



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE
HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE
VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO
Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LA COMUNIDAD - 2020**

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

AUTOR

SULCA QUISPE ELIO HELÍ

ORCID: 0000-0003-2035-6023

ASESOR

VELIZ FLORES, ARÍSTIDES GONZALO

ORCID: 0000-0002-8556-8740

AYACUCHO – PERÚ

2020

1. TITULO DE TESIS

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD - 2020

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

SULCA QUISPE ELIO HELI

ORCID: 0000-0003-2035-6023

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

Perú.

ASESOR

VELIZ FLORES ARISTIDES GONZALO

ORCID: 0000-0002-8556-8740

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela

Profesional De Ingeniería Civil, Ayacucho Perú.

JURADO

PURILLA VELARDE JESÚS LUIS

Presidente

ORCID: 0000-0002-2103-3077

ESPARTA SANCHEZ JOSE AGUSTIN

Miembro

ORCID: 0000-0002-7709-2279

BERROCAL GODOY RAMÓN

Miembro

ORCID: 0000-0002-0582-4469

3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

PURILLA VELARDE JESÚS LUIS

ORCID: 0000-0002-2103-3077

Presidente

ESPARTA SANCHEZ JOSE AGUSTIN

ORCID: 0000-0002-7709-2279

Miembro

BERROCAL GOGOY RAMÓN

ORCID: 0000-0002-0582-4469

Miembro

VELIZ FLORES ARISTIDES GONZALO

ORCID: 0000-0002-8556-8740

DTI

4. AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo incondicional, a Dios por guiar mí camino e iluminar mi vida, a mis hermanos que de alguna manera me dan consejos de seguir adelante.

A la Universidad (ULADECH) Católica los Ángeles de Chimbote, por proporcionarme la oportunidad de poder estar en sus aulas y por ser una Universidad competente formando profesionales en el mercado laboral, a toda la plana laboral, a toda la plana directiva, docentes quienes nos inculcan sus conocimientos y experiencias buscando en nosotros reflejar buena imagen.

5. DEDICATORIA

A mis padres, hermanos por el apoyo ilimitado que me brindan para seguir adelante.

A Dios por guiar mi camino e iluminar mi vida. A los amigos, docentes por la orientación brindada para la realización de esta investigación.

6. RESUMEN

El actual proyecto de investigación se encuentra considerada “dentro de la línea de investigación institucional aprobada para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en el área de “Recursos Hídricos” que tiene como objetivo promover investigaciones que permitan desarrollar proyectos de saneamiento básico”.

La población en investigación es el barrio de Huaychahuaccana del Distrito de VILCASHUAMÁN, Provincia de VILCASHUAMÁN, Región Ayacucho; en donde se realizó la evaluación y se recogieron datos de la situación actual del sistema de saneamiento básico, tanto el sistema de agua potable como el sistema de alcantarillado; partiendo desde los siguientes componentes del sistema de saneamiento básico tales como: la captación, la línea de conducción, el reservorio, la red de distribución, cámara rompe presión, válvulas de aire, válvulas y llaves y el sistema de alcantarillado . Para ello se utilizó la técnica de la observación, así como el uso de instrumentos como fichas, encuestas; luego esta información se procesó y analizó utilizando tablas de frecuencias y gráficos con la ayuda del software de IBM SPSS Statistics 25 y Microsoft Excel y , en donde a partir de ello se concluyó que el sistema de saneamiento básico del barrio de Huaychahuaccana, no se encuentra en óptimas condiciones, algunas componentes del sistema de agua potable requieren mantenimiento y también la línea de conducción de agua potable requiere la implementación de un sistema reductor de presión ya que este está superando la capacidad de la tubería de conducción por la cual se plantea la colocación de un tubo rompe carga (TRC), el cual este permitirá que no se origine sobre cargas hidrostáticas en la línea; el cual incide directamente en la condición sanitaria de la población, mermando la calidad de vida

de sus pobladores. Conociendo estas falencias en el sistema de saneamiento básico y su repercusión en la condición sanitaria de la población, se podrá gestionar la mejora, la implementación y la correcta operación en los distintos componentes del sistema, desde la captación, hasta la entrega del agua potable en las viviendas, así como el correcto vertido de las aguas servidas.

Palabra clave: Sistema de saneamiento básico, condición sanitaria de la población, situación actual, alcantarillado, agua potable, calidad de vida.

7. ABSTRACT

The current research project is considered "within the institutional research line approved for the Professional School of Civil Engineering of the Los Angeles de Chimbote Catholic University, in the area of" Water Resources "that aims to promote research that allows developing basic sanitation projects".

The population under investigation is the Huaychahuaccana neighborhood of the Vilcashuamán District, Vilcashuamán Province, Ayacucho Region; where the evaluation was carried out and data was collected on the current situation of the basic sanitation system, both the drinking water system and the sewerage system; starting from the following components of the basic sanitation system such as: the catchment, the conduction line, the reservoir, the distribution network, the pressure break chamber, air valves, valves and taps and the sewage system. For this, the observation technique was used, as well as the use of instruments such as files, surveys; then this information was processed and analyzed using frequency tables and graphs with the help of the IBM SPSS Statistics 25 software and Microsoft Excel and, from which it was concluded that the basic sanitation system of the Huaychahuaccana neighborhood is not found in optimal conditions, some components of the drinking water system require maintenance and also the drinking water pipeline requires the implementation of a pressure reducing system since this is exceeding the capacity of the pipeline for which the placement is proposed. of a load break tube (TRC), which will allow it not to originate from hydrostatic loads in the line; which directly affects the health condition of the population, reducing the quality of life of its inhabitants. Knowing these shortcomings in the basic sanitation system and their impact on the health condition of the population, it will be possible to manage the improvement,

implementation and correct operation in the different components of the system, from the collection to the delivery of drinking water in houses, as well as the correct discharge of sewage.

Key word: Basic sanitation system, health condition of the population, current situation, sewerage, drinking water, quality of life.

8. CONTENIDO:

1. TITULO DE TESIS	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO	iii
3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	iv
4. AGRADECIMIENTO	v
5. DEDICATORIA.....	vi
6. RESUMEN	vii
7. ABSTRACT.....	ix
8. CONTENIDO:	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1 ANTECEDENTES	3
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
III. HIPOTESIS	34
3.1 HIPOTESIS GENERAL.....	34
3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA	34
IV. METODOLOGÍA.....	34
4.1. Diseño de la investigación. (Incluye hipótesis si se requiere)	34
4.2. El universo y muestra.	35
4.3. Definición y operacionalización de variables	36
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
4.5. Plan de análisis.....	39
4.6. Matriz de consistencia	39
4.7. Principios éticos.....	41

V. RESULTADOS	43
5.1. Resultados.....	43
5.1.1. Descripción de la zona de estudio.....	43
5.1.2. Evaluación del sistema de saneamiento básico existente	44
5.1.3. CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS	66
5.1.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS	67
5.2. ANALISIS DE RESULTADOS	71
5.2.1. Evaluación del sistema de saneamiento básico existente	71
5.2.2. Condición sanitaria de la población.....	72
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICO	77
ANEXOS	80
Anexo 1: localización y ubicación.....	81
Anexo 2: Fotografías	83
Anexo 3: Solicitud para realizar la investigación en el barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.	93
Anexo 4: Padrón de beneficiarios del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.	94
Anexo 5: Ficha de valoración del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.	95
Anexo 6: Ficha de evaluación del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.	97
Anexo 7: Diseño de tubo rompe carga (TRC) para el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.	103

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO.....	50
FIGURA N° 2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	51
FIGURA N° 3 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	52
FIGURA N° 4 ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN SU PREDIO?	55
FIGURA N° 5 ¿EL AGUA QUE CONSUME LE HA PROVOCADO ALGUNA INFECCIÓN O MALESTAR?.....	56
FIGURA N° 6 ¿QUE USO LE DAS AL AGUA?.....	57
FIGURA N° 7 ¿CON QUE FRECUENCIA HACE USO DEL AGUA?	58
FIGURA N° 8 ¿EL SERVICIO DE AGUA POTABLE ES INTERRUMPIDA POR?	59
FIGURA N° 9 ¿EN QUÉ ALMACENAS EL AGUA PARA SU CONSUMO?	60
FIGURA N° 10 ¿LA VIVIENDA TIENE AGUA TODOS LOS DÍAS A LA SEMANA?	61
FIGURA N° 11 ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DÍA?	62
FIGURA N° 12 ¿EL SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTÁ CONECTADO A?	63
FIGURA N° 13 ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	64
FIGURA N° 14 ¿LA POBLACIÓN PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	65
FIGURA N° 15 ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	66

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1 CAPTACIÓN FUENTE VISCACHAYOCC.....	45
IMAGEN N° 2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN DESCUBIERTA.....	46
IMAGEN N° 3 RESERVORIO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN	47
IMAGEN N° 4 PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN - VILCASHUAMÁN.....	81
IMAGEN N° 5 VISTA IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA).	82
IMAGEN N° 6 VISTA IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO. (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA)	82
IMAGEN N° 7 POBLACIÓN DE VILCASHUAMÁN – BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA.	83
IMAGEN N° 8 LUGAR DE LA CAPTACIÓN VISCACHAYOCC – VILCASHUAMÁN.....	83
IMAGEN N° 9 CAPTACIÓN FUENTE VISCACHAYOCC.....	84
IMAGEN N° 10 TAPA DE CONCRETO DE CAPTACIÓN.	84
IMAGEN N° 11 TAPA DE VÁLVULA DE CAPTACIÓN.....	85
IMAGEN N° 12 VÁLVULA DE CAPTACIÓN.	85
IMAGEN N° 13 LÍNEA DE CONDUCCIÓN DESCUBIERTA.....	86
IMAGEN N° 14 LÍNEA DE CONDUCCIÓN CUBIERTA TOTALMENTE.	86
IMAGEN N° 15 RESERVORIO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.....	87
IMAGEN N° 16 CERCO DE RESERVORIO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.....	87
IMAGEN N° 17 RESERVORIO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.....	88
IMAGEN N° 18 SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.....	88

IMAGEN N° 19 SISTEMA DE CLORACIÓN SIN LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.	89
IMAGEN N° 20 MEDICIÓN DE CLORO EN EL AGUA CON CLORÍMETRO DE MANO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.	89
IMAGEN N° 21 MEDICIÓN DE CLORO EN EL AGUA CON CLORÍMETRO DE MANO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA – VILCASHUAMÁN.	90
IMAGEN N° 22 REUNIÓN CON LAS AUTORIDADES DEL JASS.....	90
IMAGEN N° 23 REALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN A LOS BENEFICIARIOS.	91
IMAGEN N° 24 REALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN A LOS BENEFICIARIOS.	91
IMAGEN N° 25 REALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN A LOS BENEFICIARIOS.	92
IMAGEN N° 26 REALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN A LOS BENEFICIARIOS.	92

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	27
TABLA 2 CLASE DE TUBERÍA Y MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO	30
TABLA 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
TABLA 4 MATRIZ DE CONSISTENCIA	40
TABLA 1 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	50
TABLA 2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	51
TABLA 3 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	52
TABLA 4 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	53
TABLA 5 EVALUACIÓN DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	54
TABLA 6 ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN SU PREDIO?.....	55
TABLA 7 ¿EL AGUA QUE CONSUME LE HA PROVOCADO ALGUNA INFECCIÓN O MALESTAR?.....	55
TABLA 8 ¿QUE USO LE DAS AL AGUA?	56
TABLA 9 ¿CON QUE FRECUENCIA HACE USO DEL AGUA?.....	57
TABLA 10 ¿EL SERVICIO DE AGUA POTABLE ES INTERRUMPIDA POR?	58
TABLA 11 ¿EN QUÉ ALMACENAS EL AGUA PARA SU CONSUMO?	59
TABLA 12 ¿LA VIVIENDA TIENE AGUA TODOS LOS DÍAS A LA SEMANA?.....	60
TABLA 13 ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DÍA?.....	61
TABLA 14 ¿EL SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTÁ CONECTADO A?....	62
TABLA 15 ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	63
TABLA 16 ¿LA POBLACIÓN PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	64
TABLA 17 ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	65

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe mucha deficiencia en los proyectos de sistemas de saneamiento básico. En la cual el tema del agua es de suma importancia para la preservación de la vida y la salud de los seres humanos por ello es de suma importancia optimizar y proveer la sostenibilidad del agua.

En las zonas rurales de nuestro Perú, son las Municipalidades las que prestan los servicios de saneamiento básico en el ámbito de su jurisdicción. En el ámbito rural el servicio de saneamiento básico es administradas por (JASS) Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento. Y el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), quien es responsable de la calidad del agua.

Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación** ¿En qué medida la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, mejorará de la condición sanitaria de la comunidad?

Para resolver la pregunta de investigación se propuso como **objetivo general**. Desarrollar la evaluación y mejora del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad. Además, se plantearon dos **objetivos específicos**. Evaluar el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad. Elaborar el mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana del Distrito y Provincia de Vilcashuamán del Departamento de Ayacucho, implementando el componente de tubo

rompe carga (TRC) a la línea de conducción, para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad.

La justificación de esta investigación está relacionada con los problemas que trae la falta de evaluación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales. Ya que es de suma importancia la calidad del agua, para preservar la salud de las poblaciones y como también garantizar su progreso. Y en tema de mantenimiento de las estructuras que están dentro del sistema de saneamiento básico están al cuidado de las autoridades del JASS quienes, por falta de capacitación, desconocimiento y desinterés del tema, dejan en abandono el sistema de agua potable.

Para lo cual se planteó **la metodología de investigación**. La investigación será de manera **exploratorio y transversal**. El nivel de la investigación sería de carácter **cuantitativo y cualitativo**. El diseño de la investigación se va a priorizar en evaluar todo el sistema de agua potable en elaborar encuestas a los pobladores de la calidad de agua suministrada, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento del saneamiento básico del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El universo del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, La población o muestra objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se selecciona a 38 beneficiarios del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCESORIOS PARA UN TUBO ROMPE CARGA EN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN PARA ZONAS RURALES. AUTORES: ARTEAGA MEDINA, MARLITOS Y ROBLES NAVEZ, SELWIN. “En el desarrollo de la presente tesis de investigación surge con el **objetivo** de reemplazar en su totalidad las cámaras rompe presión tipo 6 (CRP T-6), que podemos encontrar en las líneas de conducción de abastecimiento de agua potable, con la implementación del Tubo Rompe Carga (TRC), con un nuevo diseño y más mejorado tomando en cuenta todos los factores que pueden intervenir en dicho comportamiento al momento de llegar y salir el fluido por el TRC. Para la evaluación del comportamiento de este nuevo dispositivo, se realizó una evaluación experimental de tres prototipos – TRC, con diferentes diámetros, longitudes y caudales requeridos en zonas rurales y dichas pruebas se realizaron en el laboratorio de hidráulica de la escuela profesional de ingeniería civil, de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, La Libertad. Las pruebas se realizaron de manera independiente a cada uno, exponiéndolos a distintos caudales generados por una bomba centrífuga de 1 hp de (4 bares), y un caudal de impulsión de 2.12 lt/s, lo suficiente para igualar los caudales máximos dados en zonas rurales. Luego de realizar las pruebas con los tres prototipos y verificar su comportamiento, se pudo notar que el TRC, con cualquier diámetro es muy eficiente, solo se tendría en cuenta los caudales, ya que es el factor que impulsaría al fluido a subir por el tubo de ventilación hasta llegar a tener un máximo tirante, para equilibrar la fuerza de salida necesaria y mantener el flujo continuo. Se realizó además el metrado y presupuesto de las dos

estructuras, comprobando así el sobrecosto que genera las CRP T-6, siendo mucho más cara que el TRC y sobre todo por el mantenimiento anual que se debe realizar” [1].

DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE (MINI ACUEDUCTO POR GRAVEDAD) PARA LA COMUNIDAD DE LA ERMITA, MUNICIPIO DE SAN RAFAEL DEL NORTE, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA. Elaborado por BR. PEDRO ALDAIR ALFARO VANEGAS Y BR. YAHAIRA EMPERATRIZ MALDONADO MONTALVÁN. “En Nicaragua actualmente existen 4,754 sistemas de agua potable que abastecen un total de 5,145 comunidades para una cobertura de agua mejorada en el país de 30.84%, el municipio de San Rafael del norte es el único municipio que cuenta con cobertura total en agua y saneamiento en sus 44 comunidades, de las cuales solo el 29 % recibe un servicio de calidad regular. La comunidad La Ermita, se encuentra ubicada a unos 15 km del municipio de San Rafael del norte, en las coordenadas geográficas latitud 13°08’2.175’’norte, Longitud 86°07’16.507’’ oeste, cuyos límites de la comunidad corresponden: Al norte Municipio La concordia, al sur Municipio Jinotega, al este con la comunidad de San Marcos abajo, al oeste comunidad de Santa Isabel. Fray Odorico D’Andrea en compañía de italianos y la comunidad se dieron a la tarea de construir un pequeño sistema que suministraba agua captada en dos fuentes tipo manantial, esta era transportada por gravedad, en su momento el agua era conducida sin aplicar ningún tipo de tratamiento, a entender de los beneficiarios este no era necesario. Desde 2008 se han hecho pequeñas inversiones al sistema que inicialmente se había construido, esto en colaboración con instituciones estatales y algunas ONGs que se dedican a apoyar los CAPS en la zona norte del país. Dentro de esas inversiones se incorporó

tratamiento de cloración y nuevas acometidas al sistema original, lo que ocasionó racionamientos dado que las fuentes se veían sobre explotadas. Actualmente el sistema de agua potable sigue siendo abastecido por las dos fuentes subterráneas, las cuales se encuentran ubicadas, la primera a 3 ½ km en la propiedad de la Familia Blandón y la segunda a 5 ½km en la propiedad de Roberto Chávez, estas dos fuentes están camino hacia la comunidad de San Marcos. Debido al crecimiento de la población en los últimos 30 años, las fuentes tienen un caudal insuficiente para abastecer a la población actual. De realizarse PÁGINA 3 | DE110 una revisión al diseño de las demandas de hoy día, se obliga en proceso a proyectar el crecimiento poblacional, por lo que a futuro la situación se vuelve crítica” [2].

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MODELO DIDÁCTICO DE CÁMARA DE QUIEBRE DE PRESIÓN PARA LABORATORIO DE AGUAS. –“La reducción de presiones en tuberías es un requerimiento frecuente para el diseñador, en especial si el terreno de la línea de conducción o incluso de la red de distribución resultan ser bastantes escarpados como ocurre en la topografía colombiana; lo que desencadena en cabezas hidráulicas que pueden llegar a estallar las tuberías. Sin embargo, existen varios métodos para lograr disipar la energía que el agua va adquiriendo a medida que avanza por las tuberías; entre ellas se encuentran las válvulas disipadoras de presión, tanquillas rompe carga, cámara de quiebre de presión y obstáculos en el flujo entre otras. En consecuencia, se hace necesario que en la formación académica del ingeniero civil se incluyan diferentes métodos y su respectivo funcionamiento para tener un abanico de herramientas más amplio a la hora de plantear soluciones a las diferentes situaciones que se puedan presentar en su ejercicio profesional. En este trabajo de grado se hará un análisis acerca de la construcción y la instalación de un modelo

didáctico de una cámara de quiebre de presión que funcionará en el laboratorio de aguas de la Universidad Santo Tomás” [3].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE EL SAUCE, DEPARTAMENTO DE LEÓN. AUTORES: BR: JOSÉ BAYARDO ESPINOZA MEDINA. BR: DEYRI JOSÉ PÉREZ RODRÍGUEZ. BR: MOISÉS IGNACIO GONZÁLEZ MENDOZA. El presente trabajo monográfico abarca el tema sobre evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la localidad de El sauce Departamento de León, el cual se encuentra a unos 60 kilómetros al noreste del Departamento de León. En esta localidad las principales actividades y rubros están basadas en la agricultura y la ganadería, además de actividades comerciales de productos que no están dentro de los mencionados anteriormente. Los habitantes de esta localidad se encuentran con problemas de abastecimiento de agua, a consecuencia del crecimiento poblacional el cual genera una mayor demanda de agua; siendo que la vida útil del actual sistema de abastecimiento ya ha sobrepasado el periodo establecido de diseño con más de treinta años de haber sido instalado. A este hecho se suman una infraestructura deficiente o en mal estado tanto en el sistema de conducción como distribución dando como resultado obviamente un mal suministro del vital líquido el que además es inaceptable e insuficiente para la población conectada. La solución al problema de suministro de agua potable para la localidad de El sauce, depende sobretodo de la disponibilidad de recursos económicos y del personal capacitado, para llevar a cabo las investigaciones efectuando las evaluaciones y ejecutando el trabajo requerido. Para dar soluciones a este problema que enfrenta la

localidad de El sauce, en cuestión, se analizó la alternativa en cuanto a un abastecimiento partiendo de la evaluación y tomando en cuenta una serie de factores”[4].

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO TOMEQUE Y TOMEQUILLO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2019
AUTOR ORO BOBADILLA, JONAYKHER JOHANN. “Esta investigación se desarrolló bajo la línea de investigación: sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de la Universidad católica los Ángeles de Chimbote. Lo cual tuvo como **objetivo general**; el desarrollo de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Tomeque - Tomequillo y su incidencia en la condición sanitaria. Para ello se planteó como enunciado del **problema**, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Tomeque y Tomequillo; mejorará la condición sanitaria de la población? Asimismo, se usó **la metodología cualitativa-cuantitativa**, de diseño **no experimental**, de tipo **correlacional**. Los **resultados** de la evaluación arrojó un estado “regular” por lo cual se tuvo que intervenir logrando identificar las falencias que presenta de acuerdo a la fichas técnicas e instrumentos de evaluación, dando como mejoramiento del cerco perimétrico de la captación y el pintado de la infraestructura, la, línea de conducción fue de clase 5 y el tipo de material fue de PVC ,un nuevo diseño de una 1.5 pulgadas de diámetro y un reservorio de 15 m³ de tipo apoyado y de forma rectangular y una

línea de aducción y red de distribución la tubería fue de 1 pulgada y su tipo de red fue ramificada” , el tipo de tubería fue de clase 5 y material de PVC” [5].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO HÉROES DEL CENEPA, DISTRITO DE BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH – 2017
AUTOR ILLÁN MENDOZA, NEMECIO VICTOR. “El siguiente proyecto de investigación, tuvo por objeto evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héros del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma en el presente año 2017; las teorías que enmarcan son relacionados al Sistema de agua potable como su: Clasificación, componentes, diseño, demanda y calidad del Agua además rigiéndose al Reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento. Este proyecto corresponde al tipo de investigación no experimenta, transeccional y descriptivo. La población en estudio está constituida por todo el Sistema de Agua Potable del Asentamiento Humano Héros de Cenepa, Buenavista Alta- Casma y no se tomará ninguna muestra debido a que el estudio abarca toda la población involucrada del sistema de agua potable. El componente del sistema de agua potable consta de: punto de captación Agua subterráneo (pozos excavados) tajo abierto de 10m. De profundidad, una línea de impulsión de 3720m. Aproximadamente con un diámetro de 4”, un reservorio circular de 150 m3 de capacidad, una línea de aducción de 1890m. y una red de distribución que abastece a 325 viviendas en todo el Asentamiento Humano Héros del Cenepa. Dicho proyecto se realizó mediante técnicas de Observación y análisis documental con sus respectivos instrumentos de medición que son las Ficha Técnicas y Protocolo de Laboratorio respectivamente. Finalmente se llegó a obtener los resultados y se concluyó en que el sistema de agua

potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, conduce muy poco caudal, debido que el matriz principal hasta la línea de aducción abastece más de cinco pueblos y por ello se propone a realizar una captación de pozo tubular solo para dicho asentamiento humano” [6].

DISEÑO DE SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA EL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE PASTAZA, DITEM DEL MARAÑÓN – REGIÓN LORETO. AUTOR : PACHECO LAVADO, ROLTER BENJAMÍN. “El agua y saneamiento en las comunidades rurales de la selva y otras zonas del territorio peruano son de importancia nacional; y como tal, el ministerio de vivienda (MVCS) ha intervenido en muchos centros poblados que, a través de programas nacionales, hoy cuentan con servicios de agua potable y/o saneamiento. El programa nacional de saneamiento rural (PNSR) es el más reciente de estos programas y entre sus objetivos se planteó intervenir en un total de 11640 centros poblados del ámbito rural considerando priorizar el nivel de pobreza y la salud de la población. Los centros poblados fueron divididos en grupos e ítems y convocados a concurso público, otorgándose la “buena pro” al mejor postor, el mismo que intervino en cada centro poblado buscando la participación de las autoridades locales y municipales para poder verificar que la localidad cumplía con los requisitos de tamaño de población, nivel de pobreza e índice de salud, parámetros iniciales que determinaban si se intervenía o no en la localidad, esta etapa se denominó “elegibilidad”. El ítem 12 del grupo n°2 lo conformaron un total de 14 centros poblados de los cuales trece pasaron etapa de “elegibilidad” y se procedió con los diagnósticos, estudios básicos y desarrollo del expediente técnico. Para el centro poblado de san isidro, se diseñó una captación tipo balsa flotante, una PTAP que incluye un filtro compacto, un reservorio elevado, redes

de agua y unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico y tipo compostera y paneles solares como fuente de energía eléctrica” [7].

DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD. AUTOR: GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL PATRICIA. “El caserío Mache, Distrito de Usquil, Provincia de Otuzco – La Libertad, es un caserío que muestra una deficiente calidad y muy poca capacidad de sus servicios de agua potable y manejo de excretas, lo cual afecta gravemente a la población, ocasionando malos olores y sobre todo enfermedades. En vista de ello el **objetivo** del presente estudio de investigación es realizar el diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, cuyas características cumplan con el reglamento ANA. La zona es accidentada, con pendientes que varían entre 1 al 48 %, el suelo está compuesto por material arcilloso, con un porcentaje de finos que fluctúa entre 61.13% y 96.56 % y humedades relativas entre 38.02% - 39.23%. Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se comprobaron presiones en las viviendas por encima de los 7.5 m.c.a. y por debajo de los 40 m.c.a, para el diseño del sistema de saneamiento se optó por las unidades básicas de saneamiento (UBS), debido a que las viviendas son muy dispersas; El estudio de impacto ambiental nos arrojó que la alteración de la calidad del aire, alteración de la calidad de los suelos y la variación temporal de la calidad de las aguas son los principales impactos negativos que generaría la ejecución de esta propuesta. El presupuesto total de la obra es de S/. 1, 549, 772. 39; el diseño del Sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable dará solución a

las consecuencias como origen de la carencia de los servicios básicos mencionados, disminuyendo el posible riesgo a enfermedades y contaminación ambiental, mejorando así considerablemente la calidad de vida de la población beneficiada” [8].

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DE AGUA DEL SECTOR 18 DE SEDAPAL EN EL DISTRITO DE SAN BORJA PARA PROPICIAR LA REDUCCIÓN DE LA TASA DE AGUA NO FACTURADA. AUTOR: HUAYLLAS BARZOLA, LUSIANA RUZALIZ. Aborda el análisis de datos de volumen, caudal y presión de agua potable del sector 18 ubicado en el Distrito de San Borja con la finalidad de lograr la reducción de la tasa de agua no facturada (ANF) en el sector, puesto que las pérdidas de agua potable en las redes de distribución y conexiones son elevadas lo cual conlleva a pérdidas económicas a la empresa prestadora de servicio. Para ello la elección del sector bajo análisis se realizó de acuerdo a su alta tasa de ANF, al alto nivel de micro medición a través de medidores domésticos y a que es un área monitoreada por el Sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) de la empresa. A continuación, se evaluó el nivel de micro medición del sector comparando la cantidad de conexiones con lectura de consumo respecto del total de conexiones determinándose que si se incrementa la cantidad de conexiones leídas se reduce el agua no facturada. Se evaluaron las pérdidas de agua potable en las redes de distribución por fugas o conexiones clandestinas comparando los volúmenes de agua entregada a la red y los volúmenes de agua consumidos en el sector, encontrándose la existencia de un gran volumen de agua pérdida predominantemente por fugas de las redes. Asimismo, se constató que una sobreelevación en el valor de la presión en el ingreso del sector conlleva a una mayor pérdida de volumen de agua. En conclusión, se determinó que un adecuado control en

las mediciones de las conexiones domiciliarias, pérdidas de volumen por fugas se puede lograr una reducción de la tasa de ANF. Trabajo de suficiencia profesional”[9].

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE PICHURARA, DISTRITO DE LURICOCHA, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. AUTOR HUARANCCA QUISPE, EDWIN. “En esta investigación se tuvo como **objetivo** general el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. **El tipo de investigación** es de tipo **exploratorio** nivel de la investigación será de carácter **cualitativo**. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Los resultados obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable” [10].

MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BASICO EN SIETE COMUNIDADES DEL DISTRITO DE IGUAIN, PROVINCIA
DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU CONDICION
SANITARIA DE LA POBLACION-2019. AUTOR: FERNANDEZ BAEIZ, FRAY

“Este trabajo de investigación, de nivel **cualitativo** con tipo de diseño **exploratorio**, se realizó con el propósito de diseñar los sistemas de saneamiento básico en siete comunidades del Distrito de Iguain, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Látex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes **conclusiones**: los sistemas de saneamiento básico en siete comunidades del Distrito de Iguain, se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener una ‘Índice de condición sanitaria de 37, lo cual corresponde a un nivel de severidad de REGULAR” [11].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ Y
PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA Y

DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN. AUTOR SOTO CHAVEZ, RITMAN ANGEL

“El presente trabajo de investigación, de nivel **cualitativo** con tipo de diseño **exploratorio**, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019. El universo muestral estuvo constituido por las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como técnicas de evaluación visual, cámaras fotográficas, fichas, planos de planta, wincha y entre otros. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes **conclusiones**: en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros y que los sistemas de saneamiento básico construidos mejoran al 100 % los sistemas de alcantarillado (letrinas) y agua potable existentes. Por lo tanto, la condición sanitaria de los pobladores es muy aceptable” [12].

MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA ASOCIACIÓN UNIÓN
PROGRESO DESARROLLO 15 DE MAYO, DISTRITO DE AYACUCHO,

PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019. AUTOR ARCOS INGA, JOSE LUIS. “En el análisis del presente trabajo de investigación, de nivel **cualitativo** con tipo de diseño **exploratorio**, se realizó con el propósito de diseñar los sistemas de saneamiento básico en la asociación Unión Progreso Desarrollo 15 de mayo, Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Látex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes **conclusiones**: los sistemas de saneamiento básico en la asociación Unión Progreso Desarrollo 15 de mayo, se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener un Índice de condición sanitaria de 34, lo cual corresponde a un nivel de severidad de regular” [13].

MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE CHUSCHI, DISTRITO DE CHUSCHI, PROVINCIA DE CANGALLO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019. AUTOR: AGUILAR LONAZCO, GLICERIO

“En el análisis del presente trabajo de investigación, de nivel **cualitativo** con tipo de diseño **exploratorio**, se realizó con el propósito de diseñar los sistemas de saneamiento básico de la ciudad de Chuschi, Distrito de Chuschi, Provincia de Cangallo, Departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Látex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes **conclusiones**: los sistemas de saneamiento básico en la ciudad de Chuschi, se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de Captación, el Reservorio y las Instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener un Índice de condición sanitaria de 26, lo cual corresponde a un nivel de severidad de BUENA”[14].

2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Es un conjunto de estructuras que permiten transportar agua desde la captación hasta los puntos domiciliarios. En esta estructura está contenida de la captación, planta de tratamiento de agua potable, línea de conducción, cámara rompe presión, reservorio, líneas de aducción, válvula de purga, válvula de aire, red de distribución, conexiones domiciliarias. En la cual conlleva que todo este sistema de agua sea potable para el consumo de las personas. Podemos encontrar tres sistemas de agua potable [15].

- a. Sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad.
- b. Sistemas de abastecimiento de agua potable por bombeo.
- c. Sistemas abastecimiento de aguas pluviales.

2.2.1.1. TIPOS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE

SISTEMAS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

Sistema de agua potable con tratamiento

SA-01: Captación por gravedad, en este sistema el agua pasara por un sistema de tratamiento físico mecánico por el cual purificara el agua y sea apto para el consumo humano. Está constituido de línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias [15].

Sistema de agua potable sin tratamiento

SA-03: Captación de manantial (ladera o fondo), en este sistema el agua ya paso por las capas de suelo lo cual estos purifican el agua. El sistema consta de línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución [15].

SA-04: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), en este sistema el agua ya paso por las capas de suelo lo cual estos purifican el agua. El sistema consta de estación de bombeo, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.[15]

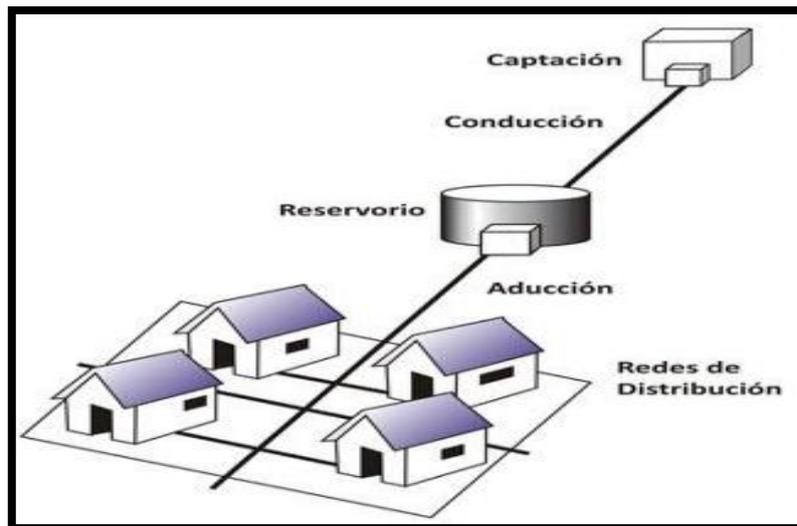


Figura 1 Componentes del sistema de agua potable

Fuente: DS-MVSC

2.2.1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

A. CAPTACIÓN

Es el punto de inicio donde nos permite recolectar el recurso primordial la cual debe ser potable en el lugar del afloramiento, se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento. Esta estructura debe ser sostenible y funcional para el periodo de diseño establecido. El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación estará en función a la geografía de la zona y el tipo de suelo y sus características, estas estructuras no deben alterar la calidad del agua y esta debe cumplir con los parámetros de salubridad del agua. Esta estructura debe ser bien diseñada porque cualquier error podría producir obstrucción y esta perjudicaría en la cantidad del agua [16].

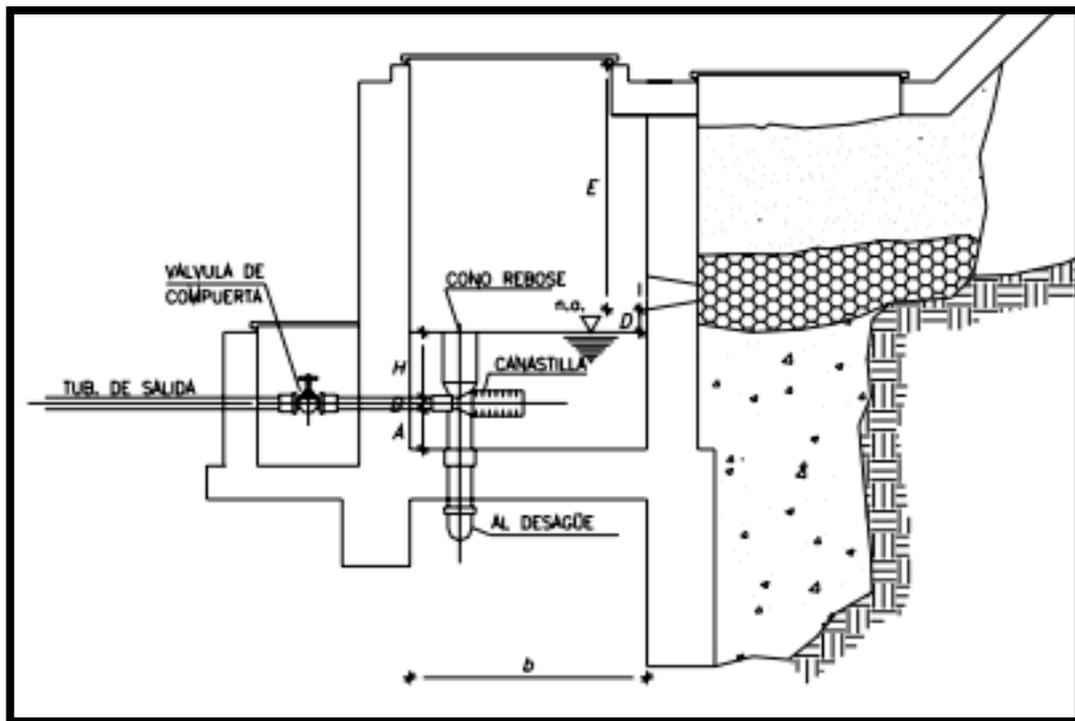


Figura 2 Plano en corte de Captación de ladera.

Fuente: Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales.

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

Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera esta cámara debe ser diseñada para no obstaculizar el flujo de agua que aflora del subsuelo. La cámara de protección tiene que contar con dimensiones y formas y tienen que cumplir las cualidades para la cual ha sido diseñado, esta cámara debe de acomodarse según la topografía de la zona y el tipo de vertiente y que permitan captar el agua con las necesidades de la comunidad a la que beneficiara. Debe contar con un sistema de mantenimiento del lecho filtrante [15].

Tuberías y accesorios, el tipo de material a seleccionar debe ser resistente al contacto del agua. Los diámetros serán calculados en funcional caudal que se va

consumir (caudal máximo diario). En el diseño de las estructuras de captación, deben considerarse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección y estas deben de cumplir con todos los parámetros sanitarios establecidos. También debe de contar con una canastilla de derivación del agua para la línea de conducción [15].

Cámara de recolección de aguas, estas cámaras es para la captación de agua de bofedal la cual estos están dispersos se pueden construir varios con la finalidad de reunir todo el agua llevar a un solo punto (pueden haber más de un dren) [15].

Protección perimetral, la zona de captación debe de estar protegido por el tema de salubridad y bienestar de las personas. También con esta protección se podrá evitar accidentes para lo cual solo tendrán acceso las personas autorizadas [15].

PARTES DE LA CAPTACIÓN

Parte externa de la captación (visualización externa).

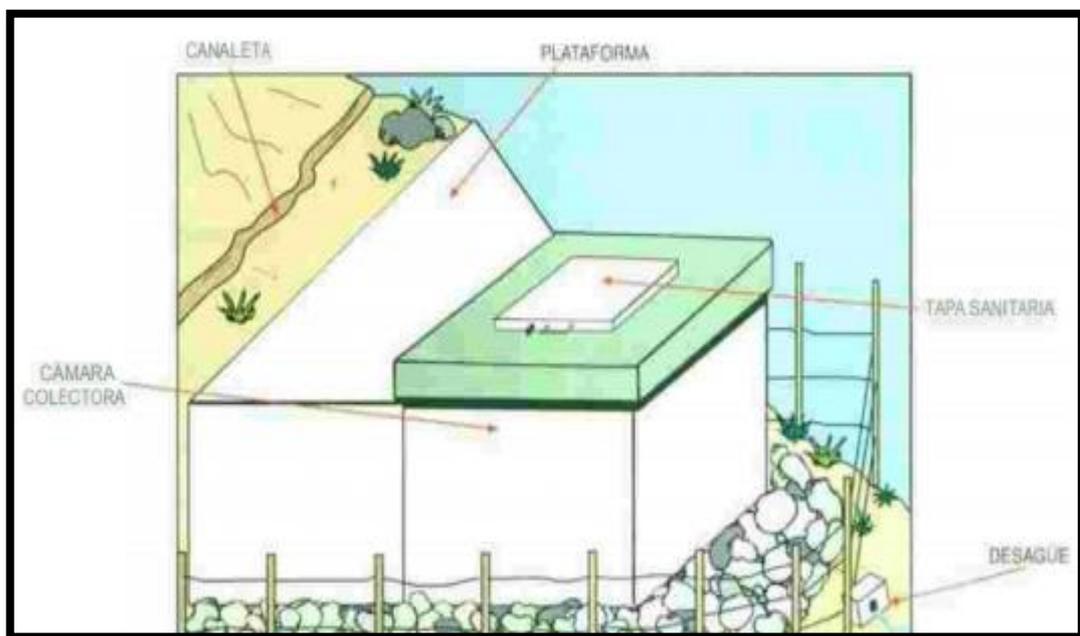


Figura 3 Partes externas de una cámara de captación

Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable-MVSC

La parte interna de la cámara estará compuesta de los siguientes accesorios:

- Cono de rebose: esto será diseñado para llevar el control del nivel del agua y para poder hacer el mantenimiento (limpia y desinfección)
- Canastilla: sirve para captar el agua de la cámara de reunión de caudal y esta es el encargado para transportar el agua a la línea de conducción.
- La válvula será colocada para poder dar apertura del flujo de agua y abastecer y como también la de cerrar, la válvula se sierra para hacer la limpieza de la captación.
- Tubo de desagüe: esto está diseñado para evacuar el agua en caso de averías o de limpieza y desinfección.

B. LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE

La Línea de Conducción en la cual está contenida de tuberías, obras de arte, válvulas, accesorios y todos estos del mismo diámetro según diseño en lo cual en su conjunto está encargado de conducir el agua potable desde la Captación hasta el Reservorio.[17]

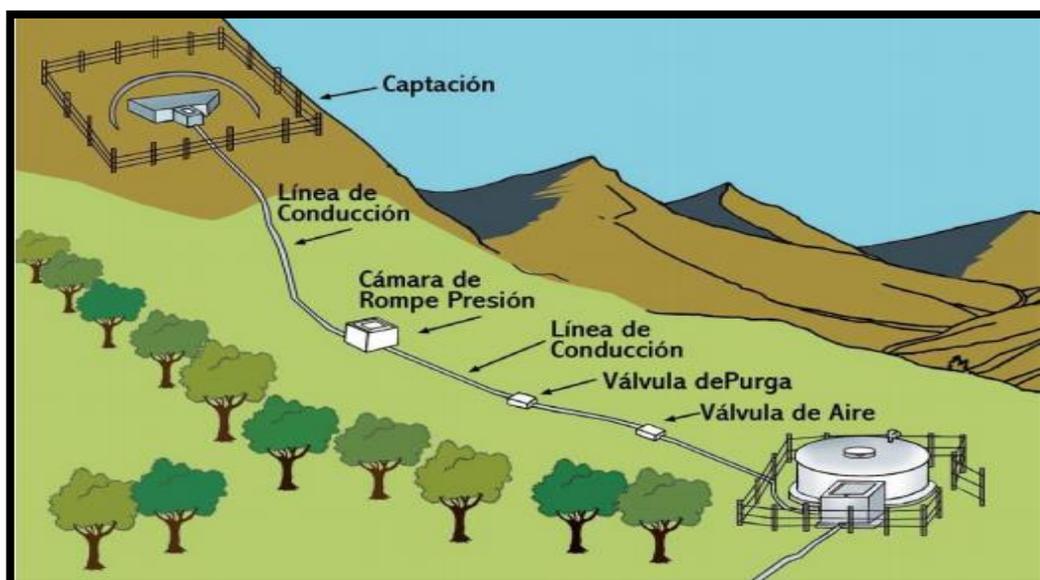


Figura 4 Línea de conducción de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable- MVSC.

Criterios de diseño:

- Carga disponible (es la presión del agua producido por la diferencia de cotas de cada estructura)
- Gasto disponible (QMD) el caudal máximo diario se usará para el cálculo del diámetro de las líneas de conducción que están contenidas desde captación hasta el reservorio.
- Clase de tubería (se selecciona en función presión hidrostática y el tipo de terreno por donde va pasar el sistema de agua potable).

C. CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES

Las cámaras de reunión de caudales son elaborados cuando se está captando de dos o más fuentes de agua para luego reunir un solo caudal y así poder transportar por una sola línea de conducción [15].

Los componentes de esta estructura son:

- Cámara húmeda, deberá contar con tapa sanitaria metálica para poder hacer la verificación y su respectivo mantenimiento de limpia y desinfección (sistema de rebose y purga)
- Cámara seca, con tapa sanitaria metálica para poder dar apertura y cierre del flujo de agua hacia la línea de conducción.

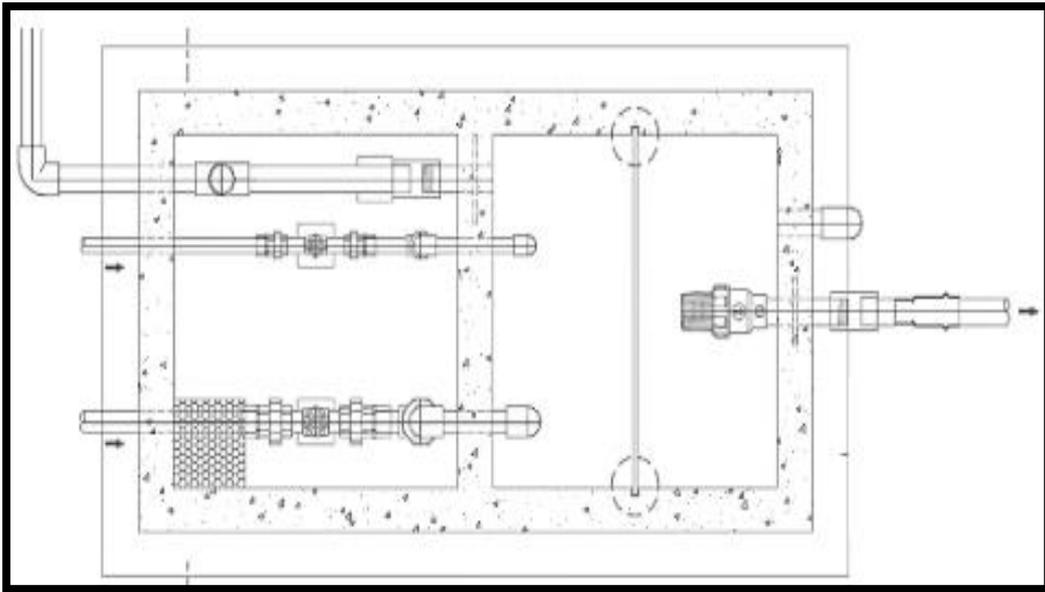


Figura 5 Plano en planta de Cámara de Reunión de Caudales

Fuente: DS-MVSC

D. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (CRP)

Cámara rompe carga son estructuras que por sus diseños estos están para reducir la presión hidrostática que se produce en la línea de conducción por la diferencia de cotas de las estructuras de captación y reservorio. Estos deben colocarse en puntos estratégicos de la línea de conducción para poder eliminar las presiones en las líneas de conducción y que puedan superar la presión máxima de la tubería para lo cual ha sido diseñado y esto estará en función de la clase de tubería [15].

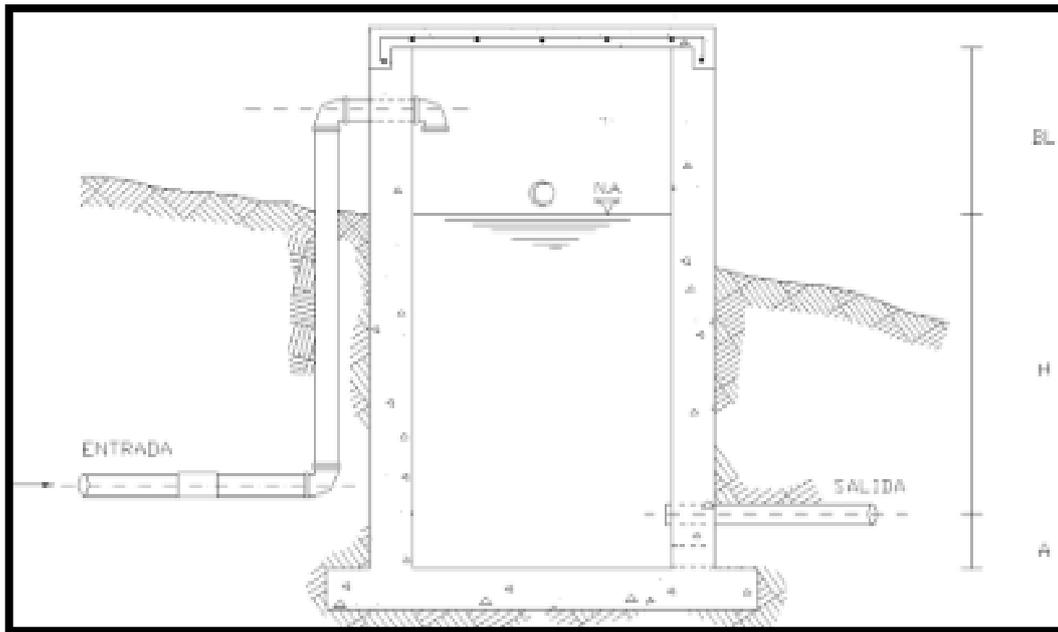


Figura 6 Plano en corte de Cámara Rompe Presión (CRP)

Fuente: DS-MVSC

E. TUBO ROMPE CARGA (TRC)

El tubo rompe carga son estructuras que por sus diseños estos están para reducir la presión hidrostática que se produce en la línea de conducción por la diferencia de cotas de las estructuras de captación y reservorio. Estos deben colocarse en puntos estratégicos para reducir las presiones en las líneas de conducción que puedan superar los 50 mca o superar las características de la tubería [15].

- La estructura será en base a concreto armado

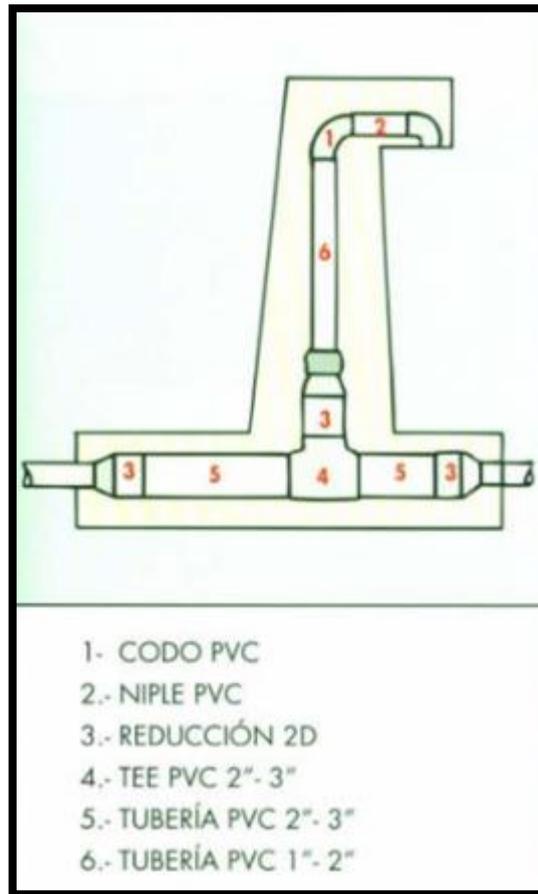


Figura 7 Plano en corte de Tubo Rompe Carga (TRC)

Fuente: DS-MVSC

F. VÁLVULA DE AIRE

Son estructuras diseñadas para eliminar o incorporar aire al flujo de agua para poder transportar agua de manera eficiente y no provoque daños y colapse el sistema de agua [15].

Las necesidades de entrada y salida de aire a la línea de conducción, son las siguientes:

- la salida de aire al dar inicio de la conducción de agua.
- la expulsión de aire por la incorporación de aire en alguna falla (rotura).

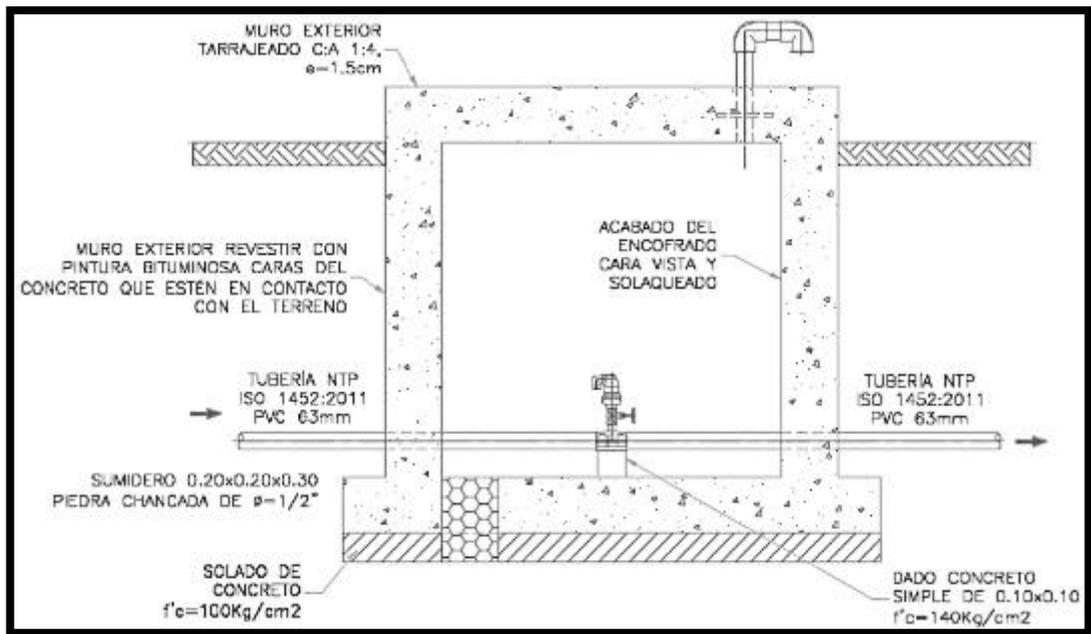


Figura 8 Plano en corte de Válvula de Aire

Fuente: DS-MVSC

G. VÁLVULA DE PURGA

Son estructuras diseñadas para purgar los sedimentos aglomerados en los puntos más bajos de la línea de conducción. La cual estos sedimentos reducen el paso del agua por la acumulación de estas partículas. Estas estructuras permiten hacer la limpieza de las líneas de conducción [18].

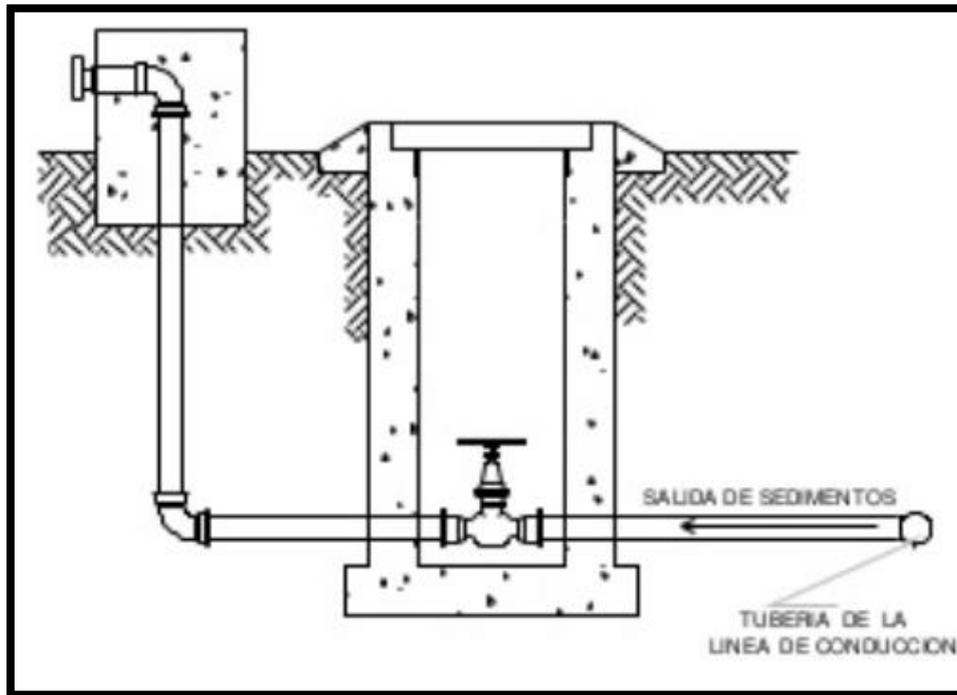


Figura 9 Plano en corte de Válvula de Purga

Fuente: DS-MVSC

H. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)

Las unidades de la PTAP que deben diseñarse para que el agua pase por unos procesos purificación y limpia de partículas que se encuentran en suspensión y así sea apto para el consumo humano cumpliendo con los parámetros establecidos por la OMS y DIGESA-MINSA [19].

Se podrá elegir el tipo de tratamiento de agua según los límites de calidad de salubridad

Tabla 1 Alternativas de tratamiento de agua potable

ALTERNATIVAS	LIMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

Fuente: Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico

T0: “Turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo”.

C0: “Color del agua cruda presente el 80% del tiempo”.

T0 Max: “Turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural”.

I. RESERVORIO

El reservorio es la estructura diseñada para almacenar y depositar el agua potable, en la cual es el lugar donde se hace un tratamiento químico al agua y cumpla con los parámetros establecidos por la OMS y DIGESA y así sea apto para el consumo humano. Estas estructuras deben colocarse lo más cercano a la población beneficiada y en una cota mínima topográfica que garantice la presión mínima de 10 mca en los puntos de salida domiciliaria.

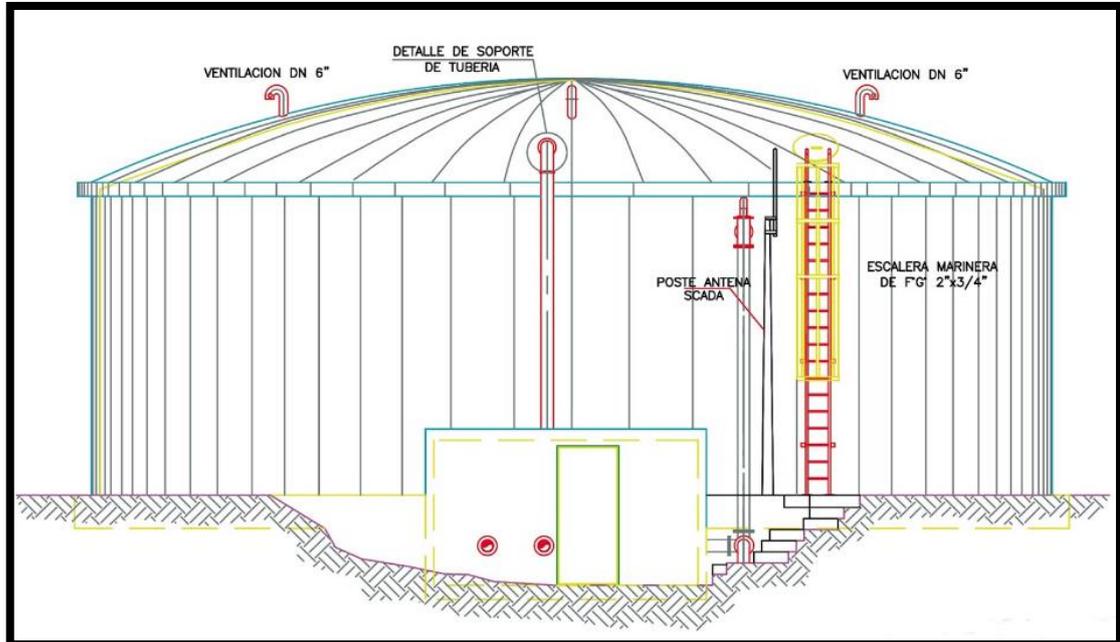


Figura 10 Plano en elevación de Reservorio

Fuente: DS-MVSC 2018

J. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua y cumpla con los estándares de calidad mínima propuestos por la OMS y DIGESA y este sea apto para el consumo humano para lo cual el agua debe de cumplir con los estándares en todo el sistema de agua potable desde la captación, almacenamiento y transporte del agua que se entrega a las familias a través de las conexiones domiciliarias [15].



Figura 11 Sistema de desinfección y reservorio

Fuente: Elaboración propia

K. LÍNEA DE ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Es la unidad del sistema de agua potable y que en su contenido está conformada por un conjunto de tuberías de diámetros cuyo diámetro son calculados en función al caudal el cual son variables, válvulas y accesorios y que en su conjunto transporta agua desde el reservorio hasta la línea de conducción [18].

Criterios de diseño:

- Carga disponible (es la presión del agua producido por la diferencia de cotas de cada estructura)
- Gasto disponible (QMD) el caudal máximo diario se usará para el cálculo del diámetro de las líneas de aducción.
- Clase de tubería (se selecciona en función presión hidrostática y el tipo de terreno por donde va pasar el sistema de agua potable)

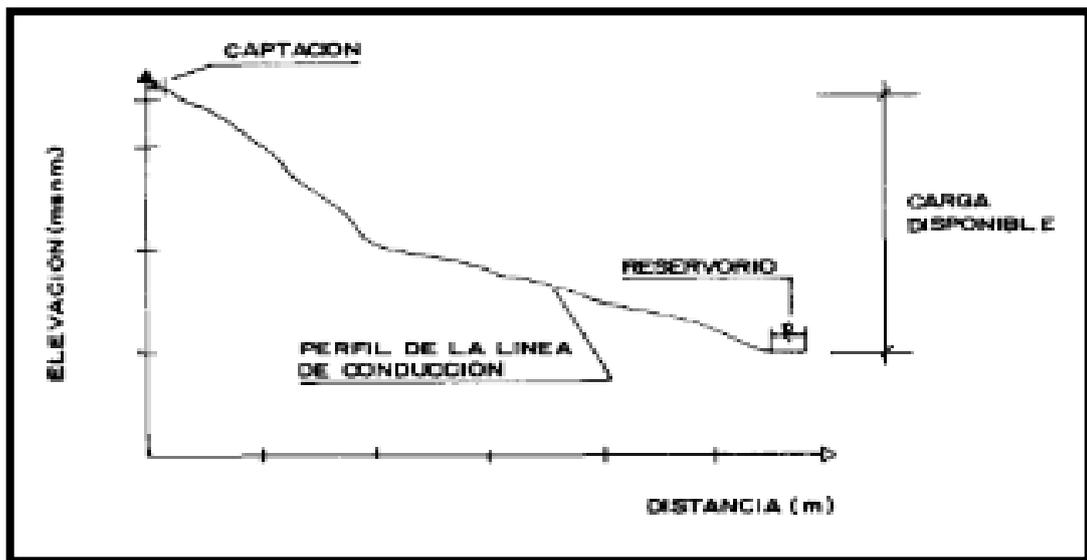


Figura 12 Línea de aducción de agua potable

Fuente: Sistemas de abastecimiento agua potable para poblaciones rurales

- Clase de tubería

Tabla 2 Clase de tubería y máxima presión de trabajo

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

Fuente: Elaboración propia.

M. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Sistema de tuberías que parten desde la línea de aducción hasta los puntos de salida de cada domicilio. En este sistema se pueden encontrar válvulas de aire, tubos rompe carga y cámaras de distribución de caudales. Estos sistemas en su conjunto son los encargados de llevar agua potable a cada vivienda beneficiada[20].

N. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Ubicado en la parte frontal de la vivienda, en la vereda de la vivienda abastecida, es el sistema de tuberías que parten desde el medidor o la caja de registro hasta el grifo del lavadero. Está conformada por 2 partes principales [20]:

- Válvula de paso: está contenida de una caja de concreto y una válvula, la cual está sirve para regular el suministro de agua a la vivienda [20].
- Grifo: Es un accesorio de hierro galvanizado o PVC, el cual nos permite regular el agua, este está ubicado en el interior de las vivienda [20].

2.2.2. SANEAMIENTO BÁSICO

Es el mejoramiento de la calidad del agua, que cumpla con los parámetros de salubridad para el consumo humano: sistema de agua potable contenidos desde la captación hasta las conexiones domiciliarias. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sean en letrinas o baños. Manejo sanitario de los residuos sólidos. Dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su inmediata atención esto contempla la calidad de vida que se le ofrece a la población [20].

2.2.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El conjunto de componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como objetivo primordial de abastecer agua de buena calidad apto para el consumo humano y en cantidades suficientes que la población requiera a futuro y cumpla con sus necesidades de alimentación, higiene y aseo. ya que este es un elemento primordial para la buena calidad de vida y así la supervivencia de los seres humanos [20].

2.2.4. AGUA POTABLE

El agua potable debe cumplir con los parámetros de calidad del agua según la OMS y la DIGESA, para que sea apto para el consumo humano.

Para que el agua sea potable debe cumplir con lo siguiente:

- Transparencia.
- Temperatura.
- Turbidez.
- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Conductividad eléctrica.

2.2.5. CONDICIÓN SANITARIA

Estado o realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable contemplado en una comunidad, población, centro poblado o en la ciudad. Esto se

podría dar un calificativo de (bueno, regular, malo) para detallar su situación al ser evaluada [11].

2.2.6. ÍNDICE DE CONDICIÓN SANITARIA

Se define el resultado de la evaluación con un valor numérico con el cual se calcula la condición sanitaria, estos valores calculados nos sirven para ver la condición actual y así poder darle soluciones al sistema y también esos valores sirven para determinar la severidad de la condición sanitaria. Este valor fluctúa dependiendo de los valores que se le asigne a cada ítem de dicho índice [11].

III. HIPOTESIS

3.1 HIPOTESIS GENERAL

Se podrá desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y se obtendrá la incidencia en la condición sanitaria de la comunidad - 2020

3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- a) Se podrá evaluar el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad
- b) Se podrá proponer el mejoramiento del sistema de agua potable con la implementación de tubo rompe carga (TRC) en las líneas de conducción de agua potable en reemplazo de la cámara rompe presión tipo 6 (CRP T6) en el barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad
- c) Se podrá desarrollar la comparación del tubo rompe carga (TRC) y cámara rompe presión (CRP). Costo, mantenimiento, funcionabilidad y eficiencia.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación. (Incluye hipótesis si se requiere)

El diseño de la investigación comprende:

- Averiguación de antecedentes referidos al tema a investigar y así la obtención del marco conceptual, para evaluar el sistema de agua potable del barrio de

Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad.

- Analizar criterios de diseño para elaborar el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad.
- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad bajo estudio de acuerdo el marco de trabajo, estableciendo conclusiones

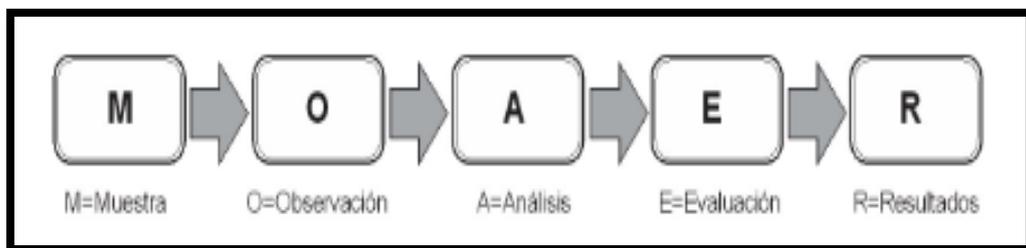


Figura 13 Diseño de investigación

Fuente: Elaboración Propia

4.2. El universo y muestra.

El universo (**N**) de la investigación es el barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho quienes son 47 viviendas los cuales son beneficiarios del sistema de agua potable

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

n = número de viviendas seleccionadas para ser encuestadas ya esto nos sirve de muestra de toda la población.

La muestra seleccionada según la fórmula de selección de muestra es de 38 viviendas las que van a ser encuestadas en forma aleatoria.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Ver tabla 3 de variables

Tabla 3 Matriz de operacionalización de variables

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD - 2020		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable Independiente:</p> <p>Sistema de saneamiento básico del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.</p>	<p>Sistemas de saneamiento básica del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de la captación. - Estado de las obras de arte - conducción. - Estado del reservorio. - Estado de las Redes de distribución. - Conexiones domiciliarias. - Válvulas
	<p>Sistemas de abastecimiento de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho</p>	<p>Materiales y dimensiones</p> <p>Rango de valores</p>
<p>Variable Dependiente:</p> <p>Índice de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.</p>	<p>Nivel de satisfacción de los comuneros del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.</p>	<p>Rango de valores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sostenible - En proceso de deterioro - Grave - No cuenta

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de evaluación visual: Se realizará una primera verificación visual de la población Corazón de Jesús y posteriormente el sistema de abastecimiento de agua potable.

Cámara fotográfica celular: Nos permite realizar las tomas fotográficas para evidenciar y analizar lo capturado y en su posterior dar detalle de su situación actual.

Cuaderno para la toma de apuntes: Para registrar las variables que es motivo de investigación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Planos de Planta: Para constatar la ruta del sistema de agua potable. Verificar las obras de arte y sus detalles de cada componente del sistema.

Wincha: Para realizar las mediciones de los componentes del sistema de agua potable. Y contrastar con los detalles que se observa en los planos.

Libros y/o manuales de referencia: para dar a conocer de los detalles de las estructuras del sistema de agua potable y hacer la evaluación correspondiente de acuerdo a los manuales de diseño y evaluación.

Equipos topográficos: Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las anomalías de los sistemas de saneamiento.

Fichas de encuesta: las fichas elaboradas son para la consulta de la población sobre la calidad de agua que consumen.

4.5. Plan de análisis.

El análisis de los datos recopilados en campo se realizará haciendo uso de procesamiento estadístico (gráficos y tablas) en la que nos describa y nos consienta a través de los indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora total de la condición sanitaria. Para lo cual se empleará el siguiente plan de trabajo.

- Ubicación del lugar donde se realizará la investigación, la población beneficiaria y el sistema de abastecimiento de agua potable.
- Recolección se realizará un paneo visual de la población en estudio y de todo el sistema de agua potable. Se procederá a la evaluación de todo el sistema de abastecimiento de agua potable haciendo uso de las fichas y manuales de evaluación. También se realizará encuestas a la población de la calidad del agua y la sostenibilidad del mismo.
- Trabajo de gabinete se realizará el procesamiento de datos y se llegará a obtener el valor del índice de condición sanitaria del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 4 Matriz de consistencia

Fuente: Elaboración Propia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD				
PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</p> <p>¿En qué medida la evaluación y el mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Distrito y Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho, incidirá en la condición sanitaria de la comunidad?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Desarrollar la evaluación y proponer la mejora al del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <p>a) evaluar el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad</p> <p>b) Elaborar el mejoramiento del sistema de agua potable con la implementación de tubo rompe carga (TRC) en las líneas de conducción de agua potable en reemplazo de la cámara rompe presión tipo 6 (CRP T6) en el barrio de Huaychahuaccana y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad</p>	<p>La actual investigación, se justifica por la insuficiencia del conocer del estado actual del sistema de agua potable, y la calidad de agua que es suministrada al barrio de Huaychahuaccana</p> <p>La cual este estudio favorece a la población para así en posterior hacer las rehabilitaciones o ejecución del nuevo diseño para su buen funcionamiento y solucione la condición sanitaria en todos sus parámetros.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Se podrá desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana y la mejora en la condición sanitaria de la comunidad.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</p> <p>a) Se podrá evaluar el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad</p> <p>b) Se podrá elaborar el mejoramiento del sistema de agua potable con la implementación de tubo rompe carga (TRC) en las líneas de conducción de agua potable en reemplazo de la cámara rompe presión tipo 6 (CRP T6) en el barrio de Huaychahuaccana y su incidencia en la mejora en la condición sanitaria de la comunidad</p>	<p>METODOLOGÍA</p> <p>Tipo: El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.</p> <p>Nivel: El proyecto de investigación es de nivel cualitativo-cuantitativo.</p> <p>Enfoque: La investigación tiene un enfoque descriptivo.</p> <p>Diseño: Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en el barrio de Huaychahuaccana, y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p>Universo y muestra: El universo es el barrio de Huaychahuaccana. La muestra seleccionada es de 38 viviendas beneficiadas. Las cuales van a ser encuestadas en representación a la comunidad.</p>

4.7. Principios éticos

A. Ética en la recolección de datos

Se tendrá en cuenta la responsabilidad en la recolección de datos porque de esta manera no incumplimos con las éticas de investigación. Esto nos favorecerá porque estos datos serán veraces y eficaz para el momento de procesamiento y así obtener resultados favorables y esto sea de bien para la comunidad en estudio [21].

B. Ética para el inicio de la evaluación

Se realizará de manera sincronizada sin saltar etapas planteados en la investigación. Para lo cual se pedirán permiso de la universidad como también a la comunidad, para así poder trabajar con las autorizaciones correspondiente [21].

También se pedirán permiso de las autoridades de la junta administradora de sistemas de saneamiento para poder también solicitar algunos datos esenciales para la investigación [21].

C. Ética en la solución de resultados

El resultado obtenido será veraz, para lo cual se hizo la recolección de datos de manera responsable y con mucho criterio de evaluación. Lo cual estos resultados nos servirán para la mejora en su totalidad de la condición sanitaria de la población en estudio y que este recurso esencial para la supervivencia se sostenible para las poblaciones futuras [21].

D. Ética para la solución de análisis

Para dar solución a los resultados obtenidos se tiene que proponer propuestas de mejoramiento para mejorar en su totalidad la condición sanitaria de la población y así este satisfaga las necesidades de alimentación, servicio e higiene [21].

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

5.1.1. Descripción de la zona de estudio

a) Ubicación política

Región	:	Ayacucho.
Provincia	:	Vilcashuamán
Distrito	:	Vilcashuamán
Localidad	:	Huaychahuaccana

b) Ubicación geográfica

UTM		
Norte	:	8490423.53
Este	:	613129.86
Altitud	:	3490 msnm.

c) Límites

La comunidad de Huaychahuaccana limita con las siguientes comunidades:

Norte	:	Barrio Alto Perú
Sur	:	Barrio Uchuy plaza
Este	:	Barrio Viscachayocc
Oeste	:	Allpaspina

d) Vías de acceso

Tramo	Carretera	Distancia (Km)	Tiempo (Horas)
Ayacucho- Condorccochoa	Carretera Asfaltado	65 km	1.10 Hora
Condorccochoa – Vischongo	Carretera Asfaltado	25 km	0.30 Horas
Vischongo – VILCASHUAMÁN	Carretera Asfaltado	25 km	0.30 Horas

5.1.2. Evaluación del sistema de saneamiento básico existente

5.1.2.1. Descripción de los componentes del sistema de agua potable.

Captación

La comunidad de Huaychahuaccana, cuenta con 01 captaciones ubicadas en el sector denominado viscachayocc. La captación Viscachayocc, se ubica en las coordenadas UTM N: 8489175; E: 615288; Cota: 3666.334 msnm. El caudal aforado en el mes de agosto corresponde a 0.62L/s.

Dicha estructura es de concreto armado, que se encuentran en buen estado de conservación, no presentan fisuras, ni asentamiento, también cuenta con cerco perimétrico; El caudal en temporada de estiaje es buena debido a que la oferta es mayor que la demanda. Asimismo, la calidad de agua según los resultados del análisis de agua es apto para consumo humano, de acuerdo a DS N° 004-2017-MINAM, por lo que, la población beneficiaria consume agua de calidad y sostenible. Lo que se recomienda a las autoridades del JASS es la limpieza y deforestación del alrededor de la estructura de la captación.

Imagen N° 1 Captación fuente Viscachayocc



Fuente: Registro propio (Insitu)

Línea de conducción

La línea de conducción es de tubería PVC Ø 1.5" C-7.5, con una longitud de 1817 ml. Esta línea de conducción está trabajando a su máxima capacidad. Actualmente se ubican tramos con tuberías expuestas, debido al deficiente proceso de compactación y tramos en roca fija y la erosión por las constantes lluvias. Asimismo, la tubería está en buen estado estructural, pero falla hidráulicamente por la presión máxima que pueda soportar esta clase de tubería.

Imagen N° 2 Línea de Conducción descubierta.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Cámara rompe presión tipo (CRP-6) y (CRP-7)

El sistema de agua potable no cuenta con dicha estructura. Lo cual este sistema falla por la falta de la cámara rompe presión, provocados por la presión hidrostática que supera la presión máxima en la tubería de clase C-7.5 de PVC Ø 1.5” de la línea de conducción.

Reservorio

El reservorio fue construido por la Municipalidad distrital de Vilcashuamán, está ubicado en las coordenadas 8489856.00 N; 613713.00 E y 3577.32 Z, es de concreto armado; de un volumen útil aproximado de 10m³, actualmente el reservorio se encuentra en condición regular y en funcionamiento, cuenta con estructuras para el proceso de cloración mediante carga constante, instalado por la municipalidad distrital

de Vilcashuamán y las respectivas autoridades del JASS, cuenta con cerco perimétrico solo el sistema de cloración y no la estructura del reservorio. Del diagnóstico realizado se indica que las paredes internas del reservorio no presentan fisuras que comprometen estructuralmente al reservorio. Este reservorio deberá ser rehabilitado: requiere limpieza y desinfección, cambio de accesorios, pintura de muros, instalación de tapas metálicas, rehabilitación del sistema de cloración.

Imagen N° 3 Reservorio del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán



Fuente: Registro propio (Insitu)

Línea de aducción

La línea de aducción presentes en el barrio de Huaychahuaccana, está conformado por tuberías PVC de clase 7.5, con una longitud total de 142 ml, se encuentran buenas condiciones. Debido al crecimiento demográfico algunas viviendas no tienen conexiones domiciliarias, por ello los pobladores han hecho instalaciones provisionales con tuberías con apoyo de la municipalidad o mangueras como se puede observar en la imagen, los tubos son de PVC Ø1.5” que atraviesan las calles se

encuentran enterrados en una profundidad moderada, también hay probabilidad de conexiones clandestinas. Respecto a las válvulas de control, estas se encuentran deterioradas por la falta de cuidado de la población y la falta de orientación de las autoridades del JASS hacia la población beneficiaria.

Red de distribución

Las redes de distribución presentes en el barrio de Huaychahuaccana, está conformado por tuberías PVC Ø1.5" con una longitud total de 2345m, se encuentran en buenas condiciones. Debido al crecimiento demográfico algunas viviendas no tienen conexiones domiciliarias, por ello los pobladores han hecho instalaciones provisionales con tuberías con apoyo de la municipalidad o mangueras como se puede observar en la imagen, los tubos son de PVC Ø3/4" y Ø1/2" que atraviesan las calles se encuentran enterrados en una profundidad moderada, también hay probabilidad de conexiones clandestinas. Respecto a las válvulas de control, estas se encuentran deterioradas por la falta de cuidado de la población y la falta de orientación de las autoridades del JASS hacia la población beneficiaria.

Conexiones domiciliarias

De las 47 viviendas beneficiarias del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, 47 viviendas cuentan con servicio de agua potable (lavaderos intra domiciliarios) que se encuentran deteriorados. En conclusión, implica ampliar las conexiones domiciliarias para un buen abastecimiento de agua a las viviendas.

Las conexiones consisten en una abrazadera y llave de derivación, tubería y llave de paso, y caja de conexión domiciliaria. En ningún caso existen conexiones con micro medidores de agua.

Sistema de alcantarillado y letrinas.

De las 47 viviendas beneficiarios del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, 47 viviendas cuentan con sistema de alcantarillado, en la actualidad se encuentra en buen estado.

La Red de colectores y emisores del sistema también se encuentran en buen estado.

Las aguas servidas son conducidas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales.

Evaluación del sistema de saneamiento básico

Tabla 5 Evaluación del sistema de saneamiento básico

COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	PUNTAGE OBTENIDO
1 ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLES	3.33
2 ESTADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	4.00
3 GESTION	3.33
4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	3.75
$((1*0.25)+(2*0.25)+(3*0.25)+(4*0.25))$	3.50

SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 1 Evaluación del sistema de saneamiento básico



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: el sistema de saneamiento básico en el barrio de Huaychahuaccana de acuerdo a las barras se encuentran en un estado regular en proceso de deterioro con un resultado de 3.50 de lo cual en el estado del sistema de agua potable y el tema de gestión de las autoridades del JASS, se encuentran con deficiencias y anomalías. Las anomalías

encontradas fueron en la línea de conducción de agua potable, por la falta de una estructura que reduzca la presión hidrostática y de esta forma la línea de conducción no falle por la presión máxima del tipo de tubería.

Evaluación del sistema de agua potable

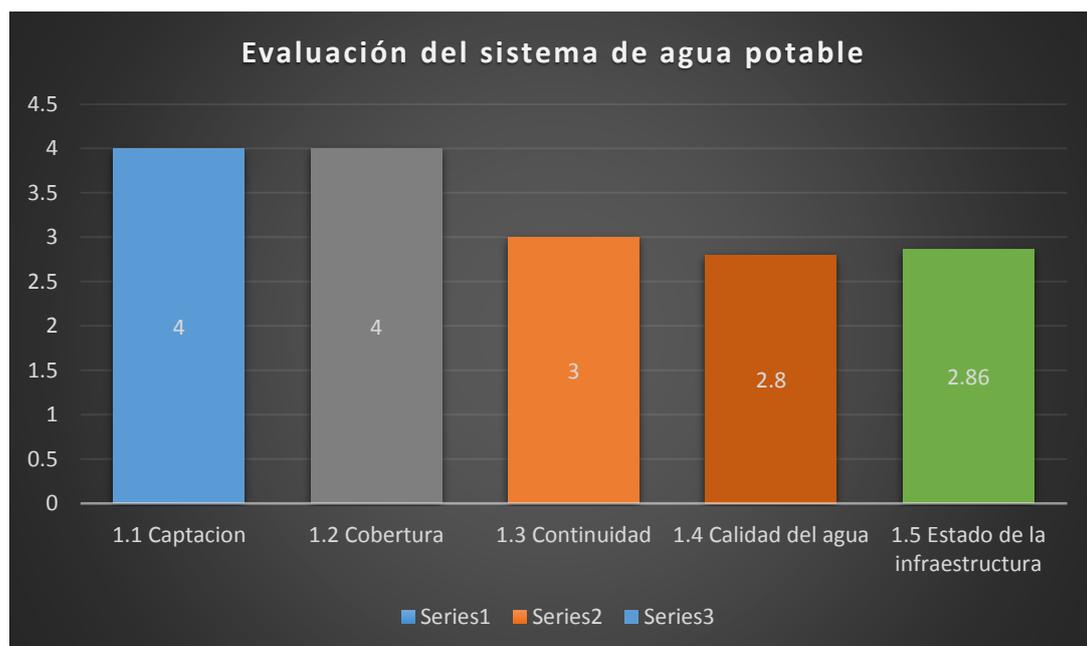
Tabla 6 Evaluación del sistema de agua potable

componentes del sistema de agua potable	puntaje obtenido
1.1 Captación	4
1.2 Cobertura	4
1.3 Continuidad	3
1.4 Calidad del agua	2.8
1.5 Estado de la infraestructura	2.86
$((1.1)+(1.2)+(1.3)+(1.4)+(1.5))/5$	3.33

SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 2 Evaluación del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El sistema de agua potable en el barrio de Huaychahuaccana de acuerdo a las barras se encuentran en un estado regular en proceso de deterioro con un resultado de 3.33 de lo cual en el estado del sistema de agua potable tiene anomalías por la ausencia de una cámara rompe presión en la línea de conducción y la ausencia del sistema de cloración por falta de apoyo de la municipalidad de Vilcashuamán.

Evaluación del sistema de alcantarillado

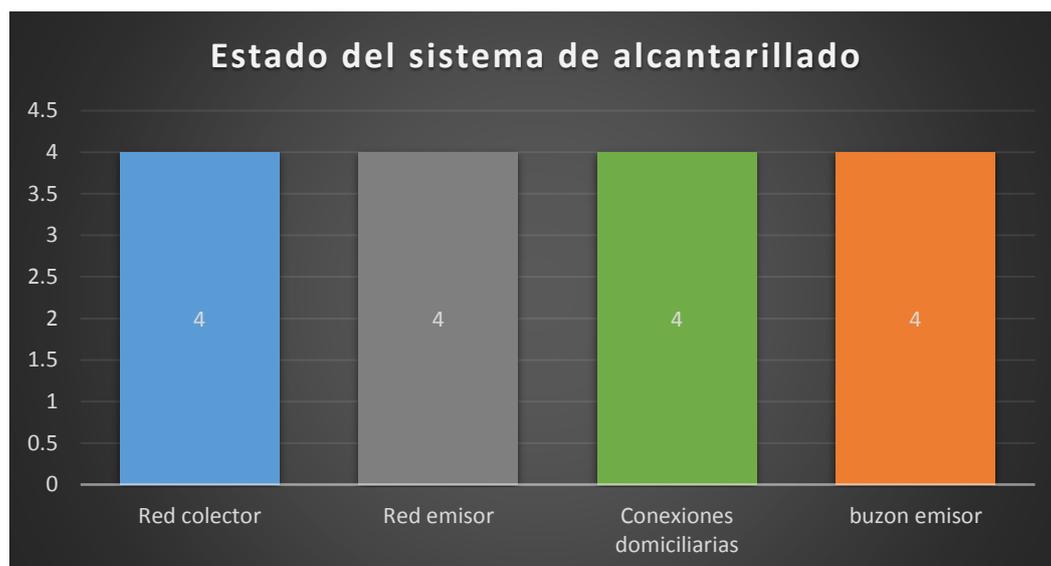
Tabla 7 Evaluación del sistema de alcantarillado

Componentes del sistema de alcantarillado	puntaje obtenido
a) Red colector	4
b) Red emisor	4
c) Conexiones domiciliarias	4
d) buzón emisor	4
(a+b+c+d)/4	4

SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 3 Evaluación del sistema de alcantarillado



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El sistema de alcantarillado en el barrio de Huaychahuaccana de acuerdo a las barras se encuentran en un estado BUENO en proceso de deterioro con un resultado de 4. donde se encuentran la deficiencias y anomalías es en la conexión domiciliar y en el buzón emisor por falta de operación y mantenimiento por parte del poblador que desconoce los temas de gasfitería y hacer mal uso del sistema de alcantarillado por evacuar solidos que no pueden ser transportados por el agua.

Evaluación de la gestión del sistema de agua potable del barrio de huaychahuaccana

Tabla 8 Evaluación de la gestión del sistema de agua potable.

3. Gestión	Responsable/actividad:	Puntaje obtenido
a) Responsable de administración del servicio	JASS	4
b) Tenencia del expediente técnico	Comunidad núcleo ejecutor	3
c) Herramientas de gestión.	Estatutos, padrón de asociados, libro de caja	3
d) Número de usuarios en padrón de asociados	Igual al número de familias que se abastecen con el sistema.	4
e) Cuota familiar	Si hay	4
f) Monto de la cuota	De S/.1.1 a S/.3.00	3
g) Morosidad	Menor al 10 %	4
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año	3
i) Cambios en la directiva	Cada año	4
j) Han recibido cursos de capacitación después del término de la ejecución.	Si	4
k) ¿Qué cursos?	Limpieza, cloración, desinfección	3
l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	No	1
3. Gestión	(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l)/12	3.33

SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de la Operación y mantenimiento del sistema de agua potable

Tabla 9 Evaluación de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable

4. Operación y mantenimiento	Responsable/actividad:	Puntaje obtenido
a) Plan de mantenimiento	Sí, pero a veces	3
b) Participación de usuarios	Si	4
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	3 veces al año	3
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	4
e) Practicas de conservación de la fuente	forestación / zanjas de infiltración	3
f) ¿Quién se encargó de los servicios de gasfitería?	Los directivos	3
g) ¿Remuneración de gasfitero?	Si	4
h) ¿Cuenta con herramientas?	Si	4
4. Operación y mantenimiento	(a+b+c+d+e+f+g+h)/8	3.50

SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.2. Condición sanitaria de la población

La condición sanitaria se analizó teniendo en cuenta la ficha de valoración de la misma, aplicando a 38 viviendas, la misma que refleja la situación en su satisfacción y bienestar de salud, evaluados de acuerdo al instrumento del anexo 5 y 6. Los resultados se muestran a continuación.

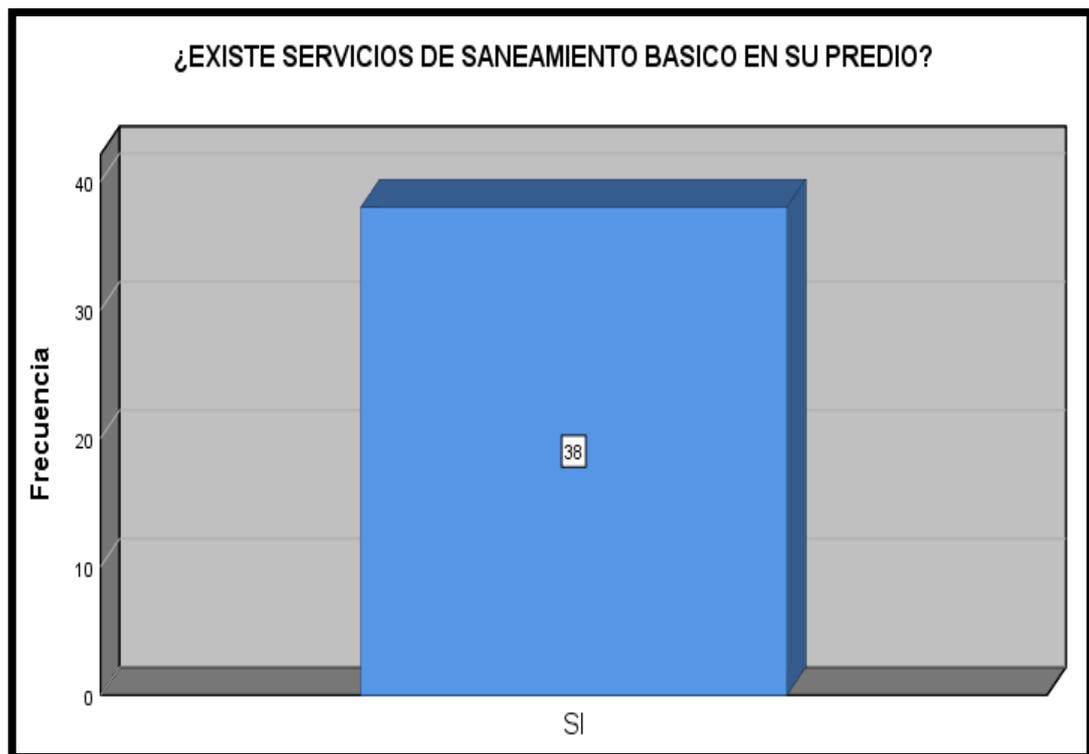
Evaluación de las fichas de valoración del barrio de huaychahuaccana.

Tabla 10 ¿Existe servicios de saneamiento básico en su predio?

1.- ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN SU PREDIO?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	38	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 4 ¿Existe servicios de saneamiento básico en su predio?



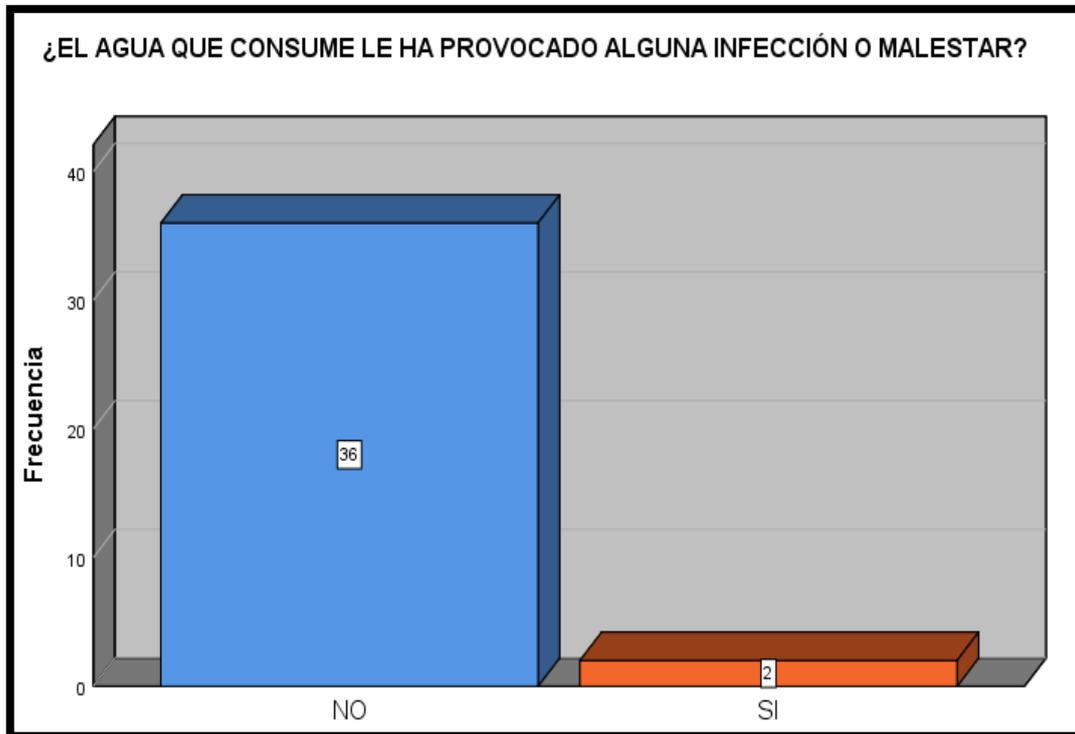
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 11 ¿El agua que consume le ha provocado alguna infección o malestar?

2.- ¿EL AGUA QUE CONSUME LE HA PROVOCADO ALGUNA INFECCIÓN O MALESTAR?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	36	94,7	94,7	94,7
	SI	2	5,3	5,3	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 5 ¿El agua que consume le ha provocado alguna infección o malestar?



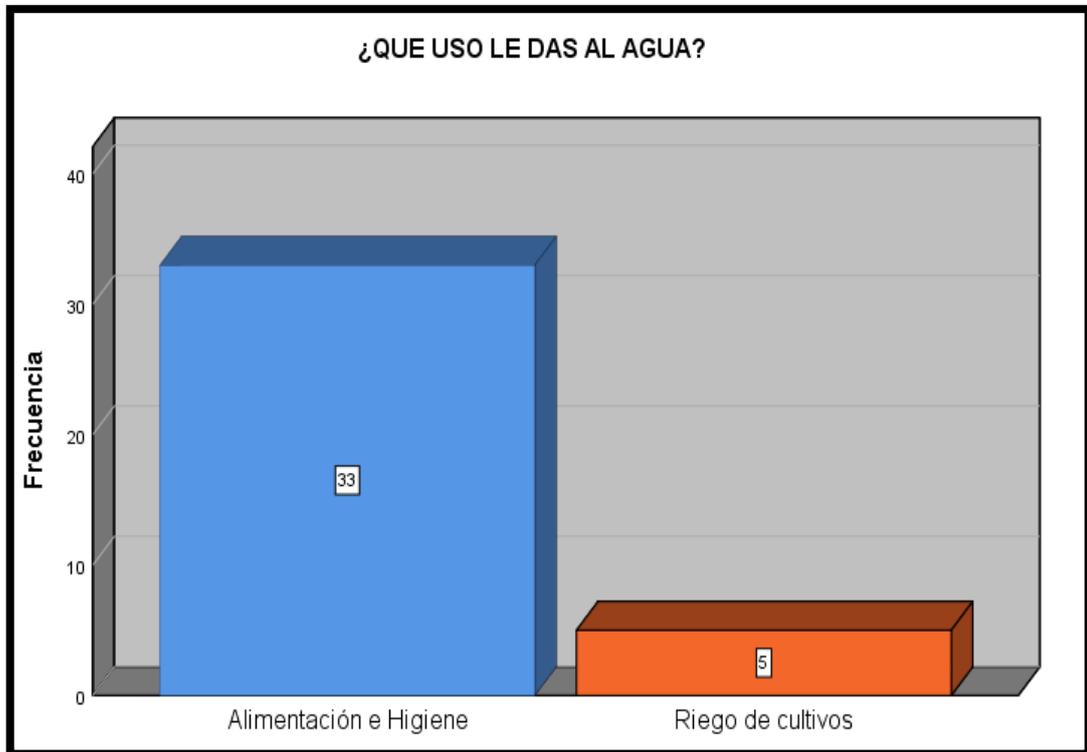
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 12 ¿Que uso le das al agua?

3.- ¿QUE USO LE DAS AL AGUA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alimentación e Higiene	33	86,8	86,8	86,8
	Riego de cultivos	5	13,2	13,2	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 6 ¿Que uso le das al agua?



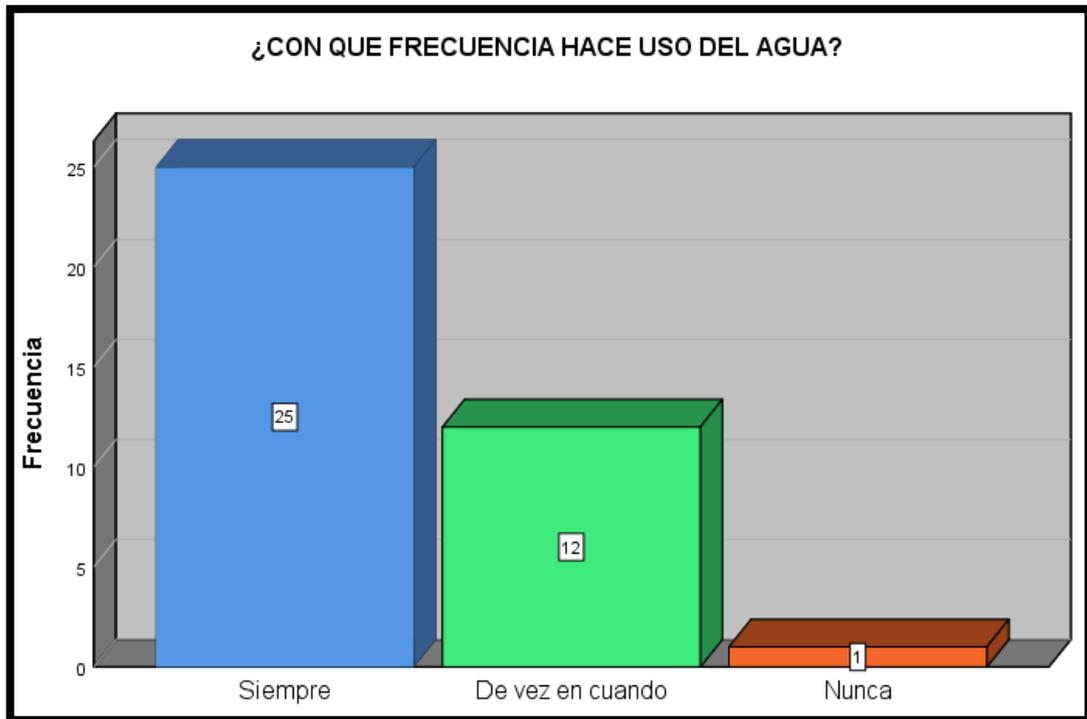
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 13 ¿Con que frecuencia hace uso del agua?

4.- ¿CON QUE FRECUENCIA HACE USO DEL AGUA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	25	65,8	65,8	65,8
	De vez en cuando	12	31,6	31,6	97,4
	Nunca	1	2,6	2,6	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 7 ¿Con que frecuencia hace uso del agua?



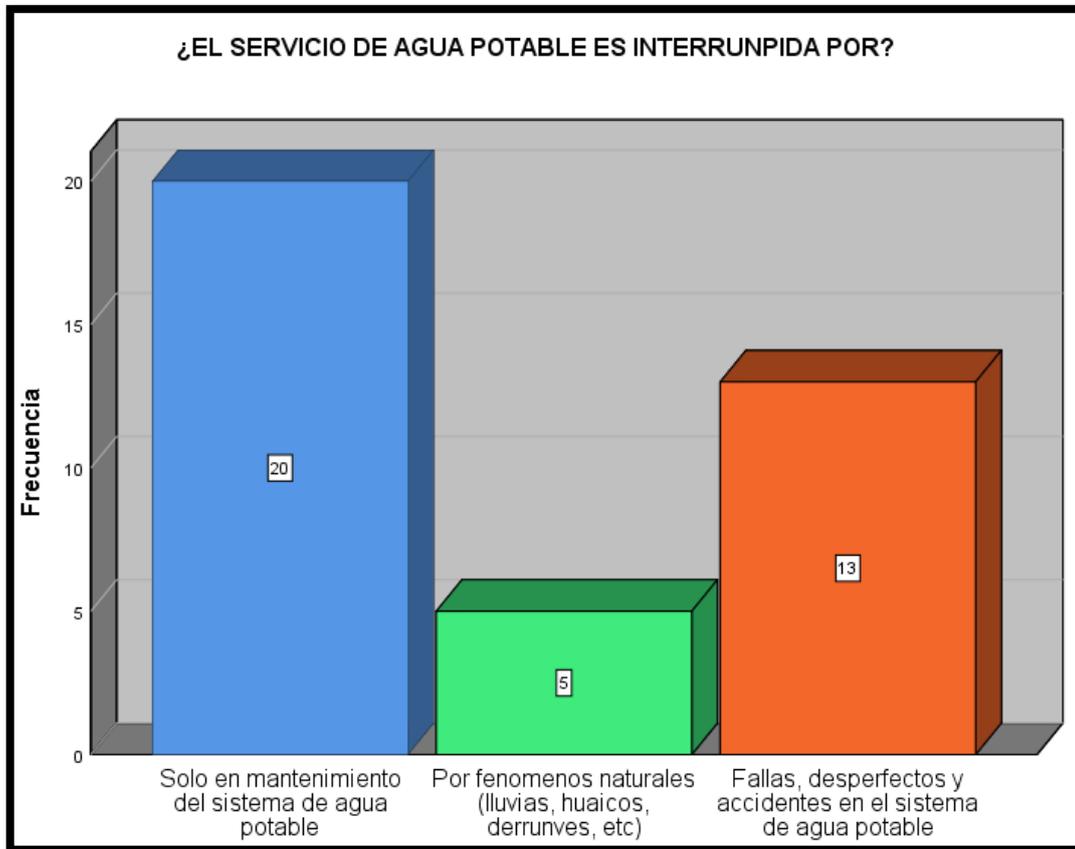
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 14 ¿El servicio de agua potable es interrumpida por?

5.- ¿EL SERVICIO DE AGUA POTABLE ES INTERRUMPIDA POR?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Solo en mantenimiento del sistema de agua potable	20	52,6	52,6	52,6
	Por fenómenos naturales (lluvias, huaicos, derrumbes, etc.)	5	13,2	13,2	65,8
	Fallas, desperfectos y accidentes en el sistema de agua potable	13	34,2	34,2	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 8 ¿El servicio de agua potable es interrumpida por?



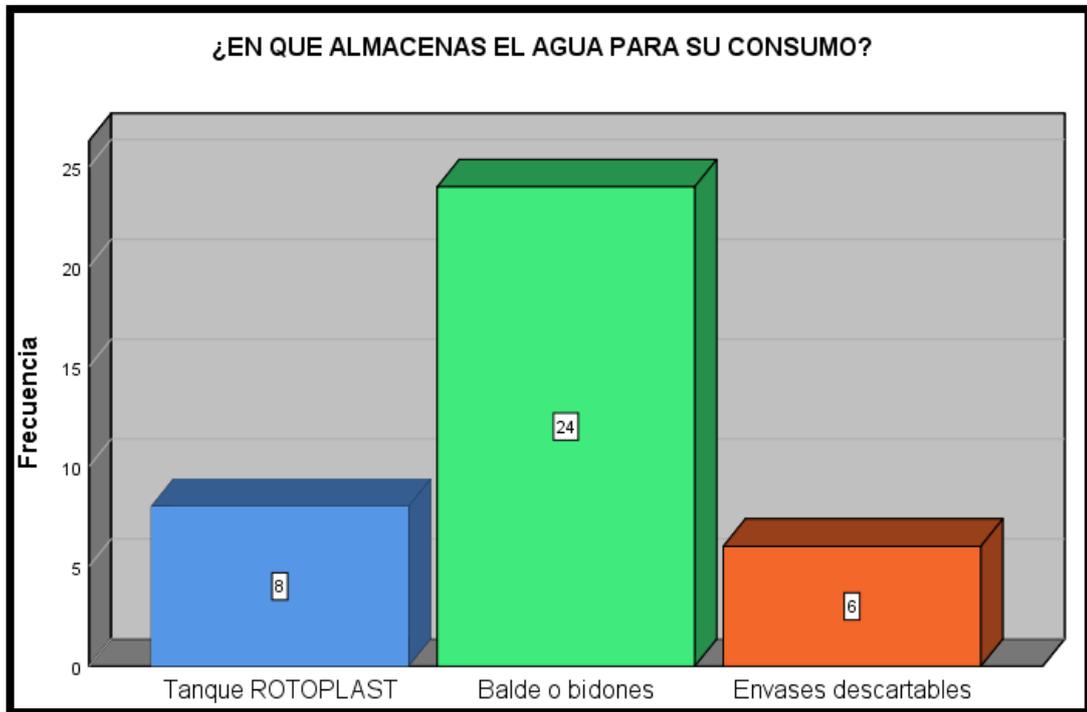
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 15 ¿En qué almacenas el agua para su consumo?

6.- ¿EN QUE ALMACENAS EL AGUA PARA SU CONSUMO?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tanque ROTOPLAST	8	21,1	21,1	21,1
	Balde o bidones	24	63,2	63,2	84,2
	Envases descartables	6	15,8	15,8	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 9 ¿En qué almacenas el agua para su consumo?



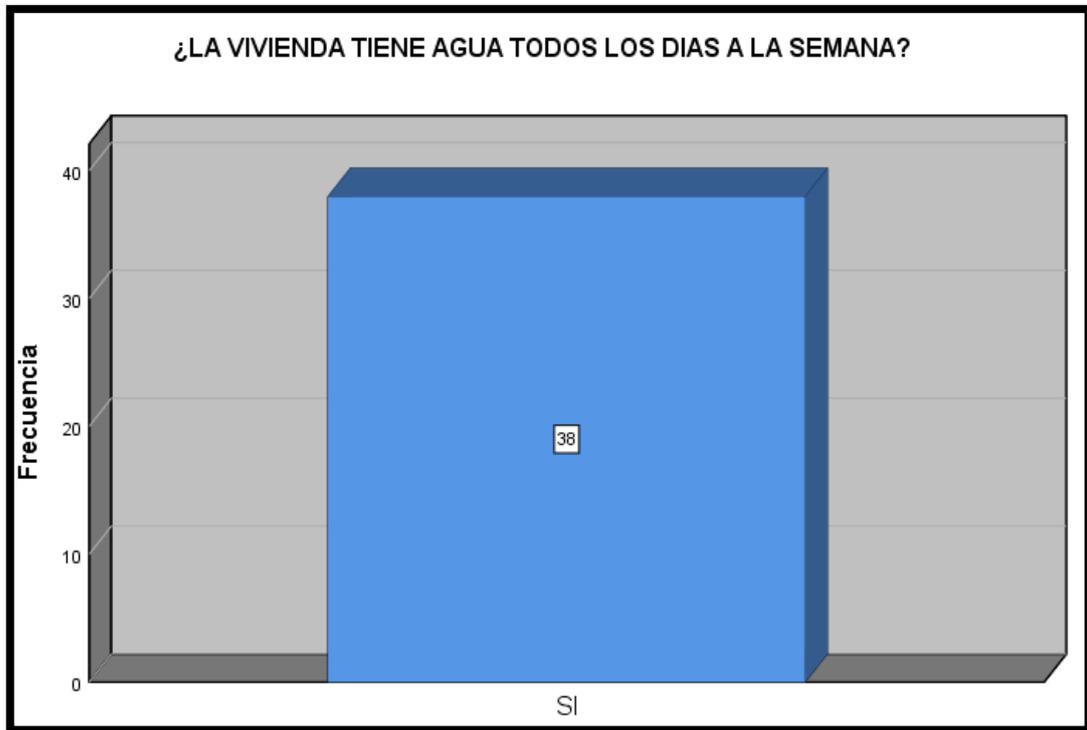
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 16 ¿La vivienda tiene agua todos los días a la semana?

7.- ¿LA VIVIENDA TIENE AGUA TODOS LOS DÍAS A LA SEMANA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	38	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 10 ¿La vivienda tiene agua todos los días a la semana?



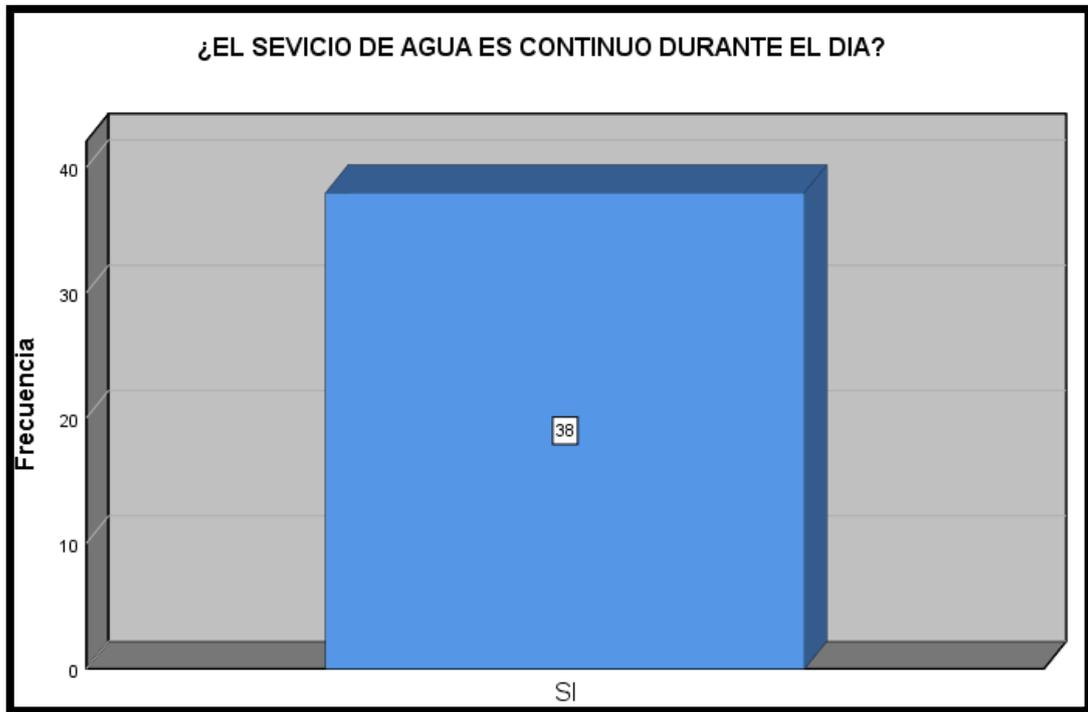
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 17 ¿El servicio de agua es continuo durante el día?

8.- ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DÍA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	38	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 11 ¿El servicio de agua es continuo durante el día?



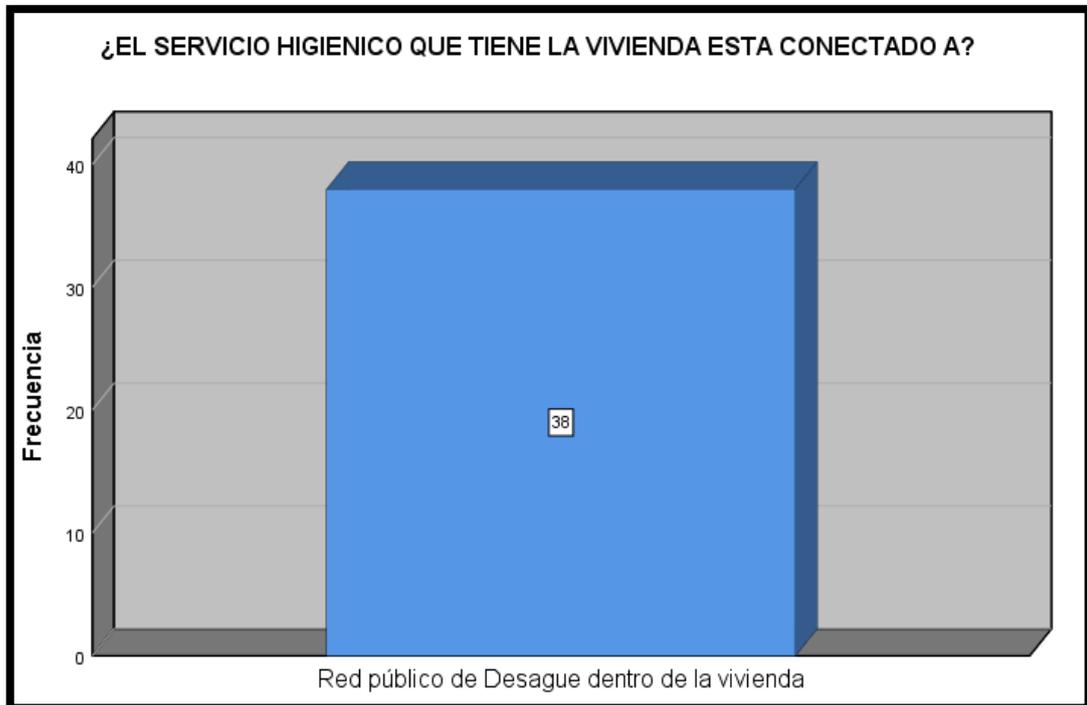
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 18 ¿El servicio higiénico que tiene la vivienda está conectado a?

9.- ¿EL SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTÁ CONECTADO A?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Red público de Desagüe dentro de la vivienda	38	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 12 ¿El servicio higiénico que tiene la vivienda está conectado a?



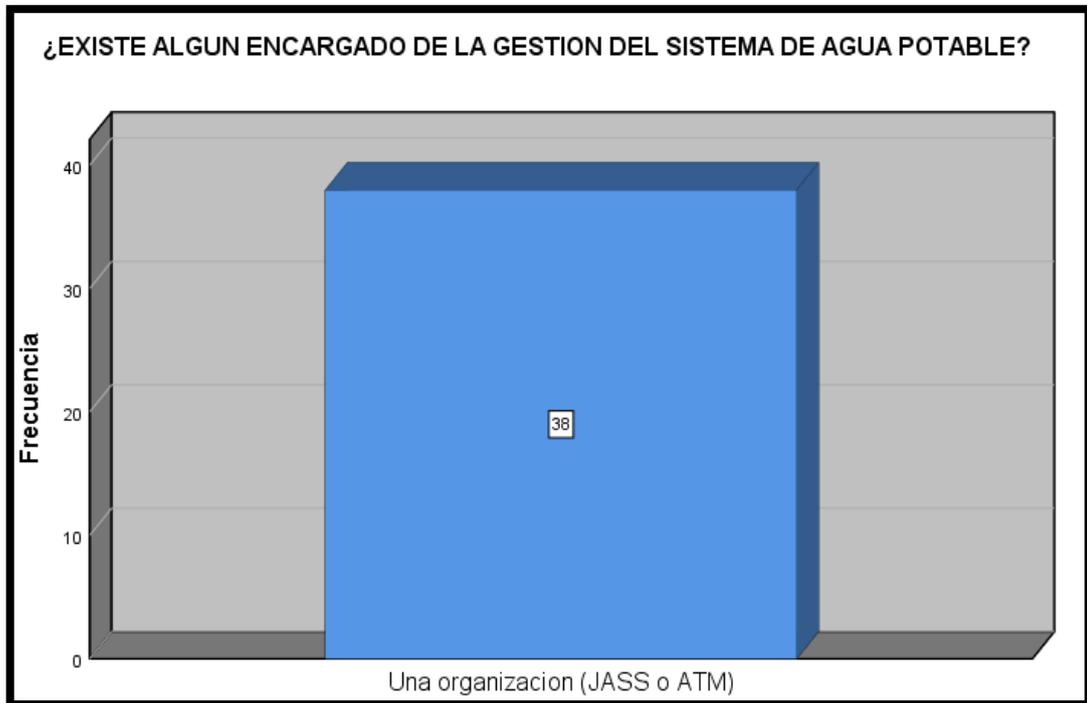
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 19 ¿Existe algún encargado de la gestión del sistema de agua potable?

10.- ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Una organización (JASS o ATM)	38	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 13 ¿Existe algún encargado de la gestión del sistema de agua potable?



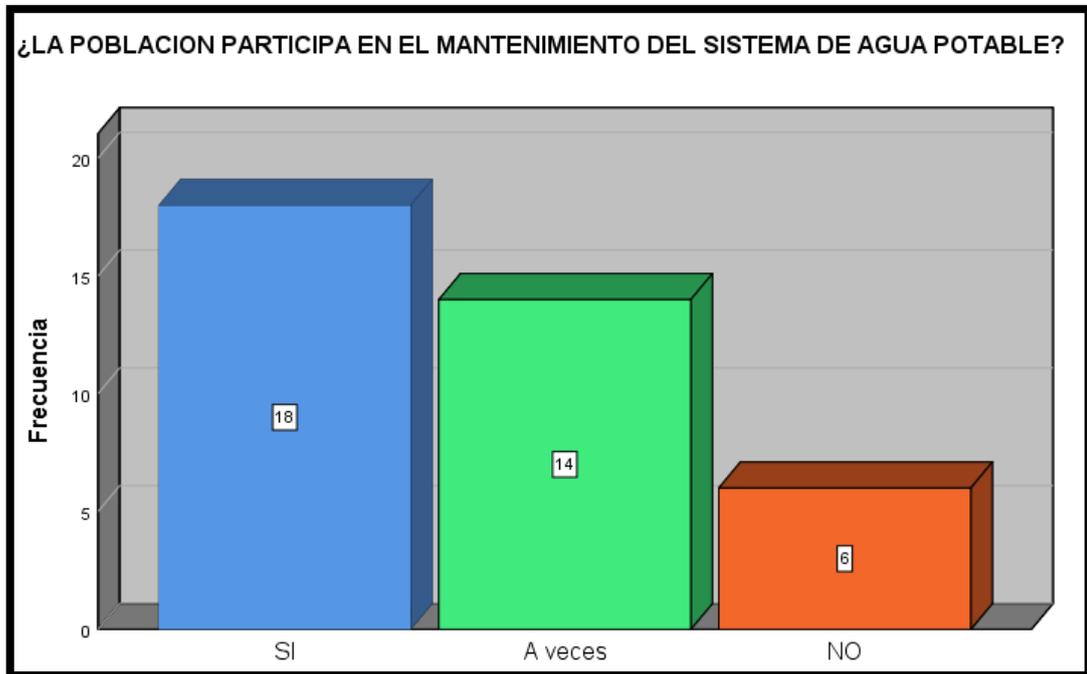
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 20 ¿la población participa en el mantenimiento del sistema de agua potable?

11.- ¿LA POBLACIÓN PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	18	47,4	47,4	47,4
	A veces	14	36,8	36,8	84,2
	NO	6	15,8	15,8	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 14 ¿la población participa en el mantenimiento del sistema de agua potable?



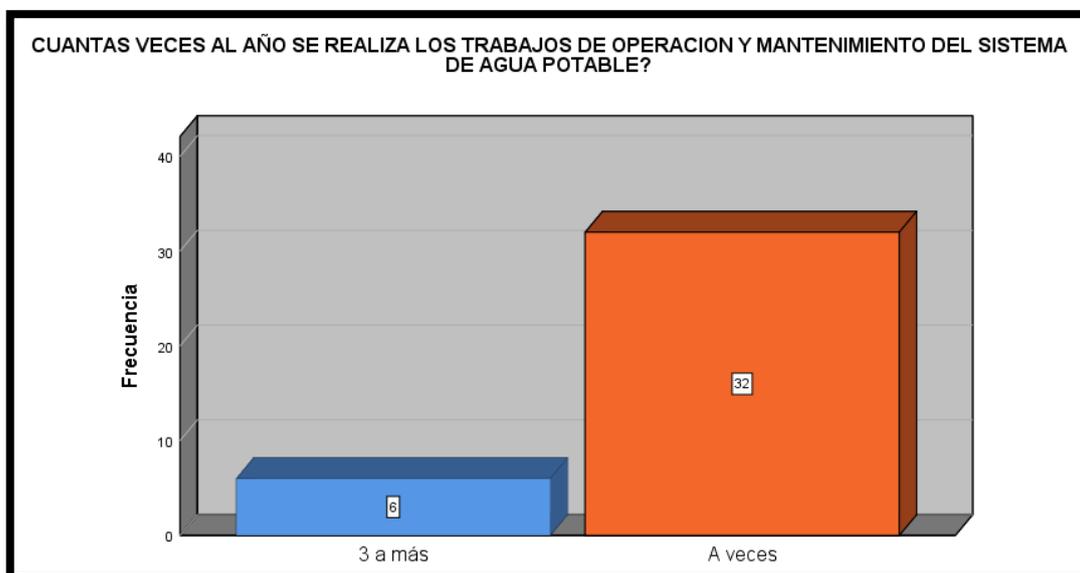
Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Tabla 21 ¿Cuántas veces al año se realiza los trabajos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable?

12.- ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3 a más	6	15,8	15,8	15,8
	A veces	32	84,2	84,2	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

Figura N° 15 ¿Cuántas veces al año se realiza los trabajos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable?



Fuente: Elaboración Propia en SPSS

5.1.3. CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

El coeficiente de alfa de CRONBACH oscila entre los valores de 0 y el 1 y mientras esté más cerca de 1 el resultado será más confiable y consistente entre los ítems. Lo que resulta el instrumento en estudio tiene un nivel de confiabilidad del 58.3% de las 12 preguntas realizados de acuerdo a los baremos.

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	38	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	38	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,583	12

5.1.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS

5.1.4.1. Prueba de hipótesis general

Las pruebas de hipótesis se realizarán en base a las **pruebas x2 de Pearson** son contrastes de hipótesis consideradas como pruebas no paramétricas que miden las discrepancias entre los datos del observador y las notas esperadas o que se supones de acuerdo al comportamiento teórico supuesto.

Formulamos las Hipótesis Estadísticas

Hipótesis alternativa (H1): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de VILCASHUAMÁN.

Hipótesis nula (H0): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico no se podrá obtener la mejora de la incidencia de la condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de VILCASHUAMÁN.

A continuación, se desarrollará los cálculos estadísticos mediante el **CHI CUADRADO X2**.

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico * Índice de condición sanitaria	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%

Tabla cruzada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico*Índice de condición sanitaria					
			Índice de condición sanitaria		Total
			OPTIMO	REGULAR	
OPTIMO	Recuento		12	0	12

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico		Recuento	3,8	8,2	12,0
		esperado			
		% del total	31,6%	0,0%	31,6%
	REGULAR	Recuento	0	24	24
		Recuento esperado	7,6	16,4	24,0
		% del total	0,0%	63,2%	63,2%
	MALO	Recuento	0	2	2
		Recuento esperado	,6	1,4	2,0
		% del total	0,0%	5,3%	5,3%
Total	Recuento	12	26	38	
	Recuento esperado	12,0	26,0	38,0	
	% del total	31,6%	68,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	38,000 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	47,398	2	,000
N de casos válidos	38		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,63.

Interpretación: como el valor de significancia es 0.000 y es menor al 0.05 entonces se anula la hipótesis nula, dándole cabida la hipótesis alternativa. Entonces al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

5.1.4.2. Prueba de hipótesis específico A

Formulamos las Hipótesis Estadísticas

Hipótesis alternativa (H1): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

Hipótesis nula (H0): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable no se podrá obtener la mejora de la incidencia del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

A continuación, se desarrollará los cálculos estadísticos mediante el **CHI**

CUADRADO X2

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
sistema de agua potable * Índice de condición sanitaria	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%

Tabla cruzada sistema de agua potable*Índice de condición sanitaria					
			Índice de condición sanitaria		Total
			OPTIMO	REGULAR	
sistema de agua potable	OPTIMO	Recuento	11	0	11
		Recuento esperado	3,5	7,5	11,0
		% del total	28,9%	0,0%	28,9%
	REGULAR	Recuento	1	24	25
		Recuento esperado	7,9	17,1	25,0
		% del total	2,6%	63,2%	65,8%
	MALO	Recuento	0	2	2
		Recuento esperado	,6	1,4	2,0
		% del total	0,0%	5,3%	5,3%
Total		Recuento	12	26	38
		Recuento esperado	12,0	26,0	38,0
		% del total	31,6%	68,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,557 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	39,001	2	,000
N de casos válidos	38		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,63.

Interpretación: como el valor de significancia es 0.000 y es menor al 0.05 entonces se anula la hipótesis nula, dándole cabida la hipótesis alternativa. Entonces al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

5.1.4.3. Prueba de hipótesis específico B

Formulamos las Hipótesis Estadísticas B

Hipótesis alternativa (H1): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de alcantarillado se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

Hipótesis nula (H0): Al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de alcantarillado no se podrá obtener la mejora de la incidencia del barrio de Huaychahuaccana de la Provincia de Vilcashuamán.

A continuación, se desarrollará los cálculos estadísticos mediante el **CHI**

CUADRADO X2

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
sistema de alcantarillado * índice de condición sanitaria	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%

Tabla cruzada sistema de alcantarillado*índice de condición sanitaria					
			índice de condición sanitaria		Total
			OPTIMO	REGULAR	
sistema de alcantarillado	OPTIMO	Recuento	5	1	6
		Recuento esperado	1,9	4,1	6,0
		% del total	13,2%	2,6%	15,8%
	REGULAR	Recuento	7	23	30
		Recuento esperado	9,5	20,5	30,0
		% del total	18,4%	60,5%	78,9%
	MALO	Recuento	0	2	2
		Recuento esperado	,6	1,4	2,0
		% del total	0,0%	5,3%	5,3%
Total		Recuento	12	26	38
		Recuento esperado	12,0	26,0	38,0
		% del total	31,6%	68,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,305 ^a	2	,010
Razón de verosimilitud	9,395	2	,009
N de casos válidos	38		

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,63.

Interpretación: como el valor de significancia es 0.010 y es menor al 0.05 entonces se anula la hipótesis nula, dándole cabida la hipótesis alternativa. Entonces al desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de alcantarillado se podrá obtener la mejora de la incidencia de condición sanitaria del barrio de Huaychahuaccana.

5.2. ANALISIS DE RESULTADOS

5.2.1. Evaluación del sistema de saneamiento básico existente

De acuerdo a los resultados obtenidos, se verifica que el sistema de saneamiento en la Comunidad de Huaychahuaccana, se encuentra en proceso de deterioro, por el que obtuvo una valoración de 3.33 en lo que respecta al estado actual

del sistema de agua potable.

A la vez en la evaluación del estado del sistema de alcantarillado sanitario, se alcanzó un valor de 4.0, el cual representa una valoración sostenible; el cual es un indicador que esa parte del sistema de saneamiento se encuentra en proceso de deterioro. Y respecto a la gestión de la misma, también se alcanzó un valor equivalente a 3.33, el cual también describe una labor ineficiente. Y respecto a la Operación y mantenimiento de la misma, también se alcanzó un valor equivalente a 3.5, el cual también describe una labor ineficiente por parte de las autoridades del JASS.

Estos resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las fichas de evaluación de la infraestructura, cada una de las estructuras hidráulicas que conforma el sistema de agua potable y alcantarillado, así como la gestión y el mantenimiento del sistema de saneamiento básico de la localidad presenta un índice regular. Por lo que se recomienda que los miembros del JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) y autoridades del lugar gestionen una correcta operación y un eficiente mantenimiento de los sistemas de agua potable para que el sistema en conjunto cumpla con su función y alcance el periodo de diseño, para el cual fue concebido.

5.2.2. Condición sanitaria de la población

De acuerdo a la verificación de las fichas técnicas, se observa un índice valorado en un intervalo de 13 a 20, el cual representa un término regular, de todas las fichas de valoración del barrio de Huaychahuaccana, esta condición se presenta debido a la falta de implementación de un plan de mantenimiento de las estructuras hidráulicas y un nuevo diseño de cámara rompe presión o tubo rompe carga , de toda la infraestructura en realidad, la gestión, la operación y el mantenimiento de la misma;

de esta forma lograr una condición sanitaria óptima a un corto y mediano plazo.

Sin duda la ejecución de un proyecto de abastecimiento de agua potable en una localidad mejora la calidad de vida, mejora las condiciones de vida en el hogar, fortalece la organización comunal y además el mantenimiento adecuado de la infraestructura en general, tanto la gasfitería, la administración y el fortalecimiento organizativo va permitir una mejora significativa en la calidad de servicio y desde luego una mejora significativa en la calidad del servicio y una percepción positiva de la población sobre su condición sanitaria, con ello impulsar una línea de trabajo permanente de sostenibilidad con el cual se pueda alcanzar una correcta operación y un adecuado mantenimiento de todo el sistema de saneamiento, a través de un monitoreo permanente.

5.2.2.1. Condición sanitaria de la población

Cantidad del Agua

La dotación de agua es casi las 24 horas de día con un caudal promedio de 0.62 L/s, salvo los meses de estiaje que es de 0.55 L/s. Así mismo la presión mínima del agua es de 14.27 mts. de columna de agua.

Calidad del Agua

De acuerdo al diagnóstico realizado y así mismo las pruebas realizadas con el colorímetro las viviendas de la comunidad de Huaychahuaccana no tiene el agua tratada clorada dentro de los colores óptimos de patrón de colores realizado. Según manifestaciones de la población, que desde que comenzó la pandemia, la municipalidad de Vilcashuamán dejó de abastecerles el insumo para poder clorar el agua que consume el barrio de Huaychahuaccana. Por lo que la población consume agua sin tratar ya por

más de 4 meses. Según las fichas de valoración hay un porcentaje de la población que tubo malestares de infección por consumir agua sin tratar. Por lo cual se debe implementar material de cloración, ya que es de importancia la calidad del agua para que la población se sienta satisfecha con el sistema de agua potable.

CONCLUSIONES

El sistema de saneamiento básico en del barrio de Huaychahuaccana, se encuentra en condición regular, tanto las obras de captación, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción, la red de distribución, las instalaciones sanitarias en las viviendas, así como el sistema de alcantarillado.

En lo que respecta a la gestión, operación y mantenimiento, también se encuentra en riesgo, por lo que se debe potenciar, implementar políticas de una buena operación, realizar una correcta gestión y así mismo un mantenimiento óptimo de todo el sistema en general.

La condición sanitaria de la población se situó en un intervalo entre: 13 a 20, el cual corresponde a una valoración “Regular”, por lo que debe reforzarse con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada por las autoridades del JAAS del barrio de Huaychahuaccana y que mejor por las autoridades tanto del nivel distrital y Provincial (ATM), que permita alcanzar una condición sanitaria óptima, cumpliendo los límites máximos permisibles en el abastecimiento de agua potable.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al estudio realizado y los resultados obtenidos del estado situacional del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, Provincia y Distrito de Vilcashuamán, se requiere de un estudio respectivo para mejorar el buen funcionamiento de la línea de conducción de agua potable y no exponer a presiones máximas que sobrepasen las características del tipo de tubería de PVC.

De acuerdo al estudio realizado y los resultados obtenidos, se deberá realizar para el buen funcionamiento del sistema de saneamiento básico las siguientes funciones: administración, gestión, operación y mantenimiento de los componentes del sistema de saneamiento básico (agua potable y alcantarillado). Con asesoramiento de la ATM de la municipalidad y las autoridades del JASS para el cumplimiento de sus funciones. De esta manera mejorara la condición sanitaria del sistema de saneamiento básico de la población y el buen funcionamiento de todos los componentes que lo componen.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación del sistema de agua potable se recomienda la implementación de un sistema para reducir la presión del agua en la línea de conducción la cual esta falla por exceder la presión máxima, la cual será el componente de un tubo rompe carga (TRC). También el sistema de agua potable requiere de rehabilitación y mantenimiento de las: tapas de concreto, válvulas de la captación del reservorio, los grifos domiciliarios.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICO

- [1] A. Medina and R. Navez, “COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCESORIOS PARA UN TUBO ROMPE CARGA EN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN PARA ZONAS RURALES,” Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO, 2019.
- [2] Pedro Aldair Alfaro Vanegas Br Yahaira Emperatriz Maldonado Montalván, “DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE (MINI ACUEDUCTO POR GRAVEDAD) PARA LA COMUNIDAD DE LA ERMITA, MUNICIPIO DE SAN RAFAEL DEL NORTE, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.”
- [3] J. Sebastian and S. Alfonso, “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MODELO DIDÁCTICO DE CÁMARA DE QUIEBRE DE PRESIÓN PARA LABORATORIO DE AGUAS,” Universidad Santo Tomás, 2015.
- [4] J. B. Medina Espinoza, D. J. Pérez Rodríguez, and M. I. González Mendoza, “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce , Departamento de León .,” 2006.
- [5] J. J. Oro Bobadilla, “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Tomeque y Tomequillo, Distrito de Moro, Provincia del Santa, región Áncash - 2019,” *Univ. Católica Los Ángeles Chimbote*, 2020.
- [6] Illán Mendoza, Nemecio Victor, “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héros del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017,” *Univ. César Vallejo*, 2017.
- [7] R. B. Pacheco Lavado, “Diseño de Sistema del Agua Potable y Saneamiento para el Centro Poblado de San Isidro, Distrito de Pastaza, Datem del Marañón – Región Loreto,” *Univ. Peru. Unión*, 2019.
- [8] R. P. Gutiérrez Chávez and M. del C. Ruiz Vásquez, “Diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad,” *Repos. Inst. - UCV*, 2020.

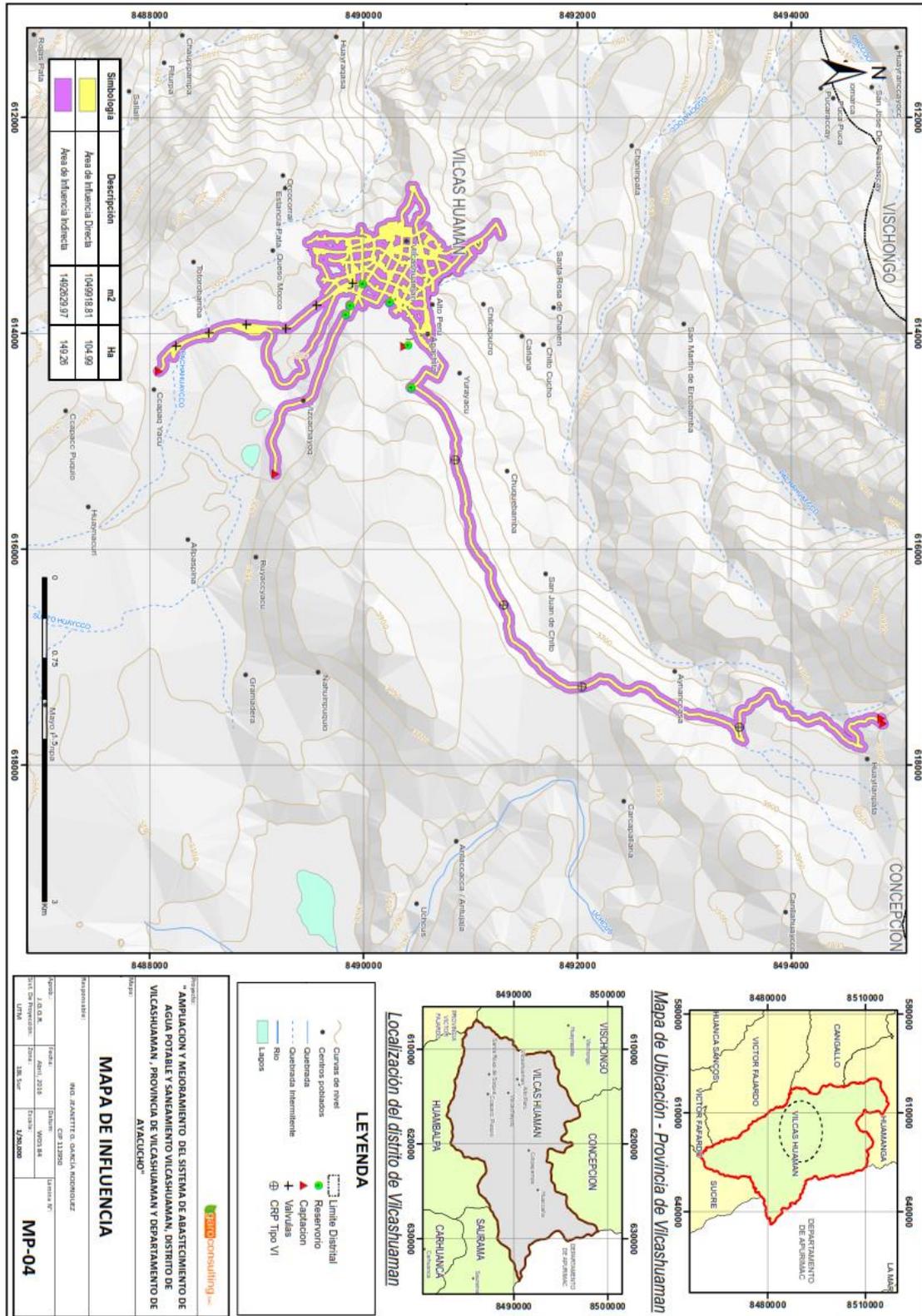
- [9] L. R. Huayllas Barzola, “Evaluación de parámetros hidráulicos de la red de agua del sector 18 de Sedapal en el Distrito de San Borja para propiciar la reducción de la tasa de agua no facturada,” *Univ. Nac. Mayor San Marcos*, 2018.
- [10] E. Huamaní Quispe, “Mejoramiento y ampliación de saneamiento básico del Centro Poblado de Casacancha, Distrito de Anchonga - Angaraes - Huancavelica,” Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2020.
- [11] F. FERNANDEZ BAEIZ, “MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN SIETE COMUNIDADES DEL DISTRITO DE IGUAIN, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, Y SU CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019,” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2019.
- [12] R. A. Soto Chavez, “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.,” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2019.
- [13] J. L. Arcos Inga, “Mejoramiento y evaluación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en la asociación Unión Progreso Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de,” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2020.
- [14] G. Aguilar Lonazco, “Mejoramiento y evaluación del sistema de agua potable y saneamiento de la ciudad de Chuschi, Distrito de Chuschi, Provincia de Cangallo, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2019.,” *Univ. Católica Los Ángeles Chimbote*, 2020.
- [15] MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO, “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural,” *D.S-MVSC*, 2018, Accessed: Aug. 17, 2020. [Online]. Available: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>.

- [16] organización mundial de la salud, “GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE MANANTIALES,” lima, 2004.
- [17] MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO, “MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.”
- [18] R. AGÜERO PITTMAN, *Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecim / pedro masgo - Academia.edu*. 1997.
- [19] E. Huaranca Quispe, “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.,” *Univ. Católica Los Ángeles Chimbote*, 2019, Accessed: Aug. 17, 2020. [Online]. Available: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1327135>.
- [20] R. R. CALLE ALLCCA, “MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE 24 DE JUNIO, DISTRITO DE HUAMANGUILLA, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019.,” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2020.
- [21] ULADECH, “CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN,” pp. 1–7, 2019.

ANEXOS

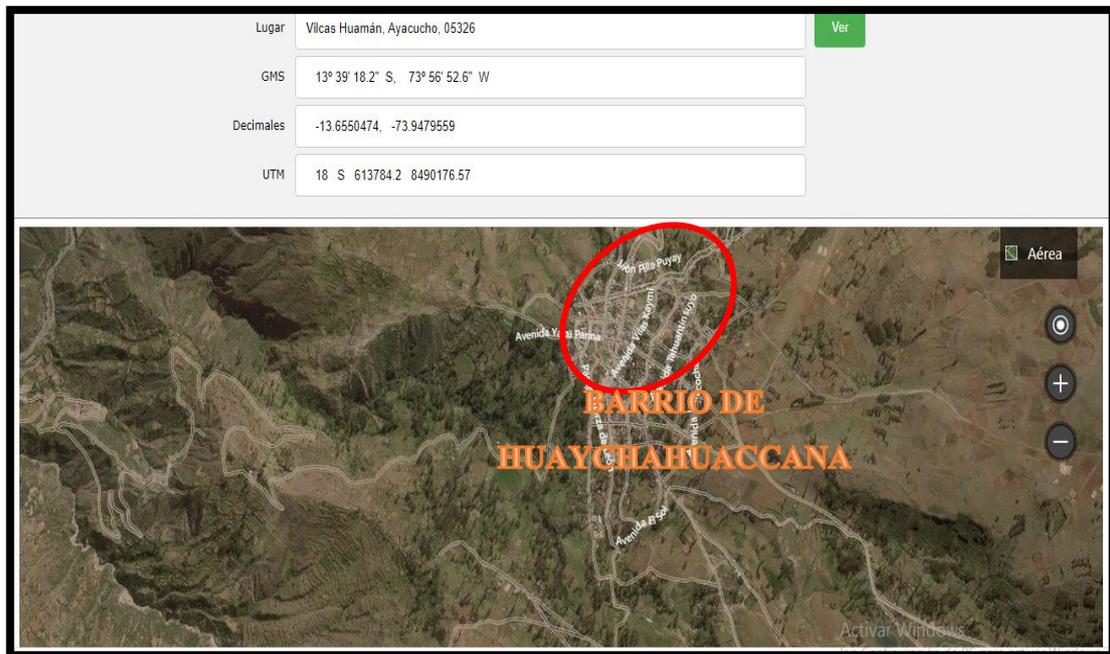
Anexo 1: localización y ubicación

Imagen N° 4 Plano de ubicación y localización de la investigación - Vilcashuamán.



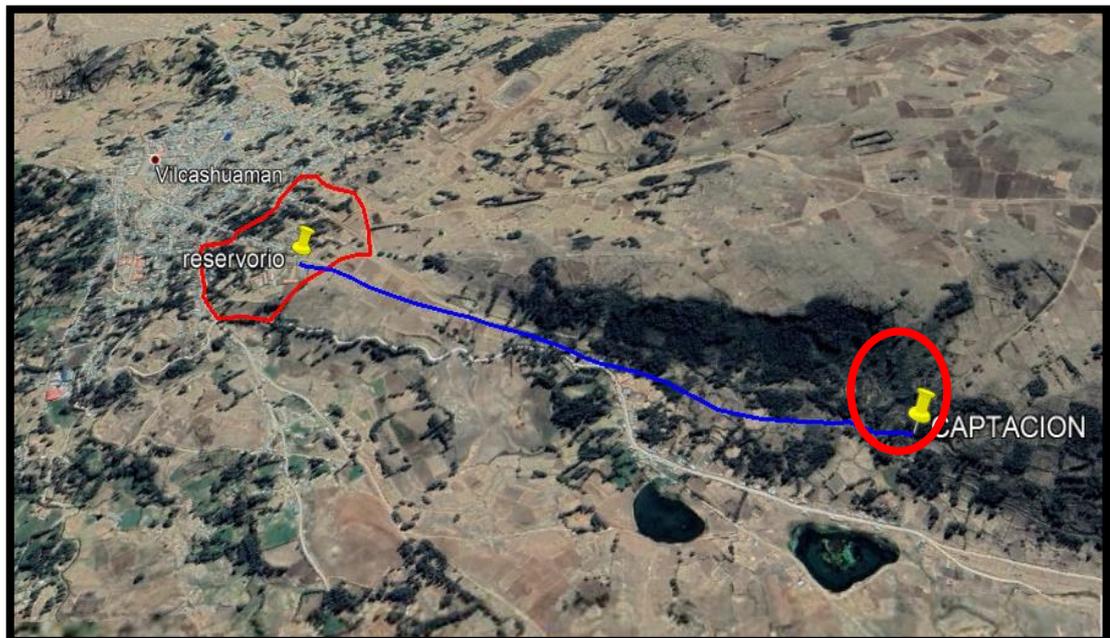
Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 5 Vista imagen satelital de la ubicación y localización de investigación (sistema de información geográfica).



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 6 Vista imagen satelital de la ubicación de la captación, línea de conducción y reservorio. (sistema de información geográfica)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Fotografías

Imagen N° 7 Población de Vilcashuamán – Barrio de Huaychahuaccana.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 8 Lugar de la captación Viscachayoc – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 9 Captación fuente Viscachayocc



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 10 Tapa de concreto de Captación.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 11 Tapa de Válvula de Captación.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 12 Válvula de Captación.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 13 Línea de Conducción descubierta.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 14 Línea de Conducción cubierta totalmente.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 15 Reservorio del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 16 Cerco de reservorio del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 17 Reservorio del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 18 Sistema de cloración por goteo del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 19 Sistema de cloración sin limpieza y desinfección del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 20 Medición de cloro en el agua con Clorímetro de mano del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 21 Medición de cloro en el agua con Clorímetro de mano del barrio de Huaychahuaccana – Vilcashuamán.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 22 Reunión con las autoridades del JASS.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 23 Realización de las fichas de evaluación a los beneficiarios.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 24 Realización de las fichas de evaluación a los beneficiarios.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 25 Realización de las fichas de evaluación a los beneficiarios.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Imagen N° 26 Realización de las fichas de evaluación a los beneficiarios.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Anexo 3: Solicitud para realizar la investigación en el barrio de
Huaychahuaccana - Vilcashuamán.

Huaychahuaccana 24 de Septiembre 2020

Los suscritos autoridades del Barrio Huaychahuaccana del Distrito Vilcashuamán, Provincia Vilcashuamán del Departamento Ayacucho; a solicitud Verbal de Boch. Ingeniería Civil Elío Helí Sulca Quijpe identificado con DNI 28301962 acudió a mi Despacho con la finalidad de hacer una investigación sobre la salubridad, mantenimiento captación y conducción de agua potable que consume el Barrio Huaychahuaccana. Por lo que hace constar Darte las facilidades del caso cuando se requiera por ende firmamos al pie del presente.



Anexo 5: Ficha de valoración del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.

FICHA DE VALORACIÓN DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA

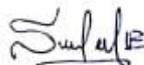
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE VILCAS HUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD - 2020	
Comunidad: HUAYCHAHUACCANA Distrito: VILCASHUAMÁN	Provincia: VILCASHUAMÁN Departamento: AYACUCHO
Objetivo: Desarrollar la evaluación y mejora del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, distrito y provincia de Vilcas Huamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad.	

Lea y marque la alternativa que corresponda:

INDICADORES	VALOR
A. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN SU PREDIO? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
B. ¿EL AGUA QUE CONSUME LE HA PROVOCADO ALGUNA INFECCIÓN O MALESTAR? 1. NO 2. SI	<input checked="" type="checkbox"/> 2
C. ¿QUE USO LE DAS AL AGUA? 1. Alimentación e higiene 2. riego de cultivos	<input checked="" type="checkbox"/> 2
D. ¿CON QUE FRECUENCIA HACE USO DEL AGUA? 1. Siempre 2. De vez en cuando 3. Nunca	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
E. ¿el servicio de agua potable es interrumpida por? 1. solo en mantenimiento del sistema de agua potable 2. por fenómenos naturales (lluvias, hualcos, derrumbes, etc.) 3. fallas, desperfectos y accidentes en el sistema de agua potable	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
F. ¿EN QUE ALMACENAS EL AGUA PARA SU CONSUMO? 1. Tanque Rotoplast 2. Balde o bidone 3. Envase descartables	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
G. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
H. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
I. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A: 1. Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación 2. Pozo séptico 3. Pozo ciego o negro / letrina, rio, acequia o canal	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
J. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE? 1. Una organización (JASS, ATM, Junta directiva o similar) 2. Un personal obrero u operador no especialista 3. No se cuenta	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
K. ¿LA POBLACION PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SU LOCALIDAD? 1. SI 2. A veces 3. No	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
L. ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE? 1. 3 a mas 2. A veces 3. No	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA (Marcar con una X, y poner el valor)


Juan Mendoza Rivas
 DNI N° 28599194
 PRESIDENTE



OPTIMA	12	
REGULAR	13 a 19	16
MALA	19 a 30	

VºBº Autoridad local

Investigador: SULCA QUISPE ELIO HELI

Enct	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	Valor	Prom
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	15	1.25
2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	2	19	1.58
3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	16	1.33
4	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	15	1.25
5	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	15	1.25
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	14	1.17
7	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	2	17	1.42
8	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	2	16	1.33
9	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	20	1.67
10	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	3	2	20	1.67
11	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	16	1.33
12	1	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	18	1.50
13	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	17	1.42
14	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	15	1.25
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	13	1.08
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1.00
17	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	16	1.33
18	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	14	1.17
19	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	15	1.25
20	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	16	1.33
21	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	15	1.25
22	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	16	1.33
23	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	14	1.17
24	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	16	1.33
25	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	15	1.25
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1.00
27	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	17	1.42
28	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	18	1.50
29	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	19	1.58
30	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	2	2	19	1.58
31	1	1	2	2	3	2	1	1	1	1	3	2	20	1.67
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	13	1.08
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1.00
34	1	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	18	1.50
35	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1.17
36	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	2	17	1.42
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	13	1.08
38	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	15	1.25

VALOR DE LA CONDICION SANITARIA			
OPTIMA	12	3	7.9%
REGULAR	13 a 19	33	86.8%
MALO	20 a 30	3	7.9%
39 encuestados			100%

Fuente: Elaboración propia (Excel)

Anexo 6: Ficha de evaluación del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA, DISTRITO Y PROVINCIA DE VILCAS HUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD - 2020				
Comunidad: HUAYCHAHUACCANA Distrito: VILCASHUAMÁN		Provincia: VILCASHUAMÁN Departamento: AYACUCHO		
Objetivo: Desarrollar la evaluación y mejora del sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana, distrito y provincia de Vilcas Huamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad.				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO D E DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR:	4	3	2	1
1. Estado del sistema de agua potable.			Resultado:	3.332
1.1 Cantidad				4
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				4
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) Número de personas atendidas				
1.3 Continuidad				3
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja, pero no seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
1.4 Calidad del agua: (a+b+c+d+e)/5			Resultado: 14/5	2.8
a) Presencia de cloro en el agua	Si	No
b) Nivel de cloro residual en el agua	0.6 a 2 mg/l	0.3 a 0.5 mg/l	<0.3 mg/l	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elemento	No hay agua
d) Análisis bacteriológico del agua	Si se realizó	No se realizó

e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otro	Nadie
1.5 Estado de la infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8				Resultado: 2.86
a) Captación				Resultado: 3.8 19/5
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-----	No tiene
• Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b) Cámara rompe presión CRP T6				Resultado: 1 5/5
• Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Línea de conducción				Resultado: 3.5 7
• Estado de la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	Colapsada
• Estado de los pases aéreos (Si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
d) Reservorio				Resultado: 3.4 51/15
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si en mal estado	-----	No tiene
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene

• Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	Regular	Malo	No tiene	
• Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	-----	
• Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Tubo de ventilación	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Hipoclorador	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de entrada	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de desagüe	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Nivel estático	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Grifo de enjuague	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
e) Línea de aducción y red de distribución				Resultado: 7/2	3.5
• Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	-----	
• Estado de pasos aéreos (Si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado	
f) Válvulas				Resultado: 10/3	3.33
• Válvulas de aire	Bueno	Regular	Malo	No tiene y es necesario	
• Válvulas de purga	Bueno	Regular	Malo	No tiene y es necesario	
• Válvulas de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene y es necesario	

g) Cámara rompe presión CRP 7				Resultado: 9/9	1
• Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Tapa de caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
h) Conexión domiciliaria				Resultado: 10/3	3.33
• Lavadero	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
• Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
2. Estado del sistema de alcantarillado sanitario					
a) Alcantarillado sanitario: $(a1+a2+a3+a4)/4$				Resultado: 16/4	4
• Red colector	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene	
• Red emisor	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene	
• Conexiones domiciliarias	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene	
• Buzón emisor	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene	

3. Gestión: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l)/12				Resultado: 40/12	3.33
a) Responsable de la administración del servicio	Junta administradora o JASS	Núcleo Ejecutor	Municipalidad-Autoridades	Nadie	
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/JAP	Comunidad – Núcleo ejecutor	Municipalidad	No sabe	
c) Herramientas de gestión	Estatutos, Padrón de asociados, libro de caja, recibos de pago, libro de actas.	Al menos 03 opciones de la anterior	Al menos 01 opción de la anterior	No usa ninguna opción.	
d) Número de usuarios en padrón de asociados	Igual al número de familias que se abastecen con el sistema	-----	Menor que el número de familias que se abastecen con el sistema	No existe Padrón ó no existe ningún usuario inscrito	
e) Cuota familiar	Si hay	-----		No pagan	
f) ¿Cuánto es la Cuota?	Mayores de s/.3.00	De s/.1.1 a s/.3.00	De s/.0.1 a s/.1.00	No pagan	
g) Morosidad	Menor del 10%	10.1 a 50.9 %	51 a 89.9 %	90 al 100 %	
h) Número de reuniones de Directiva con usuarios		3 veces al año		1 ó 2 veces al año	
i) Cambios en la Directiva.	Cada año	A los 2 años	A los 3 años	No hay junta	
j) ¿Han recibido Cursos de capacitación después del término de la ejecución de la Obra?	Si	-----	-----	No	
k) ¿Qué Cursos?	Limpieza, cloración y desinfección – Operación y reparación del sistema administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema	
l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	Si	-----	-----	No	
4. Operación y mantenimiento: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8				Resultado: 30/8	3.75
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, pero a veces	Si, pero No se cumple	No existe	
b) Participación de usuarios	Si	Sólo la junta	A veces	No	

b) Participación de usuarios	Si	Sólo la junta	A veces	No
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	4 Veces al año ó más	3 Veces al año	1 ó 2 Veces al año	No se hace.
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 meses	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / Zanjas de infiltración	Limpieza de la fuente	No existe
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero / 01 operador	Los Directivos	Los Usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	No
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
TOTAL PROMEDIOS: A(0.25)+B(0.125)+C(0.125) +D*0.25+E*0.25	3.51-4	2.51-3.5	1.51-2.50	1.....-1.50
RESULTADOS3.503			
INTERPRETACIÓN	SOSTENIBLE	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Fuente: Propia, referencia de proyecto CARE-PERÚ


 JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS
 DE SANEAMIENTO JASS PACHAYOCOC

 Juan Méndez Rivas
 DNI N° 28593194
 PRESIDENTE

V°B° Autoridad local


 Investigador: SULCA QUISPE ELIO HELI

Anexo 7: Diseño de tubo rompe carga (TRC) para el sistema de agua potable del barrio de Huaychahuaccana - Vilcashuamán.

PARÁMETROS DE DISEÑO DE (TRC)

Se recomienda

- Se debe construir un total de dos (02) tubos rompe carga. Estos deben ubicarse en lugares estratégicos para reducir las presiones en las líneas de conducción que puedan superar los 50 mca afectando así a la resistencia que tiene la tubería.
- La estructura será en base a concreto armado con un $f'c=210$ kg/cm², con dimensiones de 1,60 x 0,25 m y 1,2 de altura (0,70 m estará sobre el nivel de terreno), el tipo de cemento a utilizar dependerá de los estudios previos.
- Por el lado del tubo de ventilación (que funciona como purga) se debe habilitar una losa con el uso de piedra asentada con concreto simple $f'c=140$ kg/cm², con dimensiones de 1,0 m x 0,50 m y 0,10 m de espesor.
- Para el pintado de la estructura se usará pintura látex (2 manos).
- Las tuberías de ingreso, salida y de ventilación será de 1", para la cámara de transición se utilizará una tubería de 3".

Cálculo hidráulico:

- El tubo rompe carga sustituye a la tradicional Cámara Rompe Presión para conducciones, cumpliendo las mismas funciones que de este dispositivo, tiene la ventaja de requerir mínima operación y mantenimiento.

Criterios de diseño:

- El flujo es permanente y uniforme, de naturaleza turbulento ($Re>2000$)

- El diámetro de la cámara de disipación de energía es 2 veces que el de la tubería de conducción. La velocidad del agua se reduce a la cuarta parte, pasando el flujo de rápido (supercrítico) a lento (subcrítico) produciéndose un resalto hidráulico.
- El resalto hidráulico se desarrolla en $L=6.9 (D1-D2)$, pero por cuestiones constructivas se asume una longitud mínima de la cámara disipadora de 1.25 m.
- Para evitar el deterioro de las instalaciones por la vibración, el dispositivo se empuja con concreto.
- Se ubican a cada 50 m de desnivel
- Instalaciones deben realizarse con tuberías PVC C-10.

Funcionamiento

- El agua ingresa a la cámara de disipación, se produce pérdida de carga e incorporación de aire a la masa líquida a través del tubo de ventilación.
- Cuando aguas abajo se obtura el conducto, el TRC permite evacuar el flujo hacia un cauce seguro; esto evita que la tubería de conducción se cargue por encima de su capacidad admisible y falle.
- Una vez instalado la estructura no necesita ningún tipo de operación y solo requiere del desbroce de maleza y pintado del pedestal.

Recomendaciones:

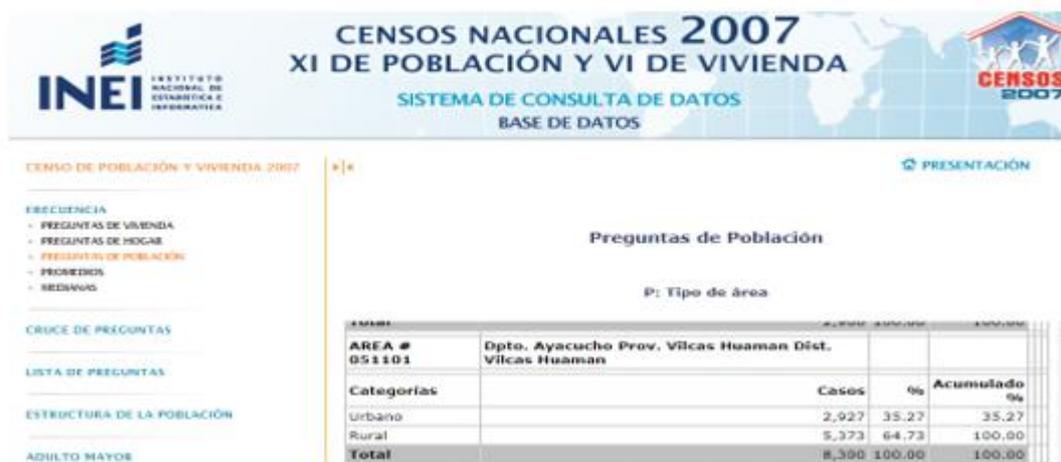
- El diámetro de la tubería de la cámara de disipación debe ser el triple del diámetro de la tubería de conducción. “La reducción de la presión de ingreso es del orden del 70% en sistemas donde el diámetro es duplicado y del 90% donde el diámetro es triplicado”
- Construcción de un canal de evacuación a un cauce seguro para evitar socavación y deslizamientos de terreno

- Para tramos largos (> 1 km); entre estructuras deben de colocarse válvulas para efectos de refacción de tuberías.
- Este tipo de estructuras se recomienda para diámetros menor igual a 1½". Para diámetros mayores se debe usar la cámara rompe presión para líneas.
- Se recomienda su instalación a 10 metros sobre el nivel del reservorio, con esto se estaría protegiendo a la red de distribución, en caso de que el operador realice un by-pass del ingreso generando sobre presión en la red de distribución.

PARAMETROS DE DISEÑO	
I. PERIODO DE DISEÑO * Vida útil de las estructuras y equipos * Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria * Crecimiento Poblacional	
ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
→ Fuente de abastecimiento	20 años
→ Obras 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)	10 años
→ Unidad básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años
→ Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	20 años

Fuente: Elaboración propia (Excel)

II. POBLACION DE DISEÑO



AREA #	Dpto. Ayacucho Prov. Vilcas Huaman Díct. Vilcas Huaman	Casos	%	Acumulado %
051101				
Categorías				
Urbano		2,927	35.27	35.27
Rural		5,373	64.73	100.00
Total		8,300	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda



AREA #	Ayacucho, Vilcas Huamán, distrito: Vilcas Huamán	Casos	%	Acumulado %
051101				
P: Área concepto encuesta				
Urbano encuesta		2,672	39.09	39.09
Rural encuesta		4,163	99.91	100.00
Total		6,835	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de comu

Tasa de Crecimiento

Para calcular la Tasa de crecimiento poblacional del Distrito de VILCAS HUAMAN se tendrá en cuenta la siguiente ecuación.

La ecuación para calcular la tasa de crecimiento anual para varios años es $r = [(f/s)^{(1/y)}] - 1$, donde:
 f = valor o población final
 s = valor o población inicial
 y = número de años

Distrito	Año 2007: XI de Población y VI de Vivienda	Año 2017: XII de Población y VII de Vivienda	Tasa de crecimiento %
Vilcas Huamán	8,300.00	6,835.00	-1.92

Fuente: Elaboración propia (Excel)

III. DOTACION

Dotacion según opción tecnológica

REGION GEOGRAFICA	DOTACION (L/hab/día)	
	Letrina sin arrastre hidráulico	Letrina con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 L/hab/día	90 L/hab/día
Sierra	40 a 50 L/hab/día	80 L/hab/día
Selva	60 a 70 L/hab/día	100 L/hab/día

dotacion centros educativos

DESCRIPCION	DOTACION (L/alumno/día)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación general (con residencia)	50

IV. VARIACIONES DE CONSUMO

Coeficiente de Variación

* Coeficiente máximo anual de la demanda diaria $k_1 = 1.3$

* Coeficiente máximo anual de la demanda diaria $k_2 = 2.0$

CALCULO DE DEMANDA (HUAYCHAHUACCANA-VILCAS HUAMAN)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE HUAYCHAHUACCANA DEL DISTRITO DE VILCAS HUAMAN - VILCAS HUAMAN - AYACUCHO

1 POBLACION Y VIVIENDA:

HUAYCHAHUACCANA	47
Número de viviendas	47 viv.
Institución Educativa	0
Posta medica	0
Total de conexiones domiciliarias	47

Población actual	232 Hab
Densidad poblacional	4.94 Hab/viv

1.1. Conexiones domiciliarias

Sistema de alcantarillado	47 Conexiones
UBS Arrastre Hidráulico	0 Conexiones
UBS Arrastre Hidráulico	0 Conexiones (Humedal artificial)
UBS Compostera	Conexiones

1.2. Institución educativa

Nivel	Código modular	Nº de alumnos	Nº de docentes
Inicial - Jardín			
Primaria			
Secundaria			

Fuente: Elaboración propia (Excel)

2 SISTEMA ACTUAL:

Agua potable	Por gravedad sin tratamiento
Saneamiento	Alcantarillado y PTAR en buen estado
Captación Viscachayoc (L/s)	0.62 Desuso
Caudal oferta	0.62 L/s

Reservorio (m3)

15.00

3 DOTACION:**Dotacion por habitante**

TIPO UBS	COSTA	SIERRA	SELVA
Arrastre Hidraulico	90	80	100
Alcantarillado	110	100	120
Compostera	60	50	70

Fuente: PNSR

Conexiones domiciliarias con alcantarillado

Descripción	Conexiones	Población de diseño	Dotacion (lt/hab/dia)	Dotacion (L/dia)
VIVIENDAS	47	232	100	23200.00
Total	47	232	100	23200.00

Conexiones domiciliarias con UBS

Descripción	Conexiones	Población de diseño	Dotacion (lt/hab/dia)	Dotacion (L/dia)
Vivienda (UBS Arrastre hidraulico)	0	0	80	0.0
Vivienda (UBS Compostera)	0	0	50	0.00
Total	0	0		0.0

Dotacion de Instituciones Publicas

Usuarios Públicos	Conectados	Densidad	Dotacion (L/hab/dia)	Dotación (L/dia)
Posta medica	0.00	4.94	100.0	0.00
Total	0.00			0.00

Fuente: Propia

Dotacion de Instituciones Educativas

Instit. Educat.	Conectados	Población	Dotacion (L/al/dia)	Dotación (L/dia)
Inicial - Jardín	0	0	20	0
Primaria	0	0	20	0
Secundaria	0	0	25	0
Total	0	0		0

Fuente: Escala Minedu

4 RESUMEN DE INFORMACION PARA CALCULO DE LA DEMANDA

Detalle	Huaychahuaccana
Población (hab)	232
N° de Viviendas	47
Densidad poblacional (hab/viv)	4.94
Institución Educativa	0
Posta medica	0
Tasa de crecimiento poblacional	-1.92%
Tasa de crecimiento poblacional (Adoptado)	0.00%
Periodo de diseño (años)	20
Población de diseño (hab)	232.00
Sistema de alcantarillado (conexión)	47

Sistema de alcantarillado (I.E.)	0
Sistema de alcantarillado (Establecimiento de salud)	0
Sistema de alcantarillado (Total)	47
UBS Arrastre Hidráulico (conexión)	0
UBS Arrastre Hidráulico (conexión) Humedal	0
UBS Compostera (conexión)	0
Dotación poblacional (L/día)	23,200.00
Dotación Institución pública (L/día)	0
Dotación Institución Educativa (L/día)	0
Caudal promedio anual (L/s)	0.27
Demanda máxima diaria K1	1.3
Demanda máxima horaria K2	2.0
Caudal máximo diario (L/s)	0.35
Caudal máximo horario (L/s)	0.537
Caudal oferta (L/s)	0.62
Porcentaje de regulación	25.00%
Volumen de reservorio proyectado (m3)	6.00
Volumen de reservorio Adoptado (m3)	10.00
Volumen de reservorio existente (m3)	15.00

Fuente: Elaboración propia (Excel)

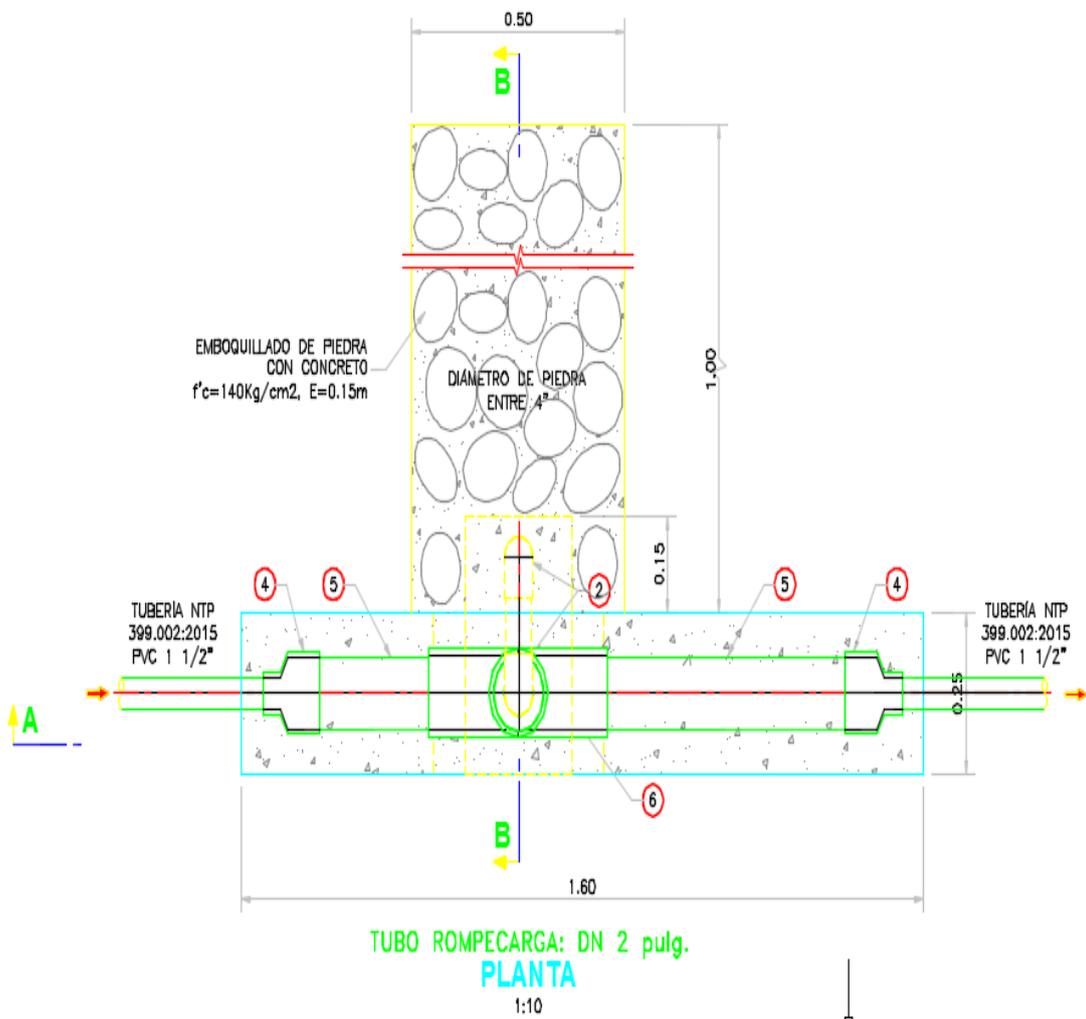
* DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL										
ELEMENTO	PROG . KM	COTA	LONGITUD (KM)	Q DEL TRA MO	PENDIE NTE (%)	DIAMET RO COMER C. (")	VELOCID AD FLUJO	Hf	H PIEZO M.	PRESI ON
CAPTACION VISCACHAYOCC	0.00 0	3666. 33								
TRC-1	0.65 0	3595. 28	0.650	0.35	109.31	1.5	0.31	2.0 6	3664. 28	69.00
RESEVORIO. HUAYCHAHUAC CANA	1.81 7	3577. 32	1.167	0.35	15.39	1.5	0.31	3.6 9	3591. 59	14.27
TOTAL LINEA DE CONDUCCIÓN			1.817							

Fuente: Elaboración propia (Excel)

CRITERIOS DE DISEÑO:	
-	SE UBICAN MÁXIMO A CADA 50m DE DESNIVEL.
-	SE RECOMIENDA UBICARLO A 10.0 METROS POR ENCIMA DEL NIVEL DEL RESERVORIO.
-	UTILIZAR TUBO ROMPE CARGA EN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN IGUALES O MENORES A DN 1.5 pulg.

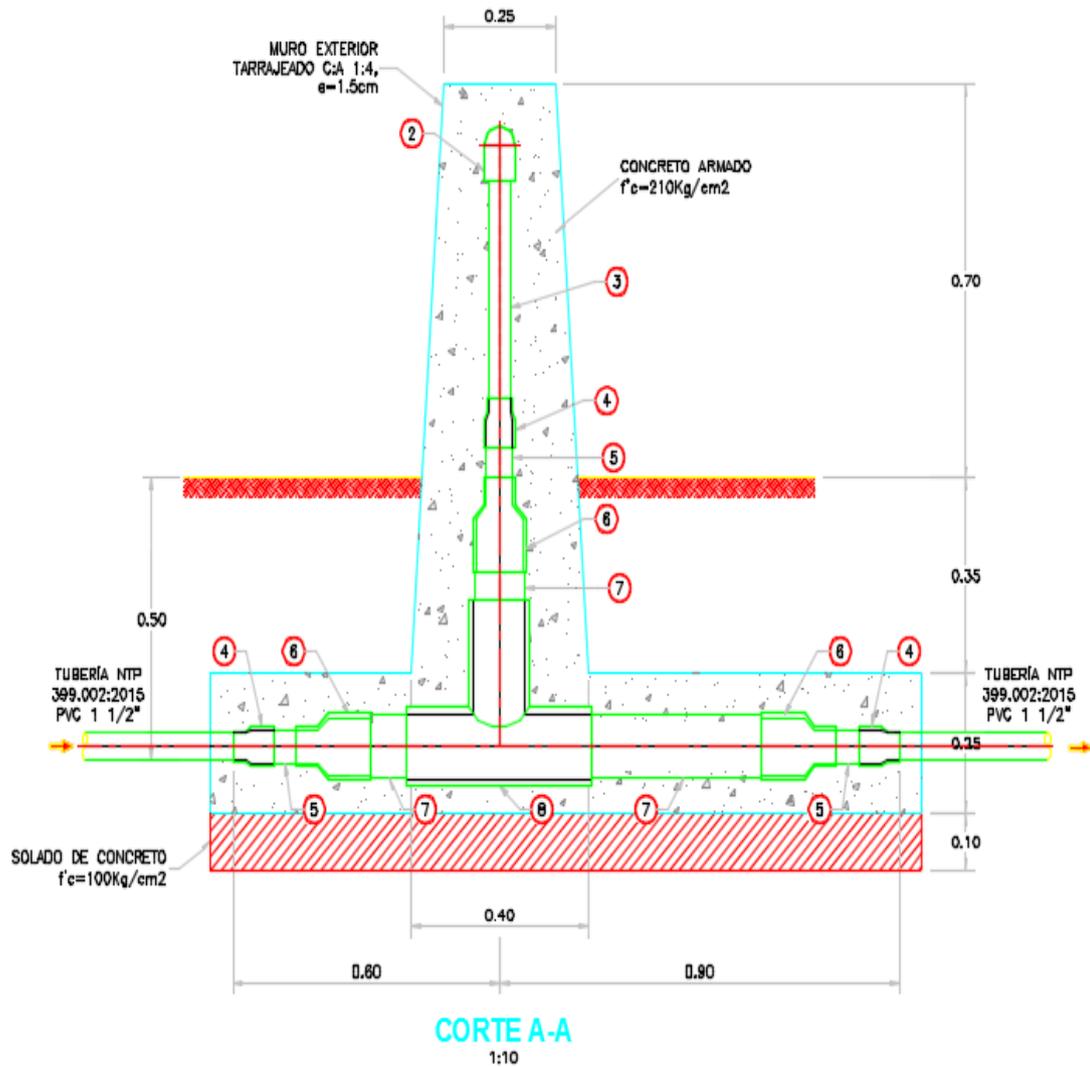
NOTAS:	
1.	DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.	LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3.	LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.

PLANO EN PLANTA DE TUBO ROMPE CARGA (TRC)



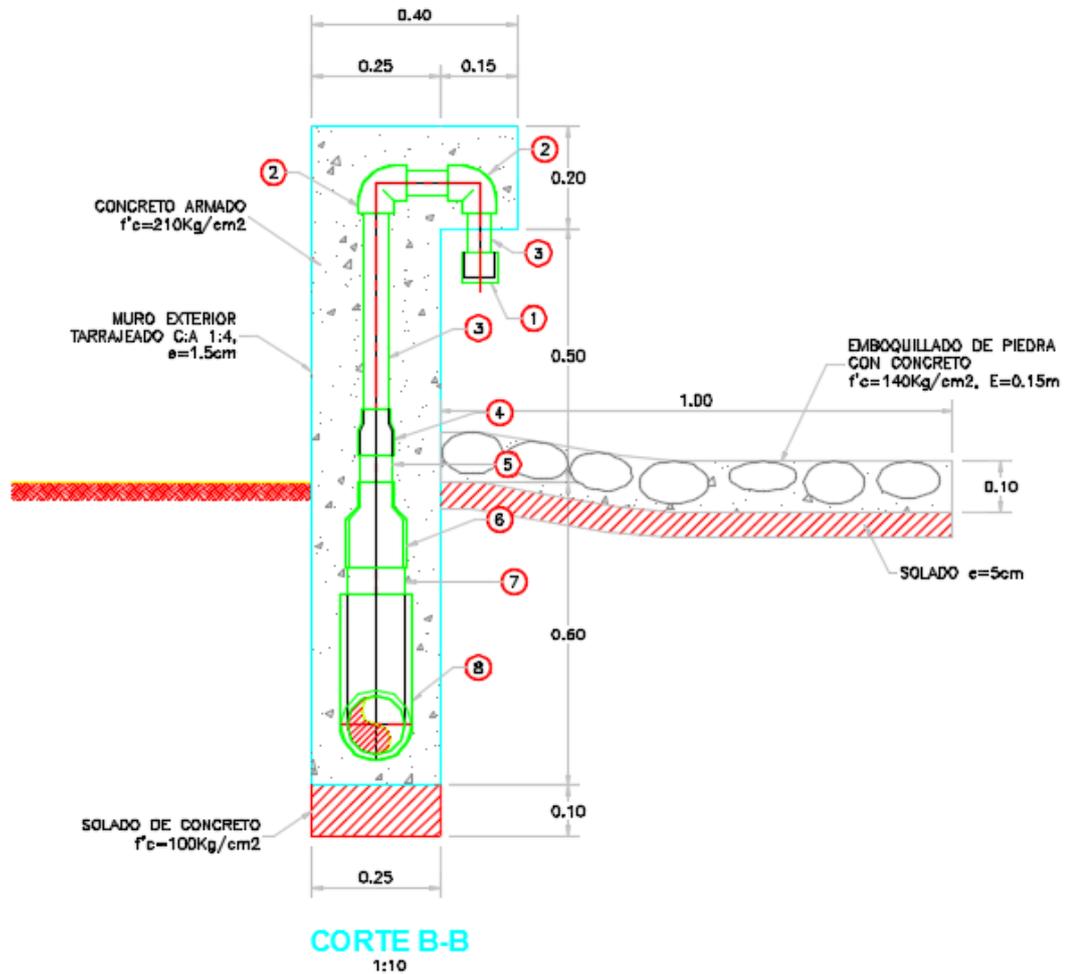
Fuente: Elaboración propia (AutoCAD)

PLANO EN ELEVACIÓN DE TUBO ROMPE CARGA (TRC)



Fuente: Elaboración propia (AutoCAD)

PLANO EN CORTE DE TUBO ROMPE CARGA (TRC)



Fuente: Elaboración propia (AutoCAD)

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015

LISTADO DE ACCESORIOS TUBO ROMPECARGA DN 1 1/2"		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TAPÓN SP PVC 1 1/2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
2	CODO SP PVC 1 1/2" X 90°	2 UND.
3	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
4	REDUCCIÓN SP PVC 2" A 1 1/2"	3 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	0.50 ml.
6	REDUCCIÓN SP PVC 4" A 2"	3 UND.
7	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 4", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
8	TEE SP PVC 4"	1 UND.

Fuente: Elaboración propia (AutoCAD)