medio de tuberías (Línea de conducción) hacia el reservorio.

Agüero (15) nos indica que para las zonas rurales es recomendable el uso de una captación de manantial de tipo ladera y concentrado, por lo que constara 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.



Figura 2: Captación del Sector Itana Waycco.

Fuente: Elaboración propia.

Según la Norma técnica de diseño de sistemas de saneamiento en el ámbito rural, nos indica que cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta

de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

2.2.10. Línea de conducción.

La Norma técnica OS.010 nos menciona que “se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento”(18)

Agüero (15) nos indica que “es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.”

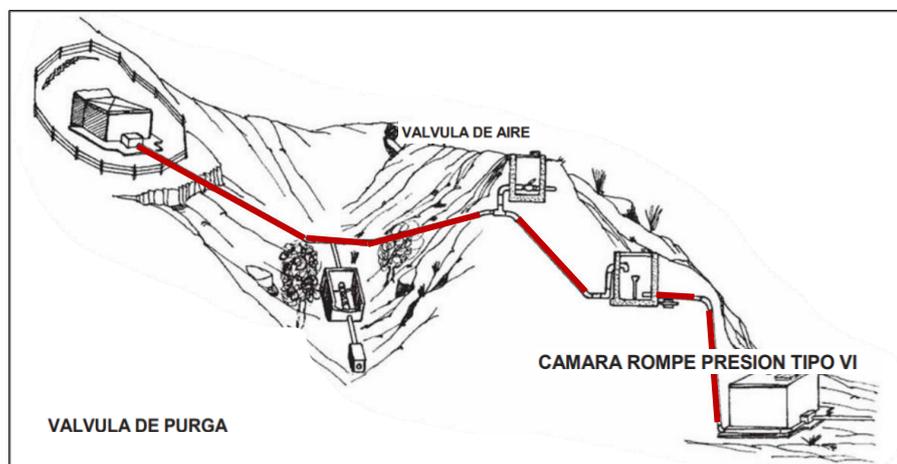


Figura 3: Esquema de la línea de conducción con sus respectivos accesorios.

Fuente: Manual de capacitación al JASS

2.2.11. Estructuras complementarias.

Encontraremos 3 estructuras complementarias las cuales son la válvula de aire que sirve para sacar el aire atrapado de las tuberías, la válvula de purga que sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en la tubería y por último encontraremos una cámara rompe presión de tipo VI si así lo

requiere el terreno debido al desnivel desde la captación hacia el reservorio.

2.2.12. Reservorio.

Es la estructura especialmente de concreto armado que sirve para almacenar el agua que viene por medio de la línea de conducción, de esta manera ser tratada por cloración para después redirigirla a toda la población por medio de las redes de distribución.

Agüero (15), menciona que “la importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.”



Figura 4: Reservorio del Sector Itana Waycco.

Fuente: Elaboración propia.

Hablando de la capacidad del reservorio se podría decir que:

“Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir danos e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema”(15)

Según el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento nos indica que “La capacidad de regulación, será del 15% al 20% de la demanda diaria del promedio anual, siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si dicho suministro es por bombeo, la capacidad será del 20 a 25% de la demanda diaria del promedio anual.”(19)

Con respecto al tipo de reservorios se menciona lo siguiente:

“Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados son construidos sobre torres, columnas o pilotes, los apoyados que principalmente son construidos directamente sobre la superficie del suelo y los enterrados son construidos por debajo de la superficie del suelo.”(15)

En el tanque de almacenamiento se puede encontrar el colgador hipoclorador, la tubería de ingreso, el cono de rebose, hipoclorador y la canastilla de salida, las cuales son muy importantes para el buen funcionamiento del reservorio.



Figura 5: Caseta de cloración del reservorio del Sector Itana Waycco.
Fuente: Elaboración propia.

La caseta de válvulas es una estructura de concreto que alberga todo un sistema hidráulico, el cual presenta los siguientes accesorios: la tubería de llegada, salida, tubería de limpia y rebose y por último el By-Pass.



Figura 6: Caseta de válvulas del reservorio del Sector Itana Waycco.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.13. Red de distribución.

Es el conjunto de todas las tuberías que tiene la población desde el reservorio hacia las viviendas, las cuales por temas de topografía del terreno puede presentar estructuras complementarias. La red de distribución cuenta con una válvula de control, válvula de paso y de purga las cuales mejoran el funcionamiento y la prestación de las mismas.

Para Agüero la red de distribución “es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.”(15)

2.2.14. Cámara rompe presión.

Es una estructura complementaria que se instala debido al desnivel topográfico desde el reservorio hacia la población. Como su nombre lo indica sirve para romper la presión del agua en su transcurso hacia las redes de distribución.

Esta estructura cuenta con los siguientes accesorios, los cuales son: La tapa sanitaria, el tubo de ventilación, la caseta de válvula de control, la cámara húmeda y por último, pero no menos importante tenemos el dado de protección.

Internamente encontraremos la válvula flotadora y de control, la tubería de entrada, salida y de cono de rebose, la boya, canastilla de salida y por último la tubería de limpia y rebose. Todas estas deberán de encontrarse en buen estado así prestar un buen servicio y no generar inconvenientes en el consumo de la población.

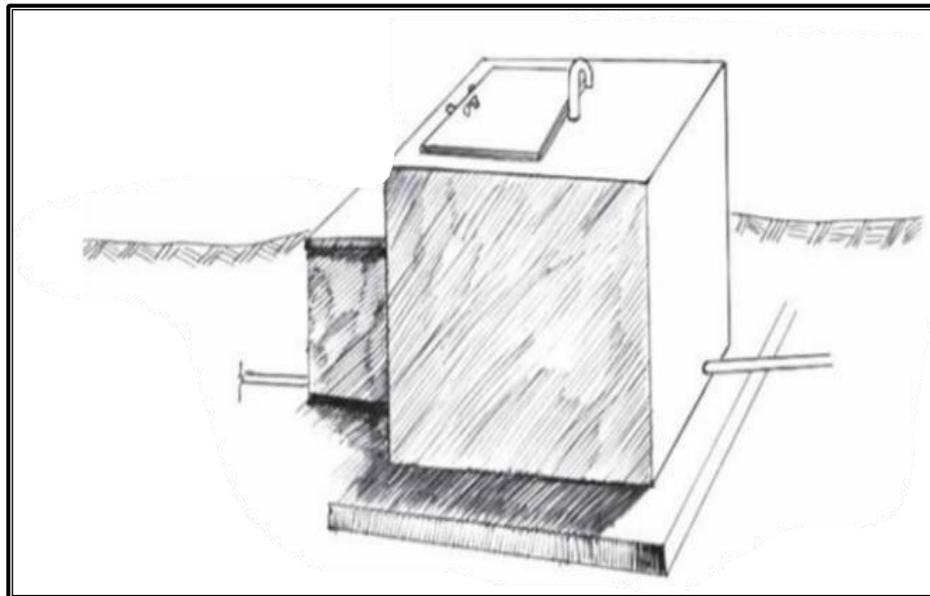


Figura 7: Vista de perfil de la Cámara rompe presión de tipo VII.

Fuente: Manual de capacitación al JASS

2.2.15. Red de distribución abierto o ramificada.

“Están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino.”(15)

2.2.16. Red de distribución de sistema cerrado.

“Están constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratara de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente”(15)

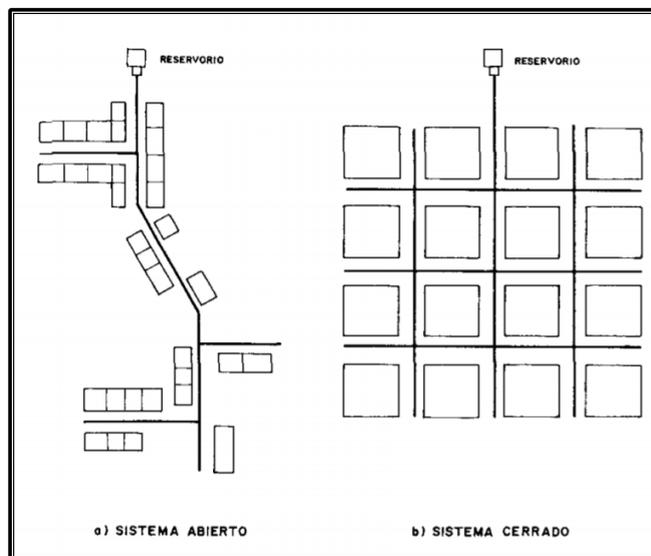


Figura 8: Tipos de redes de distribución.

Fuente: Agua potable para poblaciones rurales de Roger Agüero Pittman.

2.2.17. Conexiones domiciliarias.

Simple y sencillamente son las tuberías y accesorios pertinentes que conducen el agua desde las redes de distribución hacia los hogares, esto permite que cada familia pueda cubrir sus necesidades primordiales las cuales son el consumo del agua.



Figura 9: Conexión domiciliaria de una familia.

Fuente: Elaboración Propia

2.2.18. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

La evaluación se refiere netamente a determinar el valor de algo con respecto a distintos factores. En este caso al evaluar del sistema de abastecimiento de agua potable se debe de tener las siguientes consideraciones.

Según el Sistema de inversión pública nos indica que al realizar la evaluación de la captación se deberá de “describir y evaluar las diferentes estructuras de captación del agua cruda, ya sea de fuentes superficiales (ríos, quebradas, lagos, mar) o subterráneas (manantiales, pozos, galerías filtrantes). Determinar la capacidad real del elemento en l/s.”(20)

a) Características al evaluar la línea de conducción.

El Sistema de inversión pública nos refiere que “Se describen y evalúan las líneas de conducción o impulsión que transportan el agua desde la captación hasta el reservorio, si no hubiera plantas de tratamiento. En

estas líneas es importante ver su estado, su capacidad real de conducción de agua en l/s y la frecuencia de roturas.”(20)

b) *Características al evaluar los reservorios*

“Se describe y evalúa el estado de los reservorios elevados, apoyados y semienterrados. En el caso de los elevados es muy importante analizar el estado de las estructuras y en todos los casos la situación de la impermeabilidad y el estado de las instalaciones de la caseta de válvulas. Determinar la capacidad real en m³.”(20)

c) *Características al evaluar la Línea de aducción.*

“Se describen y evalúan las líneas de aducción, es decir aquellas que conectan los reservorios con la red de distribución. En estas es importante ver su estado y determinar su capacidad real de conducción de agua expresada en l/s.”(20)

d) *Características al evaluar las redes de distribución.*

“Se describen y se evalúan las tuberías que conforman la red matriz, es decir aquella en que se transportan los caudales más importantes y en la que, por lo general, se realizan los cálculos hidráulicos con el uso de modelos digitalizados. Determinar la capacidad real de las tuberías matrices en l/s.”(20)

“Asimismo, se determinan las características de la red de tuberías secundarias, conexiones existentes (incluyendo los medidores), en particular diámetros, estado, antigüedad, materiales, accesorios, frecuencia de roturas, etc.”(20)

2.2.19. Ensayo de esclerometría (Esclerómetro Schmidt).

Según Gavilán & Asociados nos indican que: “El esclerómetro Schmidt mide la resistencia del concreto mediante el rebote de una masa de acero que golpea, accionada por un resorte, sobre un percusor puesto en contacto con la superficie del concreto”.(21)

La norma técnica peruana NTP 339.181, indica como se debe de realizar el ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (más conocido como el ensayo de esclerometría)

2.2.20. Valoración al evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable

a) Optimo.

Esta valoración nos indica que las componentes del sistema de abastecimiento de agua potable esta optimo o cerca de ella, el puntaje el cual fue tomado fue entre 3.51 y 4. Por lo que si se encontrase en el rango mencionado el sistema estaría en óptimas condiciones prestando el servicio de agua sin ningún inconveniente; lo cual no requiere una intervención próxima.

b) Leve proceso de deterioro.

Esta valoración indica que las componentes del sistema de abastecimiento de agua potable se encuentran dentro del rango 2.51-3.50, lo cual presentaría leves patologías ya sea en la estructura o en los accesorios de las mismas. Esto no es problema para la prestación del servicio a la población.

c) Grave proceso de deterioro.

Esta valoración ya se encuentra debajo del rango permitido, ya que las componentes del sistema de abastecimiento de agua potable presentarían graves deficiencias las cuales no permitirían su buen funcionamiento lo cual se tendría que intervenir para realizar algunas mejoras.

d) Colapsado.

Esta valoración esta entre el termino de no tiene y colapsado, ya que las componentes del sistema de abastecimiento de agua potable estarían en condiciones que ya no permitan la prestación del servicio ni con alguna mejora que se le pueda hacer, por lo que sería necesario una nueva construcción de las mismas.

Tabla 1: Puntaje y valoración después de realizar la evaluación.

3.51 - 4	2.51 - 3.50	1.51-2.50	1-1.50
OPTIMO	LEVE PROCE SODE DETERIORO	GRAVE PROCE SODE DE TERIORO	COLAPSADO

Fuente: Elaboración propia.

2.2.21. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

El mejoramiento se refiere netamente a realizar un cambio de algo que está en condiciones precarias a un estado más óptimo. Por lo que de acuerdo al estudio realizado con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable se realizara el mejoramiento a las componentes de dicho sistema según lo requiera para así este se encuentre en estado óptimo y preste el servicio a la población de forma eficaz.

2.2.22. Condición sanitaria de la población.

Para la Organización mundial de la salud “el objetivo de la condición sanitaria universal es asegurar que todas las personas reciban los servicios sanitarios que necesitan, sin tener que pasar penurias financieras para pagarlos.”(22)

De esta manera para nosotros la condición sanitaria será valorada de acuerdo al sistema de abastecimiento de agua potable de acuerdo a 4 factores los cuales son: La cobertura de agua que hoy por hoy en el sector urbano es de 88 % y en alcantarillado es de 79 %, mientras que la cobertura de agua potable en la zona rural es de 62 % y en alcantarillado es de 29 %. La cantidad, calidad y cobertura del servicio dependerá de la prestación del servicio que se brinda a cada población.

III. Hipótesis.

No aplica, porque es descriptivo.

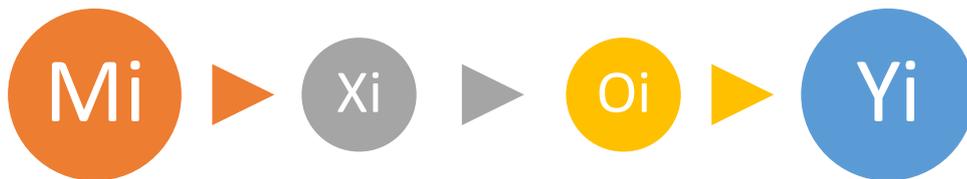
IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación

El nivel de la investigación fue **cualitativo - cuantitativo** según lo rige nuestra línea de investigación que es de saneamiento básico en zonas rurales.

El tipo de investigación fue **exploratorio correlacional** ya que se basó en dos variables. Esto debido a que es **cualitativo** por que se buscó investigar y **cuantitativo** por que se demostró mediante gráficos estadísticos. El estudio fue **exploratorio correlacional** ya que se visitó en persona al lugar para así describir la realidad en la que se encuentran y así poder analizar en como nuestra primera variable repercute con la otra, esto gracias a nuestra propuesta de mejoramiento.

Para más detalles se muestra el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable del Sector Itana Waycco.

Xi: Evaluación y mejoramiento del Sistema de agua potable del Sector Itana Waycco.

Oi: Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria del caserío Paccha.

4.2. Poblacion y muestra

4.2.1. Población.

La población de esta investigación está representada por todos los sistemas de saneamiento básico en las zonas rurales de nuestro país.

4.2.2. Muestra.

La muestra estará representada por el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO	Según LOPEZ, nos indica que: "Es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa, el agua potable o en general cualquier líquido o gas."	Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y las redes de distribución del sector itana Waycco. Se utilizará diversos métodos para el cálculo respectivo de las mismas.	Captacion	TIPO DE CAPTACIÓN	NOMINAL
				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	NOMINAL
				CAUDAL DE LA FUENTE	INTERVALO
				ANTIGÜEDAD	INTERVALO
				TIPO DE TUBERIA	ORDINAL
				CERCO PERIMETRICO	NOMINAL
				CAMARA SECA	INTERVALO
				CAMARA HUMEDA	INTERVALO
				ACCESORIOS	NOMINAL
			ESTADO DE LA ESTRUCTURA	NOMINAL	
			LINEA DE CONDUCCIÓN	TIPO DE TUBERIA	ORDINAL
				DIAMETRO	ORDINAL
				CAUDAL	INTERVALO
				PRESION	INTERVALO
				ESTADO DE LA TUBERIA	NOMINAL
			RESERVORIO	TIPO DE RESERVORIO	NOMINAL
				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	NOMINAL
				ANTIGÜEDAD	ORDINAL
				VOLUMEN	ORDINAL
				TIPO DE TUBERIA DE ENTRADA Y DE SALIDA	NOMINAL
				CERCO PERIMETRICO	NOMINAL
CASETA DE CLORACIÓN	NOMINAL				
ESTADO DE LA ESTRUCTURA	NOMINAL				

			RED DE DISTRIBUCIÓN	TIPO DE TUBERIA	NOMINAL
				VALVULA DE CONTROL	NOMINAL
				VALVULA DE PASO	NOMINAL
				VALVULA DE PURGA	NOMINAL
			CONEXIONES DOMICILIARIAS	TIPO DE TUBERIA	NOMINAL
				VALVULA DE PASO	NOMINAL
				CAJA DE REGISTRO	NOMINAL
CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR ITANA WAYCCO	Según MEJIA, nos indica que: "Es un término utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente"	Se realizarán encuestas de valoración según el CARE-PERU	CALIDAD DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	CANTIDAD	ORDINAL
				CALIDAD	ORDINAL
				COBERTURA	ORDINAL
				CONTINUIDAD	ORDINAL

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo al tipo y nivel de investigación se tomará como ayuda auxiliar las siguientes técnicas y/o instrumentos para recolectar todos los datos posibles que ayudaran a nuestra investigación.

4.4.1. Técnicas visuales.

Este tipo de técnicas son usadas para la observación de lo que va ocurriendo en la población en la cual estamos trabajando, cómo va la realidad en otras palabras, así nosotros poder analizar el expediente de acuerdo a lo observado.

4.4.2. Cámara fotográfica.

Este tipo de accesorio nos servirá para tomar evidencias de la realidad en la que van viviendo los pobladores del centro poblado de Yanama.

4.4.3. Cuaderno de campo.

Es muy importante este instrumento ya que ahí irán detalles de todo lo observado en el campo de acción, así analizarlo con ayuda del expediente para tomar datos y así realizar una mejora en la condición sanitaria de la población.

4.4.4. Libros, manuales e información de la web.

Estas técnicas e instrumentos son auxiliares, como para informarnos más sobre el tema de saneamiento básico, así resolver dudas mientras realizamos nuestra investigación.

4.5. Plan de análisis

Para esta investigación el análisis de los datos se apoyará en las técnicas estadísticas descriptivas que con ayuda de diferentes indicadores cualitativos ayudará en todos los objetivos trazados en la investigación.

4.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 6: Matriz de consistencia

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”		
Caracterización del problema	Objetivos	
<p>La presente investigación tiene como problemática que esta población cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que fue diseñado para abastecer a toda la población, pero lamentablemente no se logra alcanzar la cobertura deseada, esto debido a que las redes de distribución no llegan a todas las viviendas; de igual manera no todos los días se cuenta con el servicio de agua potable, ya que hay temporadas en las cuales la fuente de agua que es un manantial se seca, lo cual perjudica a la población.</p> <p>Para lo cual se planteó el siguiente enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho; mejorara la condición sanitaria de la población?”</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a) Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Huaycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020.</p> <p>b) Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho - 2020.</p> <p>c) Evaluar la condición sanitaria del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020</p>	
Marco teorico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliograficas
<p>Antecedentes</p> <p>Locales</p> <p>Nacionales</p> <p>Internacionales</p> <p>Bases teóricas</p> <p>Agua.</p> <p>Agua potable.</p> <p>Población de diseño.</p> <p>Periodo de diseño.</p> <p>Dotación.</p> <p>Variaciones de consumo.</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable (SAAP).</p> <p>Fuentes de abastecimiento de agua.</p> <p>Captación.</p> <p>Línea de conducción.</p> <p>Reservorio.</p> <p>Red de distribución.</p> <p>Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Ensayo de esclerometría (Esclerometro Schmidt)</p> <p>Valoración al evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Condición sanitaria de la población.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>El proyecto de investigación tipo exploratorio correlacional</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>El proyecto de investigación es de Nivel cualitativo - cuantitativo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>El diseño de la investigación es evaluar, analizar, proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco, estableciendo conclusiones</p> <p>Población y muestra</p> <p>La población de esta investigación está representado por todos los sistemas de saneamiento básico en las zonas rurales de nuestro país.</p> <p>La muestra es el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Fichas de evaluación</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable</p>	<p>HUARANCCA QUISPE E.</p> <p>Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la localidad de Pichiurara, distrito de luricocha, provincia de huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Vol. 1. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.</p> <p>Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10548</p>

Fuente: Elaboración Propia.

4.7. Principios éticos

En esta investigación se fue sumamente responsable y se dijo siempre la verdad cuando se realizó la evaluación de los datos tomados en campo. Así se obtuvo los resultados que serán conforme a todo lo que hayamos realizado hasta el último día de investigación. Cabe recalcar que también se tuvo que ser ordenado para la respectiva evaluación de lo mencionado partes arriba. Era necesario pedir los permisos necesarios, comentando los objetivos de nuestra investigación hacia la junta directiva de la comunidad, así teniendo la aceptación se empezó a realizar todo lo previsto para esta investigación. Siempre en cuando teniendo conocimiento de los daños que se pudieran crear en lo que se iba desarrollando la investigación en la comunidad, teniendo en consideración su rehabilitación.

4.7.1. Protección a las personas.

Esta investigación, se desarrolló con el apoyo de personas internas o externas a lo relacionado como nuestra población de estudio. Para ello en la búsqueda de información, siempre se ha pedido el apoyo voluntario de los pobladores para realizar la investigación, comentando verazmente todo lo relacionado a la misma. Esto es debido a que siempre se debe de respetar los derechos de las personas antes, durante y después del término de la investigación.

4.7.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.

Esta investigación tuvo como finalidad ante todo prever el impacto ambiental que se pudo generar durante el estudio en campo. En todo

momento se cuidó del medio ambiente por sobre todas las cosas, tomando medidas preventivas para evitar algún daño a la misma.

4.7.3. Libre participación y derecho a estar informado.

Esta investigación, como ya se había mencionado las personas que apoyaron a su estudio tuvieron el derecho de aportar libremente, mencionando también de que se trata la presente investigación, ya sea la finalidad o el propósito de la misma.

4.7.4. Beneficencia no maleficencia.

Esta investigación, de acuerdo a lo que indica el Código de ética de nuestra querida universidad, se ha tomado las medidas del caso para cumplir con las reglas impuestas en dicho documento. Menciono mi buena conducta para con las personas así evitar efectos adversos a la investigación, así generar mayor beneficio hacia la población estudiada.

4.7.5. Justicia.

En esta investigación, ha sido valorado de manera justa la participación de mi persona como de los aportantes hacia nuestro estudio, mostrando los principios fundamentales que me definen como persona, teniendo en cuenta las limitaciones que talvez se haya tenido en su estudio. Cabe recalcar que el principio de justicia fue explicado hacia los participantes, así tener el consentimiento de las autoridades demostrándole los resultados, si así lo requieran para aportar en proyectos actuales o futuros.

4.7.6. Integridad científica.

Esta investigación con relación a la integridad científica, se ha valorado de manera veraz todos los valores y buenas prácticas para todo su estudio, demostrando en todo momento responsabilidad y por sobre todo la transparencia en los resultados obtenidos, mostrando el déficit que se obtuvieron del estudio realizado.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico

Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro Poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020, para lo cual el sistema de agua potable tiene los siguientes componentes explicados a continuación.

a) Captación.

Cuadro 7: Evaluación de la captación del Sector Itana Waycco.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	TIPO DE CAPTACIÓN	Manantial de tipo ladera	Estructura de tipo cajon de dimensiones 110 cm x 126 cm, la cual se encuentra en estado regular.
	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto Armado	Según los datos que nos brindaron los encargados la estructura es de $f'c:210Kg/cm2$.
	CAUDAL DE LA FUENTE	Caudal Maximo de la fuente: 5 Lts/seg. Caudal Maximo diario 4.75 Lts/seg.	El caudal aborda dicha cantidad por temas de diseño en el expediente tecnico.
	ANTIGÜEDAD	13 Años	La estructura se encuentra dentro del periodo de diseño que es de 20 años.
	TIPO DE TUBERIA	Tubería de PVC de 2" a 3"	La tubería de rebosa es de 2", Canstilla de 3", la tubería de salida es de 3"
	CERCO PERIMETRICO	Cerco de mallas y madera	El cerco se encuentra en buen estado, pero no es recomendable la altura de las maderas y mallas (1.65m), por la seguridad de la componente.
	CAMARA SECA	Estructura de concreto armado de 1.10m*1.26m / Altura de 1.60m	Según los ensayos de esclerometria que se realizo para las 2 camaras, se obtuvo el valor de $f'c$: 158 y 140 Kg/cm respectivamente, lo cual indica que las estructuras perdieron resistencia al pasar los años de vida.
	CAMARA HUMEDA	Estructura de concreto armado de 1.10m*1.26m / Altura de 1.20m	
	ESTADO DE LA ESTRUCTURA	La estructura se encuentra en mal estado.	Presenta pequeñas fisuras y baja resistencia según el ensayo de esclerometria. (Ver interpretación)
	ESTADO DE LOS ACCESORIOS INTERNOS	Los accesorios se encuentran en estado regular	Las tuberías de la camara humeda fueron cambiadas en su totalidad, a comparacion de la camara seca, La tubería de salida se encuentra deteriorada por el tiempo de uso.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 8: Ensayo de esclerometría para la cámara seca y húmeda de la captación.

PRUEBA N°:	E-01
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:	
CAMARA SECA	
SUPERFICIE:	
ACABADA Y PULIDA CON MORTERO	
EDAD DEL CONCRETO	: >28 DIAS
TIPO DE ESCLEROMETRO	: ANALOGO
MODELO / SERIE:	PC - 137 / 1339
PROMEDIO	28
ANGULO DE IMPACTO:	0°
CORRELACION f'c :	180 kg/cm2
ERROR ESTANDAR DE f'c : +/-	11 kg/cm2
PRUEBA N°:	E-02
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:	
CAMARA HUMEDA	
SUPERFICIE:	
ACABADA Y PULIDA CON MORTERO	
EDAD DEL CONCRETO	: >28 DIAS
TIPO DE ESCLEROMETRO	: ANALOGO
MODELO / SERIE:	PC - 137 / 1339
PROMEDIO	28
ANGULO DE IMPACTO:	0°
CORRELACION f'c :	180 kg/cm2
ERROR ESTANDAR DE f'c : +/-	11 kg/cm2

Fuente: Formato de esclerometría del laboratorio INGEOMAX SAC.

Interpretación: Esta captación en promedio tiene 13 años de antigüedad, mencionando que el caudal de diseño aborda los 5 lt/seg. El agua es captada y recolectada de un manantial de tipo ladera, mediante una estructura a nivel del terreno, la cual no tiene un medio filtrante para la protección del afloramiento; tiene una cámara húmeda para almacenar el agua que cuenta con tuberías de rebose de 3" y una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control y la tubería de salida de 2", ambas cámaras son de concreto armado con f'c:210 Kg/cm2, con ayuda del esclerómetro se logró obtener un el f'c actual de la cámara seca y húmeda que nos dan un valor entre 180 Kg/cm2 respectivamente, lo cual indica que la estructura perdió su resistencia de

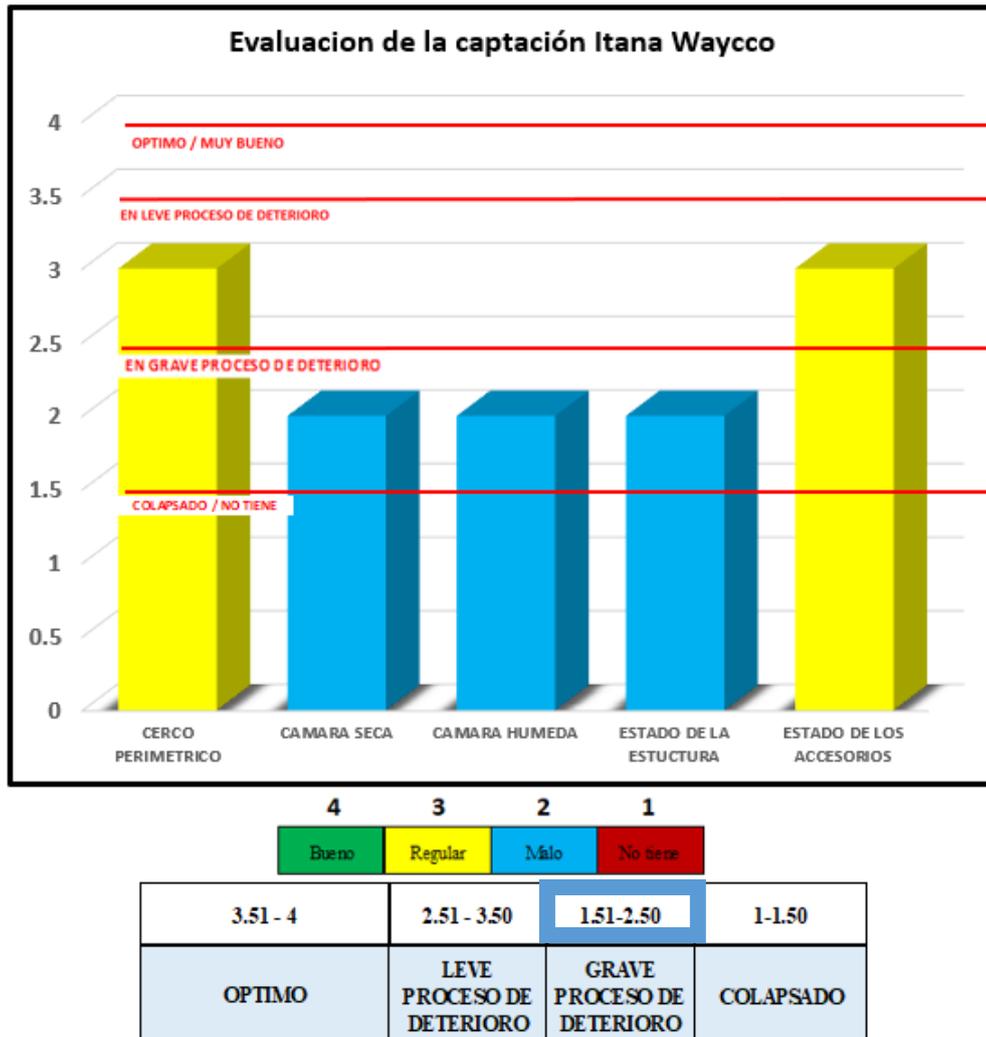
diseño, debido a que según el encargado del mantenimiento del sistema un año antes de la visita había filtración de agua hacia el exterior de la estructura; lo cual es muy perjudicial a futuro si es que no se realizara el mejoramiento adecuado para la estructura. Este se encuentra cercado mallas y madera de $h=1.65\text{m}$ para su protección. Los accesorios como las tuberías fueron cambiados, pero no en su totalidad. De manera general se puede inferir la estructura se encuentra en mal estado y es necesario un mejoramiento para el buen funcionamiento.

Figura 10: Visita a la captación Itana Waycco



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: Evaluación final de la captación Itana Waycco.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la evaluación realizada a la captación, se dieron caracterizados con respecto a 5 factores para evaluar esta componente (Ver gráfico 1), de las cuales se menciona que el cerco perimétrico obtuvo un puntaje de 3, la cámara seca, cámara húmeda y el estado de la estructura obtuvieron un puntaje de 2, el estado de los accesorios tiene un puntaje de 3. Teniendo como promedio final para esta componente un valor de 2.40, esto nos indica que la captación se encuentra en mal estado con una valoración de Grave proceso de deterioro. (Ver gráfico 1).

b) Línea de conducción.

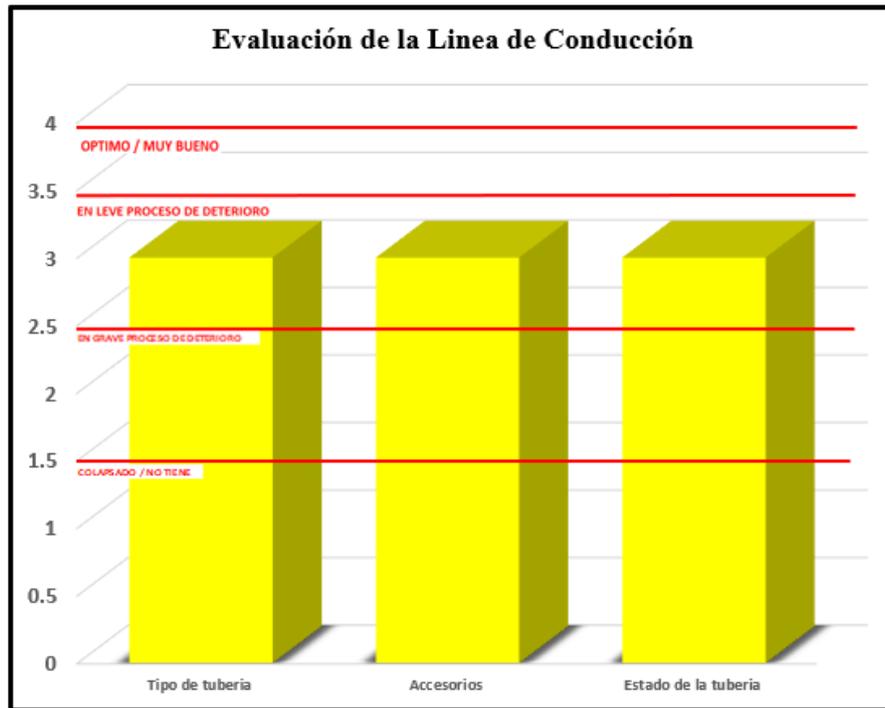
Cuadro 9: Evaluación de la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN	TIPO DE TUBERIA	Tubería de PVC	La tubería esta enterrada a una profundidad de 0.50m del nivel del terreno natural.
	DIAMETRO DE TUBERIA	2"	El diametro de la tubería es igual que la tubería de salida de la cámara seca.
	CLASE DE TUBERIA	Clase 5	Nuestra zona de estudio tiene un desnivel de 14 m, lo cual se encuentra dentro del rango de 50 @ 35 para usar este clase de tubería.
	VELOCIDAD	1.25 m/s	Este dato fue obtenido del encargado del mantenimiento del sistema.
	ACCESORIOS	Tiene una válvula de control al llegar al reservorio, junto a la caseta de cloración.	-
	ESTADO DE LA TUBERIA	Estado regular	La tubería fue cambiada hace 2 años según datos del encargado del mantenimiento del sistema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La línea de conducción tiene una tubería PVC de 2" de clase 5 ya que existe un desnivel de 14m aproximadamente entre la captación y el reservorio de nuestra zona de estudio, esta tubería se encuentra enterrada 0.50m del nivel del terreno natural lo cual es bueno ante el paso de personas y animales por esta zona. La velocidad que recorre el agua por la tubería es de 1.25 m/s, dato que se obtuvo del encargado de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Sector Itana Waycco. En general la tubería se encuentra en estado regular, con leve proceso de deterioro, han pasado 2 años después del cambio de la misma para su uso como línea de conducción, pero se encuentra en buen funcionamiento.

Gráfico 2: Evaluación de la línea de conducción.



	4	3	2	1
	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	3.51 - 4	2.51 - 3.50	1.51 - 2.50	1 - 1.50
	OPTIMO	LEVE PROCESO DE DETERIORO	GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: La evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable se realizó de acuerdo a 3 factores de los cuales se obtuvo que el tipo de tubería obtuvo un puntaje de 3 por ser la recomendada para su uso en un sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, los accesorios tienen un puntaje de 3 ya que se encuentran en estado regular y por último el estado de la tubería se encuentra regular por eso obtuvo un puntaje de 3. De acuerdo a la evaluación realizada en promedio se obtuvo un puntaje de 3, lo cual indica que la línea de conducción se encuentra en estado regular con un nivel de leve proceso de deterioro.

c) Planta de tratamiento de agua potable.

Nuestra población en estudio no cuenta con una planta de tratamiento de agua potable.

d) Reservorio.

Cuadro 10: Evaluación al reservorio Itana Waycco

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	TIPO DE RESERVORIO	De tipo circular apoyado	El reservorio tiene forma de circular con un diámetro de 7.95m y con un radio de 3.93 m aproximadamente.
	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto Armado en estado regular.	Según los datos brindados por el encargado tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm2.
	ANTIGÜEDAD	13 años	La estructura se encuentra dentro del periodo de diseño que es de 20 años.
	VOLUMEN	12.6 m3	Según datos obtenidos del encargado del mantenimiento del sistema.
	CASETA DE VALVULAS	Concreto Armado	Se encontro la estructura en estado regular. Las valvulas de control y tuberias de 2"y 3" estan en estado regular.
	CASETA DE CLORACION	Si tiene	La caseta de cloracion es una estructura de concreto armado, la cual se encuentra en estado regular.
	CERCO PERIMETRICO	Cerco de mallas y madera	El cerco se encuentra en buen estado, pero no cuenta con seguridad en la puerta de acceso al estar solo suejo con alambre mas no con candado.
	ESTADO DE LA ESTRUCTURA	La estructura se encuentra en estado regular.	Presenta fisuras y resistencia moderada, lo cual indica que esta en leve proceso de deterioro. (Ver interpretación)
	ESTADO DE LOS ACCESORIOS INTERNOS	Los accesorios se encuentran en estado regular	Los accesorios de la caseta de valvulas y caseta de cloracion se encuentran en estado regular.

Fuente: Elaboración propia

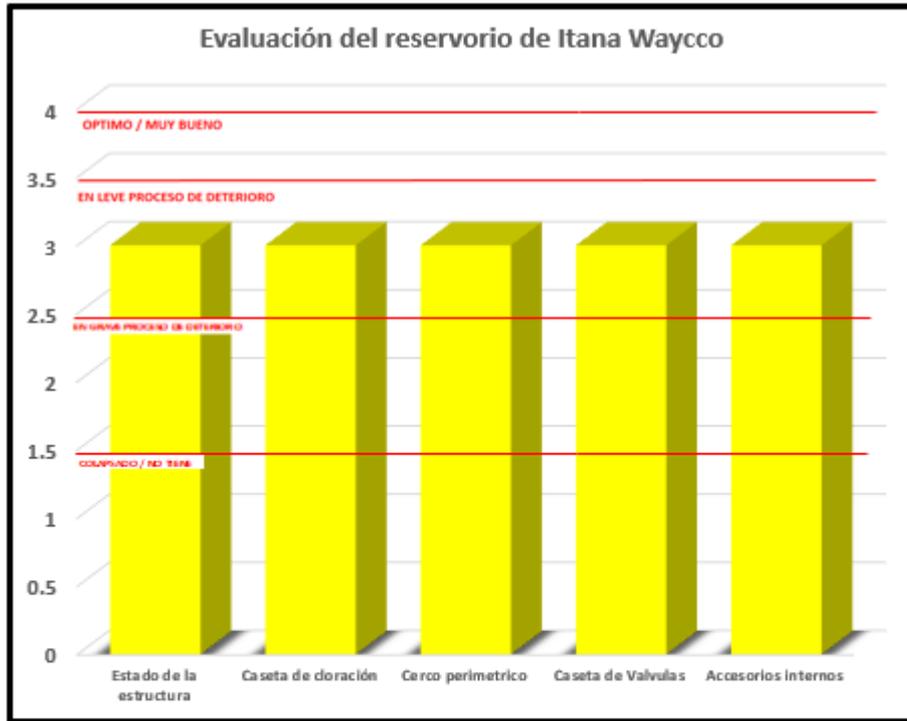
Cuadro 11: Ensayo de esclerometría para el Reservorio.

PRUEBA N°:	E-03
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:	
RESERVORIO CIRCULAR	
SUPERFICIE:	
ACABADA Y PULIDA CON MORTERO	
EDAD DEL CONCRETO	: >28 DIAS
TIPO DE ESCLEROMETRO	: ANALOGO
MODELO / SERIE:	PC - 137 / 1339
PROMEDIO	31
ANGULO DE IMPACTO :	0°
CORRELACION f _c :	220 kg/cm ²
ERROR ESTANDAR DE f _c : +/-	10 kg/cm ²

Fuente: Formato de esclerometría del laboratorio INGEOMAX SAC.

Interpretación: El reservorio circular de tipo apoyado de 12.6m³ tiene 13 años de antigüedad, con una f_c de diseño de 210Kg/cm². Lo cual fue corroborado con el esclerómetro dándonos un valor de 220Kg/cm², esto indica que para la antigüedad que tiene la estructura su resistencia se mantiene, siendo un indicio de que la estructura se encuentra en un rango de incertidumbre, pero se puede inferir que se encuentra en un estado regular. La caseta de cloración y caseta de válvulas se encuentran en estado regular. El cerco perimétrico es igual al de la captación (mallas y madera), pero no cuenta con cerradura en la puerta de acceso, siendo perjudicial ya que las personas y animales podrían ingresar y dañar por dentro esta componente. En general el reservorio se encuentra en estado regular con leve proceso de deterioro y se va a proponer un mejoramiento para el buen funcionamiento en el futuro.

Gráfico 3: Evaluación del reservorio Itana Waycco.



4	3	2	1
Bueno	Regular	Malo	No tiene
3.51 - 4	2.51 - 3.50	1.51-2.50	1-1.50
OPTIMO	LEVE PROCESO DE DETERIORO	GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La evaluación al reservorio de Itana Waycco, se realizó de acuerdo a 5 características generales los cuales son mostrados en el gráfico 3. La estructura del reservorio, la caseta de cloración, caseta de válvulas, cerco perimétrico y accesorios internos obtuvieron un puntaje de 3 cada uno de ellos; que en promedio saldría el mismo valor, indicando que se encuentra en estado regular con un leve proceso de deterioro.

Figura 11: Visita a la captación Itana Waycco



Fuente: Elaboración propia.

e) Línea de aducción.

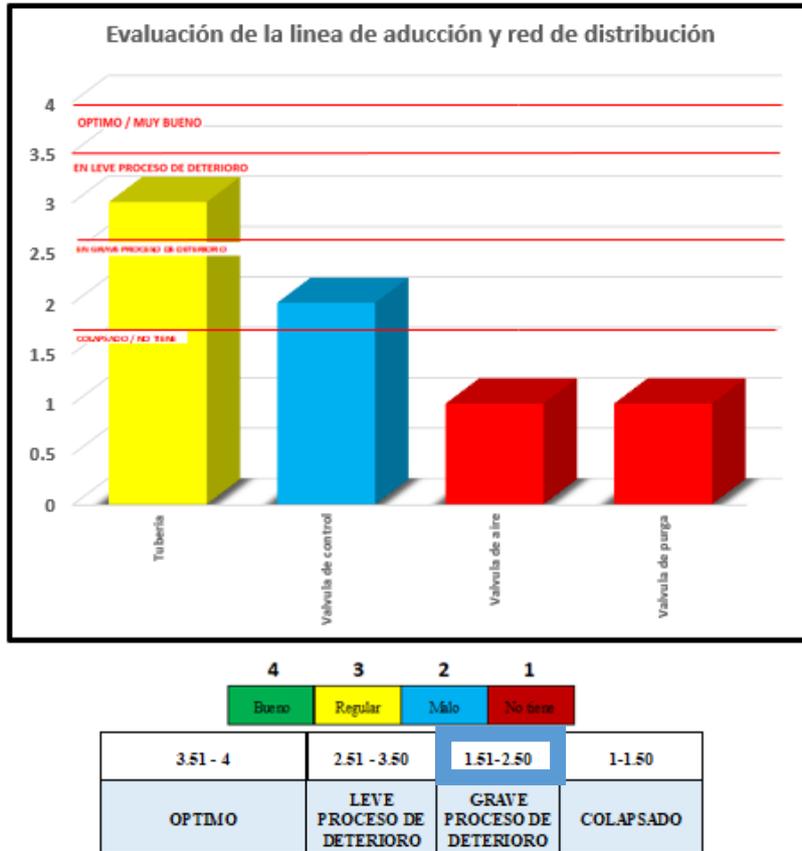
En nuestra población objetivo, la línea de aducción es de 2" y están a una profundidad adecuada lo cual ayuda en su buen funcionamiento sin miedo a roturas en lo que va pasando los años, cuenta con una válvula de control antes de salir de la caseta de válvulas del reservorio, la cual por la mala manipulación se encuentra en estado de deterioro.

f) Redes de distribución.

Para nuestra población objetivo, las redes de distribución están instaladas de una tubería PVC de 2" y 1" de diámetro. En la mayoría de las calles las tuberías se encuentran a una profundidad adecuada; en algunas calles las tuberías se aprecian hasta cierto punto, pero en un mínimo detalle, pero es peligroso en forma de que se transitan carros y animales de pastoreo, los cuales causarían alguna rotura, lo cual está

siendo solucionado por personal especialista de la Municipalidad distrital de Chuschi.

Gráfico 4: Evaluación de la línea de aducción y la red de distribución.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La evaluación de la línea de aducción y las redes de distribución se dieron con respecto a 4 características de las cuales se infiere lo siguiente: La tubería que se encuentra en estado regular obtuvo un puntaje de 3, la válvula de control tiene un puntaje de 2, en comparación de las válvulas de aire y purga no existes para esta componente. Por lo que se saco un promedio específico de las 2 primeras características, dándonos como resultado un valor de 2.50, esto nos indica que la línea de aducción y red de distribución se encuentran en mal estado con un grave proceso de deterioro.

g) Conexiones domiciliarias

Nuestra población en estudio cuenta con conexiones domiciliarias de manera directa mediante tubos PVC de ½”, ya que no se cuenta con cajas de registros, cuenta con una válvula de paso dentro de las viviendas antes de llegar a los grifos y/o servicios higiénicos.

Figura 12: Conexión domiciliaria de una vivienda.



Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico.

Proponer el mejoramiento de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población 2020.

Tabla 2: Diseño hidráulico de la captación Itana Waycco Tipo ladera

CAPTACIÓN ITANA WAYCCO		
DESCRIPCION	RESULTADO	UND
TIPO DE CAPTACIÓN	CAPTACIÓN DE MANANTIAL	-
TIPO DE TUBERIA	PVC	-
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CONCRETO ARMADO 210	KG/CM2
CAUDAL PROMEDIO	0.52	Lit./seg.
CAUDAL MAXIMO DIARIO	0.68	Lit./seg.
CAUDAL MAXIMO HORARIO	1.3	Lit./seg.
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMERA	1.267	m
ANCHO DE PANTALLA	2.2	m
ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA	138.02	cm
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA	65	ranuras
REBOSE Y LIMPIA	3	"

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: La tabla n°1 nos muestra el diseño hidráulico de la captación de manantial de Itana Waycco de Tipo ladera, la cual se obtuvo de acuerdo a la nueva población de diseño que se calculó para así tener como resultado varios detalles que tiene la cámara de captación como lo es un cámara húmeda de 1.40 cm de altura Se utilizo como fuente la Norma Técnica Peruana de Saneamiento básico, el libro de Agüero Pittman “Agua potable para poblaciones rurales” y el libro de Vierendel “Abastecimiento de agua y alcantarillado”.

Tabla 3: Diseño hidráulico de la Línea de Conducción de Itana Waycco

LINEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCION	RESULTADO	UND
TIPO DE TUBERIA	TUBERIA PVC	-
CLASE DE TUBERIA	TIPO 5	-
LONGITUD	51.21	m3
DESNIVEL	14.073	m
CAUDAL MAXIMO DIARIA	0.63	Lit./seg.
DIAMETROS DE LAS TUBERIAS	2	"
VELOCIDAD DEL FLUJO	0.84	m/s
PERDIDA DE CARGA	0.0261	m
PRESION FINAL	0.95	m

Fuente: Elaboración Propia

Descripción: La tabla n°2 nos muestra el diseño hidráulico de la línea de conducción de Itana Waycco, la cual será por gravedad. Para este diseño se emplea el tipo de tubería, clase de tubería, longitud, desnivel, caudal máximo diario, presiones y periodo

de diseño. Se utilizo como fuente la Norma Técnica Peruana de Saneamiento básico y el libro de Agüero Pittman.

Tabla 4: Diseño hidráulico del Reservorio Itana Waycco

RESERVORIO ITANA WAYCCO		
DESCRIPCION	RESULTADO	UND
TIPO DE RESERVORIO	APOYADO	-
FORMA	CIRCULAR	-
MATERIAL	CONCRETO ARMADO 210	KG/CM2
VOLUMEN DEL RESERVORIO	27	m3
ALTURA DEL RESERVORIO	3	m
LONGITUD DEL RESERVORIO	3	Lit./seg.
TUBERIA DE ENTRADA Y DE SALIDA	1	"
TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE	2	"
TUBERIA DE VENTILACION	2	"
NUMERO DE ORIFICIOS PARA LA VENTILACION	1	-
TIMEPO DE LLENADO	7	Horas
CERCO PERIMETRICO	3*3	m
CASETA DE CLORACIÓN	1*1.20	m
ALTITUD	3203.212	m.s.n.m

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3. Dando respuesta a mi tercer objetivo.

Evaluar el índice de condición sanitaria del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

5.1.1. Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población.

5.1.1.1. Calidad y/o características perceptibles del agua (CCPA).

Pregunta n°1: ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la calidad de agua?

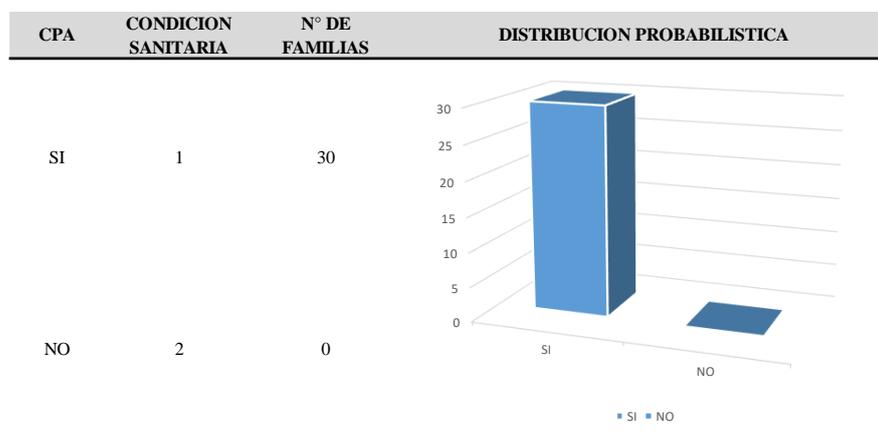


Gráfico 5: Calidad y/o características perceptibles del agua.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los pobladores del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, se encuestaron a un aproximado de 30 viviendas, de las cuales 30 jefes del hogar (100%), mencionaron que **SI** mejorará las características perceptibles (incolora, insípida e inodora)

del agua al realizar la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y 00 (0%), respondió que NO. (Ver Gráfico 5)

5.1.1.2.Cantidad de agua en la población (CAP).

Pregunta n°2: ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la cantidad de agua?

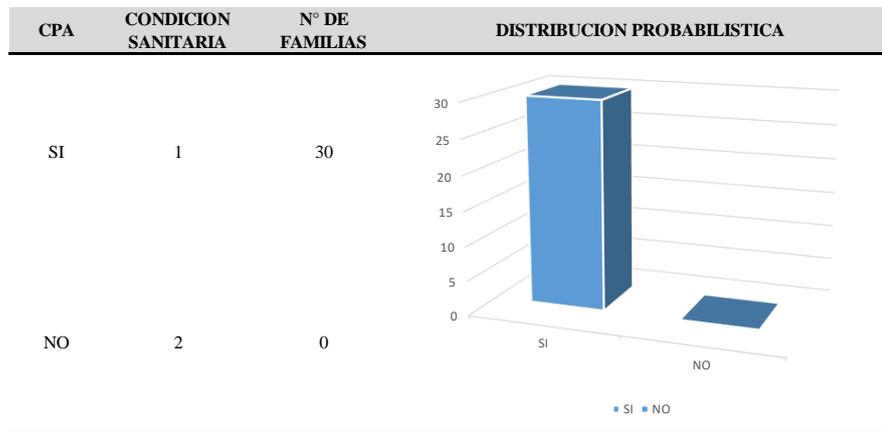


Gráfico 6: Cantidad de agua en la población.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación Los pobladores del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, se encuestaron a un aproximado de 30 viviendas, de las cuales 30 jefes del hogar (100%), mencionaron que SI mejorará la cantidad del agua al realizar la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable ya que podrán usar el 100% de la capacidad de sus reservorios para abastecer a toda la población y 00 (0%), respondió que NO. (Ver Gráfico 6)

5.1.1.3. Continuidad de los servicios de agua (CSA).

Pregunta n°3: ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la continuidad del servicio del agua?

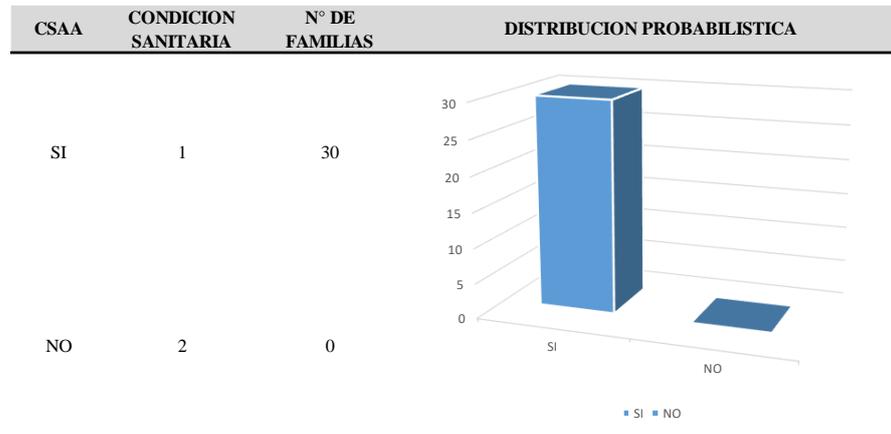


Gráfico 7: Continuidad del servicio del Agua.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los pobladores del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, se encuestaron a un aproximado de 30 viviendas, de las cuales 30 jefes del hogar (100%), mencionaron que la continuidad del servicio del agua SI durante todo el día y toda la semana y 00 (0%), respondió que NO. (Ver Gráfico 7)

5.1.1.1. Cobertura del servicio del agua en la población (CSAP).

Pregunta n°4: ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la cobertura del servicio del agua en la población?

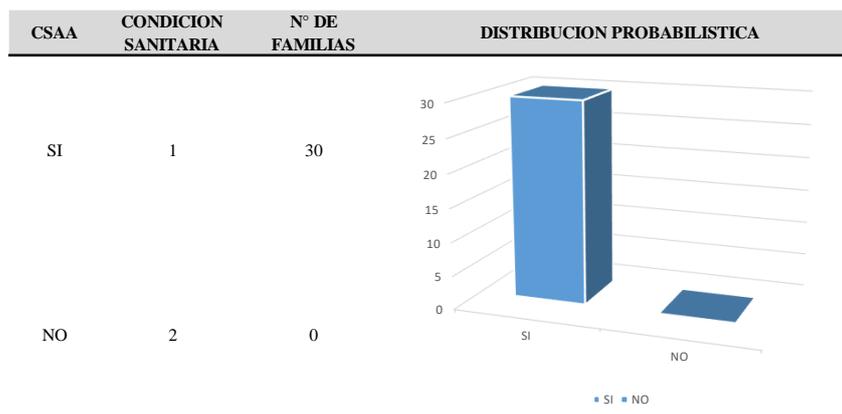


Gráfico 8: Cobertura del agua en la población

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los pobladores del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, se encuestaron a un aproximado de 30 viviendas, de las cuales 30 jefes del hogar (100%), mencionaron que la cobertura del servicio de agua SI mejorara y podrá abastecer a más personas al realizar la evaluación y mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua y 00 (0%), respondió que NO. (Ver Gráfico 8)

5.1.2. Evaluación de la condición sanitaria de la población.

Habiendo realizado el análisis de los 4 rubros y/o aspectos que intervienen en la condición sanitaria de la población del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, se procede a realizar el siguiente paso el cual es calcular el índice de condición sanitaria (ICS) y su nivel de severidad. En la cual se propone la siguiente división para lograr determinarla gracias a nuestras fichas de valoración de la condición sanitaria de la población con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable. (Ver cuadro 12)

Cuadro 12: Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria.

Índice de condición sanitaria	Nivel de severidad
4	Óptima
4 - 5	Buena
5 - 6	Regular
6 - 7	Mala
8	Pésima

Fuente: Propia

En el sector Itana Waycco del centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho; teniendo como referencia el cuadro 12, que menciona el nivel de severidad de la condición sanitaria, el cual será usado para evaluar el Índice de Condición Sanitaria de cada familia con los datos obtenidos gracias a la ficha de valoración; y el cuadro 13 que indica el Índice de la condición sanitaria promedio de la población en estudio. Dicho esto, se obtiene un **ICS** de **4.97** de acuerdo a lo que indica el cuadro 14. De esta manera se tiene que el nivel de severidad tomando como referencia el cuadro 12, es de “**Buena**”.

Cuadro 13: Evaluación del ICS

ITEM	COMPONENTES	ICS
1	CCPA	1
2	CAP	1
3	CSA	1
4	CSAP	1
ICS		4

Fuente: Propia, basada en las fichas de valoración de la condición sanitaria de la población.

Cuadro 14: Evaluación del ICS promedio.

INDICE DE CONDICIÓN SANITARIA		
N°	N° JEFE DE FAMILIA	PROMEDIO
1	Jefe de familia 1	4
2	Jefe de familia 2	4
3	Jefe de familia 3	4
4	Jefe de familia 4	4
5	Jefe de familia 5	6
6	Jefe de familia 6	4
7	Jefe de familia 7	4
8	Jefe de familia 8	5
9	Jefe de familia 9	8
10	Jefe de familia 10	7
11	Jefe de familia 11	6
12	Jefe de familia 12	5
13	Jefe de familia 13	5
14	Jefe de familia 14	4
15	Jefe de familia 15	4
16	Jefe de familia 16	4
17	Jefe de familia 17	7
18	Jefe de familia 18	8
19	Jefe de familia 19	5
20	Jefe de familia 20	5
21	Jefe de familia 21	4
22	Jefe de familia 22	4
23	Jefe de familia 23	4
24	Jefe de familia 24	4
25	Jefe de familia 25	4
26	Jefe de familia 26	5
27	Jefe de familia 27	5
28	Jefe de familia 28	6
29	Jefe de familia 29	5
30	Jefe de familia 30	4

Fuente: Propia, basada en las fichas de valoración de la condición sanitaria de la población.

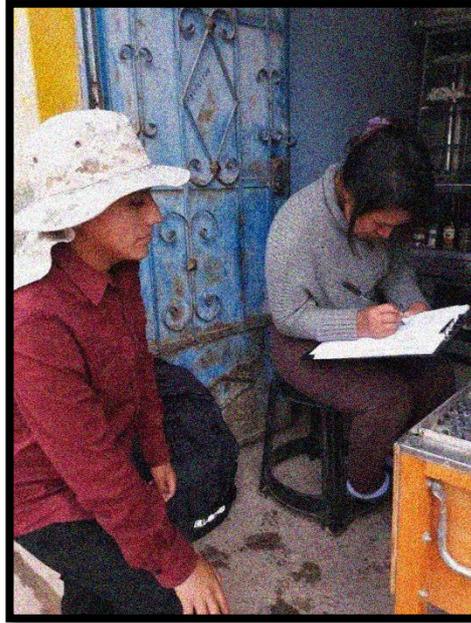


Figura 13: Aplicación de la ficha de evaluación de la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Aplicación de la ficha de evaluación de la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia

5.2. Analisis de resultados.

5.2.1. Discusión del primer objetivo específico.

Según nuestro primer objetivo específico que es el de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho; los resultados de la investigación nos indica que se encuentra en leve proceso de deterioro. debido a que se encontró unas cuantas patologías moderadas en un mínimo porcentaje de los componentes (fisuras y baja resistencia en las estructuras), ya que en la mayoría las encontramos en los accesorios de las mismas. Al comparar nuestros resultados con VERA (23) que en su tesis “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”, nos da a conocer que el acceso a los servicios de saneamiento básico son de vital importancia, esto de acuerdo a como se desarrolla o cómo se comporta la infraestructura de este servicio, determinando que dicho sistema se encuentra en grave proceso de deterioro. Dicho esto, menciona que gracias a la evaluación a los componentes de este sistema determino que en la mayoría sufren de patologías graves ya sea en la estructura o en los accesorios de las mismas.

Con respecto a nuestra población en estudio cuenta con una **captación**, la cual al ser evaluada nos indica que se encuentra en grave proceso de deterioro estando como no funcional, ya que presenta fisuras y baja resistencia por temas de haber existido filtración de agua hacia el exterior, la cual fue arreglada un año antes de la visita, esto no permitirá que dicho componente funcione con normalidad en el futuro. Según los resultados de la investigación de PALOMINO(24), en su tesis “Evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en 08 centro poblados del distrito de Llochegua, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población-2020”, menciona que su población objetivo cuenta con varias captaciones que se encuentran a más de 1000m de distancia, por tal motivo se encuentran sin mantenimiento y en gran parte por ser captaciones abiertas están propensas a formarse patologías graves en la estructura, por lo que algunas de ellas se encuentra como no funcionales. Para nuestra población en estudio la **línea de conducción** se encuentra en estado regular, han pasado dos años del cambio de la tubería, pero hasta el momento se mantiene con un buen funcionamiento. Según los resultados de la investigación de RAMOS(25), en su tesis “Mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento básico en las localidades de Sayhuapata, Patasuyo a, Patasuyo b, Chihuampampa, Mituccasa y Paraccay en el distrito de Quinua, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria – 2020”, “menciona que la línea de conducción de su población en estudio

tiene una condición de buena con leve proceso de deterioro, por lo que su uso es aceptable para llevar el agua hacia sus reservorios desde sus captaciones.

Nuestra población cuenta con el **reservorio** de Itana Waycco con una $f'c$ de diseño de 210Kg/cm^2 . Lo cual fue corroborado con el esclerómetro dándonos un valor de 220Kg/cm^2 , esto indica que para la antigüedad que tiene la estructura su resistencia se mantiene, siendo un indicio de que la estructura se encuentra en un rango de incertidumbre y es necesario un ensayo de perforación de diamantina para saber la verdadera resistencia con un mínimo error estandar, pero se puede inferir que se encuentra en un estado regular. La caseta de cloración y caseta de válvulas se encuentran en estado regular. La falta de mantenimiento a todos los accesorios requiere mantenimiento para su buen funcionamiento así mejorar la calidad de vida de los pobladores de nuestra población en estudio. Según los resultados de la investigación de NOA(26), en su tesis “Evaluación y mejoramiento de los servicio de agua potable y alcantarillado sanitario de la localidad de Colca, distrito de Colca, provincia de Victor fajardo, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria – 2020”, después de haber evaluado dicho componente menciona que con el transcurso del tiempo se vienen agravando más la estructura, la cual presenta grietas y una baja resistencia debido a la filtración de agua hacia el exterior y al no tener el mantenimiento adecuado, dicho tal que no cumple con las funciones

de almacenamiento requerido para satisfacer las necesidades de los habitantes.

En nuestra investigación, la **línea de aducción y redes de distribución** en manera de comparación se refiere que las tuberías se encuentran en buen estado a un nivel de profundidad casi adecuado, ya que en algunas partes son visibles estando expuestas a roturas, en términos de la capacidad hidráulica todo cumple de acuerdo a la demanda de la población del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, pero hay viviendas a las cuales no llega esta red por temas de lejanía o por terrenos que recién están construyendo sus viviendas personas que se fueron a vivir hacia esa zona. Según los resultados de la investigación de TINCO(27), en su tesis “Mejoramiento y evaluación del sistema de saneamiento básico en la comunidad campesina de Tiquihua, distrito de Hualla, provincia de fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019”, “menciona que las tuberías de la línea de aducción y las de distribución están en estado de consideración bueno, con un nivel de profundidad adecuado y con la capacidad hidráulica necesaria para abastecer agua a los habitantes de Tiquihua.

Los resultados con respecto a **las conexiones domiciliarias** de nuestra población en estudio al contar con el servicio de agua potable con sus respectivas conexiones domiciliarias, pero sin contar con una caja de registro por lo que la entrada a las viviendas es de forma directa, las cuales solo algunas de ellas cuentan con válvula de paso en sus hogares.

Recalando que el servicio a veces son las 24 horas del día, hay fechas en que el agua se seca por temas de falta de lluvia o a menos que se realice un mantenimiento a todo el sistema de abastecimiento de agua potable. Según los resultados de la investigación de LLALLAHUI(28) en su tesis “Evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en el sector San Melchor, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, “menciona que las conexiones domiciliarias del sistema de agua potable que ellos tienen fue instalada por SEDA-AYACUCHO, las cuales son de tuberías rústicas provisionales de manera directa a sus hogares, recalando que el servicio es las 24 horas del día.

5.2.2. Discusión del segundo objetivo específico

Según nuestro segundo objetivo que se trata del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco del centro poblado de Chuschi, distrito de Chuschi, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho – 2020, el cual se propone el mejoramiento de 3 de las componentes del sector de Itana Waycco (Captación de manantial de tipo ladera, Línea de Conducción y Reservorio Circular apoyado), las cuales se encuentran entre el estado de regular y malo, para lo cual se tomó como población de diseño 375 habitantes con un periodo de diseño de 20 años, con una dotación de diseño de 120 lts/hab/día. Para lo cual se usó un caudal máximo diario y horario de 0.68 y 1.30 lit./seg respectivamente, así cumplir con todos los

parámetros de diseño que rige la norma técnica peruana de saneamiento básico y beneficiar a toda nuestra población. En comparación con MEJIA (7) en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Raccrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, region Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, concluye que en el mejoramiento se optimizo las componentes del Sistema de abastecimiento de agua potable los cuales fueron la captación de tipo ladera con un caudal de 1.31 lit/seg, la línea de conducción llevara a 0.67 m/s y el reservorio será rectangular apoyado de 20 m³ de volumen la cual cumple con abastecer a la población, lo cual implico un cálculo detallado para cumplir con todos los parámetros de diseño así arrojar indicadores positivos que solucionaron la carencias que encontró en la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

5.2.3. Discusión del tercer objetivo específico.

Según los resultados del índice de condición sanitaria se realiza la comparación por temas de esta a una altitud considerable mayor a los 3000 m.s.n.m. y por ser un Centro Poblado en la sierra de nuestro país. Dicho esto, en nuestra investigación, nuestro índice de condición sanitaria se encuentra en **4.97**, interpretada en un nivel de severidad de **Buena**. Según los resultados de la investigación de TINCO(27), en su tesis “Mejoramiento y evaluación del sistema de saneamiento básico en la comunidad campesina de Tiquihua, distrito de Hualla, provincia de Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición

sanitaria de la población - 2019”, nos indica que su población tiene un índice de condición sanitaria de **30**, el nivel de severidad es **buena**. Este nivel de severidad es alto debido a que fueron tomadas más de 10 preguntas generalizadas a como repercute el sistema de abastecimiento de agua potable en la población.

VI. Conclusiones

1. El sistema de abastecimiento de agua potable del sector itana waycco del centro poblado de Chuschi, se encuentra de manera general entre un estado regular a malo. Con respecto a la estructura de la captación de dicho sistema, presenta fisuras y hace un tiempo atrás había filtración de agua hacia el exterior, lo cual perjudicó a la estructura haciéndola perder resistencia de diseño estando en un valor de 180 Kg/cm² y su buen funcionamiento; esto es malo ya que no se podrá realizar el abastecimiento de agua al reservorio si es que vuelve a filtrar agua con el pasar del tiempo. El reservorio se encuentra en estado regular con leve proceso de deterioro, ya que la estructura cuenta con una resistencia moderada de 220 Kg/cm² con el pasar de los años de su construcción y con leve proceso de deterioro. Dicho esto, no se garantiza satisfacer las necesidades de la población en su totalidad en el futuro si es que no se realiza el respectivo mejoramiento a todas las estructuras y accesorios del sistema de abastecimiento de agua potable.
2. La propuesta de mejoramiento que se realizará al sistema de captación del sector de Itana Waycco, se diseñó a una población futura de 375 habitantes con un periodo de 20 años, para lo cual según normativa y el libro de Vierendel se contempló la dotación adoptada de 120 lts./hab./día; de esta manera el consumo promedio anual será de 0.52 lts./seg, el consumo máximo diario y horario son 0.68 lts./seg y 1.30 lts./seg respectivamente. Así se propone que la captación al ser un manantial de ladera, constara de tres partes como lo es la protección de afloramiento, una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse y la cámara seca para proteger la válvula de control. La distancia entre el afloramiento y la caja de captación es de 1.30 m, con una tubería de diámetro de 3", la cámara

húmeda será a una altura de 140 cm. La canastilla será de 3” con una longitud de 20 cm, lo cual contará con 65 ranura en la canastilla, presentando una tubería PVC de rebose y limpia de 3”. De igual manera se tomó dichos parámetros para proponer el mejoramiento de la línea de condición y el reservorio de nuestra población en estudio.

3. El Índice de condición sanitaria del sector Itana Waycco centro poblado de Chuschi se demuestra un nivel de severidad de Buena, lo cual indica que todos los habitantes están contentos con la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, lo cual con la propuesta de mejoramiento que se les brindara se tiene previsto que se mejorara la condición sanitaria en gran porcentaje permaneciendo el nivel de severidad en bueno y si fuera mejor llegar a Optimo.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

1. Para realizar la evaluación de un sistema de saneamiento básico en general se requiere de fichas técnicas que permitan la evaluación específica de cada estructura para así tener el conocimiento de cómo se encuentra cada una de ellas y como va su funcionamiento al pasar de los años, cabe mencionar que para realizar este tipo de evaluación dichas fichas técnicas deben de ser revisadas y aprobadas antes de realizar la visita de campo. Este tipo de evaluaciones al sistema de saneamiento básico permitirá garantizar el servicio que se brinda a la población.
2. Realizar el mejoramiento propuesto en esta investigación seria muy importante para la población en estudio, para lo cual se recomienda tomarlo en cuenta junto a las autoridades así promoverlo en las siguientes inversiones de saneamiento básico que se harán en el Centro Poblado de Chuschi así se tendrá un impacto de forma transversal en el desarrollo de nuestra población.
3. Para el índice de condición sanitaria se recomienda que siga a nivel de buena con respecto al servicio del sistema de saneamiento básico, para que el nivel de satisfacción de los pobladores se aumente, se recomienda realizar la evaluación de la condición sanitaria periódicamente para prevenir cualquier situación futura y así beneficiar a todas las familias.

Referencias bibliográficas

1. Mellor E. J. Water and Sanitation Accessibility and the Health of Rural Ugandans. Michigan Technological University; 2009.
2. HUARANCCA QUISPE E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Iuricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Vol. 1. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.
3. Janampa Coras F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019;165.
4. PRADO TAQUIRE H. Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las Comunidades de Veracruz y Totos Ubicado en Totos, Cangallo-Ayacucho. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga; 2016.
5. Meza De la Cruz JL. DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO. Pontificia Universidad Católica Del Perú; 2010.
6. Concha Huánuco, Juan Y Guillén Lujan P. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA) [Internet]. 2014. Available from:

file:///C:/Users/Cliente/Downloads/concha_hjd

(2).pdf%0Afile:///C:/Users/PAIVA/Desktop/concha_hjd.pdf

7. Avila Trejo CM, Roncal Linares AG. Modelo De Red De Saneamiento Básico En Zonas Rurales Caso: Centro Poblado Aynaca-Oyón-Lima. Vol. 1. UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES; 2014.
8. MAMANI VILLENA W, TORRES GALLO J. SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017. Vol. 10. Universidad Tecnologia los Andes; 2018.
9. RITMAN ANGEL SOTO CHAVEZ. Evaluacion Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Basico En Las Localidades De Ayahuanco, Choccllo, Qochaq Y Pampacoris, Distrito De Ayahuanco, Provincia De Huanta Y Departamento De Ayacucho Y Su Incidencia En La Condicion Sanitaria De La Poblacion. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2019.
10. SISAY TEZERA B. Water supply and Sanitation -Development Impacts of Poor Accessibility of Potable Water Supply and Basic Sanitation in Rural Ethiopia: A case study of Soddo District. 2011.
11. Moore Waggoner K. EVALUATING THE IMPACT OF WATER AND SANITATION QUALITY ON CHILD MALNUTRITION IN SUB-SAHARAN AFRICA. Georgetown University; 2011.
12. VEGA LOPEZ OMDS. Gobernanza del agua en México 1984-2014: derecho humano al agua, relaciones intergubernamentales y la construcción de ciudadanía. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID; 2016.

13. Paredes Díaz J. IMPORTANCIA DEL AGUA [Internet]. Universidad San Martín de Porres. 2013 [cited 2021 May 28]. Available from: <https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>
14. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Agua potable, diversidad biológica y desarrollo: Guía de buenas prácticas. Convenio sobre la Diversidad Biológica. CANADA; 2010. 48 p.
15. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales - Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. Asociación de Servicios Educativos Rurales. 1997;0(0):165.
16. Dirección general de políticas y regulación en construcción y saneamiento. Resolución Ministerial 192-2018-VIVIENDA. Perú: MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO; 2018.
17. Cárdenas Jaramillo DL, Patiño Guaraca FE. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY. Universidad de Cuenca; 2010.
18. Dirección Nacional de Saneamiento. Reglamento Nacional De Edificaciones. El Peruano. 2006;320473-99.
19. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. Foncodes [Internet]. 2004;1:30. Available from:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

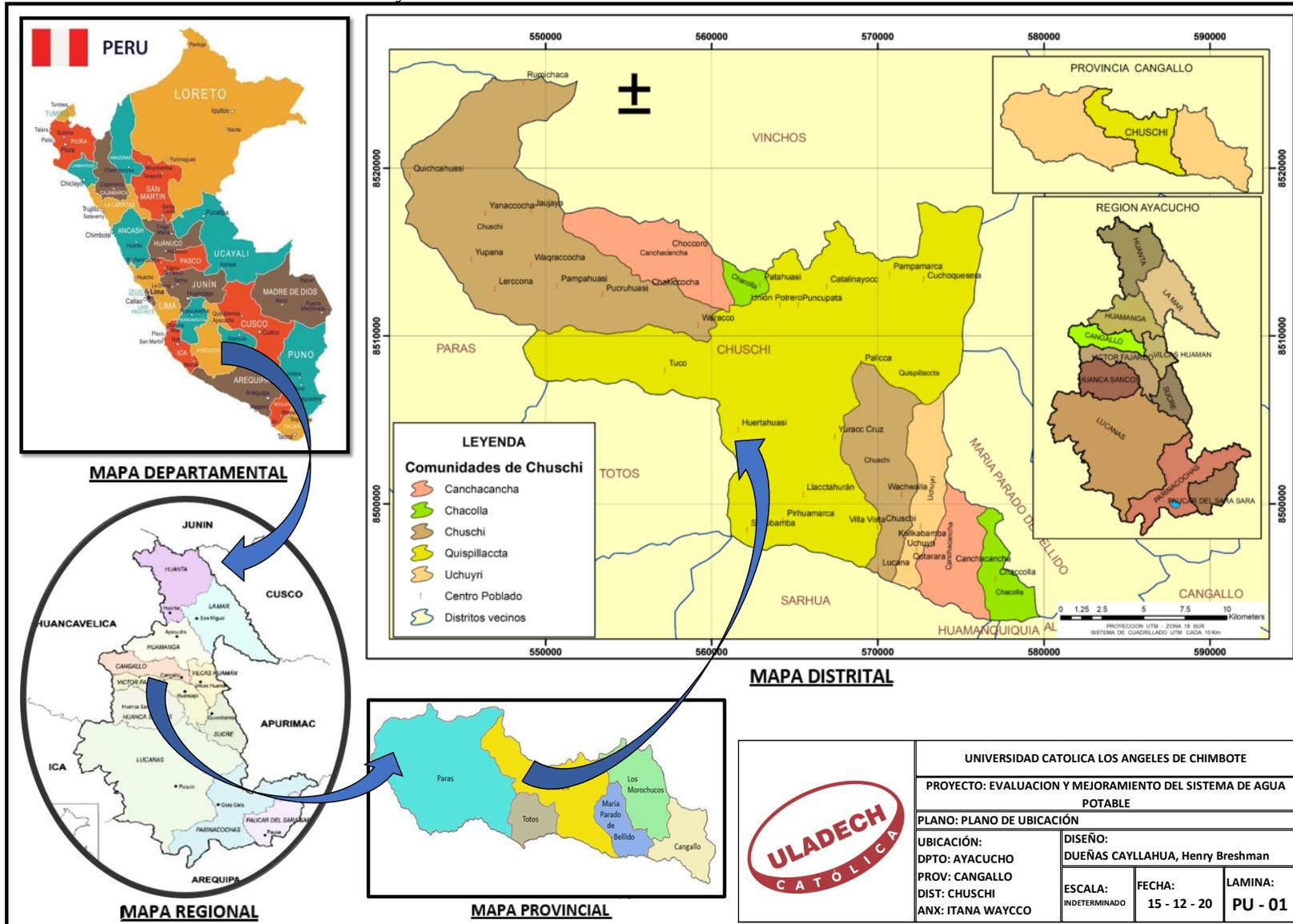
20. SNIP. Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano, a nivel de perfil. LIMA; 2015.
21. Gavilán & Asociados (Servicios especializados de Ingeniería). INFORME “EVALUACIÓN DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO AFECTADA POR INCENDIO.” 2016.
22. Organización Mundial de la Salud. OMS | ¿Qué es la cobertura sanitaria universal? 2017;
23. VERA ALVIZURI W. 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. Vol. 1, Tesis. ULADECH- CATÓLICA; 2019.
24. DE LA CRUZ PALOMINO M. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN 08 CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO PAR ALA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020. ULADECH - CATÓLICA; 2019.
25. RAMOS NAVARRO WILIAM. MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LAS LOCALIDADES DE SAYHUAPATA, PATASUYO A, PATASUYO B, CHIHUAMPAMPA,

- MITUCCAS Y PARACCAY EN EL DISTRITO DE QUINUA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN. [AYAYCUCHO]: ULADECH - CATÓLICA; 2020.
26. NOA ORE I. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA LOCALIDAD DE COLCA, DISTRITO DE COLCA, PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO PARA LA MEJORA DE CONDICIÓN SANITARIA -2020. ULADECH - CATOLICA; 2020.
27. TINCO IPURRE LR. MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIQUIHUA, DISTRITO DE HUALLA, PROVINCIA DE FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019. ULADECH - CATÓLICA; 2019.
28. LLALLAHUI PRADO A. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL SECTOR SAN MAELCHOR, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANFA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -2020. [AYACUCHO]: ULADECH -CATÓLICA; 2020.

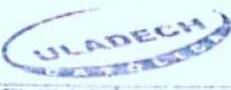
ANEXOS

Anexo A: Documentos

Anexo A1: Plano de ubicación del Proyecto.



Anexo A2: Solicitud de autorización.


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUSCHI
MESA DE PARTES

07 DIC 2020

N° Reg: 1502 Folios: 01

Hora: 9:40 Firma: *[Firma]*

SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA EVALUACION DEL LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI.

SEÑOR ESTEBAN GALINDO NUÑEZ, ALCALDE DEL DISTRITO DE CHUSCHI.

Yo, **HENRY BRESHMAN DUEÑAS CAYLLAHUA**, identificado con D.N.I. N° 70120523, domiciliado en Jr. Canta S/N Mz II 2 It 2 de Vista Alegre, estudiante de la escuela de formación profesional de Ingeniería Civil de la ULADECH. Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que, por la necesidad de realizar mi Proyecto de investigación titulado: **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN"**, para optar el Título Profesional de INGENIERO CIVIL en la **UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**. Solicito el permiso necesario para realizar la evaluación de los componentes del sistema de saneamiento básico y la aplicación del instrumento de evaluación de la condición sanitaria de la población en la actualidad, siendo evidenciadas mediante unas fotografías en lo que corresponda este estudio. Así poder realizar de manera efectiva esta investigación, la cual servirá en el futuro para realizar investigaciones relacionadas al tema, así mejorar la calidad de vida de los pobladores.

Por lo tanto:

Ruego a Usted, acceda a mi solicitud por ser de justicia.

Ayacucho 07 de diciembre del 2020.

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUSCHI
CANGALLO AYACUCHO

[Firma]

Luis Huamani Nuñez
DNI: 45566522
ALCALDE

V° AUTORIDAD LOCAL
Nombres y apellidos: *Luis Huamani Nuñez*
DNI: 45566522

[Firma]

HENRY BRESHMAN DUEÑAS CAYLLAHUA
D. N. I. N.° 70120523
(Investigador)

Fuente: Elaboración propia.

Anexo A3: Protocolo de consentimiento informado para encuestas



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

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

La presente investigación se titula "EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN" y es dirigido por Dueñas Cayllahua, Henry Breshman, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El propósito de la investigación es: **Evaluar los componentes del sistema de saneamiento básico de su centro poblado, y su incidencia en la condición sanitaria de la población para así proponer un mejoramiento a una de las componentes de dicho sistema.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará **15** minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de este correo skytles925aemc@gmail.com. Si desea, también podrá escribir al número **998946793** para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Luis Huamani Núñez

Fecha: 07/12/2020

Correo electrónico: l.u.r.n.2050@hotmail.com



Firma del participante:

Firma del investigador (o encargado de recoger información):

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo A4: Protocolo de consentimiento informado para entrevistas



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
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 **Dueñas Cayllahua, Henry Breshman**, que es parte de la Universidad Católica.

Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:
"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN"

- La entrevista durará aproximadamente **15 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: skytles925aemc@gmail.com o al número **998946793** Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número: **943970212**

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Luis Huamani Nuñez
Firma del participante:	 MUNICIPALIDAD DISTRITO DE CHUSCHI CANGALLO AYACUCHO Luis Huamani Nuñez DNI 43260522 AUTORIDAD LOCAL
Firma del investigador:	
Fecha:	07 - DIC - 2020

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo A5: Protocolo de consentimiento informado para encuestas



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Dueñas Cayllahua, Henry Breshman estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decirme y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 15 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

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

¿Quiero participar en la investigación de <u>Dueñas Cayllahua, Henry Breshman</u> ?	<input checked="" type="checkbox"/>	No
---	-------------------------------------	----

Fecha: 07/12/2020

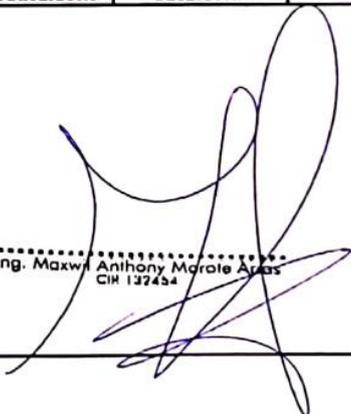
MUNICIPALIDAD DISTRITO DE CHUSCHI
CANGALLO AYACUCHO
.....
Luis Huamani Nuñez
DNI: 45566522
ATMAS

Vº Bº AUTORIDAD LOCAL
Nombres y apellidos: **Luis Huamani Nuñez**
DNI: **45566522**

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADACH CATÓLICA

Anexo A6: Ficha de evaluación de las componentes del sistema de agua potable.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
PROYECTO:	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020"			
AUTOR:	BACII. DUEÑAS CAYLLAHUA, Henry Breshman			
UBICACIÓN:	SECTOR ITANA WAYCCO / CHUSCHI / CANGALLO / AYACUCHO			
COORDENADAS:	ZONA 18L 569977.85m E 8498627.92m S			
ALTITUD:	3217 m.s.n.m.			
Estado del sistema de Agua Potable.				
1.1. Cantidad				
a. Volumen ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b. Volumen demandado				
1.2. Cobertura				
a. N° de viviendas atendidas	.....	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b. N° de viviendas totales				
1.3. Continuidad				
a. Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Bajo, pero no seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
1.4. Calidad del agua: (a+b+c+d)/4				
a. Presencia del cloro en el agua	Sí	.....	.....	No
b. Nivel del cloro residual en el agua	Cloro: 0.5 - 0.9 mg/l	Baja cloración / Alta cloración	.....	No tiene Cloro
c. Como es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
d. Análisis bacteriológico del agua	Sí se realizó	.....	.....	No se realizó
1.5. Estado de la infraestructura				
a. Captación				
- TIPO DE CAPTACIÓN				
- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN				
- CAUDAL DE LA FUENTE				
- ANTIGÜEDAD				
- TIPO DE TUBERIA				
- CERCO PERIMETRICO				
- CAMARA SECA				
- CAMARA HUMEDA				
- ESTADO DE LA ESTRUCTURA				
- ESTADO DE LOS ACCESORIOS INTERNOS				
b. Línea de conducción				
- TIPO DE TUBERIA				
- DIAMETRO DE TUBERIA				
- CLASE DE TUBERIA				
- VELOCIDAD				
- ACCESORIOS				
- ESTADO DE LA TUBERIA				

c. Reservorio					
-	TIPO DE RESERVORIO				
-	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN				
-	ANTIGÜEDAD				
-	VOLUMEN				
-	TIPO DE TUBERIA DE ENTRADA Y DE SALIDA				
-	CASETA DE CLORACIÓN				
-	CERCO PERIMETRICO				
-	ESTADO DE LA ESTRUCTURA				
-	ESTADO DE LOS ACCESORIOS INTERNOS				
d. Línea de aducción y red de distribución					
-	TIPO DE TUBERIA				
-	VALVULA DE CONTROL				
-	VALVULA DE PASO				
-	VALVULA DE PURGA				
e. Conexión domiciliaria					
-	TIPO DE TUBERIA				
-	VALVULA DE PASO				
-	CAJA DE REGISTRO				
FACTOR O DETERMINANTES		OPTIMO	LEVE PROCESO DE DETERIORO	GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR		4	3	2	1.00
TOTAL PROMEDIOS: A(0.50) + B(0.25) + C(0.25)		3.51 - 4	2.51 - 3.50	1.51-2.50	1-1.50
INTERPRETACIÓN		OPTIMO	LEVE PROCESO DE DETERIORO	GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
Fuente: Adaptado de PROPILAS, CARE PERÚ.					
 <p>BUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUSCHI CANGALLO AYACUCHO</p> <p><i>Luis Huamani Núñez</i> DNI 45566522 AFMAS</p> <p>Vº A AUTORIDAD LOCAL Nombres y apellidos: <i>Luis Huamani Núñez</i> DNI: 45566522</p>		<p>..... Ing. Maxw Anthony Morote Ayres CII 137454</p> 			

Fuente: Adaptado de PROPILAS, CARE Perú

Anexo A7: Ficha de valoración de la condición sanitaria de la población.

FICHA DE EVALUACION DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION	
PROYECTO:	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020"
AUTOR:	BACH. DUEÑAS CAYLLAHUA, Henry Breshman
UBICACIÓN:	SECTOR ITANA WAYCCO / CHUSCHI / CANGALLO / AYACUCHO
COORDENADAS:	ZONA 18L 569977.85m E 8498627.92m S
ALTITUD:	3217 m.s.n.m.
INDICADORES	VALORES
<p>1. ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la calidad de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> 1</p> <p>NO <input type="checkbox"/> 2</p>	<p><input type="checkbox"/> 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p>
<p>2. ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la cantidad de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> 1</p> <p>NO <input type="checkbox"/> 2</p>	<p><input type="checkbox"/> 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p>
<p>3. ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la continuidad del servicio del agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> 1</p> <p>NO <input type="checkbox"/> 2</p>	<p><input type="checkbox"/> 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p>
<p>4. ¿Usted cree que, al realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Itana Waycco en el centro poblado de Chuschi, mejorara la cobertura del servicio del agua en la población?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> 1</p> <p>NO <input type="checkbox"/> 2</p>	<p><input type="checkbox"/> 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p>

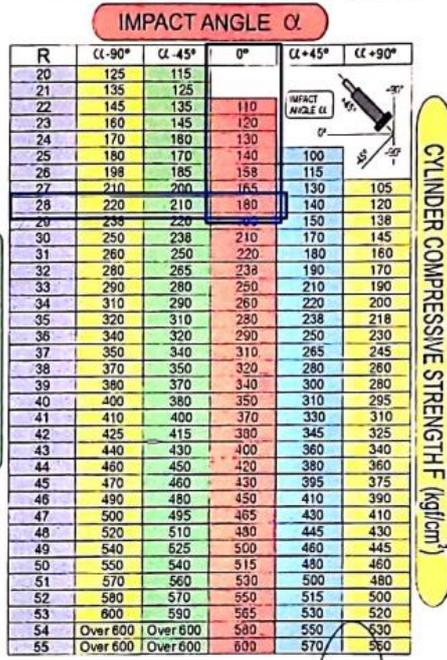

MUNICIPALIDAD DISTRITO DE CHUSCHI
CANGALLO AYACUCHO

Luis Huamani Nuñez
 DNI: 45566522
 AFMAS

 V° B° AUTORIDAD LOCAL
 Nombres y apellidos: *Luis Huamani Nuñez*
 DNI: *45566522*

Fuente: Elaboración propia - adaptado de MVCS, OMS, Minsa.

Anexo A8: Ensayo de esclerometría en la estructura de la captación.

		INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																	
DETERMINACIÓN DEL INDICE DE REBOTE DEL CONCRETO CON ESCLEROMETRO (NTP 339.181)																																																																																																																																																																																																																																			
Proyecto: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020"		Region: AYACUCHO		Provincia: CANGALLO																																																																																																																																																																																																																															
Solicitante: BACH. DUEÑAS CAYLLAHUA, Henry Breshman		Provincia: CANGALLO		Distrito: CHUSCHI																																																																																																																																																																																																																															
Muestra: CONCRETO ENDURECIDO CAMARA DE CAPTACIÓN		Lugar: SECTOR ITANA WAYCCO		Fecha: JUNIO DE 2021																																																																																																																																																																																																																															
PRUEBA N°: E-01		TABLA DE VALORACIÓN ESCLEROMETRO																																																																																																																																																																																																																																	
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA: CAMARA SECA		IMPACT ANGLE α																																																																																																																																																																																																																																	
SUPERFICIE: ACABADA Y PULIDA CON MORTERO																																																																																																																																																																																																																																			
EDAD DEL CONCRETO: >28 DIAS		REBOUND VALUE R																																																																																																																																																																																																																																	
TIPO DE ESCLEROMETRO: ANALOGO		CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH Fc (kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																																	
MODELO / SERIE: PC - 137 / 1339		<table border="1"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>0°</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>125</td><td>115</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>135</td><td>125</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>145</td><td>135</td><td>110</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>160</td><td>145</td><td>120</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>170</td><td>180</td><td>130</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>180</td><td>170</td><td>140</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>198</td><td>185</td><td>158</td><td>115</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>210</td><td>200</td><td>165</td><td>130</td><td>105</td></tr> <tr><td>28</td><td>220</td><td>210</td><td>180</td><td>140</td><td>120</td></tr> <tr><td>29</td><td>238</td><td>220</td><td>190</td><td>150</td><td>138</td></tr> <tr><td>30</td><td>250</td><td>238</td><td>210</td><td>170</td><td>145</td></tr> <tr><td>31</td><td>260</td><td>250</td><td>220</td><td>180</td><td>160</td></tr> <tr><td>32</td><td>280</td><td>265</td><td>238</td><td>190</td><td>170</td></tr> <tr><td>33</td><td>290</td><td>280</td><td>250</td><td>210</td><td>190</td></tr> <tr><td>34</td><td>310</td><td>290</td><td>260</td><td>220</td><td>200</td></tr> <tr><td>35</td><td>320</td><td>310</td><td>280</td><td>238</td><td>218</td></tr> <tr><td>36</td><td>340</td><td>320</td><td>290</td><td>250</td><td>230</td></tr> <tr><td>37</td><td>350</td><td>340</td><td>310</td><td>265</td><td>245</td></tr> <tr><td>38</td><td>370</td><td>350</td><td>320</td><td>280</td><td>260</td></tr> <tr><td>39</td><td>380</td><td>370</td><td>340</td><td>300</td><td>280</td></tr> <tr><td>40</td><td>400</td><td>380</td><td>350</td><td>310</td><td>295</td></tr> <tr><td>41</td><td>410</td><td>400</td><td>370</td><td>330</td><td>310</td></tr> <tr><td>42</td><td>425</td><td>415</td><td>380</td><td>345</td><td>325</td></tr> <tr><td>43</td><td>440</td><td>430</td><td>400</td><td>360</td><td>340</td></tr> <tr><td>44</td><td>460</td><td>450</td><td>420</td><td>380</td><td>360</td></tr> <tr><td>45</td><td>470</td><td>460</td><td>430</td><td>395</td><td>375</td></tr> <tr><td>46</td><td>490</td><td>480</td><td>450</td><td>410</td><td>390</td></tr> <tr><td>47</td><td>500</td><td>495</td><td>465</td><td>430</td><td>410</td></tr> <tr><td>48</td><td>520</td><td>510</td><td>480</td><td>445</td><td>430</td></tr> <tr><td>49</td><td>540</td><td>525</td><td>500</td><td>460</td><td>445</td></tr> <tr><td>50</td><td>550</td><td>540</td><td>515</td><td>480</td><td>460</td></tr> <tr><td>51</td><td>570</td><td>560</td><td>530</td><td>500</td><td>480</td></tr> <tr><td>52</td><td>580</td><td>570</td><td>550</td><td>515</td><td>500</td></tr> <tr><td>53</td><td>600</td><td>590</td><td>565</td><td>530</td><td>520</td></tr> <tr><td>54</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>580</td><td>550</td><td>530</td></tr> <tr><td>55</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>600</td><td>570</td><td>560</td></tr> </tbody> </table>				R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$	20	125	115				21	135	125				22	145	135	110			23	160	145	120			24	170	180	130			25	180	170	140	100		26	198	185	158	115		27	210	200	165	130	105	28	220	210	180	140	120	29	238	220	190	150	138	30	250	238	210	170	145	31	260	250	220	180	160	32	280	265	238	190	170	33	290	280	250	210	190	34	310	290	260	220	200	35	320	310	280	238	218	36	340	320	290	250	230	37	350	340	310	265	245	38	370	350	320	280	260	39	380	370	340	300	280	40	400	380	350	310	295	41	410	400	370	330	310	42	425	415	380	345	325	43	440	430	400	360	340	44	460	450	420	380	360	45	470	460	430	395	375	46	490	480	450	410	390	47	500	495	465	430	410	48	520	510	480	445	430	49	540	525	500	460	445	50	550	540	515	480	460	51	570	560	530	500	480	52	580	570	550	515	500	53	600	590	565	530	520	54	Over 600	Over 600	580	550	530	55	Over 600	Over 600	600	570	560
R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$																																																																																																																																																																																																																														
20	125	115																																																																																																																																																																																																																																	
21	135	125																																																																																																																																																																																																																																	
22	145	135	110																																																																																																																																																																																																																																
23	160	145	120																																																																																																																																																																																																																																
24	170	180	130																																																																																																																																																																																																																																
25	180	170	140	100																																																																																																																																																																																																																															
26	198	185	158	115																																																																																																																																																																																																																															
27	210	200	165	130	105																																																																																																																																																																																																																														
28	220	210	180	140	120																																																																																																																																																																																																																														
29	238	220	190	150	138																																																																																																																																																																																																																														
30	250	238	210	170	145																																																																																																																																																																																																																														
31	260	250	220	180	160																																																																																																																																																																																																																														
32	280	265	238	190	170																																																																																																																																																																																																																														
33	290	280	250	210	190																																																																																																																																																																																																																														
34	310	290	260	220	200																																																																																																																																																																																																																														
35	320	310	280	238	218																																																																																																																																																																																																																														
36	340	320	290	250	230																																																																																																																																																																																																																														
37	350	340	310	265	245																																																																																																																																																																																																																														
38	370	350	320	280	260																																																																																																																																																																																																																														
39	380	370	340	300	280																																																																																																																																																																																																																														
40	400	380	350	310	295																																																																																																																																																																																																																														
41	410	400	370	330	310																																																																																																																																																																																																																														
42	425	415	380	345	325																																																																																																																																																																																																																														
43	440	430	400	360	340																																																																																																																																																																																																																														
44	460	450	420	380	360																																																																																																																																																																																																																														
45	470	460	430	395	375																																																																																																																																																																																																																														
46	490	480	450	410	390																																																																																																																																																																																																																														
47	500	495	465	430	410																																																																																																																																																																																																																														
48	520	510	480	445	430																																																																																																																																																																																																																														
49	540	525	500	460	445																																																																																																																																																																																																																														
50	550	540	515	480	460																																																																																																																																																																																																																														
51	570	560	530	500	480																																																																																																																																																																																																																														
52	580	570	550	515	500																																																																																																																																																																																																																														
53	600	590	565	530	520																																																																																																																																																																																																																														
54	Over 600	Over 600	580	550	530																																																																																																																																																																																																																														
55	Over 600	Over 600	600	570	560																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>VALOR DE REBOTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>26.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>26.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>28</td></tr> <tr><td>ANGULO DE IMPACTO:</td><td>0°</td></tr> <tr><td>CORRELACION Fc:</td><td>180 kg/cm²</td></tr> <tr><td>ERROR ESTANDAR DE Fc: +/-</td><td>11 kg/cm²</td></tr> <tr><td>CORRELACION MIN. CON DS Fc:</td><td>169 kg/cm²</td></tr> <tr><td>CORRELACION MÁX. CON DS Fc:</td><td>191 kg/cm²</td></tr> </tbody> </table>		N°	VALOR DE REBOTE	1	28.0	2	28.0	3	28.0	4	26.0	5	26.0	6	28.0	7	28.0	8	28.0	9	28.0	10	28.0	PROMEDIO	28	ANGULO DE IMPACTO:	0°	CORRELACION Fc:	180 kg/cm ²	ERROR ESTANDAR DE Fc: +/-	11 kg/cm ²	CORRELACION MIN. CON DS Fc:	169 kg/cm ²	CORRELACION MÁX. CON DS Fc:	191 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																
N°	VALOR DE REBOTE																																																																																																																																																																																																																																		
1	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
2	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
3	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
4	26.0																																																																																																																																																																																																																																		
5	26.0																																																																																																																																																																																																																																		
6	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
7	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
8	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
9	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
10	28.0																																																																																																																																																																																																																																		
PROMEDIO	28																																																																																																																																																																																																																																		
ANGULO DE IMPACTO:	0°																																																																																																																																																																																																																																		
CORRELACION Fc:	180 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
ERROR ESTANDAR DE Fc: +/-	11 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
CORRELACION MIN. CON DS Fc:	169 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
CORRELACION MÁX. CON DS Fc:	191 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
DIRECCION JR. CIRO ALEGRÍA N° 416 - JESÚS NAZARENO - Ayacucho, CEL. 999526400, EMAIL: ingeomax.geotecnia@gmail.com, ingeomax.concreto@gmail.com		Ing. Maxwili Anthony Marale Arias CIP 132454 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																	



**DETERMINACIÓN DEL INDICE DE REBOTE DEL
 CONCRETO CON ESCLEROMETRO (NTP 339.181)**

Proyecto:	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN 2020"		
Solicitante:	BACH. DUEÑAS CAYLLAHUA, Henry Breshman	Region:	AYACUCHO
Muestra:	CONCRETO ENDURECIDO CAMARA DE CAPTACIÓN	Provincia:	CANGALLO
Fecha:	JUNIO DE 2021	Distrito:	CHUSCHI
		Lugar:	SECTOR ITANA WAYCCO

PRUEBA N°:	E-02	TABLA DE VALORACIÓN ESCLEROMETRO																																																																																																																																																																																																																															
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:		<p align="center">IMPACT ANGLE α</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>0°</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>125</td><td>115</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>135</td><td>125</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>145</td><td>135</td><td>110</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>160</td><td>145</td><td>120</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>170</td><td>160</td><td>130</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>180</td><td>170</td><td>140</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>198</td><td>185</td><td>158</td><td>115</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>210</td><td>200</td><td>165</td><td>130</td><td>105</td></tr> <tr><td>28</td><td>220</td><td>210</td><td>180</td><td>140</td><td>120</td></tr> <tr><td>29</td><td>230</td><td>220</td><td>185</td><td>150</td><td>138</td></tr> <tr><td>30</td><td>250</td><td>238</td><td>210</td><td>170</td><td>145</td></tr> <tr><td>31</td><td>260</td><td>250</td><td>220</td><td>180</td><td>160</td></tr> <tr><td>32</td><td>280</td><td>265</td><td>238</td><td>190</td><td>170</td></tr> <tr><td>33</td><td>290</td><td>280</td><td>250</td><td>210</td><td>190</td></tr> <tr><td>34</td><td>310</td><td>290</td><td>260</td><td>220</td><td>200</td></tr> <tr><td>35</td><td>320</td><td>310</td><td>280</td><td>238</td><td>218</td></tr> <tr><td>36</td><td>340</td><td>320</td><td>290</td><td>250</td><td>230</td></tr> <tr><td>37</td><td>350</td><td>340</td><td>310</td><td>265</td><td>245</td></tr> <tr><td>38</td><td>370</td><td>350</td><td>320</td><td>280</td><td>260</td></tr> <tr><td>39</td><td>380</td><td>370</td><td>340</td><td>300</td><td>280</td></tr> <tr><td>40</td><td>400</td><td>380</td><td>350</td><td>310</td><td>295</td></tr> <tr><td>41</td><td>410</td><td>400</td><td>370</td><td>330</td><td>310</td></tr> <tr><td>42</td><td>425</td><td>415</td><td>330</td><td>345</td><td>325</td></tr> <tr><td>43</td><td>440</td><td>430</td><td>400</td><td>360</td><td>340</td></tr> <tr><td>44</td><td>460</td><td>450</td><td>420</td><td>380</td><td>360</td></tr> <tr><td>45</td><td>470</td><td>460</td><td>430</td><td>395</td><td>375</td></tr> <tr><td>46</td><td>490</td><td>480</td><td>450</td><td>410</td><td>390</td></tr> <tr><td>47</td><td>500</td><td>495</td><td>465</td><td>430</td><td>410</td></tr> <tr><td>48</td><td>520</td><td>510</td><td>480</td><td>445</td><td>430</td></tr> <tr><td>49</td><td>540</td><td>525</td><td>500</td><td>460</td><td>445</td></tr> <tr><td>50</td><td>550</td><td>540</td><td>515</td><td>480</td><td>460</td></tr> <tr><td>51</td><td>570</td><td>560</td><td>530</td><td>500</td><td>480</td></tr> <tr><td>52</td><td>580</td><td>570</td><td>550</td><td>515</td><td>500</td></tr> <tr><td>53</td><td>600</td><td>590</td><td>565</td><td>530</td><td>520</td></tr> <tr><td>54</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>580</td><td>550</td><td>530</td></tr> <tr><td>55</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>600</td><td>570</td><td>550</td></tr> </tbody> </table>		R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$	20	125	115				21	135	125				22	145	135	110			23	160	145	120			24	170	160	130			25	180	170	140	100		26	198	185	158	115		27	210	200	165	130	105	28	220	210	180	140	120	29	230	220	185	150	138	30	250	238	210	170	145	31	260	250	220	180	160	32	280	265	238	190	170	33	290	280	250	210	190	34	310	290	260	220	200	35	320	310	280	238	218	36	340	320	290	250	230	37	350	340	310	265	245	38	370	350	320	280	260	39	380	370	340	300	280	40	400	380	350	310	295	41	410	400	370	330	310	42	425	415	330	345	325	43	440	430	400	360	340	44	460	450	420	380	360	45	470	460	430	395	375	46	490	480	450	410	390	47	500	495	465	430	410	48	520	510	480	445	430	49	540	525	500	460	445	50	550	540	515	480	460	51	570	560	530	500	480	52	580	570	550	515	500	53	600	590	565	530	520	54	Over 600	Over 600	580	550	530	55	Over 600	Over 600	600	570	550
R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$																																																																																																																																																																																																																												
20	125	115																																																																																																																																																																																																																															
21	135	125																																																																																																																																																																																																																															
22	145	135	110																																																																																																																																																																																																																														
23	160	145	120																																																																																																																																																																																																																														
24	170	160	130																																																																																																																																																																																																																														
25	180	170	140	100																																																																																																																																																																																																																													
26	198	185	158	115																																																																																																																																																																																																																													
27	210	200	165	130	105																																																																																																																																																																																																																												
28	220	210	180	140	120																																																																																																																																																																																																																												
29	230	220	185	150	138																																																																																																																																																																																																																												
30	250	238	210	170	145																																																																																																																																																																																																																												
31	260	250	220	180	160																																																																																																																																																																																																																												
32	280	265	238	190	170																																																																																																																																																																																																																												
33	290	280	250	210	190																																																																																																																																																																																																																												
34	310	290	260	220	200																																																																																																																																																																																																																												
35	320	310	280	238	218																																																																																																																																																																																																																												
36	340	320	290	250	230																																																																																																																																																																																																																												
37	350	340	310	265	245																																																																																																																																																																																																																												
38	370	350	320	280	260																																																																																																																																																																																																																												
39	380	370	340	300	280																																																																																																																																																																																																																												
40	400	380	350	310	295																																																																																																																																																																																																																												
41	410	400	370	330	310																																																																																																																																																																																																																												
42	425	415	330	345	325																																																																																																																																																																																																																												
43	440	430	400	360	340																																																																																																																																																																																																																												
44	460	450	420	380	360																																																																																																																																																																																																																												
45	470	460	430	395	375																																																																																																																																																																																																																												
46	490	480	450	410	390																																																																																																																																																																																																																												
47	500	495	465	430	410																																																																																																																																																																																																																												
48	520	510	480	445	430																																																																																																																																																																																																																												
49	540	525	500	460	445																																																																																																																																																																																																																												
50	550	540	515	480	460																																																																																																																																																																																																																												
51	570	560	530	500	480																																																																																																																																																																																																																												
52	580	570	550	515	500																																																																																																																																																																																																																												
53	600	590	565	530	520																																																																																																																																																																																																																												
54	Over 600	Over 600	580	550	530																																																																																																																																																																																																																												
55	Over 600	Over 600	600	570	550																																																																																																																																																																																																																												
CAMARA HUMEDA		<p align="center">REBOUND VALUE R</p> <p align="center">CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH f_c (kg/cm²)</p>																																																																																																																																																																																																																															
SUPERFICIE:																																																																																																																																																																																																																																	
ACABADA Y PULIDA CON MORTERO																																																																																																																																																																																																																																	
EDAD DEL CONCRETO	: >28 DIAS																																																																																																																																																																																																																																
TIPO DE ESCLEROMETRO	: ANALOGO																																																																																																																																																																																																																																
MODELO / SERIE :	PC - 137 / 1339																																																																																																																																																																																																																																
N°	VALOR DE REBOTE																																																																																																																																																																																																																																
1	28.0																																																																																																																																																																																																																																
2	26.0																																																																																																																																																																																																																																
3	28.0																																																																																																																																																																																																																																
4	28.0																																																																																																																																																																																																																																
5	28.0																																																																																																																																																																																																																																
6	28.0																																																																																																																																																																																																																																
7	26.0																																																																																																																																																																																																																																
8	28.0																																																																																																																																																																																																																																
9	28.0																																																																																																																																																																																																																																
10	28.0																																																																																																																																																																																																																																
PROMEDIO	28																																																																																																																																																																																																																																
ANGULO DE IMPACTO :	0°																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION f_c :	180 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
ERROR ESTANDAR DE f_c : +/-	11 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION MIN. CON DS f_c :	169 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION MÁX. CON DS f_c :	191 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																


 Ing. Maxwil Anthony Morote Arias
 CUI 137458
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Anexo A9: Ensayo de esclerometría en la estructura del reservorio.

 INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																	
DETERMINACIÓN DEL INDICE DE REBOTE DEL CONCRETO CON ESCLEROMETRO (NTP 339.181)																																																																																																																																																																																																																																	
Proyecto	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR ITANA WAYCCO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN 2020"																																																																																																																																																																																																																																
Solicitante	: BACH. Arcos Quispe, José Benjamín / BACH. Coronado Roca, Henry / BACH. Huamán Cisneros, Pablo	Region	: AYACUCHO																																																																																																																																																																																																																														
Muestra	CONCRETO ENDURECIDO RESERVORIO	Provincia	: CANGALLO																																																																																																																																																																																																																														
Fecha	JUNIO DE 2021	Distrito	: CHUSCHI																																																																																																																																																																																																																														
		Lugar	: SECTOR ITANA WAYCCO																																																																																																																																																																																																																														
PRUEBA N°:	E-03	TABLA DE VALORACIÓN																																																																																																																																																																																																																															
IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:		ESCLEROMETRO																																																																																																																																																																																																																															
RESERVORIO CIRCULAR		IMPACT ANGLE α																																																																																																																																																																																																																															
SUPERFICIE:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>0°</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=90^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>125</td><td>115</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>135</td><td>125</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>145</td><td>135</td><td>110</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>160</td><td>145</td><td>120</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>170</td><td>180</td><td>130</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>180</td><td>170</td><td>140</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>198</td><td>185</td><td>158</td><td>115</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>210</td><td>200</td><td>165</td><td>130</td><td>105</td></tr> <tr><td>28</td><td>220</td><td>210</td><td>180</td><td>140</td><td>120</td></tr> <tr><td>29</td><td>238</td><td>220</td><td>190</td><td>150</td><td>138</td></tr> <tr><td>30</td><td>250</td><td>238</td><td>210</td><td>170</td><td>145</td></tr> <tr><td>31</td><td>260</td><td>250</td><td>220</td><td>180</td><td>160</td></tr> <tr><td>32</td><td>280</td><td>280</td><td>250</td><td>190</td><td>170</td></tr> <tr><td>33</td><td>290</td><td>280</td><td>250</td><td>210</td><td>190</td></tr> <tr><td>34</td><td>310</td><td>290</td><td>260</td><td>220</td><td>200</td></tr> <tr><td>35</td><td>320</td><td>310</td><td>280</td><td>238</td><td>218</td></tr> <tr><td>36</td><td>340</td><td>320</td><td>290</td><td>250</td><td>230</td></tr> <tr><td>37</td><td>350</td><td>340</td><td>310</td><td>265</td><td>245</td></tr> <tr><td>38</td><td>370</td><td>350</td><td>320</td><td>280</td><td>260</td></tr> <tr><td>39</td><td>380</td><td>370</td><td>340</td><td>300</td><td>280</td></tr> <tr><td>40</td><td>400</td><td>380</td><td>350</td><td>310</td><td>295</td></tr> <tr><td>41</td><td>410</td><td>400</td><td>370</td><td>330</td><td>310</td></tr> <tr><td>42</td><td>425</td><td>415</td><td>380</td><td>345</td><td>325</td></tr> <tr><td>43</td><td>440</td><td>430</td><td>400</td><td>360</td><td>340</td></tr> <tr><td>44</td><td>460</td><td>450</td><td>420</td><td>380</td><td>360</td></tr> <tr><td>45</td><td>470</td><td>460</td><td>430</td><td>395</td><td>375</td></tr> <tr><td>46</td><td>490</td><td>480</td><td>450</td><td>410</td><td>390</td></tr> <tr><td>47</td><td>500</td><td>495</td><td>465</td><td>430</td><td>410</td></tr> <tr><td>48</td><td>520</td><td>510</td><td>480</td><td>445</td><td>430</td></tr> <tr><td>49</td><td>540</td><td>525</td><td>500</td><td>460</td><td>445</td></tr> <tr><td>50</td><td>550</td><td>540</td><td>515</td><td>480</td><td>460</td></tr> <tr><td>51</td><td>570</td><td>560</td><td>530</td><td>500</td><td>480</td></tr> <tr><td>52</td><td>580</td><td>570</td><td>550</td><td>515</td><td>500</td></tr> <tr><td>53</td><td>600</td><td>590</td><td>565</td><td>530</td><td>520</td></tr> <tr><td>54</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>580</td><td>550</td><td>530</td></tr> <tr><td>55</td><td>Over 600</td><td>Over 600</td><td>600</td><td>570</td><td>560</td></tr> </tbody> </table>		R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$	20	125	115				21	135	125				22	145	135	110			23	160	145	120			24	170	180	130			25	180	170	140	100		26	198	185	158	115		27	210	200	165	130	105	28	220	210	180	140	120	29	238	220	190	150	138	30	250	238	210	170	145	31	260	250	220	180	160	32	280	280	250	190	170	33	290	280	250	210	190	34	310	290	260	220	200	35	320	310	280	238	218	36	340	320	290	250	230	37	350	340	310	265	245	38	370	350	320	280	260	39	380	370	340	300	280	40	400	380	350	310	295	41	410	400	370	330	310	42	425	415	380	345	325	43	440	430	400	360	340	44	460	450	420	380	360	45	470	460	430	395	375	46	490	480	450	410	390	47	500	495	465	430	410	48	520	510	480	445	430	49	540	525	500	460	445	50	550	540	515	480	460	51	570	560	530	500	480	52	580	570	550	515	500	53	600	590	565	530	520	54	Over 600	Over 600	580	550	530	55	Over 600	Over 600	600	570	560
R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	0°	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$																																																																																																																																																																																																																												
20	125	115																																																																																																																																																																																																																															
21	135	125																																																																																																																																																																																																																															
22	145	135	110																																																																																																																																																																																																																														
23	160	145	120																																																																																																																																																																																																																														
24	170	180	130																																																																																																																																																																																																																														
25	180	170	140	100																																																																																																																																																																																																																													
26	198	185	158	115																																																																																																																																																																																																																													
27	210	200	165	130	105																																																																																																																																																																																																																												
28	220	210	180	140	120																																																																																																																																																																																																																												
29	238	220	190	150	138																																																																																																																																																																																																																												
30	250	238	210	170	145																																																																																																																																																																																																																												
31	260	250	220	180	160																																																																																																																																																																																																																												
32	280	280	250	190	170																																																																																																																																																																																																																												
33	290	280	250	210	190																																																																																																																																																																																																																												
34	310	290	260	220	200																																																																																																																																																																																																																												
35	320	310	280	238	218																																																																																																																																																																																																																												
36	340	320	290	250	230																																																																																																																																																																																																																												
37	350	340	310	265	245																																																																																																																																																																																																																												
38	370	350	320	280	260																																																																																																																																																																																																																												
39	380	370	340	300	280																																																																																																																																																																																																																												
40	400	380	350	310	295																																																																																																																																																																																																																												
41	410	400	370	330	310																																																																																																																																																																																																																												
42	425	415	380	345	325																																																																																																																																																																																																																												
43	440	430	400	360	340																																																																																																																																																																																																																												
44	460	450	420	380	360																																																																																																																																																																																																																												
45	470	460	430	395	375																																																																																																																																																																																																																												
46	490	480	450	410	390																																																																																																																																																																																																																												
47	500	495	465	430	410																																																																																																																																																																																																																												
48	520	510	480	445	430																																																																																																																																																																																																																												
49	540	525	500	460	445																																																																																																																																																																																																																												
50	550	540	515	480	460																																																																																																																																																																																																																												
51	570	560	530	500	480																																																																																																																																																																																																																												
52	580	570	550	515	500																																																																																																																																																																																																																												
53	600	590	565	530	520																																																																																																																																																																																																																												
54	Over 600	Over 600	580	550	530																																																																																																																																																																																																																												
55	Over 600	Over 600	600	570	560																																																																																																																																																																																																																												
ACABADA Y PULIDA CON MORTERO		REBOUND VALUE R																																																																																																																																																																																																																															
FECHA Y HORA	JUNIO DE 2021	CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH f_c (kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																															
EDAD DEL CONCRETO	: >28 DIAS																																																																																																																																																																																																																																
TIPO DE ESCLEROMETRO	: ANALOGO																																																																																																																																																																																																																																
MODELO / SERIE :	PC - 137 / 1339																																																																																																																																																																																																																																
N°	VALOR DE REBOTE																																																																																																																																																																																																																																
1	32.0																																																																																																																																																																																																																																
2	30.0																																																																																																																																																																																																																																
3	30.0																																																																																																																																																																																																																																
4	30.0																																																																																																																																																																																																																																
5	32.0																																																																																																																																																																																																																																
6	30.0																																																																																																																																																																																																																																
7	32.0																																																																																																																																																																																																																																
8	30.0																																																																																																																																																																																																																																
9	32.0																																																																																																																																																																																																																																
10	30.0																																																																																																																																																																																																																																
PROMEDIO	31																																																																																																																																																																																																																																
ANGULO DE IMPACTO :	0°																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION f_c :	220 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
ERROR ESTANDAR DE f_c : +/-	10 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION MIN. CON DS f_c :	210 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																
CORRELACION MÁX. CON DS f_c :	230 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																

INGEOMAX
 Ing. Maxwil Anthony Morote Arias
 CIR 137454
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA CONCRETO Y PAVIMENTOS

Anexo A8: Certificado de calibración del Esclerómetro del laboratorio Ingeniería Geotecnica al Maximo SAC.

	LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
---	----------------------------------	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 232-2021 GLF

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN	: 2021-08-23	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.
1. SOLICITANTE	: INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C	
DIRECCIÓN	: JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO - HUAMANGA - JESUS NAZARENO	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: ESCLEROMETRO PARA CONCRETO	
MARCA	: NO PRESENTA	
MODELO	: HT225	
NÚMERO DE SERIE	: 1339	
ALCANCE MÁXIMO	: 10 a 100 Div. (70 N/mm ²)	
DIV. MÍNIMA	: 2 Div.	
INDICACIÓN	: ANÁLOGICA	
PROCEDENCIA	: NO PRESENTA	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
TIPO	: NO PRESENTA	
UBICACIÓN	: LAB. FUERZA DE G&L LABORATORIO SAC	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-08-20	
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Tomado con referencia el método de Comparación Directa entre Yunque de Calibración FORNEY y el Esclerómetro	
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO - HUAMANGA - JESUS NAZARENO	



Gilmer Antonio Huamanga Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



 Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858	 Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com servicios@gyllaboratorio.com	 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
---	---	---

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **G&L LABORATORIO S.A.C**



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	24,6 °C	24,6 °C
Humedad Relativa	25 %	25 %

6. OBSERVACIONES

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es de un promedio de dos valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de productos.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA DE RESULTADOS	
1	70
2	70
3	72
4	70
5	72
6	70
7	70
8	70
9	70
10	72
Promedio =	70,6
Desviación Estandar =	0,97

** El instrumento se encuentra en buen estado de funcionamiento.*

FIN DEL DOCUMENTO



Anexo B: Memoria de cálculo.

Anexo B1: Calculo de la población futura y variaciones de consumo.

1. Datos de la población			2. Datos censales (3 ultimos años)			
DATOS	FORMULA	RESULTADO	AÑO	HOMBRE	MUJER	TOTAL
HABITANTES	-	340	2015	126	148	274
VIVIENDA	-	30	2017	157	168	325
DENSIDAD	Hab./viv.	11	2021	163	177	340
3. POBLACION FUTURA						
METODO ARITMETICO						
AÑO	P. FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO		Tasa de crecimiento	
2021	340	$Pf = Po(1 + r. t)$	0	Años		
2026	343		5	Años		
2031	350		10	Años		
2036	361		15	Años		
2041	375	FUTURA	20	Años	0.2	

RESUMEN CÁLCULOS DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO		
DATOS	RESULTADO	
NºHABITANTES	340	Hab.
VIVIENDA	30	Viv.
DENSIDAD	11	Hab./viv.
TASA DE CRECIMIENTO	0.2	%
POBLACIÓN FUTURA	375	Hab.

VARIACIONES DE CONSUMO O DEMANDA			
DATOS	RESULTADO		FORMULA
DEMANDA DIARIA	1.30	-	
DEMANDA HORARIA	2.50	-	
CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL	0.52	Lit./seg.	$Q_p = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$
CONSUMO MAXIMO DIARIO	0.68	Lit./seg.	$Q_{MAX.DIARIO} = Q_p \times K_1$
CONSUMO MAXIMO HORARIO	1.30	Lit./seg.	$Q_{MAX.HORARIO} = Q_p \times K_2$

Anexo B2: Calculo hidráulico de la cámara de captación.

Tabla 5: Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L).

	Calculo de la pérdida de carga en el orificio (ho)																
	$V = \sqrt{\frac{2g h_o}{1.56}}$ $h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	<table border="1"> <tr><td>ho =</td><td>0.50</td><td>m</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3">V = 2.51 m/s</td></tr> <tr><td colspan="3">(V de Diseño) V = 0.50 m/s</td></tr> <tr><td>ho =</td><td colspan="2">0.020 m</td></tr> </table>	ho =	0.50	m	g =	9.81	m/s ²	V = 2.51 m/s			(V de Diseño) V = 0.50 m/s			ho =	0.020 m	
ho =	0.50	m															
g =	9.81	m/s ²															
V = 2.51 m/s																	
(V de Diseño) V = 0.50 m/s																	
ho =	0.020 m																
Calculo de la pérdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)															
<table border="1"> <tr><td>H =</td><td>0.400</td><td>m</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> <tr><td>hf =</td><td colspan="2">0.380 m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.020	m	hf =	0.380 m		$H_f = H - h_o$ <table border="1"> <tr><td>Hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> <tr><td>L =</td><td colspan="2">1.267 m</td></tr> </table>	Hf =	0.380	m	L =	1.267 m		$L = \frac{H_f}{0.30}$
H =	0.400	m															
ho =	0.020	m															
hf =	0.380 m																
Hf =	0.380	m															
L =	1.267 m																

Fuente: Adaptado de la hoja de cálculo del Ing. Darwin Turpo Cayo.

Tabla 6: Ancho de pantalla (b).

Calculo del Diametro del orificio de entrada (D) $Q_{max} = 5.00$ Lt/s $V = 0.50$ m/s $C_d = 0.8$ $A = \frac{Q_{MAX}}{C_d \cdot V} = 0.013$ m ² $D = 12.62$ Cm $D = 5$ "	Calculo del Numero de Orificios (NA) $D_1 = 5$ " $D_2 = 1\ 1/2$ " Recomendación : $D_1 \leq 2$ " D de Diseño : $1\ 1/2$ " $NA = 11.96$ NA: 12.00	Calculo del ancho de la pantalla (b) $b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$ $D = 1\ 1/2$ $NA = 12$ Entonces: $b = 85\ 1/2$ " $b = 2.17$ m Consideraremos un ancho de $b = 2.20$ m
--	--	--

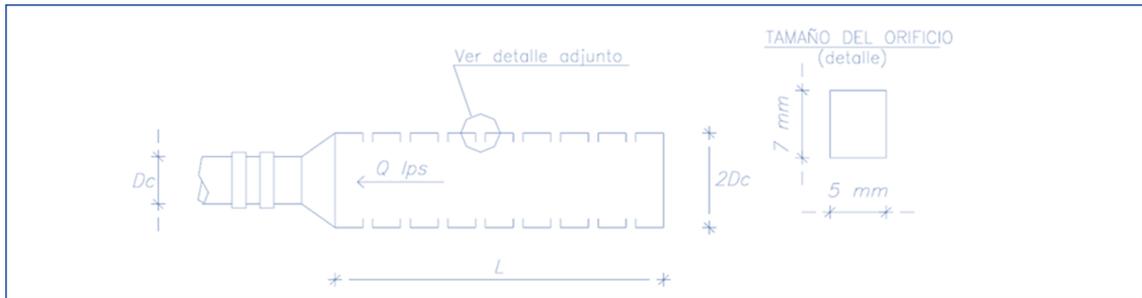
Fuente: Adaptado de la hoja de cálculo del Ing. Darwin Turpo Cayo.

Tabla 7: Altura de la cámara húmeda (Ht).

	$A = 10.00$ cm $B = 3.81$ cm $D = 3.00$ cm $E = 30.00$ cm $H = 138.02$ cm Ht = 184.83 cm
	Calculo del valor de la carga (H) $Q_{md} = 0.005$ m ³ /s $A = 0.001$ m ² $g = 9.81$ m/s ² Recomendación: $H \geq 30$ cm H = 138.02 cm

Fuente: Adaptado de la hoja de cálculo del Ing. Darwin Turpo Cayo.

Tabla 8: 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) $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$	$N^\circ\ de\ ranuras = \frac{Area\ total\ de\ ranura(A_t)}{Area\ de\ ranura(A_r)}$ $N^\circ\ de\ ranuras = 65.15$ $N^\circ\ de\ ranuras = 65$

Fuente: Adaptado de la hoja de cálculo del Ing. Darwin Turpo Cayo.

Tabla 9: Tubería de Limpia y Rebose

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE

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

$Q = 5.00\ \text{Lt/s}$
 $hf = 0.015\ \text{m/m}$

$D = 3.2\ \text{"}$
 $D = 3\ \text{"}$

Fuente: Adaptado de la hoja de cálculo del Ing. Darwin Turpo Cayo.

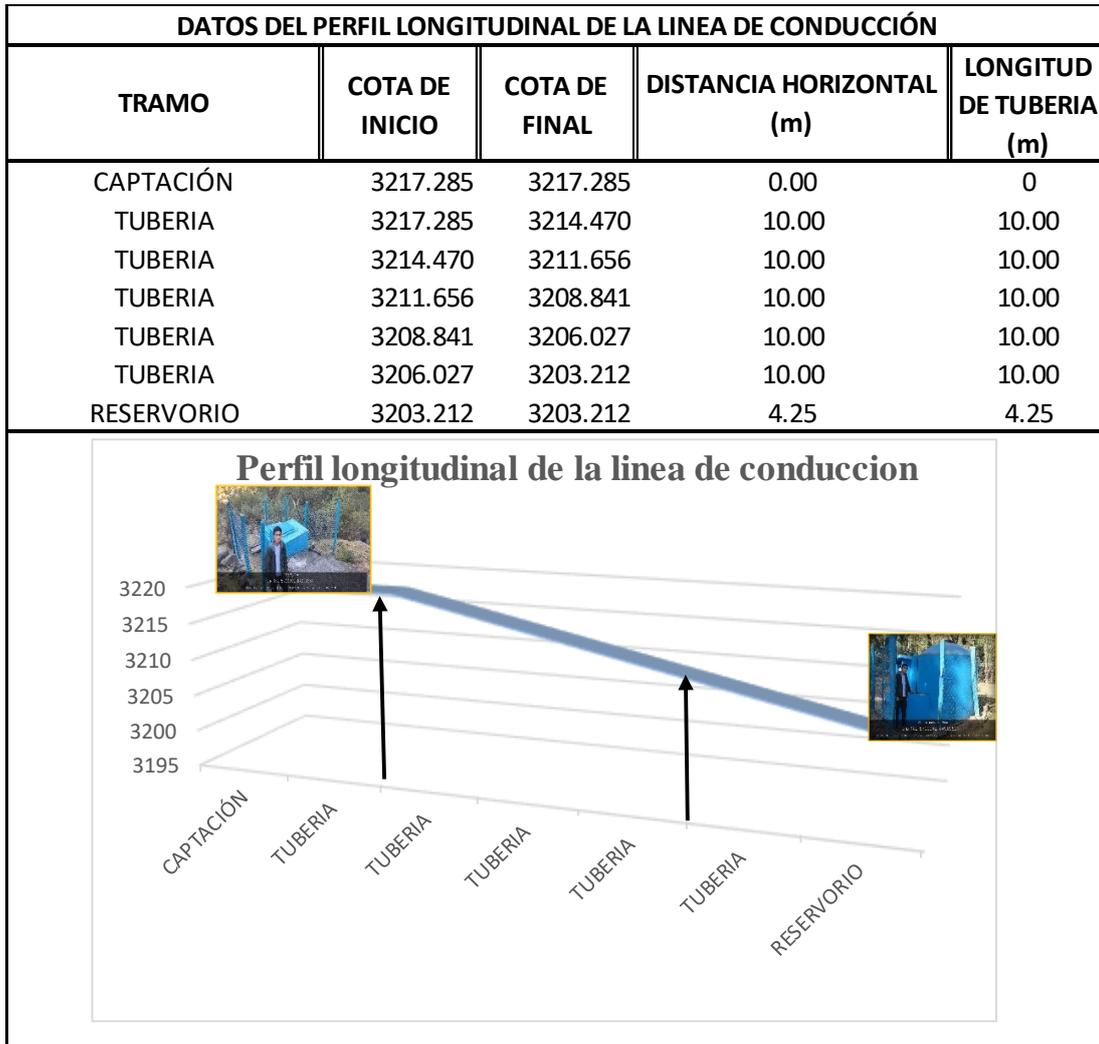
Tabla 10: Resumen del cálculo hidráulico de la cámara de captación.

RESUMEN DEL CALCULO HIDRAULICO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN.		
DATOS	RESULTADO	SE CONSIDERA
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)	1.267 m	1.30 m
ANCHO DE PANTALLA (b)	2.20 m	2.20 m
ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)	138.02 cm	1.40 m
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA	65.15	65
TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE	3.2 "	3"

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B3: Calculo hidráulico de la línea de conducción.

Tabla 11: Perfil longitudinal de la línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Perdida de carga.

Perdida de carga unitaria (Hf)						
TRAMO		Q	C	D	v	L
DESDE	HASTA	lps		(Pulg.)	(m/s)	(m)
CAPTACION ITANA RESERVORIO WAYCCO		0.63	140	1	0.84	54.25
Hf						
(m)						
$hf_{[m]} = 10,67 \cdot \left(\frac{Q_{[m^3/s]}}{C} \right)^{1,852} \frac{L_{[m]}}{D_{[m]}^{4,87}}$						
0.0261						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Desnivel del terreno de la línea de conducción.

Desnivel del Terreno de la Línea de conducción						
TRAMO		Q	L	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL
DESDE	HASTA	lps	(m)	INICIAL	FINAL	(m)
CAPTACION ITANA RESERVORIO WAYCCO		0.63	140	3217.285 m.s.n.m	3203.212 m.s.n.m	14.073 m

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B4: Calculo hidráulico del reservorio.

Tabla 14: Calculo del volumen del reservorio.

CALCULO DE VOLUMEN DEL RESERVORIO						
DATOS	Simbolo	Fórmula	Resultado	Unidad	Se considera	Unidad
VOLUMEN DE REGULACIÓN (m3)	Vreg	$V_{reg} = 0.25 * Q_{prom} * 86400 * n/24$	13608	Litros	13.608	m3
VOLUMEN CONTRA INCENDIO (m3)	REGLAMENTA NACIONAL DE EDIFICACIONES		5000	Litros	5	m3
VOLUMEN DE RESERVA (m3)	Vr	$V_r = 0.2 * V_{reg}$	2721.6	Litros	2.721.6	m3
VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO (m3)	Vt	$V_t = V_{reg} + V_i + V_r$	21329.6	Litros	21.33	m3
VALOR DEL VOLUMEN CON REDONDEO (m3)	Vt	-	-	-	25	m3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Cálculo de las dimensiones del reservorio

CALCULO DE LAS DIMENSIONES DEL RESERVORIO						
DATOS	Simbolo	Fórmula	Resultado	Unidad	Se considera	Unidad
ALTURA DEL RESERVORIO	H	$(2.5 < H < 8.00)$ $h_2 = H - h_1$	3	m	3	m
AREA DE LA BASE DEL RESERVORIO	Ab	$Ab = \frac{V_t}{H}$	8.33	Litros	8.5	m3
LONGITUD DEL RESERVORIO	L	$L = \frac{A}{H}$	2.83	Litros	3	m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO	Vr	$Vr = H * L * L$	27.00	Litros	27	m3

Fuente: Elaboración propia.

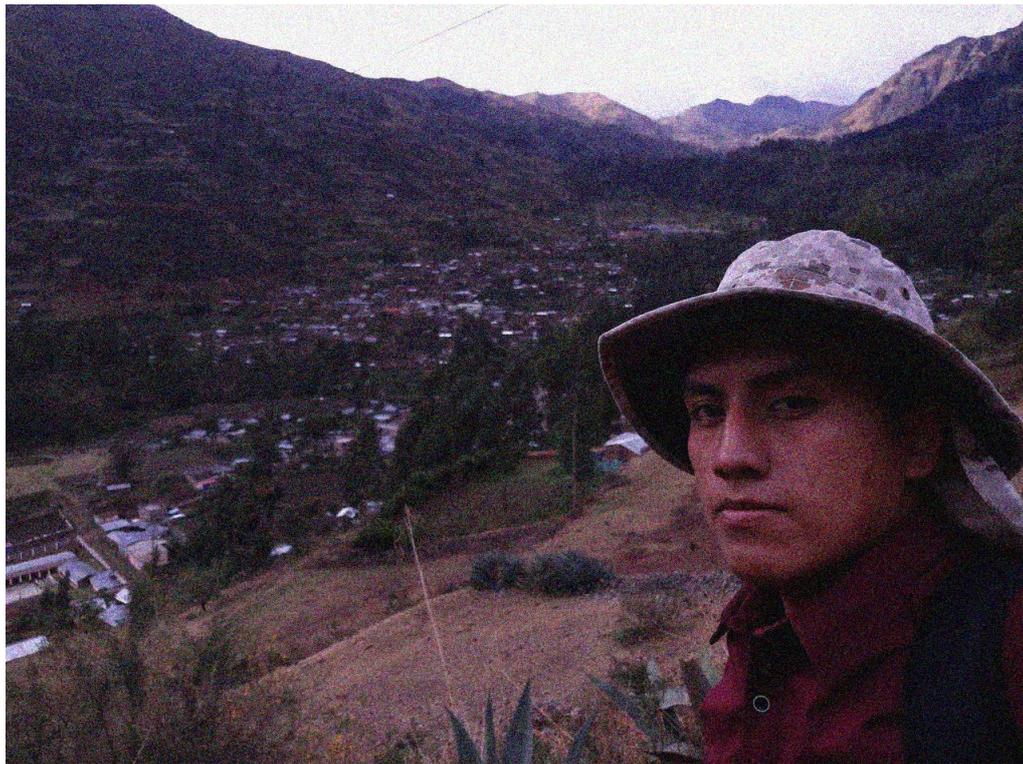
Tabla 16: Cálculo de las tuberías del reservorio.

CALCULO DE LAS TUBERIAS DEL RESERVORIO						
DATOS	Simbolo	Fórmula	Resultado	Unidad	Se considera	Unidad
TUBERIA DE ENTRADA	Dlc	$D_{En} = D_{Lc}$	1.00	pulg	1	pulg
PENDIENTE	S	$S = \frac{Alt. agua}{Longitud}$	1.00	-	0.1	%
TUBERIA DE SALIDA	Dla	$D_{La} = (Qmb(0.2788 * C * (S^{0.54}))^{0.38}$	0.99	pulg	1	pulg
TUBERIA DE REBOSE	Drb	-	-	-	1.5	pulg
VELOCIDAD DE LA TUBERIA DE LIMPIEZA	V	$v = 0.3547 * C * (D_{ib}^{0.63}) * (S^{0.54})$	5.33	m/s	5.5	m/s
TUBERIA DE LIMPIA	Dtl	$D_{TL} = (v / (0.3547 * C * (S^{0.54})))^{1.59}$	1.58	pulg	1.6	pulg
TUBERIA DE DESAGUE	Dde	$D_{de} = D_{TL}$			1.6	pulg
TUBERIA DE VENTILACIÓN	Dve	-			2	pulg
NUMERO DE ORIFICIOS DE VENTILACIÓN	N°	$N^{\circ} = (D_{La} / D_{Ve})^2$	1	orificio	1	orificio

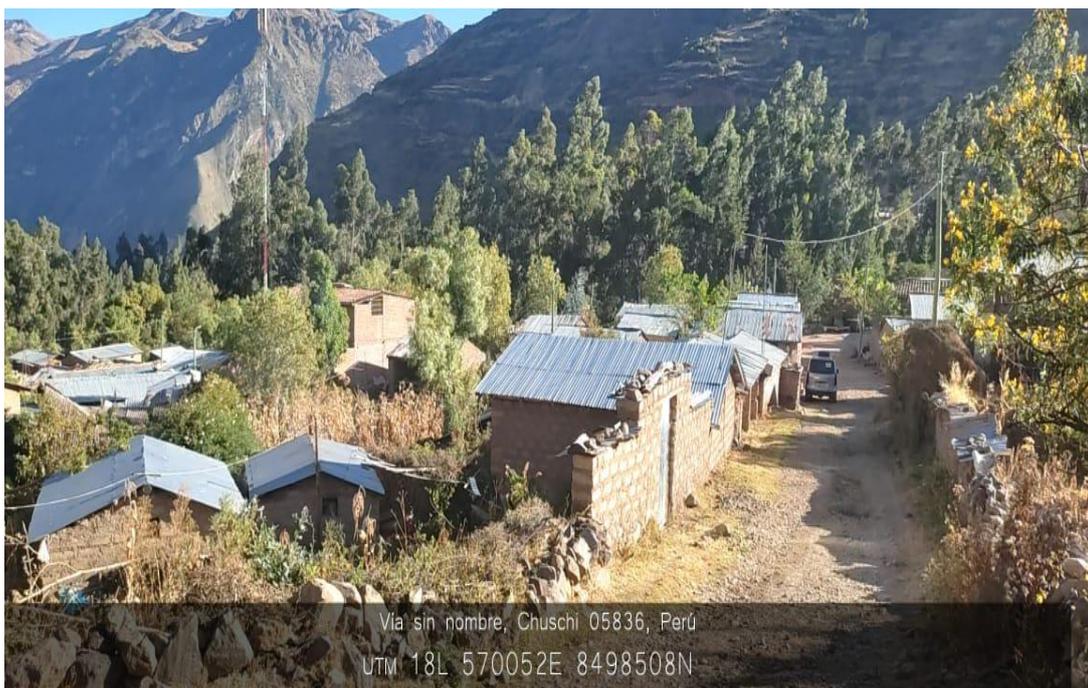
Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Panel fotográfico

Anexo 05: Fotos descriptivas



Fotografía 1: Centro Poblado de Chuschi



Fotografía 2: Sector Itana Waycco del Centro Poblado de Chuschi.



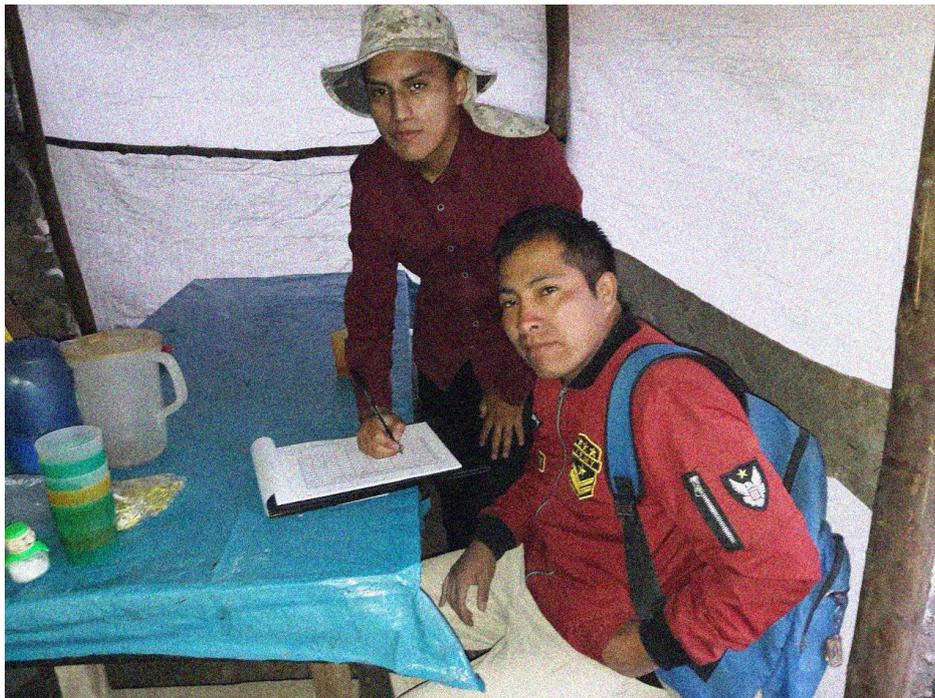
Fotografía 3: Visita a la captación del Sector Itana Waycco.



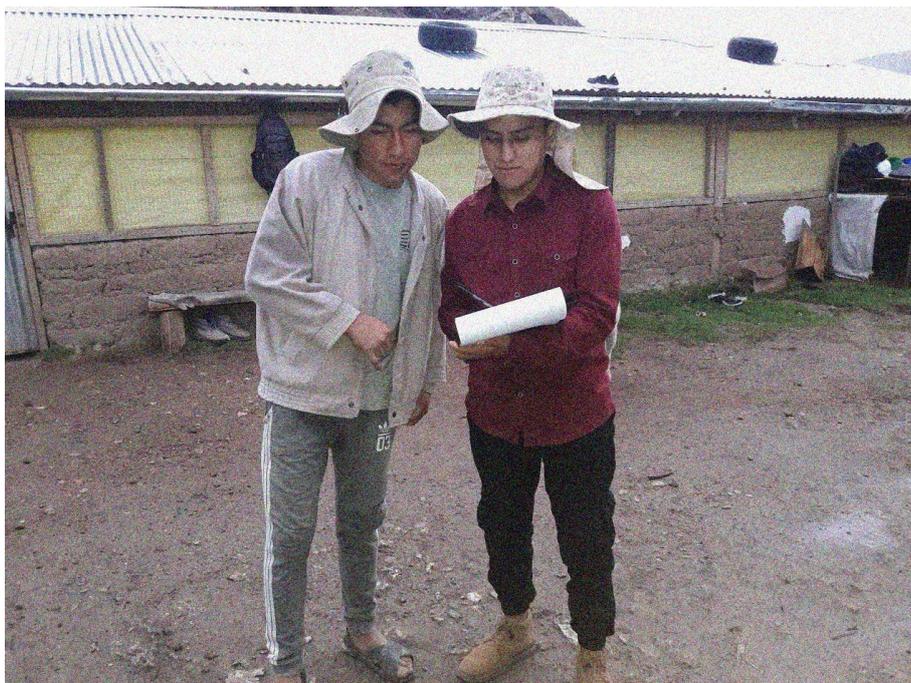
Fotografía 3: Visita al reservorio del Sector Itana Waycco



Fotografía 4: Aplicación de la ficha de evaluación.



Fotografía 5: Aplicación de la ficha de evaluación.



Fotografía 6: Aplicación de la ficha de evaluación.



Fotografía 7: Aplicación de la ficha de evaluación.

Anexo D: Reglamento aplicado para el diseño.



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

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

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