



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE  
SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE  
HUARIPAMPA, DISTRITO DE LUCMA, PROVINCIA  
DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2020**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

**AUTORA**

DE LA CRUZ SIFUENTES, OBAYASHI SOLEDAD

ORCID: 0000-0002-2727-2773

**ASESORA**

ZÁRATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2021

## **1. Título del proyecto de trabajo de investigación**

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa,  
distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash  
– 2020.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTORA**

De La Cruz Sifuentes, Obayashi Soledad

ORCID: 0000-0002-2727-2773

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

### **ASESORA**

Zárate Alegre, Giovana Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **JURADO**

#### **Presidente**

Huaney Carranza, Jesus Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

#### **Miembro**

Monsalve Ochoa, Milton Cesar

ORCID: 0000-0002-2005-6920

#### **Miembro**

Melendez Calvo, Luis Enrique

ORCID: 0000-0002-0224-168X

**3. Hoja de firma del jurado y asesor**

---

Huaney Carranza, Jesus Johan  
**PRESIDENTE**

---

Monsalve Ochoa, Milton Cesar  
**MIEMBRO**

---

Melendez Calvo, Luis Enrique  
**MIEMBRO**

---

Zárate Alegre, Giovana Alegre  
**ASESORA**

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

A Dios, por darme la sabiduría y la fuerza  
para culminar esta etapa académica.

A mi familia, por su apoyo incondicional  
durante mi formación profesional.

A mis docentes, por su enseñanza, guía,  
comprensión, paciencia y valiosos  
consejos durante mi formación profesional.

A mis amigos, por brindarme su amistad y  
consejos de perseverancia y superación día a día.

## **Dedicatoria**

A de mis padres A mis padres, Albino  
Isidro De La Cruz Julca y Marina  
Sifuentes Florentino por su amor,  
dedicación y apoyo incondicional.

A mis hermanos: Leodan, Hevila,  
Pablo y Grabiél por su apoyo y amor.

A mi tío Pedro De La Cruz Julca, quien partió a  
la eternidad sin haberle mostrado estas líneas de  
dedicatoria, a quien le debo una vida entera de  
demostración de afecto y amor incondicional,

A mis Amigas y Amigos por su aliento continuo.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

Presente trabajo de investigación “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash – 2020”, tuvo como objetivo general diagnosticar el sistema de saneamiento básico existente y su incidencia en la condición sanitaria de la población, y la problemática ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incide en la condición sanitaria en la población del barrio de Huaripampa?, metodología de investigación tipo cualitativo, descriptivo, de corte transversal, exploratorio no experimental, sistema de saneamiento básico y condición sanitaria variables de estudio, la población y muestra estuvo conformada por el sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, obtención de datos se realizó con ficha técnica y la aplicación de encuestas. Resultado el sistema de abastecimiento de agua posee captación, línea de conducción, CRP-6, CRP-7, cámara de reunión, reservorio, líneas de aducción y redes de distribución el estado es regular por el tiempo de vida útil de la infraestructura, el nivel de satisfacción es buena por la continuidad del servicio no obstante no es de calidad debido a que en su mayoría percibe que el color de agua es aparente, sistema de eliminación de excretas en mala en su mayoría realizan disposición de excretas campo abierto y en pozo ciego. Conclusión se debe realizar mantenimiento y mejoramiento del sistema de agua y en el sistema de disposición de excretas se requiere construir tipo de sistema que se adapte a la zona con dirección técnica.

**Palabras claves:** Diagnóstico, condición sanitaria, saneamiento básico, eliminación de excretas, Sistema, agua potable.

## Abstract

Present research work "Diagnosis of the basic sanitation system of the Huaripampa neighborhood, Lucma district, Mariscal Luzuriaga province, Ancash department - 2020", had the general objective of diagnosing the existing basic sanitation system and its impact on the sanitary condition of the population, and the problem The situation of basic sanitation systems in rural areas and its impact on the sanitary condition of the population of the Huaripampa neighborhood? Qualitative, descriptive, cross-sectional, exploratory, non-experimental research methodology, basic sanitation system and sanitary condition study variables, the population and sample were made up of the basic sanitation system of the Huaripampa neighborhood, data collection was carried out with a technical sheet and the application of surveys. Result, the water supply system has catchment, conduction line, CRP-6, CRP-7, assembly chamber, reservoir, adduction lines and distribution networks. The state is regular for the useful life of the infrastructure, the Satisfaction level is good due to the continuity of the service, however it is not of quality due to the fact that the majority perceives that the color of the water is apparent, the excreta disposal system is poor, and the majority carry out excreta disposal in the open field and in the well. blind. Conclusion, maintenance and improvement of the water system must be carried out and in the excreta disposal system, it is necessary to build a type of system that adapts to the area with technical direction.

**Keywords:** Diagnosis, sanitary condition, basic sanitation, excreta disposal, System, drinking water.

## 6. Contenido

1. Título del proyecto de trabajo de investigación .....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido .....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....	x
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura.....	3
III. Metodología .....	39
3.1. Diseño de la investigación .....	39
3.2. Población y muestra.....	40
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	41
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	43
3.5. Plan de análisis .....	45
3.6. Matriz de consistencia .....	46
3.7. Principios éticos.....	47
IV. Resultados .....	49
4.1. Resultados.....	49
4.2. Análisis de resultados .....	91
V. Conclusiones .....	98
Aspectos complementarios.....	101
Referencias bibliográficas .....	102
ANEXOS .....	107

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos

Gráfico 1. Cuenta con servicio de agua entubado en su domicilio. ....	71
Gráfico 2. Cuenta con servicio de agua las 24 Hr. ....	72
Gráfico 3. Personas que habitan en la vivienda. ....	73
Gráfico 4. Paga por el servicio de agua potable ....	74
Gráfico 5. Pago de la cuota familiar por el servicio de agua. ....	75
Gráfico 6. Cuota familiar promedio. ....	76
Gráfico 7. Color del agua.....	77
Gráfico 8. Cloración al agua.....	78
Gráfico 9. No clora. ....	79
Gráfico 10. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA´s).....	80
Gráfico 11. Vigilancia de la calidad del agua.....	81
Gráfico 12. Capacitación sobre educación sanitaria.....	82
Gráfico 13. Agua potable para riego de cultivos agrícolas. ....	83
Gráfico 14. Operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema .....	84
Gráfico 15. Participa en las actividades de operación y mantenimiento.....	85
Gráfico 16. Sistema de disposición sanitaria de excretas .....	86
Gráfico 17. Tipos de sistema de disposición sanitaria de excretas .....	87

## Índice de tablas

Tabla 1. Velocidad máxima admisible .....	24
Tabla 2. Cálculo hidráulico .....	24
Tabla 3. Coeficientes de fricción “c” en la fórmula de Hazen y Williams .....	24
Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de la erosión. ....	36
Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de la disgregación. ....	36
Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de las grietas .....	37
Tabla 7. Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia .....	37
Tabla 8. Clasificación del nivel de severidad de la corrosión .....	38
Tabla 9. Valoración de la pregunta 1 .....	71
Tabla 10. Valoración de la pregunta 2.....	72
Tabla 11. Valoración de la pregunta 3.....	73
Tabla 12. Valoración de la pregunta 4.....	74
Tabla 13. Valoración de la pregunta 5.....	75
Tabla 14. Valoración de la pregunta 6.....	76
Tabla 15. Valoración de la pregunta 7.....	77
Tabla 16. Valoración de la pregunta 8.....	78
Tabla 17. Valoración de la pregunta 9.....	79
Tabla 18. Valoración de la pregunta 10.....	80
Tabla 19. Valoración de la pregunta 11.....	81
Tabla 20. Valoración de la pregunta 12.....	82
Tabla 21. Valoración de la pregunta 13.....	83
Tabla 22. Valoración de la pregunta 14.....	84
Tabla 23. Valoración de la pregunta 15.....	85
Tabla 24. Valoración de la pregunta 16.....	86
Tabla 25. Valoración de la pregunta 17.....	87

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Cuadro de Operacionalización de variables.....	42
Cuadro 2. Cuadro de Operacionalización de variables.....	46
Cuadro 3. Características físicas y condición actual de la captación N°01 ....	50
Cuadro 4. Características físicas y condición actual de la captación N°02 ....	51
Cuadro 5. Características físicas y condición actual de la captación N°03 ....	52
Cuadro 6. Características físicas y condición actual de la captación N°04 ....	52
Cuadro 7. Características físicas y condición actual de la captación N°05 ....	53
Cuadro 8. Línea de conducción tramo (Captación 01– Captación 02).....	54
Cuadro 9. Línea de conducción tramo (Captación N° 02– CRP 6 N° 01) .....	54
Cuadro 10. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 01– CRP 6 N° 02) .....	55
Cuadro 11. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 02– CRP 6 N° 03) .....	55
Cuadro 12. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 03– CRP 6 N° 04) .....	55
Cuadro 13. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 04– CRP 6 N° 05) .....	56
Cuadro 14. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 05– CRP 6 N° 06) .....	56
Cuadro 15. Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 06– CRP 6 N° 07) .....	56
Cuadro 16. Línea de conducción tramo (CRP 6 07– Cámara de Reunión)....	57
Cuadro 17. Línea de conducción (Captación 03-Captación 04– CR.....	57
Cuadro 18. Línea de conducción tramo (Captación N° 05– C R).....	57
Cuadro 19. Línea de conducción tramo (Cámara de Reunión-Reservorio) ...	58
Cuadro 20. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°01 .....	58
Cuadro 21. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°02 .....	59
Cuadro 22. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°03 .....	59
Cuadro 23. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°04 .....	60

Cuadro 24. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°05 .....	61
Cuadro 25. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°06 .....	61
Cuadro 26. Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°07 .....	62
Cuadro 27. Características físicas y condición actual de CR .....	63
Cuadro 28. Características físicas y condición actual del Reservorio.....	63
Cuadro 29. Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°01 .....	64
Cuadro 30. Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°02 .....	65
Cuadro 31. Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°03 .....	65
Cuadro 32. Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°04 .....	66
Cuadro 33. Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°05 .....	67
Cuadro 34. Línea de aducción y redes de distribución.....	67
Cuadro 35. Conexiones domiciliarias.....	68
Cuadro 36. Letrinas de hoyo seco .....	69
Cuadro 37. Resumen del diagnóstico del sistema de saneamiento básico .....	88
Cuadro 38. Nivel de Satisfacción .....	90

## Índice de Figuras

Figura 1. Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento. ....	17
Figura 2. Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento. ....	18
Figura 3. Agua subterránea . ....	20
Figura 4. Manifestación del agua subterránea en forma de manantial (17). ....	21
Figura 5. Componentes externas del reservorio . ....	27
Figura 6. Componentes internas del reservorio . ....	27
Figura 7. Red de distribución ramificada. ....	29
Figura 8. Red de distribución reticulada o malla. ....	30
Figura 9. Conexión domiciliaria . ....	31
Figura 10. Sistema de abastecimiento de agua del barrio Huaripampa.....	49
Figura 11. Captación N°01 (Huaguro). ....	117
Figura 12. Captación N°03 (Llullayacu). ....	117
Figura 13. Captación N°05 (Torohuaylla).....	118
Figura 14. Captación N°04 (Mishipayacun).....	118
Figura 15. Cámara de reunión.....	119
Figura 16. Comité de junta administradora de sistema de saneamiento.....	119
Figura 17. Estado actual interior de Captación (hierva buena Rajra) ....	120
Figura 18. Tuberías expuestas al intemperie . ....	120
Figura 19. CRP tipo 6 . ....	121
Figura 20. CRP tipo 7 . ....	121
Figura 21. Reservorio.....	122
Figura 22. Línea de Conducción . ....	122
Figura 23. Conexión domiciliaria.....	123
Figura 24. Servicio Higienico . ....	123

## **I. Introducción**

Contar con el servicio de agua potable es un derecho fundamental de toda persona al igual que otros servicios esenciales, así pues el agua se ha convertido en un vital recurso para la prevención del coronavirus, donde el lavado de las manos y la limpieza de nuestra vestimenta es prioritario para el control del COVID-19, sin embargo, en nuestro país aún existe personas que carecen de un adecuado servicio del líquido vital, básicamente en los hogares rurales tienen una cobertura del servicio de agua al 74.4% y el sistemas de eliminación de excretas al 29.0%, además de ello sólo el 2.6% consumen agua segura lo cual indica que se tiene deficiencias en las estructuras hídricas y carencia de infraestructuras de disposición de excretas por ende tiene efecto negativo en la condición sanitaria de los hogares rurales, por lo expuesto se plantea presente proyecto de investigación frente a las necesidades de la población de consumir agua segura y de calidad el enunciado del problema: ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales incide en la condición sanitaria en la población del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, Provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash?, teniendo como objetivo general diagnosticar el sistema de saneamiento básico existente y su incidencia en la condición sanitaria de la población, también objetivos específicos como son: caracterizar el estado de los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash y establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash. Se justifica con el objeto de

realizar diagnóstico de posibles daños estructurales e hidráulicos que puedan tener los componentes del sistema de saneamiento básico de barrio Huaripampa y la condición sanitaria en la cual se encuentra la población del Barrio de Huaripampa, cabe mencionar que el presente proyecto de investigación contribuirá con información académica para futuras investigaciones así como también brindara información a la población beneficiará a que tenga una mejor gestión de sus sistemas de saneamiento básico y una mejor condición sanitaria y a los autoridades locales para que puedan intervenir con proyectos de inversión pública. En la metodología es de tipo de estudio descriptivo, cualitativo, observacional, de corte transversal y no experimental, además es tipo de investigación exploratorio, cabe mencionar que la muestra y población está compuesta por todos los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa. Técnica que se utilizo fue observación no experimental, los instrumentos para recolección de datos son la ficha técnica y la encuesta sobre la percepción de condición sanitaria y el análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permite a través de indicadores cualitativos la descripción significativa de la condición sanitaria.

Para la ejecución del proyecto se aplicará todos los conocimientos adquiridos como estudiante de ingeniería civil y con la orientación del manual de metodología de investigación científica que brinda la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, y obtener el grado de ingeniero civil.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

##### **Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia**

Pérez y Pineda (1), en su tesis tienen como objetivo principal diagnosticar la evolución del sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia, teniendo en cuenta la disponibilidad del recurso hídrico con base en la fundamentación de las políticas públicas existentes. La investigación concluyó, aunque el Estado ha tenido el interés en hacer mayor cubrimiento en las zonas rurales, a la población le es más importante la cantidad recibida que la calidad del agua que consume, con respecto de las diversas tecnologías para la potabilización del agua, se tiene varias tecnologías para ser implementadas en las zonas rurales pero las políticas públicas no formulan la implementación de las mismas lo cual genera problemas de salubridad en las poblaciones más vulnerables y que las principales fuentes de agua en las zonas rurales son los ríos, las quebradas, manantiales o nacimientos, donde el 40% de los hogares rurales los utiliza, mientras que el 24% extrae el líquido de aljibes con o sin bomba y el 23% cuenta con el sistema de acueducto o abasto y el 5% se abastece de aguas lluvia. Por tanto, el aporte conocer más a fondo como ha sido la evolución de las políticas públicas en relación al agua potable para el consumo humano, así como la gestión que se le hace al recurso hídrico en el país a partir de dichas políticas.

**Diagnostico planta de tratamiento de agua potable, desde su punto de captación hasta la red de distribución, en el municipio del castillo, departamento del meta.**

Ligardo (2) en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo general identificar y evaluar el manejo del sistema técnico operativo de la planta de tratamiento del municipio el Castillo, desde el punto de captación pasando por el proceso de tratamiento de agua potable, hasta su red de distribución, para evitar posibles alteraciones y daños en la cuenca y el medio ambiente, la investigación concluye que el caudal mínimo suministrado por caño Antioquia, no es suficiente para atender los requerimientos de agua, por lo que es necesario una nueva fuente que cubra las necesidades requeridas al final del horizonte de diseño del proyecto, que corresponden a 10.1 l/s y se requiere mejorar sus condiciones hidráulicas en la altura de los muros de encausamiento, la rejilla de captación y en el diseño de una cámara de derivación. La investigación brinda como aporte el conocimiento de los resultados de los análisis de aguas crudas donde se registran altos valores de color y turbiedad que clasifican la fuente como deficiente, se recomienda hacer efectivo el tratamiento convencional, que actualmente no se realiza, también en la captación existente presenta una serie de deficiencias que se fundamentan en la necesidad de adelantar obras de mejoramiento.

**Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo.**

Ampié y Masis (3), en su trabajo de investigación tienen como objetivo la propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad de la comunidad Paso real, los datos y recopilación de información se obtuvieron de instituciones gubernamentales y la norma de diseño de abastecimiento de agua potable en el medio rural donde se obtuvieron los parámetros de diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable. Del diagnóstico se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Paso real cuenta solo con una fuente subterránea que produce 40 gpm y su vital líquido es extraído por medio de un sistema de bombeo artesanal. Se propone un diseño hidráulico que constara con un sistema Fuente-Tanque-Red, este beneficiará una población inicial de 304 habitantes con una proyección a 20 años este será de 630. Dicho sistema cuenta con diferentes diámetros para tener una mejor calidad en las presiones cumpliendo con la Norma técnica de agua potable para las zonas rurales, las velocidades de dicha red no cumplen con el rango estipulado en la normativa por lo que se instalaran válvulas de aire para un mejor abastecimiento. También se propone saneamiento básico en el diseño de letrina de hoyo seco ventilado debido a su rápida construcción y a que esta previene la acumulación de bacterias e insectos en su interior.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Atahui y Cayara, distrito de Cayara, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.**

León (4), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Atahui y Cayara para la mejora de la condición sanitaria de la población, la investigación es de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio. El universo muestral estuvo constituido por las localidades de Atahui y Cayara. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. 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. 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: los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Atahui y Cayara se encontraban en condiciones ineficientes. La investigación brinda como aporte mejoramiento del sistema de saneamiento, sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria.

**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.**

Quispe (5), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –2019. Esta investigación tuvo como problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco mejorará la condición sanitaria de la población - 2019?; La metodología comprendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y trasversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptiva no experimental. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura entre malo y regular; En conclusión, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. La investigación brinda como aporte instalar una nueva captación de ladera (Yacuñawin)  $Q=1.54\text{lit/seg.}$  que abastecerá a 610 habitantes del caserío calculados hasta el 2039, línea de conducción 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio e instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria y la reducción de enfermedades hídricas.

**Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018.**

Ariza (6), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray. Investigación aplicada, diseño no experimental transversal descriptivo, población y muestra las unidades del sistema de agua potable, técnicas documentales y de observación utilizando el método de las 6 M de Ishikawa en el diagnóstico, el sistema de captación de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas, la línea de conducción de agua potable se encuentra en buen estado operándose con fallas en algunas oportunidades, el reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en mal estado con muchas fallas, las redes de distribución de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en su reparto a los usuarios, las conexiones domiciliarias de agua potable se encuentra en mal estado operándose deficientemente a los domicilios de los usuarios de la localidad de Maray. La investigación brinda como propuesta de mejorar al sistema de agua potable para mejorar el servicio en la localidad de Maray y la propuesta de instalación de unidades adicionales al sistema de agua potable garantiza un adecuado servicio a los usuarios de la localidad de Maray.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

#### **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del sector Ukun caserío de Uran, distrito de Yungar, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2021.**

Fernández (7), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Uran para la mejora de la condición sanitaria. La Metodología utilizada fue de tipo cualitativo, nivel descriptivo, corte transversal, no experimental; la población y muestra compuesto por el sistema de saneamiento básico del caserío de Uran. Las variables en estudio fueron el sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria. Las técnicas de recolección de datos fueron observación no experimental, encuestas y análisis documental; con sus respectivos instrumentos. Los resultados en lo estructural evidencia fisuras en la captación y cámaras rompe presión, oxidación de tapas metálicas, falta de cerco perimétrico; hidráulicamente la oferta de agua es mayor a la demanda; la JASS realiza el mantenimiento y operación del sistema de saneamiento básico para sus 70 usuarios quienes son capacitados por el área técnica municipal, la condición sanitaria es regular. La calidad del agua está dentro de los LMP. La investigación concluye, que se evidenció que la falta del servicio es porque son habitantes esporádicos por la pandemia y se plantea mejoramiento de la válvula de aire y de purga, diseño de los cercos perimétricos y el diseño del PTAR.

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019**

Lazaro (8), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Curhuaz. La metodología de la investigación es de nivel cualitativo del tipo descriptivo, observacional, no experimental; para recopilar los datos y la información se realizó mediante instrumentos de campo, como una ficha técnica, complementando con entrevistas y una ficha de valoración (encuestas), sobre las condiciones del sistema de saneamiento básico y como estas inciden en las condiciones sanitarias en la comunidad. La población y muestra está compuesta por el mismo sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz. El sistema se constituye por una captación de ladera, reservorio, conexiones domiciliarias de agua y las redes de alcantarillado de desagüe, cámara de distribución, buzones, etc. Las condiciones operativas del sistema de saneamiento básico, no se encuentran en óptimas condiciones, ya que el caudal de aporte de ladera donde se capta para el abastecimiento de agua potable, es insuficiente a la demanda de la población actual. La investigación brinda como aporte un pre diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019.**

Cervantes (9), en su trabajo de investigación planteó como objetivo general evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente. Investigación descriptiva, cualitativa, observacional, no experimental, para obtener los datos e información se realizó mediante instrumentos de campo, en este caso ficha técnica, complementando con entrevistas a grupos focales y cuestionario tipo test a la población local, sobre las condiciones operativas del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito y como estas inciden en las condiciones sanitarias de la población. La población y muestra está constituida por el sistema de saneamiento básico de Yanamito. Se evaluó las condiciones operativas del sistema de saneamiento básico, encontrado que se encuentran en mal estado, porque ya cumplieron su vida útil, siendo la excepción el reservorio; asimismo, se determinó que para lograr una óptima calidad del agua solo se requiere desinfección continua, siendo la oferta de agua suficiente para la demanda actual y proyectada. La investigación brinda como aporte la realización de los cálculos de diseño para luego proponer el mejoramiento de todo el sistema, con ello se prevé contribuir a mejorar las condiciones sanitarias de la población.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Saneamiento básico**

Saneamiento es esencial para vida de las personas, dado que un adecuado sistema de saneamiento básico evita números enfermedades de origen nutricional, diarreica, etc.

En nuestro país la falta de acceso al agua potable de calidad es uno de los principales factores que provocan la desnutrición crónica infantil, dicha problemática se expone con mayor incidencia en las poblaciones de zonas rurales, por ende, en el marco de las políticas de inclusión social del Gobierno del Perú y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), es prioritario la atención de las poblaciones más vulnerables en temas de saneamiento. “Una de las acciones ya emprendidas por el Gobierno para dar cuenta de este compromiso es la creación, en enero de 2012, del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), que busca mejorar el acceso de la población del ámbito rural a servicios de agua y saneamiento de calidad y sostenibles” (10).

#### **2.2.1.1. Situación actual**

El Plan Bicentenario (11) define que “el crecimiento con democratización que el Perú se compromete a lograr para el 2021 incluye el acceso equitativo a servicios fundamentales de calidad (educación, salud, agua, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, vivienda y seguridad ciudadana), para alcanzarlo, se requiere estrategias políticas que convoquen por igual al Estado y la iniciativa privada, como también considera imprescindible el acceso universal de la población a servicios

adecuados de agua y electricidad, al 2021 la población tiene acceso al servicio de agua al 85% y 79%”. Contar con un servicio de agua potable es un derecho fundamental de toda persona, sin embargo, en nuestro país todavía existe personas que aún carecen de un adecuado acceso a este servicio. A pesar de los esfuerzos realizados desde el 2015, en los hogares rurales se tiene una cobertura en servicios de agua del 74.4% y en sistemas de eliminación de excretas de 29.0%, donde sólo el 2.6% consumen agua segura. A nivel nacional el acceso a los servicios de saneamiento consta de 34, 366 centro poblados de un total de 35,12, del cual el 87.97 % que representa 8,575,858 de la población cuenta con cobertura del servicio de agua potable mientras que el 12.06% de la población no cuenta con cobertura de dicho servicio vital, cabe indicar que 79,877 de los centros poblados registrados en base de datos de DATAS, el 64.24% de centros poblados cuentan con cobertura del servicio de disposición sanitaria de excretas que representa 1,127,846 de la población y 35,76% de centros poblados no cuentan con cobertura del servicio de disposición sanitaria de excretas que representa 2,026,045 (12).

#### **2.2.1.2. Saneamiento básico en zonas rurales**

Se ha estimado que, en el área rural de América Latina y Caribe, 33.6 millones de personas (26.7%) no tenían acceso de agua potable y 64.3 millones (51%) no tenían acceso a saneamiento mejorado (12).

En zonas rurales y pequeñas localidades con baja densidad poblacional, el problema del abastecimiento de agua y disposición de excretas es

complejo, debido a dificultades como es el nivel socioeconómico baja de los pobladores, así como las viviendas aisladas entre sí, lo cual dificulta establecimiento de una economía circular, por tanto dificultades para acceder a recursos financieros a ello se suma la restricción al acceso de avances tecnológicos, de la misma forma los sistemas de agua potable y/o entubado son operados por los miembros de la junta directiva de JASS así como los usuarios los cuales no cuenta con capacitación técnica idónea para realizar operación y mantenimiento de la infraestructura hídrica así mismo las organizaciones comunales de agua no cuenta con apoyo y técnico profesional tanto de las entidades públicas y privados menos aun de las instituciones encargadas de saneamiento básico como es la SUNASS, el gobiernos regionales y el ATM de las municipalidades distritales, y provinciales.

Cabe indicar que la deficiencia del abastecimiento de agua básicamente en las zonas rurales esta relacionado con múltiples factores como son: Fuentes de captación, ubicación de las viviendas, factores climáticos y topográficos, así mismo la disposición sanitaria de excretas también presenta las mismas carencias,

Por lo expuesto es importante entonces buscar alternativas de pequeña escala que atiendan necesidades específicas de cada comunidad. Las que deben ser fáciles de operar, no deben requiere mano de obra especializada, ni involucrar altos costos de mantenimiento. Adicionalmente, es necesario desarrollar en la comunidad el sentido de necesidad de servicio implementado. La experiencia muestra que aun los sistemas más simples

quedan inoperantes en poco tiempo por falta de interés que tienen los beneficiarios y responsables por desarrollar las tareas mínimas de mantenimiento requeridas (12).

### **2.2.1.3. Sistema de saneamiento básico**

En el Perú la entidad encargada de la admiración del sistema de saneamiento básico, es el Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, quien se encarga de fomentar la instalación del agua y desagüe en todo el territorio peruano, por consiguiente, el sistema de saneamiento básico esta conforma por los siguientes servicios básicos:

#### **a. Sistema de agua potable**

Es considero un sistema de agua potable al conjunto de infraestructuras hídricas e instalaciones, así como equipos, herramientas y materiales utilizados para la captación, almacenamiento, tratamiento y conducción de agua y todo lo necesario para la obtención de agua de calidad, cantidad y seguro para consumo de los pobladores (13). También el sistema de agua potable es todo aquello que permite que agua fluya desde la captación hasta el punto de almacenamiento y luego tratamientos listos para ser consumidos por los pobladores en condiciones aptas libre de patógenos.

#### **b. Sistema de alcantarillado sanitario**

Es todo aquello que forma parte de un conjunto de equipos, materiales, herramientas, insumos, maquinarias, para el

adecuado recojo, tratamiento biológico y químico y luego disposición final de aguas residuales domésticas.

**c. Sistemas de disposición sanitaria de excretas**

Son “instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la construcción, limpieza y mantenimiento de letrinas, tanques sépticos, módulos sanitarios o cualquier otro medio para la disposición sanitaria domiciliaria o comunal de las excretas, distinto a los sistemas de alcantarillado” (13).

**d. De alcantarillado pluvial**

Es todo aquello que forma parte para la recolección y evaluación de las aguas pluviales, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y culturales de cada territorio, localidad y zona.

**2.2.2. Sistemas de abastecimiento de agua potable**

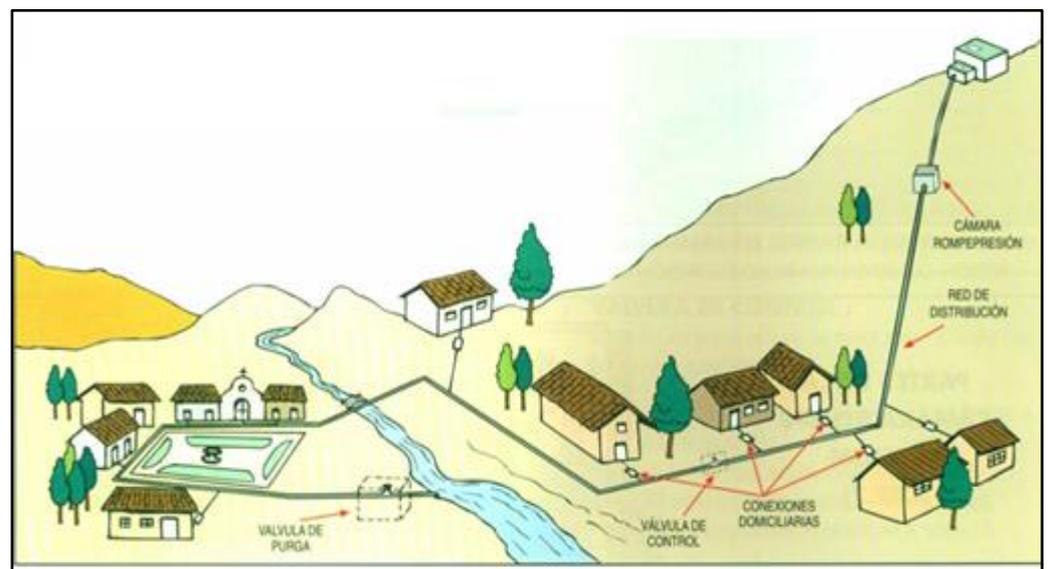
Se denomina al conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento, conducción de agua cruda, el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua tratada, también se considera parte del sistema las conexiones domiciliarias de agua, así como las piletas de uso público o las cuales en algunos casos tienen medidores de distribución y de consumo (14).

Es así que para las zonas rurales del Perú se han clasificado en cuatro tipos de sistema de agua como son:

- **Por gravedad sin planta de tratamiento**

Una de las principales características de este tipo de sistema, es que el manante (agua subterránea), este ubicado en la parte más alta de la

comunidad básicamente, ello con el objetivo de que el agua pueda fluir por gravedad hasta llegar a las conexiones domiciliarias. “En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrado en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica, tiene una operación bastante simple, sin embargo, requieren mantenimiento mínimo para garantizar el funcionamiento adecuado, el tratamiento del agua se realiza en el reservorio mediante la cloración”(15).



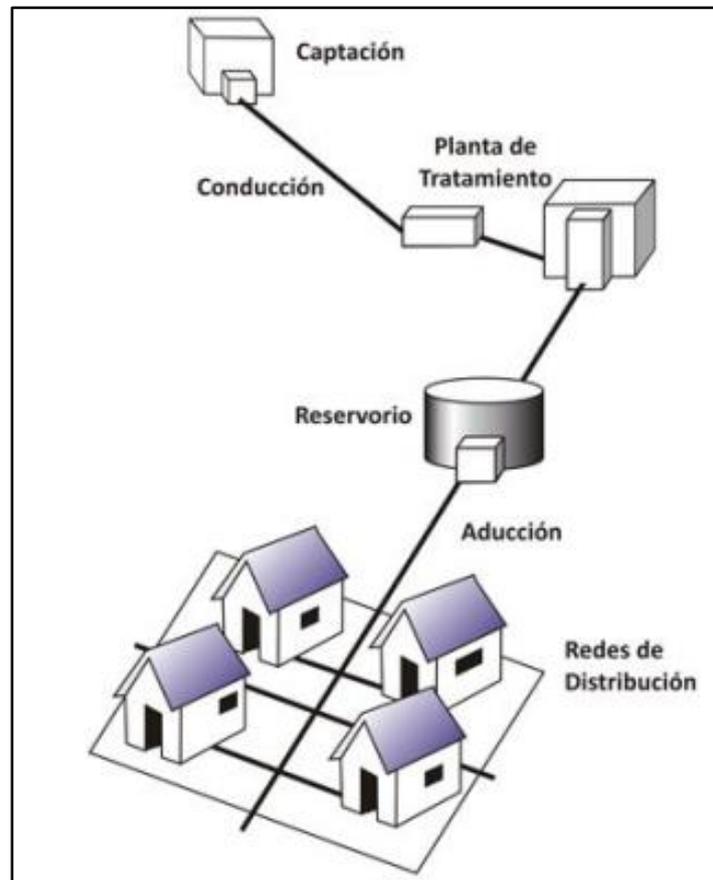
**Figura 1.** Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento (15).

- **Por gravedad con planta de tratamiento**

Una de las principales características de este tipo de sistema es que el agua es captada de canales, acequias, ríos, es decir el agua cruda es de origen superficial, por ello se debe realizar la clarificación y desinfección antes de ser distribuido por las conexiones domiciliarias.

“El tratamiento se realiza en la planta de tratamiento y la cloración en el reservorio, se utiliza cuando no se tiene agua de manante, en un

proceso que requiere un diseño y una apropiada operación y cuidadoso mantenimiento, el diseño depende de la calidad de agua con que se cuenta, las plantas pueden ser filtros lentos, filtros rápidos u otros por lo que se requiere que sea manejada por un operador calificado” (15).



*Figura 2.* Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento (15).

### **2.2.3. Principales componentes del sistema de agua potable**

A continuación, se detallará los principales elementos que conforma un sistema de abastecimiento de agua, los cuales son:

#### **2.2.3.1. Fuente de la captación de agua**

Para identificar fuentes de suministro de agua cruda para consumo humano, se tendrá que realizar estudios técnicos para garantizar cantidad y calidad que requiere la población. “Entre los que incluyan, identificación de fuentes

alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios, la calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País” (16). Es así que para diseñar la captación de la estructura hidráulica se deberá asegurar la cantidad del caudal máximo diario requerido para la población beneficiario, así mismo considerando el cuidado de las fuentes de abastecimiento de agua de todo tipo de contaminación antrópico, químico y biológico.

### **Tipos de captación de agua**

Para definir el tipo de captación dependerá de múltiples factores, básicamente de las fuentes de agua disponibles, los cuales pueden ser:

#### ***a) El agua de lluvia***

Se emplea agua de lluvia cuando no se puede abastecer una cantidad requerida por las aguas de origen superficial. “Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico” (16).

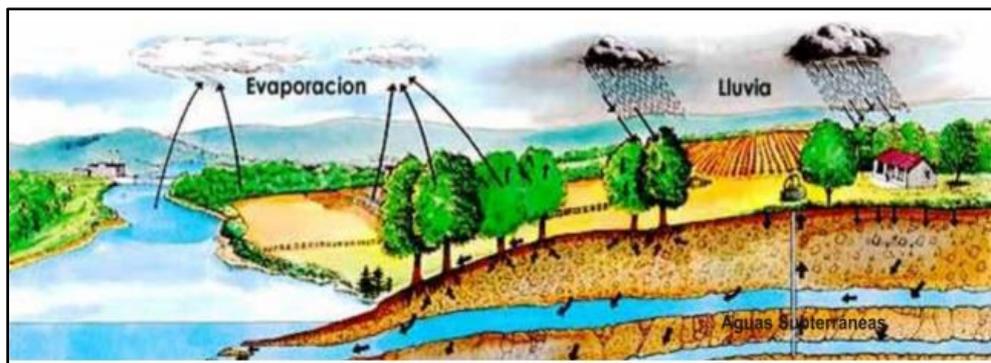
#### ***b) El Agua superficial***

Se entiende a todo aquello que esta constituidas por ríos, lagos, lagunas arroyos, entre otros . “Que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización,

contar con la información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua” (16).

**c) El agua subterránea**

Es el agua que se encuentra en el subsuelo. “Que puede ser colectada mediante perforaciones, túneles o galerías de drenaje o la que fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o filtraciones a los cursos fluviales” (17), como se puede apreciar en la figura 3.



*Figura 3.* Agua subterránea (17).

Es así que para la utilización de aguas subterráneas se deberá estimar por medios de estudios técnicos la disponibilidad del líquido vital considerando además todos los requisitos sobre la calidad de agua.

• **Principales beneficios de las captaciones subterráneas**

Según tipo de uso que se le va dar al agua, se consideran los ventajas como son:

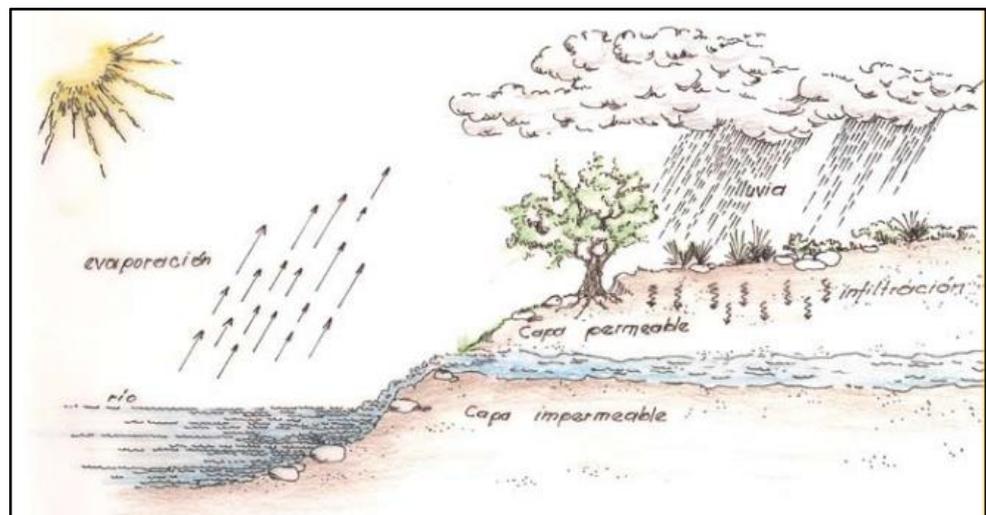
- Para la obtención de aguas subterráneas se requiere mínima inversión en comparación de aguas superficiales.
- las captaciones pueden ubicarse cerca a la comunidad, evitando así gastos de instalaciones de líneas de conducción y aducción.

- Por obtener de subsuelo no es necesario su tratamiento, para eliminar algunas bacterias se puede emplear cloración por goteo.

Para la investigado en curso el tipo de infraestructuras de captación de aguas subterráneas es manantiales.

#### 2.2.3.1.1. Manantiales

Fuentes de agua de origen subterránea que emanan en la superficie y de mayor uso cuando se requiere instalar el sistema de agua. “Esto se debe principalmente a que aseguran una determinada calidad de agua frente a potenciales procesos de contaminación, mínimo o nulo contenido de sedimentos en suspensión y una mayor seguridad y facilidad en el diseño de la obra”(17). En la figura 4 se puede apreciar el ciclo del agua.



**Figura 4.** Manifestación del agua subterránea en forma de manantial (17).

El manantial en la superficie del terreno fluye de manera natural ubicándose en puntos o lugares, por tanto, “el agua infiltrada se mueve principalmente por acción de la gravedad en forma subterránea a través de distintos materiales como ripio, estratos de grava, fisuras o arena en las rocas, cabe indicar que en su recorrido, el agua puede encontrar un

estrato o material que tenga una menor facilidad para permitir su paso o menor permeabilidad” (18).

**a) La clasificación de manantiales**

Para determinar el tipo de captación se deberá clasificar los manantiales como se detalla:

➤ ***Captación de manantial de ladera***

“El agua realiza un recorrido por acción de la gravedad, apareciendo en forma superficial en las laderas de los cerros. Es bastante común encontrarlos en la región altoandina, y pueden ser utilizados para abastecimiento de agua en comunidades rurales” (18).

También los manantiales de ladera pueden dividirse en:

▪ ***Manantiales de ladera concentrados***

“El agua surge en un espacio bien definido, localizado en forma puntual” (18).

▪ ***Manantiales de ladera difusos***

“El agua surja en un sector más amplio, de diverso tamaño y en forma difusa, lo que genera un sector anegado sobre la superficie, en la región andina a este tipo de manantiales los conocemos como vegas o ciénegos” (18).

➤ ***Captación de manantial de fondo***

“El agua surge de manera ascendente, en zonas bajas o fondos de valles, están relacionados con agua subterránea

proveniente de un acuífero confinado, que sale a la superficie por la presión ejercida en el acuífero, los manantiales de fondo pueden ser clasificados como concentrados o difusos, según la forma en que el agua aparece en la superficie” (18).

#### **2.2.3.2. Conducción**

Son todos aquellos elementos estructurales que sirven para conducir el agua cruda desde el punto de la captación hasta el reservorio, para ello la estructura hidráulica debe cumplir con algunos requisitos mínimos como es de transportar el caudal máximo diario requerido, conducción se clasifica por:

##### **2.2.3.2.1. Por gravedad**

###### **a) Canales**

“Son diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua, las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua, la velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s” (14).

###### **b) Tuberías**

“Para el diseño se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería, la velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s” (14).

**Tabla 1.** Velocidad máxima admisible

<b>Material</b>	<b>velocidad m/s</b>
Tubos de concreto	3
Tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5

*Nota.* Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible (14).

**Tabla 2.** Cálculo hidráulico

<b>Material</b>	<b>coeficientes de rugosidad</b>
Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

*Nota.* Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad (14).

**Tabla 3.** Coeficientes de fricción “c” en la fórmula de Hazen y Williams

<b>TIPO DE TUBERIA</b>	<b>“C”</b>
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

*Nota.* En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla (14).

### c) Accesorios

- **Válvula de aire:** “En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambiado de dirección en los tramos con pendiente uniforme se

colocará cada 2.0 km con máximo” (14). “Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las conducciones de trabajo, se colocarán de doble acción, admisión y expulsión), el dimensionamiento de las válvulas se determina en función del caudal, presión y diámetro de la tubería” (14).

- **Válvula de purga:** “Se colocará en los puntos bajos teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea, se a dimensionan de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería sea que el diámetro de la tubería” (14).

#### **2.2.3.2.2. Por bombeo**

Es indispensable determina el tipo de fuente de energía que promueva el transporte de agua, para ello con frecuencia se utilizan viento y bomba eléctrica.

#### **2.2.3.3. Almacenamiento de agua**

“Abastecer agua para consumo humano dirigida a las redes de distribución es el objetivo de los sistemas de almacenamiento con las presiones de servicio aptas y en cantidad necesaria, con la finalidad de cubrir las variaciones de la demanda, además se debe considerar un volumen extra en casos de incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y suspensión parcial de las PTAP” (15).

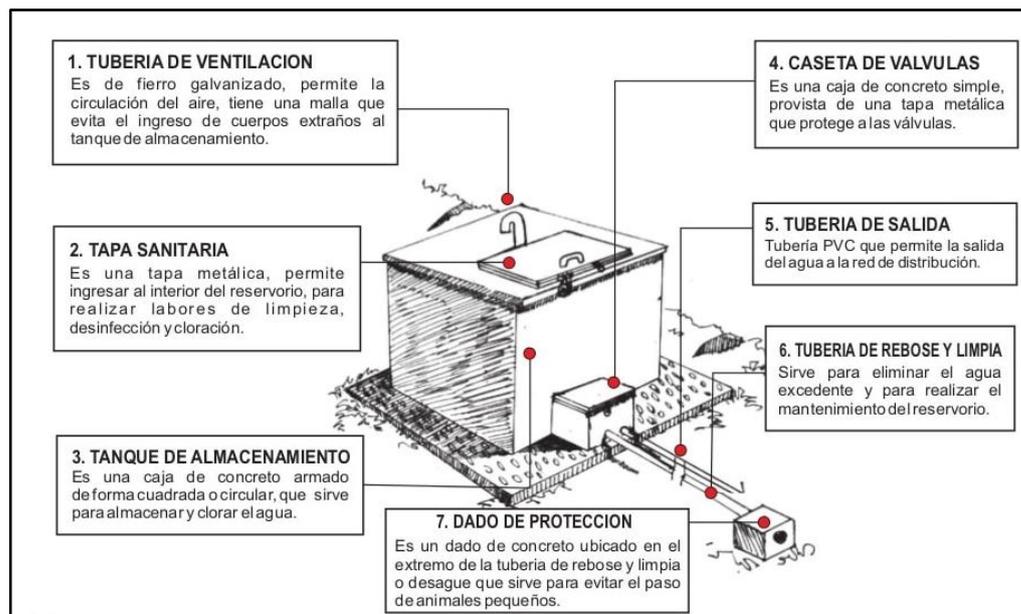
$$Vol. Almacenamiento = V. regulación + V. contra incendio + Reserva$$

Donde:

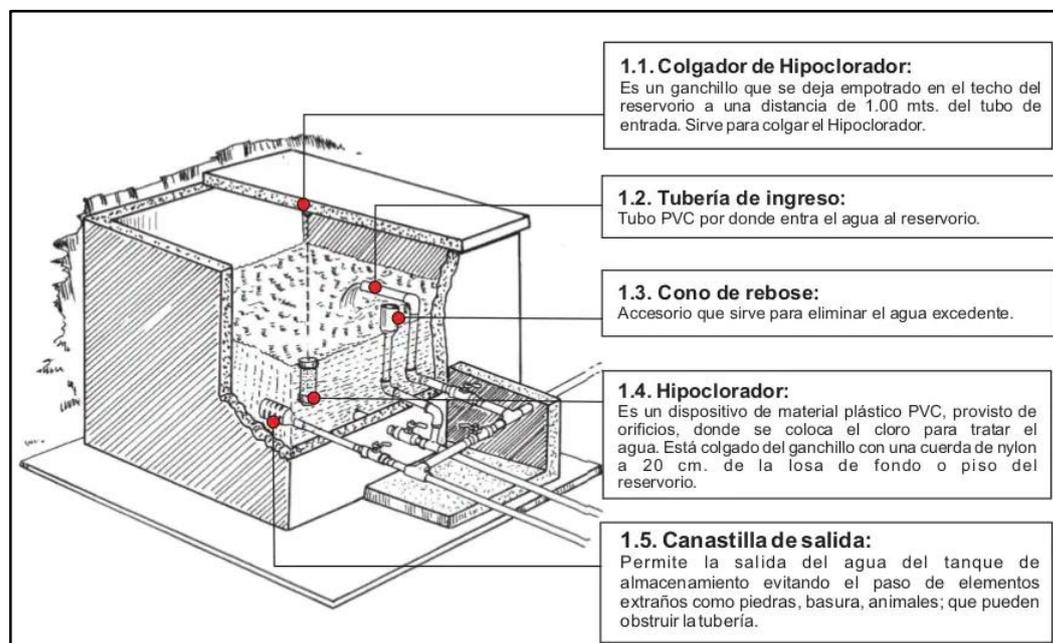
- **Volumen de regulación:** “Este volumen se calculará haciendo uso del diagrama masa, que considera las variaciones horarias de la demanda. En el caso de no obtener dicha información, se considerará como mínimo 25 % del promedio anual de la demanda como volumen de regulación” (15).
- **Volumen contra incendio:** “Para ello se deberá considerar un volumen mínimo adicional, se asignará 50 m<sup>3</sup> en áreas para vivienda y para áreas de uso comercial-industrial deberá determinarse a través del gráfico para agua contra incendio de sólidos” (15).
- **Volumen de reserva:** “Se deberá justificar un volumen adicional de reserva” (15).

#### 2.2.3.3.1. Reservorios

Es un depósito de concreto armado en donde se puede almacenar el agua captada para su cloración respectiva y finalmente su distribución en las horas de mayor consumo por la población, cabe indicar que el reservorio consta de siete partes externas principales como se muestra en la figura 5 y cinco partes internas principales como se muestra en la figura 6.



**Figura 5.** Componentes externos del reservorio (19).



**Figura 6.** Componentes internos del reservorio (19).

### a. Tipos de reservorios

Según su función se tiene siguientes tipos:

- **Reservorios de cabecera:** “Abastecen directamente a la población y que se alimentan de la captación o PTAP, pudiendo ser la línea de conducción por gravedad o por bombeo, estos

tipos de reservorios pueden ser apoyados principalmente en las laderas de los cerros muy cerca a la habilitación urbana o elevados según la necesidad del servicio” (20).

- **Reservorio flotante:** “Son aquellos reguladores de presión, generalmente son elevados y se caracterizan porque la entrada y salida del agua lo hacen por la misma tubería” (20).
- **Estaciones de bombeo de agua para consumo humano:** “Aquellas que transportarán el agua utilizando equipos de bombeo, dependerán del periodo de diseño, el caudal requerido en los equipos deberá abastecer, como mínimo la demanda máxima diaria de la zona de influencia del reservorio” (20).

#### **b. Tipo de material**

El reservorio puede ser construido por materiales como Hormigón armado, Ferrocemento, Mampostería de piedra, Hormigón ciclópeo o ladrillo, Fibra de vidrio, Metálicos, Otros.

#### **2.2.3.4. Redes de distribución de agua**

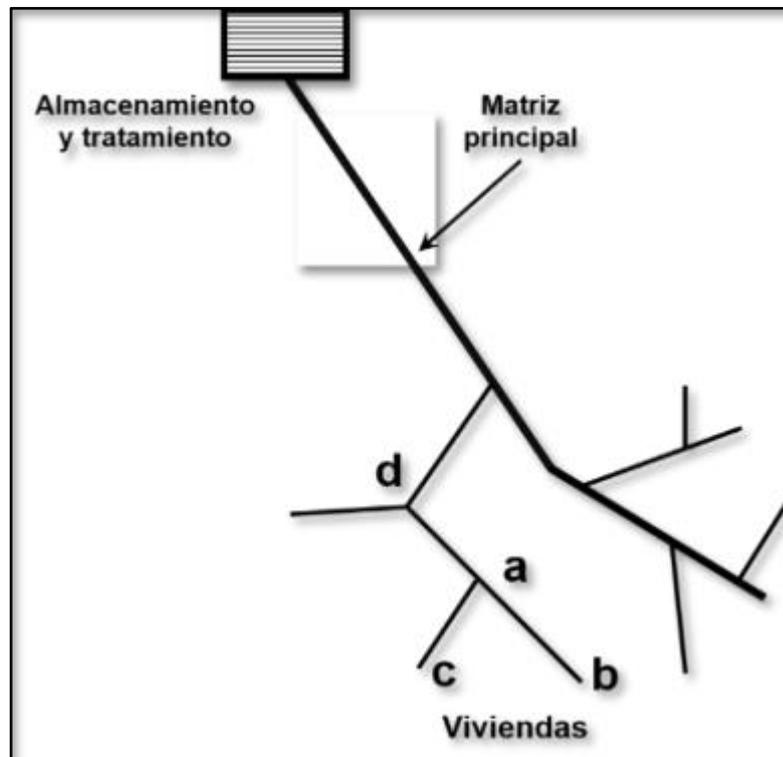
“La red de distribución de agua está constituida por un conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua hasta las conexiones domiciliarias o hidrantes públicos”(21).

“Para el diseño es fundamental las presiones máximas y mínimas, la primera debe limitarse para que no provoquen daños en las conexiones en las partes bajas de la población y la segunda para mantener dichas presiones y llevar agua hasta las viviendas de la parte alta de la población, para ello se instalan a la vez válvulas que ayuden a racionar

el agua, controlar las presiones y así satisfacer las necesidades de los beneficiarios sin mayores inconvenientes” (20).

Tenemos dos tipos de redes de distribución:

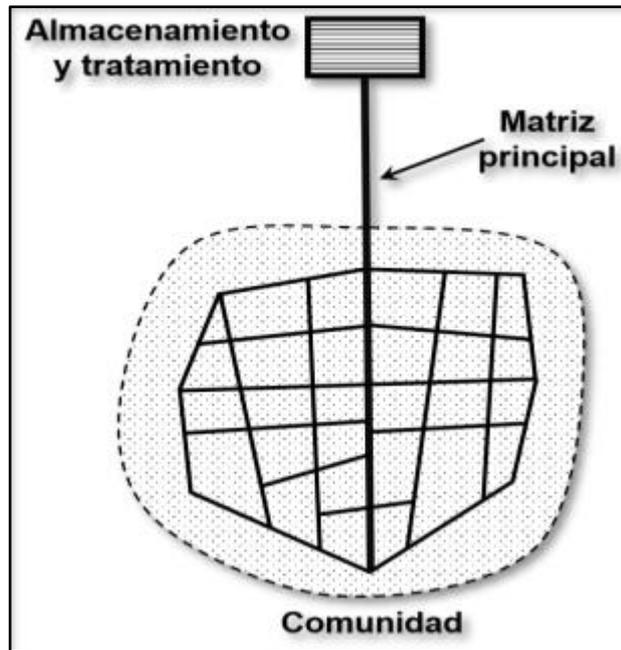
- **Sistema abierto y/o ramificado:** “Están constituidas por un ramal principal (matriz) y una serie de ramificaciones, se utiliza al tener una topografía de difícil acceso o al no permitir la interconexión entre ramales y cuando la población tiene un desarrollo lineal” (20).



**Figura 7.** Red de distribución ramificada (22).

- **Sistema cerrado y/o tipo enmallado:** “Constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Es el sistema que más se usa, esta se elaborará mediante la interconexión de

tuberías a creando un circuito cerrado la cual permitirá un servicio más eficiente y permanente” (20).



**Figura 8.** Red de distribución reticulada o malla (22).

- **Red mixta:** Es la composición de ambas redes antes indicados.

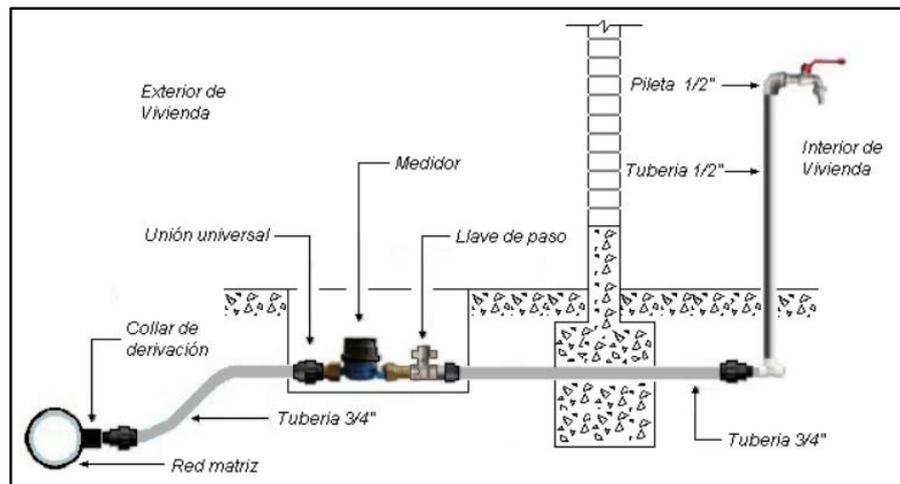
#### 2.2.3.5. Conexiones domiciliarias

Conjunto de elementos y accesorios desde la red de distribución del sistema de agua hasta la conexión de entrada de agua al domicilio o local público, con la finalidad de dar servicio a cada lote, vivienda o local público (22).

Esta conexión se realizará mediante una caja prefabricada de concreto y contará con accesorio tipo TEE, tubería de conducción, elemento de unión con niple.

Conexiones domiciliarias se realizarán en diámetros de  $\frac{1}{2}$ " o  $\frac{3}{4}$ " para usuarios domésticos. “Para usuarios con propósitos comerciales, industriales, sociales (escuelas) y oficiales (cuarteles) deberán

adoptarse diámetros mayores en conformidad al caudal requerido” (21). Los componentes mínimos para una conexión domiciliaria son tuberías de distribución y conexión, válvulas de cierre, medidor de caudal, tee, yee, etc., en la figura 9 se muestra los componentes mínimos para conexiones domiciliarias.



**Figura 9.** Conexión domiciliaria (21).

## 2.2.4. Sistemas de disposición sanitaria de excretas

Permitir la separación adecuada de la parte sólida y líquida de las aguas residuales generadas por las familias. Existen sistemas para la disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico y con arrastre hidráulico, A continuación, se describen las características y principales ventajas y desventajas de los diferentes tipos para la disposición sanitaria de excretas:

### 2.2.6.1. Hoyo seco ventilado

Se considera como una opción tecnológica que nos va a permitir disponer orina y excretas en un hoyo como su nombre lo indica, ésta tendrá una taza especial para su uso, este hoyo es temporal ya que

cuando se llene se procede a clausurar y aperturar otro hoyo seco y mover la caseta al nuevo hoyo (23).

**a. Características**

“Permite acumular las excretas y orina en un hoyo excavado, el ambiente que contiene la taza especial es desmontable para reubicarse fácilmente en otro lugar cuando el hoyo se llena, el ambiente que contiene la ducha y lavadero multiusos no es reubicable”. (23).

“El ambiente que contiene la taza especial es de material prefabricado, lo que facilita la reubicación, el material de fabricación del ambiente reubicable, es liviano, pero a la vez resistente, no es afectado por los rayos solares, el diseño de ambos ambientes, debe permitir adecuada ventilación e iluminación” (23).

**2.2.6.2. Compostera**

**a. Características**

“Permite acumular las excretas en dos (02) cámaras, las cuáles se usan alternadamente para facilitar su secado, El uso de una taza con separador de orina permite derivar la orina para aprovecharla o eliminarla con las aguas grises” (23).

“El ambiente considera: dos (02) cámaras para el almacenamiento de las excretas, taza con separador de orina, ducha, urinario y lavadero multiusos, las cámaras de almacenamiento de las excretas pueden construirse en mampostería o ser prefabricadas” (23).

“La caseta puede construirse en mampostería o ser prefabricada, las excretas tratadas adecuadamente pueden ser utilizadas para mejorador de suelos, la orina tratada adecuadamente puede ser utilizada para compost” (23).

### **2.2.6.3. Tanque séptico mejorado**

#### **a. Características**

“Fabricada en material prefabricado resistente e impermeable, diseñado en base a la norma IS.020, permite la retención de las excretas, digestión de las excretas y su transformación en líquidos, separa la parte líquida de las aguas residuales para luego de un tratamiento eliminarlos por infiltración” (23).

“Unidad Básica de Saneamiento que se conecta al tanque séptico mejorado incluye: inodoro, ducha y lavadero multiusos, la caseta puede construirse en mampostería o ser prefabricada, de requerirse una mejor calidad del agua residual puede complementarse con un tratamiento posterior” (23).

### **2.2.5. Condición Sanitaria**

La condición sanitaria de los habitantes depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas.

La incidencia en la condición sanitaria se basa en que el sistema de agua potable debe estar bien distribuida, con cantidades suficientes y con muy buena presión, sus componentes, los accesorios como las válvulas y las cañerías deben de encontrarse en buen estado, así mismo la calidad, cantidad y la

cobertura de agua tiene que ser eficiente para que así la población no tenga ningún problema con el agua al momento de consumirlo.

La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados.

**a. Calidad del agua potable**

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor (24).

**b. Cantidad de agua potable**

La dotación de agua debe ser suficiente para satisfacer las necesidades básicas en casa hogar (bebida, cocina, higiene, limpieza), sin embargo, hay que tener en cuenta que el mayor porcentaje de agua dulce en a tierra se encuentra en forma de nieve o hielo y las principales fuentes de agua para consumo humano con los lagos, ríos y acuíferos (24).

**c. Cobertura de agua potable**

“El agua debe llegar a todas las personas, sin restricciones, sin que nadie quede excluido del acceso del agua. La cobertura a nivel mundial 1.100 millones de personas carece de instalaciones de agua y 2.400 millones de desagüe. La población en zonas rurales es 5 veces mayor a las zonas urbanas” (22).

**d. Continuidad**

“El servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente, las 24 horas del día, sin falta en ningún momento del día” (24).

**e. Agua segura**

“El agua es segura cuando, esta agua es apta para el consumo humano, que no genere enfermedades, el agua que ha sido purificada o potabilizada. Pero esta no solo está en función de su calidad, se debe incluir factores como la cantidad, cobertura, continuidad, costo y cultura hídrica, estas serían las 6C para que el agua sea segura “(24).

**2.2.6. Evaluación estructural del sistema de saneamiento básico**

Se define como la estimación de las patologías en la estructura de los componentes de concreto de la infraestructura del sistema de saneamiento básico, mediante el cual se va determinar el daño generado y la manera en que afectará el tiempo de vida útil y funcionalidad.

**2.2.6.1. Patología del Concreto**

Es el sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen, las causas, los síntomas y consecuencias de ellas, para que, mediante la formulación de procesos, se generen posteriormente las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura; o sea, es la ciencia un correcto diagnóstico de un problema patológico.

**a. Erosión:** “Este fenómeno comprende la pérdida o transformación de la superficie del material por efectos de la lluvia o intemperie, pudiendo causar el deterioro progresivo y desprendimientos” (25).

**Tabla 4.** Clasificación del nivel de severidad de la erosión.

<b>MEDIDA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
elemento afectado menos del 5% de su	leve
elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor	Moderado
elemento afectado más del 20% de su espesor.	severo (alto)

*Nota.* Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención (25)

**b. Disgregación:** “Comprende la degradación de las capas externas del concreto, manifestándose con la aparición de rugosidades, porosidades y oquedades facilitando el deterioro del elemento estructural por agentes externos”(25).

**Tabla 5.** Clasificación del nivel de severidad de la disgregación.

<b>MEDIDA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
área afectada menor o igual al 10% del área total de la superficie del elemento	leve
área afectada entre el 10% y 30% del área total de la superficie del elemento	moderado
área afectada mayor al 30% del área total de la superficie del elemento	severo

*Nota.* Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención (25).

**c. Grietas:** “Consisten en aberturas que pueden afectar a todo el espesor del elemento estructural, ocasionando pérdida de su consistencia e integridad” (25).

**Tabla 6.** Clasificación del nivel de severidad de las grietas

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
ancho < 0.4 mm	sin importancia	leve
0.4mm ≥ ancho < 1.0mm	En general carecen de importancia	moderado
ancho ≥ 1.0 mm	Existe una reducción importante en la capacidad sismo resistente. deberá procederse a una evaluación definitiva urgente, para determinar si se procede a la demolición.	severo

*Nota.* Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención (25).

**d. Eflorescencia:** “Comprende una capa compuesta por sales de calcio, metales alcalinos o combinación de ambos formada sobre la superficie del concreto”(25).

**Tabla 7.** Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia

CLASIFICACIÓN	INTENSIDAD	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD
ligeramente eflorescido	velo fino	capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.	suave
eflorescido	velo grueso	capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.	leve
muy eflorescido	mancha	capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.	moderado

*Nota.* Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención (25).

**e. Fisuras:** “Es la rotura de la masa de concreto, que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal, pueden ser superficiales, que no revisten mucha importancia, y fisuraciones profundas, que pueden causar grandes repercusiones en la estructura” (25).

- f. **Corrosión:** Reacción química o electroquímica entre un material (metal) y entorno ocasionando el deterioro del material y sus propiedades (25).

**Tabla 8.** Clasificación del nivel de severidad de la corrosión

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
superficie I	capa fina e irregular de oxido	leve
perdida de sección del acero $\leq 15\%$	la capacidad nominal del acero es aceptable. no deberían existir problemas estructurales.	moderado
perdida de sección del acero $> 15\%$	la capacidad nominal del acero se ve afectada. la estructura pierde resistencia a los esfuerzos de tracción.	severo(alto)

*Nota. Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención (25).*

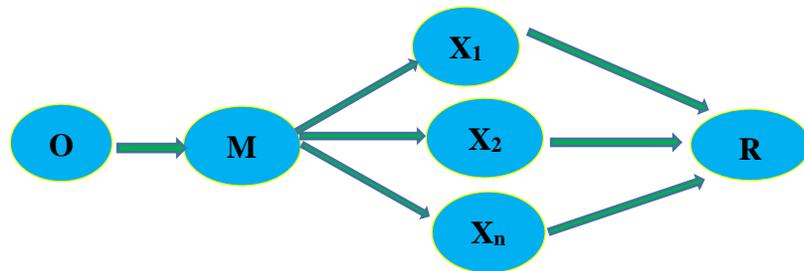
### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación

El desarrollo de la investigación es de tipo de investigación cualitativo, descriptivo y de nivel exploratorio, para lo cual se siguieron siguientes pasos:

- a. Se buscó antecedentes y con ellos se redactó el marco teórico, para comparar y evaluar el sistema de saneamiento y se determinó su incidencia en la condición sanitaria del barrio de Huaripampa.
- b. Se revisó y analizó cada elemento perteneciente al sistema de abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas, luego, en merito a las normas peruanas de construcción en saneamiento, se comparó la infraestructura encontrada en campo con las establecidas técnicamente.
- c. Se diseñó un instrumento el cual permite elaborar el mejoramiento de los componentes del sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria del barrio de Huaripampa.

El esquema de diseño a utilizar será el siguiente:



Donde:

- O= Observación

Con apoyo de la técnica observacional no experimental se determinó la muestra del sistema de saneamiento básico, donde se identificó a los componentes del sistema de saneamiento, y los cuales han sido estudiados.

- M= Muestra

Son los componentes del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

- R= Resultado

Se obtuvo los resultados los cuales brindaron la información a detalle del estado estructural e hidráulico de los componentes del sistema de saneamiento básico, y su incidencia en la condición sanitaria en la cual se encuentra la población del barrio de Huaripampa.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población del estudio de investigación estuvo compuesta por el sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

#### **3.2.2. Muestra**

La muestra estuvo compuesta por los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

#### 3.3.1. Definición de las variables

- **Variables:** Son las características del cual estuvo susceptible a la observación y a la medición.
- **Definición conceptual:** Las variables en estudio son definidas conceptualmente y estarán referenciadas en las bases teóricas de la investigación.
- **Definición operacional:** Se caracterizo las actividades que son puestas a medición de una variable.
- **Dimensiones:** Son variables con un nivel que se aproxima al indicador y se desglosó en componentes del sistema de saneamiento básico.
- **Indicadores:** Su función es medir cada factor de la variable y también definir de forma precisa a los objetivos que se tiene en el estudio de investigación.

### 3.3.2. Operalización de Variables

*Cuadro 1.* Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Y1: Sistema de saneamiento</b>	<b>Sistema de agua potable</b> Es el conjunto de instalaciones y equipos utilizados para abastecer de agua a una población en forma continua, en cantidad suficiente y con la calidad y la presión necesarias para garantizar un servicio adecuado a los usuarios y usuarias (26).	Esta evaluación se realizó mediante la técnica de observación no experimental y fichas técnicas de recolección de datos, donde se evaluó el estado estructural e hidráulico del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa	Infraestructura del sistema de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características físicas del sistema de abastecimiento de agua potable.</li> <li>• Estado actual del sistema de agua potable.</li> <li>• Índice de satisfacción.</li> </ul>	<p>Descriptivo</p> <p>Descriptivo</p> <p>Descriptivo</p>
	<b>Sistema de eliminación de excretas:</b> Disposición sanitaria de excrementos y orina.	Esta evaluación se realizó mediante la técnica de la observación no experimental y fichas técnicas de recolección de datos, donde se evaluará el estado estructural del sistema de eliminación de excretas.	Sistema de eliminación de excretas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características físicas del sistema de eliminación de excretas</li> <li>• Estado actual del sistema de eliminación de excretas</li> <li>• Índice de satisfacción.</li> </ul>	<p>Descriptivo</p> <p>Descriptivo</p> <p>Descriptivo</p>
<b>Y2: Condición sanitaria</b>	<b>Condición Sanitaria</b> Depende de varios factores como la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas, así mismo es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados (27).	Para la evaluación de la condición sanitaria se tuvo en cuenta la satisfacción de necesidades básicas. Para la medida de la condición sanitaria se tomó en cuenta el acceso y satisfacción de la población a servicios de saneamiento y disminución de enfermedades de origen hídrico.	Condición sanitaria de la población	Enfermedades de origen hídrico	Descriptivo

Fuente: Elaboración propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos**

Para llevar a cabo la investigación se usó las siguientes técnicas para la recopilación de datos, entre estas tenemos:

##### **a. Observación**

Esta técnica permito verificar in situ la condición actual en la que se encuentra el sistema de saneamiento de saneamiento básico, comprobando el estado estructural y operacional de la misma.

##### **b. Encuesta**

Esta técnica permito conocer la medida de satisfacción e insatisfacción de los beneficios del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa.

#### **3.4.2. Instrumento para recolección de datos**

##### **a. Ficha de recolección de datos**

Este instrumento permitió recolectar los datos del sistema de saneamiento básico para conocer el estado de infraestructura y operación actual, la ficha fue adaptada del Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento – Perú.

##### **b. Encuesta sobre percepción de la condición sanitaria**

Se tomo a los pobladores del barrio de Huaripampa, tomando como referencia el modelo establecido por la Organización Mundial de la Salud en materia de saneamiento básico y alcantarillado, para conocer la valoración de la población.

### **c. Equipos y herramientas**

- **Cámara fotográfica**

Este instrumento permitió llevar un registro visual de cada componente del sistema de saneamiento básico de Huaripampa.

- **Cuaderno de apuntes**

Instrumento que permitió llevar un registro literario del estado estructural de cada componente del sistema de saneamiento básico de Huaripampa.

- **Wincha**

Instrumento que permitió verificar y posteriormente comparar las longitudes halladas vs las normadas.

- **Manuales de referencia**

Instrumentos de consulta ante cualquier duda respecto a la estructura y condición de cada componente del sistema de saneamiento básico de Huaripampa.

- **Softwares**

Instrumentos que ayudó digitalizar y procesar los datos de la información, estos serán Microsoft office y Excel.

- **GPS**

Instrumento que se utilizó para tomar las coordenadas de captación, reservorio, líneas de conducción y aducción.

### **3.5. Plan de análisis**

#### **3.5.1. Análisis descriptivo**

Se describió el estado actual en materia de infraestructura del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, en merito a los datos obtenidos con la técnica de observación y la ficha de diagnóstico para evaluación técnica.

#### **3.5.2. Análisis teórico/conceptual**

Se analizo los conceptos fundamentados en el reglamento nacional de construcciones, para que después de una comparativa entre las normas establecidas y los datos encontrados en campo, se proponga un mejoramiento, en las secciones y elementos del sistema de saneamiento básico, que necesitan ser asistidas

#### **3.5.3. Análisis estadístico**

Mediante el software Excel, se presentó los resultados estadísticos, a través de gráficos de barras o tablas para que por medio de estas se comprendan y visualicen cada uno del producto obtenidos de la investigación.

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Cuadro de Operacionalización de variables

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	MÉTODOLOGIA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales incide en la condición sanitaria en la población del Barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash?	<p><b>a. General</b> Diagnosticar los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, Distrito de Lucma, Provincia de Mariscal Luzuriaga, Departamento de Ancash.</p> <p><b>b. Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar el estado de los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.</li> <li>• Establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.</li> </ul>	<p><b>Antecedentes:</b> Se realizó la consulta a diferentes repositorios institucionales internacionales, nacionales y locales.</p> <p><b>Bases Teóricas:</b> <b>Saneamiento Básico</b> El saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico población que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Saneamiento básico abarca todas las condiciones que afectan a la salud de la población especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, las infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda.</p> <p><b>Condición Sanitaria</b> Depende de varios factores como la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas, así mismo es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados.</p>	<p><b>El tipo de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptivo</li> <li>• Cualitativo</li> <li>• No experimental.</li> <li>• De corte transversal</li> </ul> <p><b>Nivel de la investigación de las tesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel exploratorio.</li> </ul> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <pre> graph LR     O((O)) --&gt; M((M))     M --&gt; X1((X1))     M --&gt; X2((X2))     M --&gt; Xn((Xn))     X1 --&gt; R((R))     X2 --&gt; R     Xn --&gt; R     </pre> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O= Observación</li> <li>• M= Muestra</li> <li>• R=Resultado</li> </ul> <p><b>Población:</b> La población del estudio de investigación estará compuesta por los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra estará compuesta por los sistemas de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, distrito de Lucma, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérez Salas S, Pineda Jaramillo M. Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia. [Tesis de Grado]. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad de la Salle, 2019.</li> <li>2. Ligardo Moreno A. Diagnostico planta de tratamiento de agua potable, desde su punto de captación hasta la red de distribución, en el municipio del castillo, departamento del meta. [Tesis de Grado]. Villavicencio: Facultad de Ingeniería, Universidad Cooperativa de Colombia, 2019.</li> <li>3. Ampíe Urbina D, Masis Lorente A. Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. [Tesis de Grado]. Managua: Facultad de Ciencias e Ingenierías, Universidad Nacional Autonoma De Nicaragua, 2017.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia

### **3.7. Principios éticos**

Se tuvo en cuenta los siguientes principios éticos de la investigación que pone en desarrollo obligatorio para todo tipo de investigación la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – ULADECH, que emite el consejo Universitario con Resolución N°0973-2019-CU-ULADECH católica.

#### **3.7.1. Protección a las personas**

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio (28).

#### **3.7.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**

Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios (28).

#### **3.7.3. Libre participación y derecho de estar informado**

Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia (28).

#### **3.7.4. Beneficencia no maleficencia**

Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios (28).

#### **3.7.5. Justicia**

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren practicas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados (28).

#### **3.7.6. Integridad científica**

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados (28).

## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

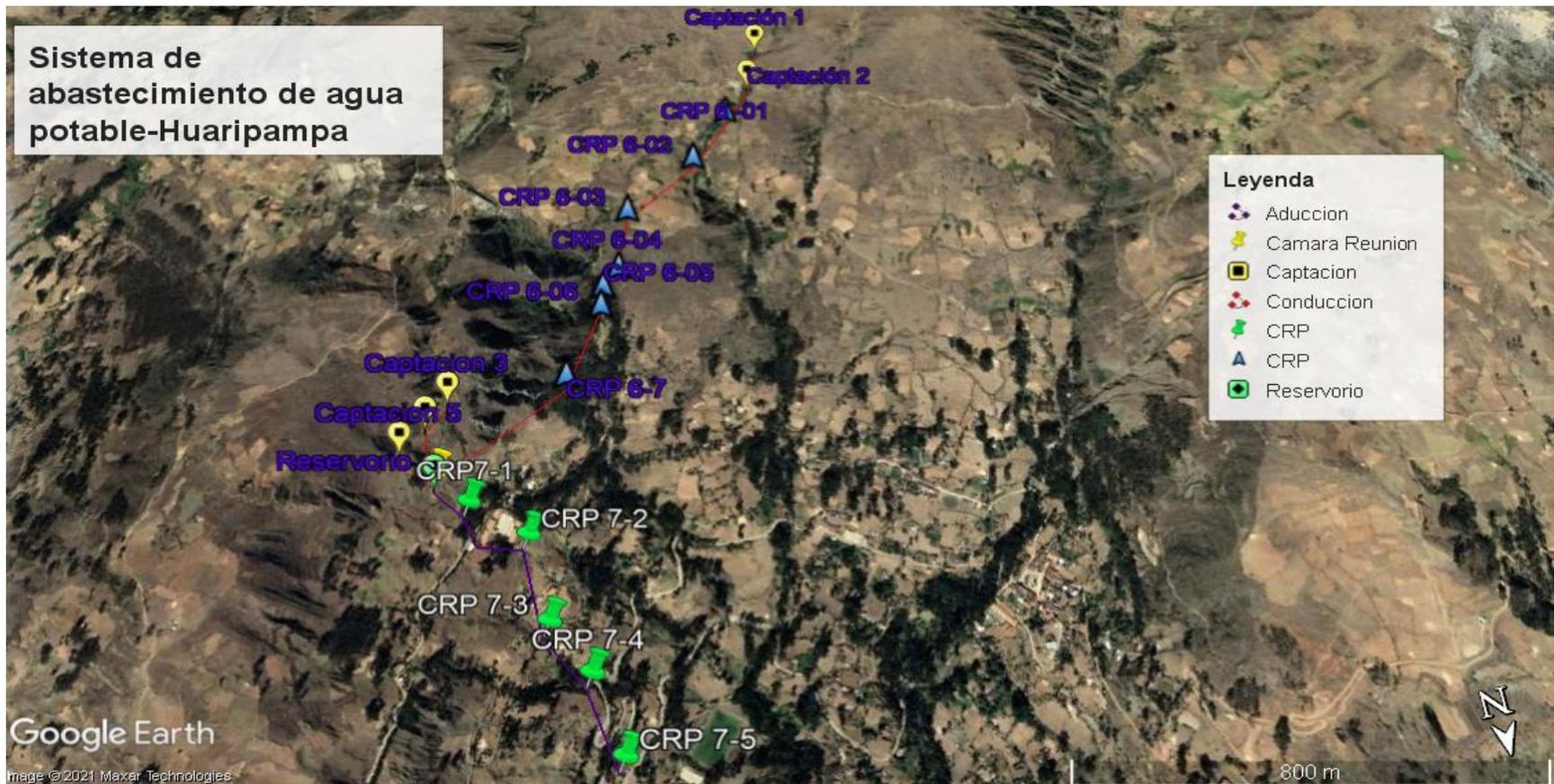


Figura 10. Sistema de abastecimiento de agua del barrio Huaripampa.

Se muestra evaluación de los componentes del sistema de agua potable según la evaluación in situ, como se evidencia en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.** Características físicas y condición actual de la captación N°01

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>Captación N°01 se sitúa en el lugar denominado Huaguro con siguientes coordenadas 235041.00 m E, 9011698.00 m S, de tipo ladera, sistema por gravedad, es una estructura de concreto simple de dimensiones de 1.20 x 1.00m de sección interior y 0.90m de altura, no cuenta con aleros de reunión, no cuenta con dado de protección generando así que la tubería de limpia y rebose este a la intemperie, se puede observar que el área de protección del afloramiento no cuenta con la losa superior, el agua es canalizada de puquio, las paredes en la cámara húmeda presentan fisuras; así mismo los accesorios de salida, desagüe y rebose en mal estado, no tiene tapa, lo que lo vuelve vulnerable a la contaminación del agua captada, no posee cerco de protección, por ende, los animales y personas pueden ingresar, de igual forma el estado físico actual de la estructura opera normal pero requiere mejoramiento.</p>	

**Cuadro 4.** Características físicas y condición actual de la captación N°02

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>Captación N°02 se encuentra ubicada en lugar denominado Hierba Buena Rajra con coordenadas 235085.24 m E, 9011815.26 m S, de tipo ladera, sistema por gravedad, cámara húmeda es una estructura de concreto simple de dimensiones de 1.10 x 1.10m de sección interior y 0.80m de altura, con llorones de 1” y presenta patologías de concreto, no cuenta con dado de protección generando así que la tubería de limpia y rebose este a la intemperie, las paredes en la cámara húmeda presentan fisura, toda la estructura de la captación presenta patología de concreto como agrietamiento, erosión, también la tapa sanitaria tiene mediada de 60x60m esta pintado de color negro, se observa presencia de oxido en todo el contorno de la tapa, la cámara seca cuenta es de 40x40m de sección exterior y 0.5 m de altura, el acabado de la estructura exterior se encuentra deterioro con una tapa de 0.20x0.20m pintado de color celeste, cabe indicar que la captación no posee cerco de protección, por ende, los animales y personas pueden ingresar y generar contaminación, de igual forma el estado físico actual de la estructura opera normal pero requiere mejoramiento.</p>	

**Cuadro 5.** Características físicas y condición actual de la captación N°03

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>Captación N°03 se encuentra ubicada en lugar denominado Llullayacu con coordenadas 235850.00 m E, 9012566.00 m S, de tipo ladera, sistema por gravedad, la cámara húmeda es de concreto simple aproximadamente de dimensiones de 1.0 x 1.0m de sección interior y 0.60 m de altura, cuenta con aleros de reunión deteriorados y cubiertos de arbustos acuíferos, así como sello de protección, la tapa sanitaria es de concreto simple de 0.62x0.63, están llenos de arbustos y raíces, así mismo cubierto por patologías de concreto debido a que no cuenta con acabado exterior tampoco interior, cabe indicar que la captación no cuenta con cámara seca, no cuenta con las tuberías de limpie y rebose, las tuberías de salida a la línea de conducción es de PVC de 1" clase 5, la construcción de la cámara seca sea realizado sin dirección técnica, la captación no cuenta con cerco de protección así mismo a menos de 10 metros hay plantaciones de eucaliptos lo cual afecta el ciclo hidrológico debido a que consumo gran cantidad de agua por ende disminuye el caudal de la captación.</p>	

**Cuadro 6.** Características físicas y condición actual de la captación N°04

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>Captación N°04 se encuentra ubicada en lugar denominado Mishipayacun con coordenadas 235899.00 m E, 9012617.00 m S, de tipo ladera, sistema por gravedad, es una estructura de concreto simple, cuenta con un lecho filtrante sellado de concreto de forma alargada de 1m de ancho y 2.6m de</p>	

<p>largo. Cámara húmeda de concreto de 1mx1m y 0.90m de altura interior de 0.78mx0.78m. Cuatro orificios de salida o lloronas de Ø1” que se encuentra a 0.30m de altura del piso de la cámara húmeda. Tapa sanitaria de acero de 0.62mx0.62m, no cuenta con caja de válvulas, tuberías de limpia y rebose de PVC de Ø1 1/2” de 0.80m de altura no tiene cono de rebose, tampoco dado de protección de concreto, no cuenta con zanja de coronación, con respecto a la estructura de mitigación se puede observar que no posee cerco de protección, por ende, los animales y personas pueden ingresar, también el estado físico actual de la estructura opera normal.</p>	
---	---

**Cuadro 7.** Características físicas y condición actual de la captación N°05

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>Captación N°04 se encuentra ubicada en lugar denominado Torohuaylla con coordenadas 235953.00 m E, 9012667.00 m S, de tipo ladera, sistema por gravedad, la cámara húmeda es de concreto armado de 1.75x1.75 m de sección exterior y 1.0 m de altura, las lloronas son de ø 1/2”, las aletas son 0.10 de ancho por 2.0 m de largo y el ancho de la pantalla es de 1.0 m, la tapa sanitaria de la cámara húmeda es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.62x0.62 m, Cámara seca es de 0.70x0.70 m de sección exterior y de 0.6 m de altura, la tapa metálica de la cámara seca es de 0.40x0.40 m de color negro con</p>	

presencia ligera de óxidos, la estructura cuentan con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente, no tiene dado de protección, con tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.0 m de PVC de  $\phi 1/2"$ , el tubo de salida a la línea de conducción es de PVC de  $\phi 1"$ , la estructura se encuentra en buen estado, presenta patologías en los aleros, con respecto a la estructura de mitigación no posee cerco de protección, por ende, los animales y personas pueden ingresar generando contaminación, cabe mencionar que el estado físico actual de la estructura opera normal.



**Cuadro 8.** Línea de conducción tramo (Captación N° 01– Captación N° 02)

### DIAGNÓSTICO

La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 0,13km, este tramo parte desde la captación N°01(235041.00 m E, 9011698.00 m S) hasta captación N°02 (235085.24 m E, 9011815.26 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de  $\phi 1"$  de clase 5, la línea de conducción fue trazada por un suelo semi rocoso que presenta una topografía poco accidentada, en ningún tramo de la línea de conducción no se tiene tuberías expuestas ni rotas, cabe mencionar que el estado físico actual de la estructura opera normal pero no se han realizado cambios desde su construcción del sistema de agua.

**Cuadro 9.** Línea de conducción tramo (Captación N° 02– CRP 6 N° 01)

### DIAGNÓSTICO

La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 0,15km, este tramo parte desde la captación N°02 (235041.00 m E, 9011698.00 m S) hasta CRP-6 N°01 (235158.00 m E, 9011923.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de  $\phi 1"$  clase 5, la línea de conducción fue trazada por un suelo rocoso que presenta una topografía accidentada, en dos tramo de la línea de conducción se tiene tuberías expuestas, cabe mencionar que el

estado físico actual de la estructura opera normal pero no se han realizado cambios desde su construcción del sistema de agua.

**Cuadro 10.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 01– CRP 6 N° 02)

### **DIAGNÓSTICO**

La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 163mt, este tramo parte desde CRP 6 N° 01(235158.00 m E, 9011923.00 m S) hasta CRP-6 N°02 (235257.00 m E, 9012049.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo pedregoso con una topografía accidentado, en los tramos de línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura opera normal pero no se han realizado cambios desde su construcción del sistema de agua.

**Cuadro 11.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 02– CRP 6 N° 03)

### **DIAGNÓSTICO**

La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 213mt, este tramo parte desde CRP 6 N° 02 (235257.00 m E, 9012049.00 m S) hasta CRP-6 N°03 (235424.00 m E, 9012173.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo mixto con una topografía poco accidentado, en los tramos de línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura opera normal pero no se han realizado cambios desde su construcción del sistema de agua.

**Cuadro 12.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 03– CRP 6 N° 04)

### **DIAGNÓSTICO**

La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 160mt, este tramo parte desde CRP 6 N°3 (03235424.00 m E, 9012173.00 m S) hasta CRP-6 N°04 (235470.00 m E, 9012329.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo rocoso con una topografía muy accidentado, en los tramos de línea de conducción no se tiene tuberías expuestas menos rotas, el estado físico actual de la estructura opera normal pero no se han realizado cambios desde su construcción del sistema de agua.

**Cuadro 13.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 04– CRP 6 N° 05)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 160mt, este tramo parte desde CRP 6 N°4 (235470.00 m E, 9012329.00 m S) hasta CRP-6 N°05 (235510.00 m E, 9012373.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcilloso con una topografía poco accidentado con presencia de mucha vegetación y eucaliptos, en el tramo de la línea de conducción se tiene tuberías expuestas producto de alto transitabilidad de animales, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera normal.

**Cuadro 14.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 05– CRP 6 N° 06)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 52.7mt, este tramo parte desde CRP 6 N°5 (235510.00 m E, 9012373.00 m S) hasta CRP-6 N°06 (235523.00 m E, 9012423.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcilloso con topografía llano por una zona donde hay presencia de eucaliptos y oconales, en el tramo de la línea de conducción se tiene tuberías expuestas producto de alto transitabilidad de animales, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera normal.

**Cuadro 15.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 06– CRP 6 N° 07)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 52.7mt, este tramo parte desde CRP 6 N°06 (235523.00 m E, 9012423.00 m S) hasta CRP-6 N°07 (235622.00 m E, 9012564.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo rocoso con topografía montañoso por una zona donde hay presencia de plantaciones de eucaliptos, en el tramo de la línea de conducción se tiene tuberías expuestas en tres tramos aproximadamente de 2mt, producto de la erosión del suelo, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera normal.

**Cuadro 16.** Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 07– Cámara de Reunión)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 335mt, este tramo parte desde CRP 6 N°07(235622.00 m E, 9012564.00 m S) hasta Cámara de Reunión (235902.00 m E, 9012743.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcillo y orgánico con topografía llano a traviesa por una zona agrícola, en el tramo de la línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera normal.

**Cuadro 17.** Línea de conducción (Captación 03-Captación N° 04– Cámara de Reunión)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 197mt, este tramo parte desde Captación N° 03 (235850.00 m E, 9012566.00 m S) pasa por Captación N° 04 (235899.00 m E, 9012566.00 m S) hasta llegara a la Cámara de Reunión (235902.00 m E, 9012743.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo rocoso con topografía ondulado, en el tramo de la línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera normal pero requiere cambio.

**Cuadro 18.** Línea de conducción tramo (Captación N° 05– Cámara de Reunión)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 92mt, este tramo parte desde Captación N°05 (235953.00 m E, 9012667.00 m S) hasta Cámara de Reunión (235902.00 m E, 9012743.00 m S), en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 1” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcilloso y orgánico con topografía llano, en el tramo de la línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera con normalidad.

**Cuadro 19.** Línea de conducción tramo (Cámara de Reunión-Reservorio)

<b>DIAGNÓSTICO</b>
<p>La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 18mt, este tramo parte desde Cámara de Reunión (235902.00 m E, 9012743.00 m S) hasta el reservorio (235902.00 m E, 9012743.00 m S), en el tramo se tiene tubería PVC de <math>\varnothing</math> 1 ½” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcilloso y orgánico con topografía llano, en el tramo de la línea de conducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera con normalidad.</p>

**Cuadro 20.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°01

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>El tubo de salida es de PVC de <math>\varnothing</math> 1” clase 5, y la tubería de rebose y limpia tiene una longitud aproximado de 0.50 m de PVC de <math>\varnothing</math> 1 ½” se podría decir que es muy pequeño, la tapa sanitaria es metálico pintado de color negro con medias de 0.62x0.62 m, las dimensiones de la estructura es de 0.83x0.83m de concreto armado, con acabado externo e interno y pintada de color celeste,</p> <p>se puede apreciar precia de oxido en la tapa sanitaria metálica por falta de mantenimiento, las tuberías de entrada son de fierro galvanizado en estado regular, así mismo la cámara húmeda presenta oxidación en los exteriores, presencia de patologías de concreto como erosión, grietas y fisuras, a ello se suma falta de cerco de protección, el estado actual de la estructura se encuentra operativo por lo que se encuentra expuesto a daños externos ya que el lugar es una zona de pastoreo también a los alrededores se puede observar excremento de animales como ovio, vacuno y porcino.</p>	

**Cuadro 21.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°02

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura de la cámara rompe presión tipo 6 N°02 se ubica en las siguientes coordenadas (235257.00 m E, 9012049.00 m S), la estructura hidráulica tiene dimensión de 0.83 x0,83m de concreto armado, con acabado de interior y exterior pintado con látex color celeste y no se han realizado pintado con pintura bituminosa a la superficie que está en contacto con el suelo, posee tapa metálica con medidas de 0.62x0.62 m de color negro debido a que no se realiza mantenimiento la tapa presenta óxidos en todo el contorno así mismo descoloración, tubo de entrada es de fierro galvanizado de 1”, el tubo de rebose es del ½” y no posee dados móviles, no cuenta con flotador, cabe mencionar que la cámara húmeda presenta patologías de concreto en toda la estructura es decir el recubrimiento está en mal estado de conservación así mismo no se realiza la desinfección correspondiente por lo que al interior se observan halos de tierra, por ultimo no cuenta con cerco de protección estando expuesto a todo tipo de contaminación.</p>	

**Cuadro 22.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°03

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura de la cámara rompe presión tipo 6 N°03 se ubica en las siguientes coordenadas (235424.00 m E, 9012173.00 m S), la estructura hidráulica tiene dimensión de 0.83 x0,83m de concreto armado, con acabado de interior y exterior, pintado con látex color celeste, posee tapa metálica con medidas de 0.62x0.62 m de color negro debido a que no se realiza mantenimiento la tapa presenta óxidos en</p>	

todo el contorno, tubo de entrada es de FG° de 1", el tubo de limpia y rebose es de 1 1/2", tubería de salida de 1" clase 5, no posee dados móviles, no cuenta con flotador, la cámara húmeda presenta patologías de concreto en toda la estructura, el recubrimiento está en mal estado de conservación al interior de cámara se observan halos de tierra, por ultimo no cuenta con cerco de protección estando expuesto a todo tipo de contaminación.



**Cuadro 23.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°04

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de conducción está ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235470.00 m E y 9012329.00 m S, con dimensiones de 0.83x0.83 m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.62x0.62 m de color negro con presencia de oxido en toda la tapa, el tubo de ingreso del agua de 1" de PVC de clase 5 a una altura de 50cm, tubo de rebose y desagüe es de 1 1/1" aproximadamente de 5 cm , tubo de salida es de 1" de PVC clase 5 a una altura de 10cm, el Diámetro de la canastilla es de 2" con una longitud de 10", no cuenta con caseta de válvulas, también se verifico que por falta de mantenimiento hay presencia de tierras y rocas encima de la estructura así mismo no se cuenta con cerco de protección.</p>	

**Cuadro 24.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°05

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de conducción está ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235510.00 m E y 9012373.00 m S, con dimensiones de 0.80x0.80 m de concreto ciclópeo, la estructura se encuentra deteriorado debido a que se ubica en una topografía bien accidentado producto de derrumbes se ha deteriorado la estructura, además de ello se observa presencia de patologías propios de concreto como son las grietas, fisuras y la eflurecencia, el tubo de ingreso del agua de 1” de PVC de clase 5 a una altura de 50cm, tubo de rebose y desagüe es de 1 1/1” aproximadamente de 5 cm , tubo de salida es de 1” de PVC clase 5 a una altura de 10cm, el Diámetro de la canastilla es de 2” con una longitud de 10cm no cuenta con caseta de válvulas, también se verifico que toda la estructura hidráulica no se cuenta con cerco de protección.</p>	

**Cuadro 25.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°06

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de conducción está ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235523.00 m E y 9012423.00 m S, con dimensiones de 0.82x0.82 m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de oxido en toda la tapa, el</p>	

tubo de ingreso del agua de 1" de PVC de clase 5 a una altura de 50cm, tubo de rebose y desagüe es de 1 1/1" aproximadamente de 4 cm , tubo de salida es de 1" de PVC clase 5 a una altura de 10cm, el Diámetro de la canastilla es de 2" con una longitud de 20cm, no cuenta con caseta de válvulas, también se verifico que por falta de mantenimiento hay presencia de tierras y rocas alrededor de la estructura así mismo no se cuenta con cerco de protección.



**Cuadro 26.** Características físicas y condición actual de CRP 6 -N°07

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de conducción está ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235619.00 m E y 9012586.00 m S, con dimensiones de 0.83x0.83 m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.62x0.62 m de color negro con presencia de oxido en toda la tapa, el tubo de ingreso del agua de 1" de PVC de clase 5 a una altura de 50cm, tubo de rebose y desagüe es de 1" aproximadamente de 4 cm , tubo de salida es de 1" de PVC clase 5 a una altura de 10cm, el Diámetro de la canastilla es de 2 ½" con una longitud de 10cm, no cuenta con caseta de válvulas, también se verifico que por falta de mantenimiento hay presencia de tierras y rocas alrededor de la estructura así mismo no se cuenta con cerco de protección.</p>	

**Cuadro 27.** Características físicas y condición actual de cámara de Reunión

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>Es de concreto armado de <math>f'c=210 \text{ kg/cm}^2</math>, las dimensiones de sección de la estructura de cámara húmeda es de 0.80m x 0.80m x 0.90m, con tapa sanitaria de con dimensiones de 0.50m x 0.50m, tubería de purga y rebose no cuenta con dado de concreto, se observa que se ha intervenido mediante mantenimiento preventivo, como es pintado con pintura latex de color celeste, mientras que la tapa metálica ha sido pintado con pintura latex de color negro, la tubería de ingreso son de son de 1" y 1 ½" y la tubería de salida es de 2", hay un desnivel aproximado de 15m entre cámara de reunión y el reservorio, el estado de la estructura se encuentra operativo, la estructura no presenta patología, se observa no cuenta con seguridad perimetral, por lo que se encuentra expuesto a daños externos, porque el lugar es una zona de pastoreo por ende se observa excremento de animales como son de los ovinos</p>	

**Cuadro 28.** Características físicas y condición actual del Reservorio

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>El cerco perimétrico de FºGº de 38ml con malla N°10 colado de 2 ¼" x 2 ¼" con ángulo de 1 ½"x1 ½" x 1/8, contiene 8 tubos de FºGº galvanizado de 2", caseta para sistema de cloración de 1.40x1.40 con tubo 2"x2" con malla N°10 colado de 2".1/4x2".1/4 con el techo de calamina y con su base para taque del sistema de cloración de 0.80x0.80, un tanque de agua de 600lt en buenas condiciones, tapa sanitaria metálica del tanque de almacenamiento de 0.50mx0.50m, la estructura del reservorio es</p>	

de concreto armado de 3.3 x3.3m por 1.4m, de una capacidad de 15m<sup>3</sup>, estructura interior del reservorio tarrajado de concreto, contiene escalera tipo gato, Tubería de limpia y rebose de Ø1". Dado de protección de concreto. Cuenta con nivel estático, grifo de enjuague. Tubería de ventilación de F°G° de Ø2" Canastilla de tubería de salida de agua PVC de Ø2" Sistema de cloración por goteo, con respecto a la estructura de mitigación, puede verificar que posee cerco de protección, estado físico actual opera normal.



**Cuadro 29.** Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°01

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de aducción ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235751.00 m E y 9012923.00 m S, con dimensiones de 1.00x0.70m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes, también se observa presencia de patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento del concreto, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de ligero de oxido en los contornos de la tapa, canastilla de salida es de tubería de PVC de Ø 1 1/2", la tubería de ventilación es de FG° de Ø2" y no tiene malla para evitar ingreso de insectos, no posee válvula flotadora además caja de válvulas cubierto por arbustos, la infraestructura hídrica se encuentra operativa en estado regular, no tiene cerco perimétrico.</p>	

**Cuadro 30.** Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°02

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de aducción ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235849.00 m E y 9012826.00 m S, con dimensiones de 1.10x0.80m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración y presencia de patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento del concreto, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de oxido en toda la tapa, canastilla de salida es de tubería de PVC de Ø 1 1/2”, la tubería de ventilación es de FG° de Ø2” y no tiene malla para evitar ingreso de insectos, no posee válvula flotadora además caja de válvulas cubierto por arbustos, la infraestructura hídrica se encuentra operativa en estado regular, no tiene cerco perimétrico.</p>	

**Cuadro 31.** Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°03

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de aducción ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235741.00 m E y 9013112.00 m S, con dimensiones de 1.20x0.90m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración y presencia de patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento del concreto, la tapa sanitaria con</p>	

dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de oxido en el contorno de la tapa, canastilla de salida es de tubería de PVC de Ø 1", la tubería de ventilación es de FG° de Ø2" y no tiene malla para evitar ingreso de insectos, no posee válvula flotadora además caja de válvulas cubierto por cubresuelos, la infraestructura hídrica se encuentra operativa en estado regular, no tiene cerco perimétrico.



**Cuadro 32.** Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°04

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de aducción ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235684.00 m E y 9013230.00 m S, con dimensiones de 1.20x0.85m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración y presencia de patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento del concreto, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de oxido en todo el contorno de la tapa, canastilla de salida es de tubería de PVC de Ø 1" de clase 5, la tubería de ventilación es de FG° de Ø2" y no tiene malla para evitar ingreso de insectos, no posee válvula flotadora además caja de válvulas cubierto por grass natural, se encuentra operativa en estado regular así mismo no tiene cerco perimétrico.</p>	

**Cuadro 33.** Características físicas y condición actual de CRP 7 -N°05

DIAGNÓSTICO	EVIDENCIA
<p>La estructura hidráulica situado en la línea de aducción ubicado en la zona 18 L con coordenadas 235655.00 m E y 9013398.00 m S, con dimensiones de 1.00x0.80m de concreto armado con acabado de exterior e interior pintado de color celes por falta de mantenimiento se observa descoloración y presencia de patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento del concreto, la tapa sanitaria con dimensiones de 0.60x0.60 m de color negro con presencia de oxido en toda la tapa, canastilla de salida es de tubería de PVC de Ø 1”, la tubería de ventilación es de FG° de Ø2” y no tiene malla para evitar ingreso de insectos, no posee válvula flotadora además caja de válvulas cubierto por arbustos, la infraestructura hídrica se encuentra operativa en estado regular, no tiene cerco perimétrico.</p>	

**Cuadro 34.** Línea de aducción y redes de distribución

DIAGNÓSTICO
<p>La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 730mt, este tramo parte desde el reservorio (235897.00 m E, 9012760.00 m S) pasa por cámara de rompe presión tipo 7, N°01,02,03,04 y 05, en todo el tramo cuenta con tubería PVC de Ø 3/4” clase 5, la línea de conducción fue trazada por suelo arcilloso y orgánico con topografía llano, en el tramo de la línea de aducción no se tiene tuberías expuestas, el estado físico actual de la estructura hidráulico opera con normalidad.</p> <p>En las redes de distribución se observa tuberías de PVC de Ø ½ ” de clase 5, en todo el tramo no se observa roturas de tuberías, cabe mencionar que la tubería no ha sido cambiado</p>

desde su instalación, habiendo superado los 20 años de vida útil, condición actual operativo es mas no se tiene válvula de purga al finalizar el tramo.



**Cuadro 35.** Características físicas y condición actual de conexiones domiciliarias

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>En el barrio de Huaripampa se cuenta con 32 conexiones domiciliarias, no poseen caja de control, es decir se tiene conexión directa a partir de redes de distribución lo cual se regula con válvulas de control de ½” y las tuberías que se utilizan son de Ø ½” de PVC clase 5, en algunos domicilios se puede observar que fuga de agua por falto de cambio de caño debido al paso de tiempo, ya se encuentra deteriorados y desgastado, por lo que no cumple con su función.</p>	

#### 4.1.2. Sistema de eliminación de excretas

Evaluación de los componentes del sistema eliminación de excretas según la evaluación in situ, se observa que solo cuenta con letrinas de hoyo seco:

**Cuadro 36.** Características físicas y condición actual de letrinas de hoyo seco

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p>Se observa que las letrinas se encuentran a menos de 5.00m de la vivienda y linderos de la propiedad, en algunos domicilios se observa que esta instalados en suelos rocosos, las letrinas han sido autoconstruidos por los beneficiarios utilizando materiales locales como maderas de eucaliptos, también se observa que el hoyo tiene una profundidad menor a 20.00 m, además las letrinas no cuentan con algunos de los componentes básicos como son brocal, losa, terraplén, aparato sanitario y las casetas esta protegidos con bolsas de urea en algunos casos esta protegidos con calamina en su mayoría requieren mantenimiento y mejoramiento, de los 32 usuarios casi el 80% de latrinas que se verifico no tiene tapa movable adecuado lo cual genera presencia de malos olores e insectos, moscas, así mismo se ha observado que no cuentan con tubería de ventilación con malla.</p>	

#### **4.1.3. Descripción de la operación y mantenimiento**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento Huaripampa es el ente administrador del servicio de saneamiento básico, entre sus funciones es velar por la operación y mantenimiento del servicio, para lo cual la cuota familiar es de S/ 1.00 mensuales lo recaudado no es suficiente para realizar adecuado mantenimiento del sistema de servicio básico, por tanto se han agrupado en grupos de tres usuarios quienes realiza limpieza de todo el sistema de manera mensual, con respecto a la cloración se puede mencionar que el operario y demás usuarios no tienen conocimiento sobre so adecuado manejo e implementación del sistema de cloración. Con respecto al sistema de disposición de excretas se puede observar que requiere mantenimiento y mejoramiento en general, los usuarios desconocen sobre la implementación idóneo con todos los componentes de letrinas de hoyo seco se tiene dificultad para su implementación.

#### **4.1.4. Descripción de la condición sanitaria de la población**

Para dar a conocer la condición sanitaria del sistema de saneamiento básico del barrio Huaripampa, se realizó encuesta a los 32 usuarios inscritos en el padrón general del consejo directo de la junta administradora de servicios de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, del cual se obtuvo siguientes resultados:

#### 4.1.4.1. Sistema de agua y calidad del servicio

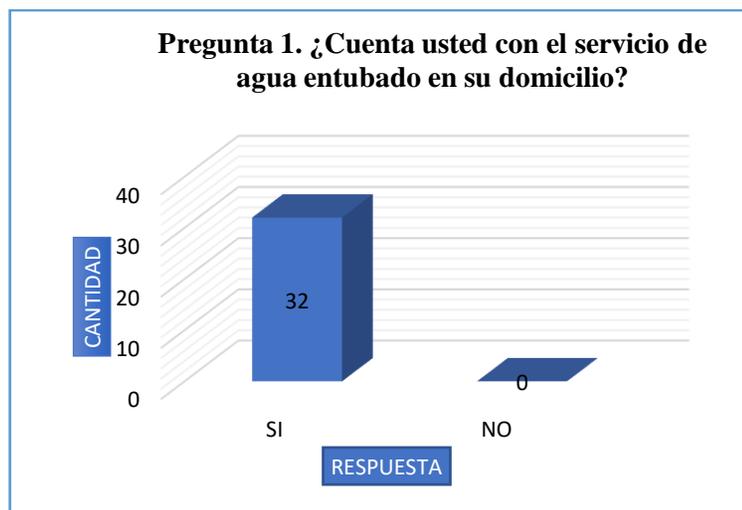
*Pregunta 1. ¿Cuenta usted con el servicio de agua entubado en su domicilio?*

**Tabla 9.** Valoración de la pregunta 1

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	32	100
NO	0	0
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

#### **Interpretación**



**Gráfico 1.** Cuenta con servicio de agua entubado en su domicilio.

Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 1, se observa que el 100% de los usuarios encuestados manifiestan que el SI cuenta con el servicio de agua entubado en su domicilio.

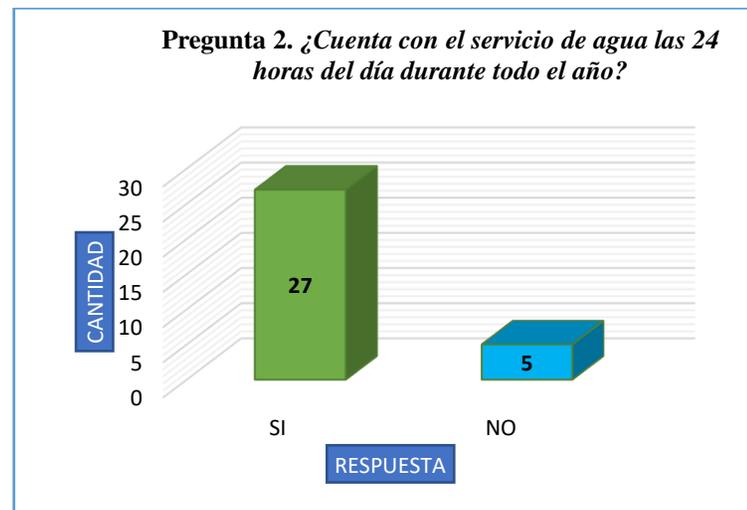
**Pregunta 2. ¿Cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día durante todo el año?**

**Tabla 10.** Valoración de la pregunta 2

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	27	84.4
NO	5	15.6
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 2.** Cuenta con servicio de agua las 24 Hr.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 2 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 84.4 % que representa 27 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que SI cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día durante todo el año, mientras que el 15.6 % que representa 5 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que NO cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día

durante todo el año, básicamente son los usuarios colindantes con del caserío de Masqui, uno de los factores que evita que tenga agua las 24 horas es por la distancia desde el reservorio hasta conexiones domiciliarias.

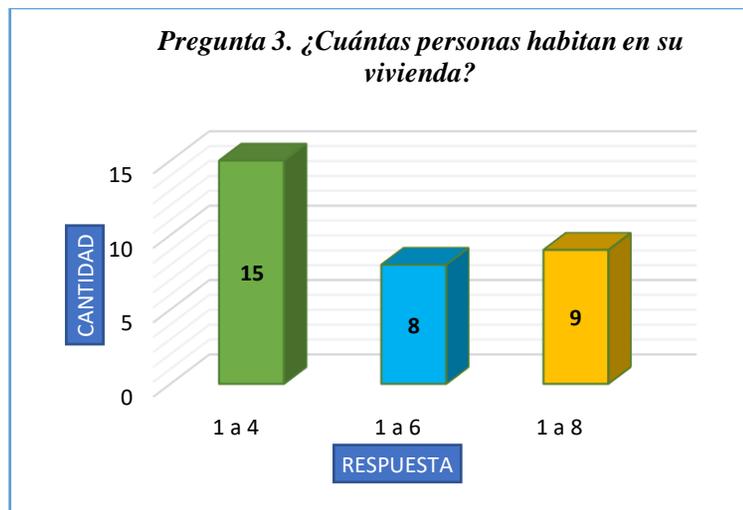
**Pregunta 3. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

**Tabla 11.** Valoración de la pregunta 3

RESPUESTA	CANTIDAD	%
1 a 4	15	46.90
1 a 6	8	25.00
1 a 8	9	28.10
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 3.** Personas que habitan en la vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 3 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 46.90 % que representa 15 usuarios del sistema de

agua del barrio de Huaripampa indican que en su vivienda habitan o integran su familia entre 1 a 4 personas, mientras que el 25.00 % que representa 8 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que en su vivienda habitan o integran su familia entre 1 a 6 personas, y por último el 28.10 % que representa 9 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que en su vivienda habitan o integran su familia entre 1 a 8 personas.

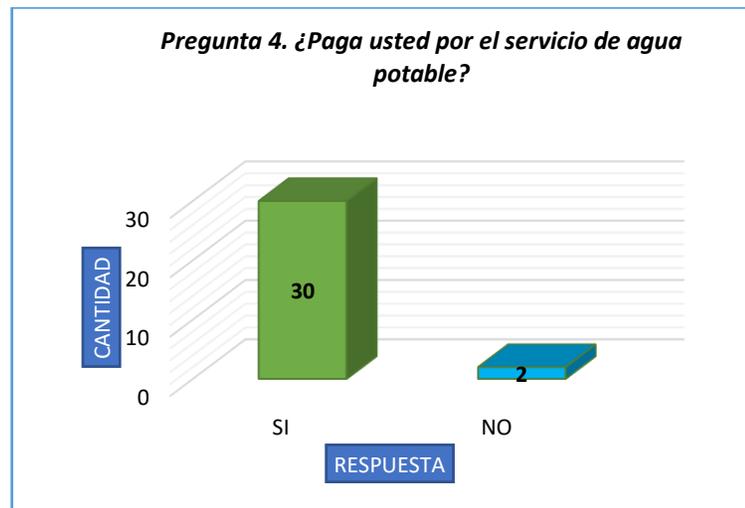
**Pregunta 4. ¿Paga usted por el servicio de agua potable?**

**Tabla 12.** Valoración de la pregunta 4

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	30	93.75
NO	2	6.25
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 4.** Paga por el servicio de agua potable

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 93.75 % que representa 30 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que SI Paga por el servicio de agua potable, mientras que el 6.25 % que representa 2 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que NO Paga por el servicio de agua potable, dichos usuarios son de tercera edad.

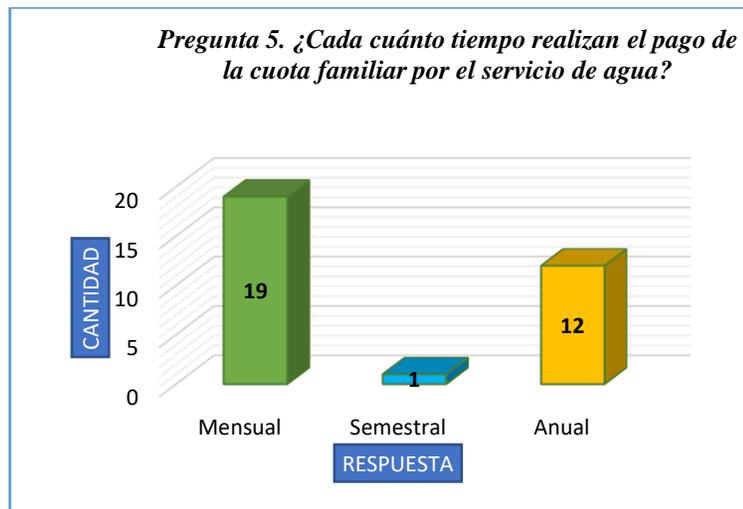
***Pregunta 5. ¿Cada cuánto tiempo realizan el pago de la cuota familiar por el servicio de agua?***

**Tabla 13.** Valoración de la pregunta 5

RESPUESTA	CANTIDAD	%
Mensual	19	59.40
Semestral	1	3.10
Anual	12	37.50
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 5.** Pago de la cuota familiar por el servicio de agua.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 5 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 59.40 % que representa 19 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que mensualmente realizan el pago de la cuota familiar por el servicio de agua, mientras que el 3.10 % que representa 1 usuario del sistema de agua del barrio de Huaripampa indica que semestralmente realizan el pago de la cuota familiar por el servicio de agua, y por último el 35.50 % que representa 12 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que anualmente realizan el pago de la cuota familiar por el servicio de agua.

**Pregunta 6. ¿Cuánto es la cuota familiar promedio?**

**Tabla 14.** Valoración de la pregunta 6

RESPUESTA	CANTIDAD	%
S/1.00	6	18.80
S/1.50	9	28.1
S/2.00	17	53.10
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 6.** Cuota familiar promedio.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 6 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 53.10 % que representa 17 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que la cuota familiar promedio es de S/2.00 (Dos Con 00/100 soles), mientras que el 28.10 % que representa 9 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que la cuota familiar promedio es de S/1.50 (Un Sol Cincuenta Con 00/100 soles), y por último el 18.8 % que representa 6 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que la cuota familiar promedio es de S/1.00 (Un Sol Con 00/100 soles).

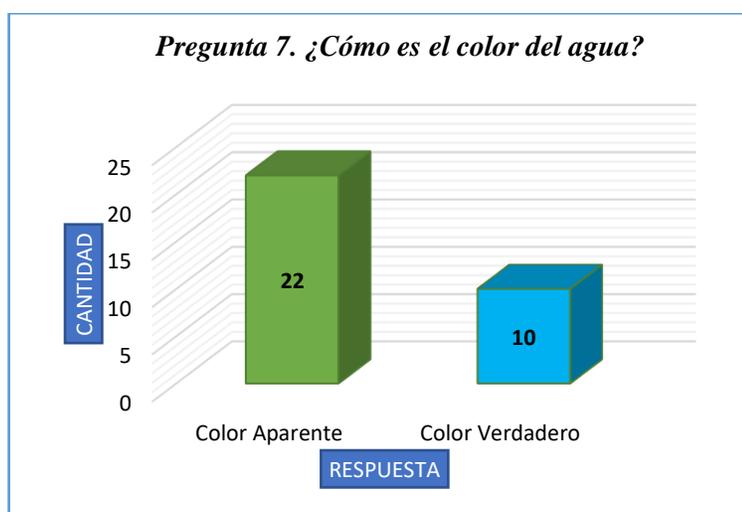
**Pregunta 7. ¿Cómo es el color del agua?**

**Tabla 15.** Valoración de la pregunta 7

RESPUESTA	CANTIDAD	%
Color Aparente	22	68.80
Color Verdadero	10	31.30
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 7.** Color del agua  
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 7 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 68.8% que representa 22 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiesta que el color del agua es de color aparente, mientras que el 31.30 % que representa 10 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiesta que el color del agua es de color verdadero.

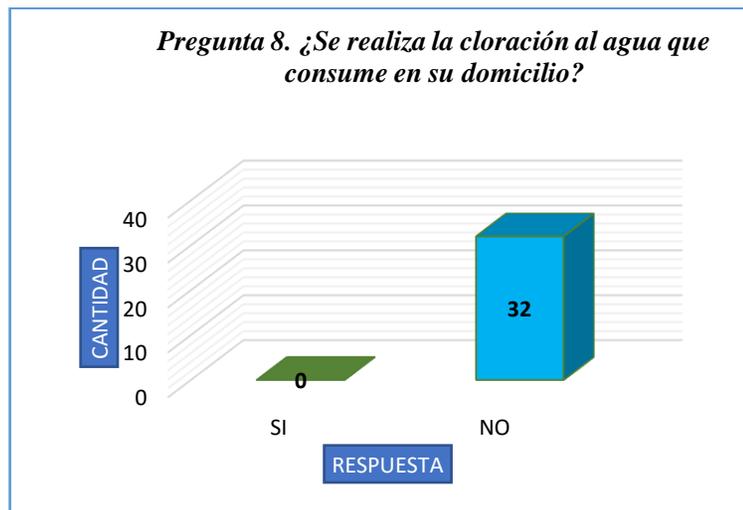
**Pregunta 8. ¿Se realiza la cloración al agua que consume en su domicilio?**

**Tabla 16.** Valoración de la pregunta 8

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	0	0
NO	32	100
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 8.** Cloración al agua

Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 8, se observa que el 100% de los usuarios encuestados del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiestan que NO se realiza la cloración al agua que consume en su domicilio.

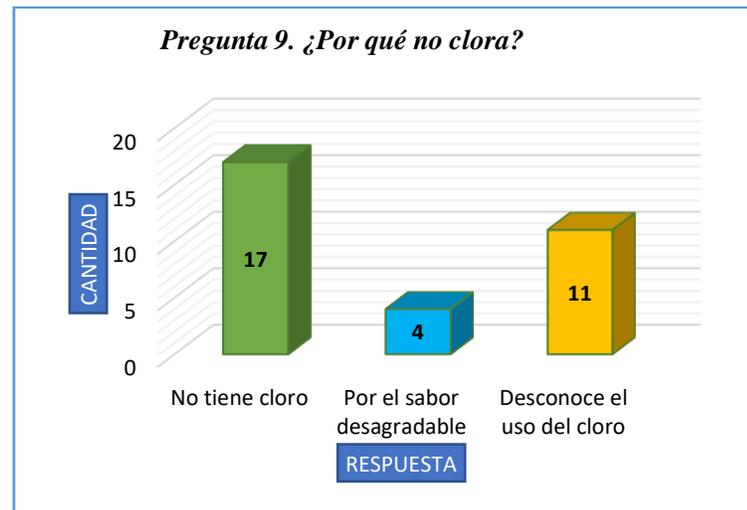
**Pregunta 9. ¿Por qué no clora?**

**Tabla 17.** Valoración de la pregunta 9

RESPUESTA	CANTIDAD	%
No tiene cloro	17	53.125
Por el sabor desagradable	4	12.50
Desconoce el uso del cloro	11	34.375
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 9.** No clora.

**Fuente:** Elaboración propia.

El gráfico 9 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 53.125 % que representa 17 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que no realizan la cloración

al agua que consume en su domicilio porque no tiene cloro, mientras que el 34.375% que representa 11 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que no realizan la cloración al agua que consume en su domicilio por el sabor desagradable, y por último el 12.50% que representa 4 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que no realizan la cloración al agua que consume en su domicilio porque desconocen el uso del cloro.

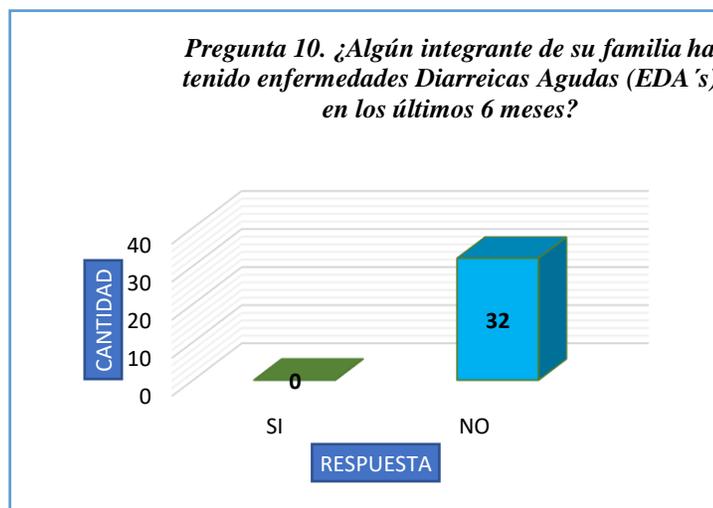
**Pregunta 10. ¿Algún integrante de su familia ha tenido enfermedades Diarreicas Agudas (EDA´s) en los últimos 6 meses?**

**Tabla 18.** Valoración de la pregunta 10

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	0	0
NO	32	100
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 10.** Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA´s)

Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 10, se observa que el 100% (32) de los usuarios encuestados del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiestan que NO tienen algún integrante de su familia que ha tenido enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's) en los últimos seis meses.

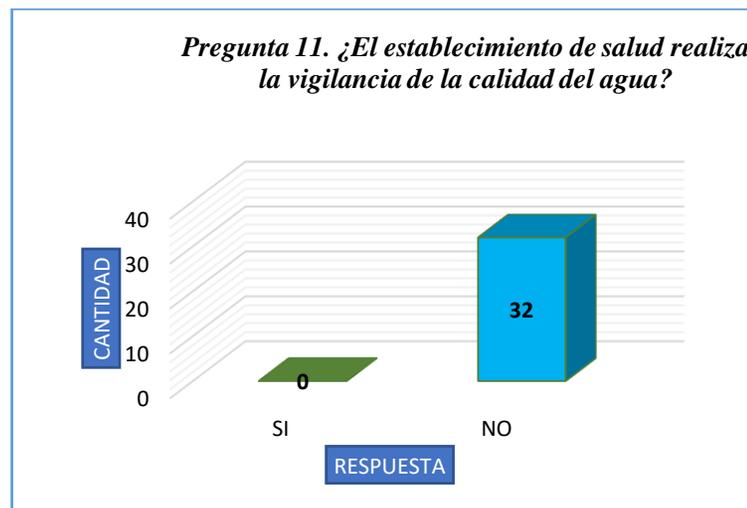
**Pregunta 11. ¿El establecimiento de salud realiza la vigilancia de la calidad del agua?**

**Tabla 19.** Valoración de la pregunta 11

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	0	0
NO	32	100
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 11.** Vigilancia de la calidad del agua

Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 11, se observa que el 100% (32) de los usuarios encuestados del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiesta que el establecimiento de salud NO realiza la vigilancia de la calidad del agua.

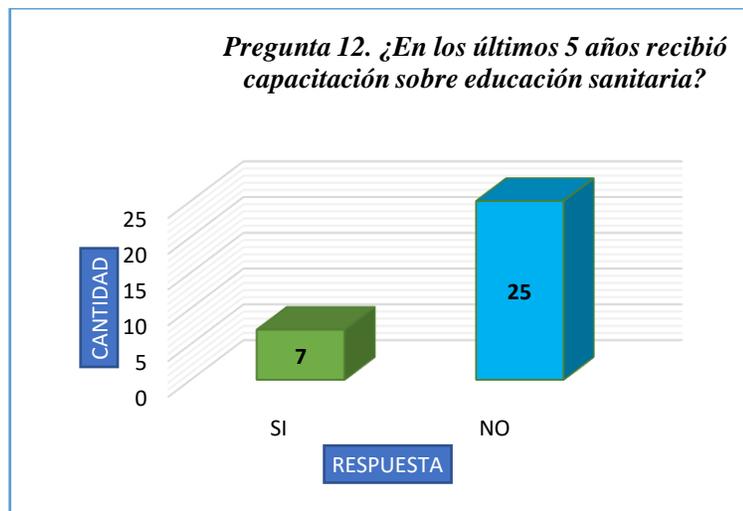
**Pregunta 12. ¿En los últimos 5 años recibió capacitación sobre educación sanitaria?**

**Tabla 20.** Valoración de la pregunta 12.

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	7	21.90
NO	25	78.10
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 12.** Capacitación sobre educación sanitaria

**Fuente:** Elaboración propia.

El gráfico 12 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 78.10 % que representa 25 usuarios del sistema de

agua del barrio de Huaripampa indican que NO recibieron capacitación en los últimos 5 años sobre educación sanitaria, mientras que el 6.25 % que representa 2 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que NO Paga por el servicio de agua potable, dichos usuarios son de tercera edad.

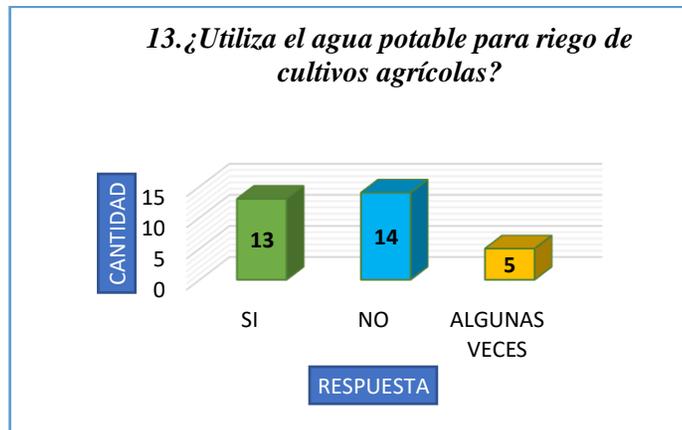
**Pregunta 13. ¿Utiliza el agua potable para riego de cultivos agrícolas?**

**Tabla 21.** Valoración de la pregunta 13

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	13	40.60
NO	14	43.80
ALGUNAS VECES	5	15.60
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 13.** Agua potable para riego de cultivos agrícolas.

**Fuente:** Elaboración propia.

El gráfico 13 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 43.80% que representa 14 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que no utilizan el agua potable

para riego de cultivos agrícolas, mientras que el 40.60% que representa 13 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que si utilizan el agua potable para riego de cultivos agrícolas, así mismo el 15.60 % que representa 5 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa indican que algunas veces utilizan el agua potable para riego de cultivos agrícolas.

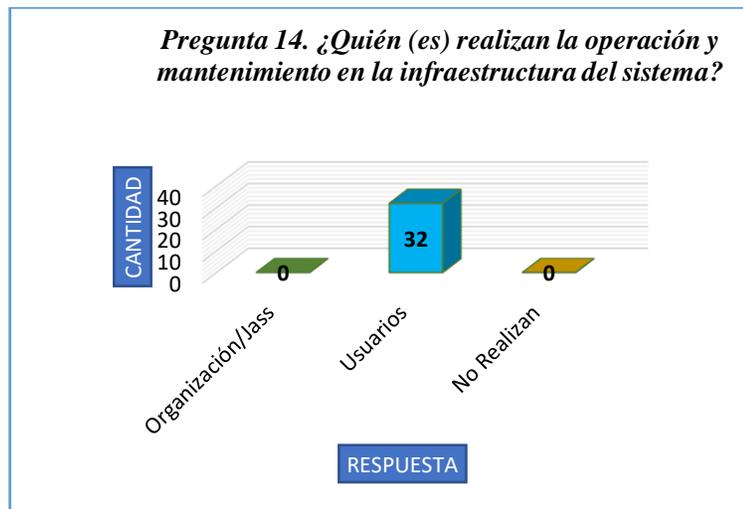
**Pregunta 14. ¿Quién (es) realizan la operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema?**

**Tabla 22.** Valoración de la pregunta 14

RESPUESTA	CANTIDAD	%
Organización/JASS	0	0
Usuarios	32	100
No Realizan	0	0
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 14.** Operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema  
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 14, se observa que el 100% (32) de los usuarios encuestados del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiestan que la operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema lo realizan los usuarios.

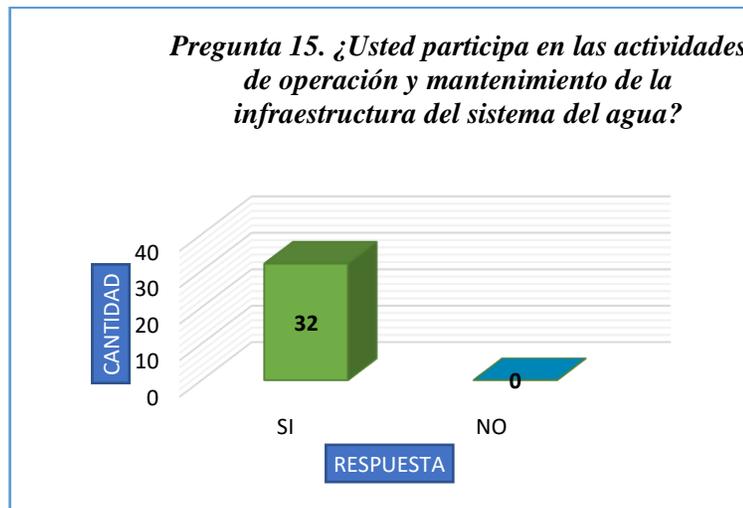
**Pregunta 15. ¿Usted participa en las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema del agua?**

**Tabla 23.** Valoración de la pregunta 15.

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	32	100.00
NO	0	0
<b>TOTAL</b>	32	100

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 15.** Participa en las actividades de operación y mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 15, se observa que el 100% (32) de los usuarios encuestados del sistema de agua del barrio de Huaripampa manifiestan que si participan en las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema del agua.

#### 4.1.4.2. Disposición sanitaria de excretas

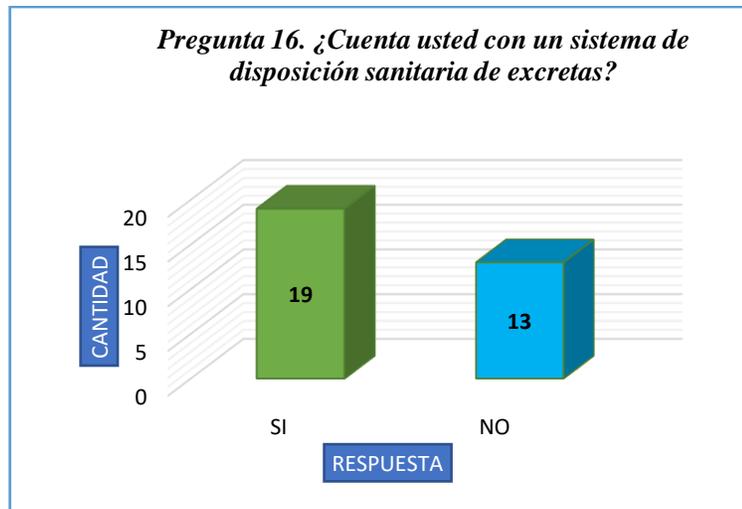
**Pregunta 16. ¿Cuenta usted con un sistema de disposición sanitaria de excretas?**

**Tabla 24.** Valoración de la pregunta 16

RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	19	59.40
NO	13	40.60
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### Interpretación



**Gráfico 16.** Sistema de disposición sanitaria de excretas

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 16 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 59.40% que representa 19 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indica que cuentan con un sistema de disposición sanitaria de excretas, mientras que el 40.60% que representa 13 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indica que no cuentan con un sistema de disposición sanitaria de excretas.

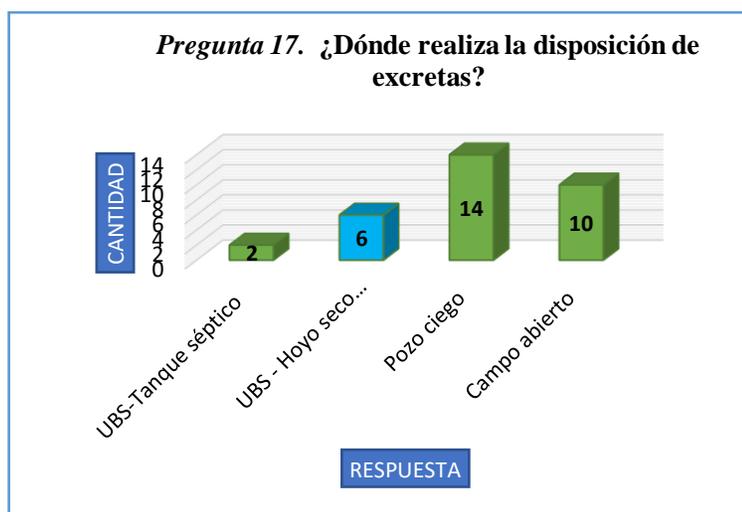
**Pregunta 17. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?**

**Tabla 25.** Valoración de la pregunta 17

RESPUESTA	CANTIDAD	%
UBS-Tanque séptico	2	6.30
UBS - Hoyo seco ventilado	6	18.80
Pozo ciego	14	43.80
Campo abierto	10	31.30
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**



**Gráfico 17.** Tipos de sistema de disposición sanitaria de excretas

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 17 nos muestra que de los 32 usuarios encuestados que representa 100%, el 43.80% que representa 14 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indican que realizan la disposición de excretas en pozo ciego, mientras que el 31.30% que representa 10 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indican que realizan la disposición de excretas en campo abierto, así mismo el 18.80 % que representa 6 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indican que realizan la disposición de excretas en UBS - Hoyo seco ventilado, y por último el 6.30% que representa 2 usuarios del sistema de agua del barrio de Huaripampa nos indican que realizan la disposición de excretas en UBS-Tanque séptico.

**Cuadro 37.** Resumen del diagnóstico del sistema de saneamiento básico de Huaripampa

Sistema	Componente	Condición Actual	Operatividad	Antigüedad
Agua potable	<b>Captación</b>	Tiene 5 captaciones de los cuales captación de Huaguro y Llullayacu, tienen tapa sanitario de concreto y no tiene cámara seca, cámara humedad con deteriorado presenta patologías de concreto, así mismo no tienen zanja de coronación, sello de protección con arbustos, no poseen dado de protección, las tuberías de limpia y rebose de PVC, no tiene cerco de protección.	Operativo	Mayor a 25 años
	<b>Línea de Conducción</b>	Tubería PVC de clase 5 de Ø 1", en dos tramos se han identificado tuberías expuestas a la intemperie, pero no se tiene tuberías rotas y/o fugas de agua así mismo desde su construcción no se han realizado cambio	Operativo	Mayor a 25 años

<b>Cámara de Rompe presión tipo 6</b>	De concreto armado con presencia de patologías, presencia de oxido en la tapa sanitaria, no posee cerco de protección así mismo la ubicación de la estructura es en lugares poco accesibles,	Operativo	Mayor a 20 años
<b>Reservorio</b>	Estructura de concreto armado, todos los componentes en buen estado, no presenta patología de concreto, así mismo no tiene zanja de coronación y el sistema de cloración por goteo inoperativo.	Operativo	Mayor a 25 años
<b>Línea de Aducción y redes de distribución</b>	Tubería de PVC de Ø 3/4" clase 5, no tiene válvulas de control y purga, así mismo no se han identificado tuberías rotas o con fugas de agua.	Operativo	Mayor a 24 años
<b>Cámara de rompe presión tipo 7</b>	La estructura de concreto armado y presentan patologías de concreto como eflorescencia y descascaramiento, tapa sanitaria con oxidación, caja de válvulas cubierto por Grass natural, no poseen válvula flotadora y cerco de protección así mismo no tienen cono de rebose	Operativo	Mayor a 20 años
<b>Conexiones domiciliarias</b>	No poseen caja de control, es decir se tiene conexión directa a partir de redes de distribución lo cual se regula con válvulas de control de ½" y las tuberías que se utilizan son de Ø ½" de PVC clase 5, en algunos domicilios se puede observar que fuga de agua por falta de cambio de caño debido al paso de tiempo, ya se encuentra deteriorados y desgastado, por lo que no cumple con su función.	Operativo	Mayor a 24 años
<b>Disposición sanitaria de excretas</b>	De los 32 usuarios 14 tienen pozo ciego, 6 hoyo seco ventilado, 2 tanque séptico y 10 realizan a campo abierto. Ninguno de los tipos de eliminación de excretas instaladas cumple con los requisitos básicos, material de construcción de la zona por falta de mantenimiento deteriorado con presencia de vectores de contaminantes.	operativo	Mas de 10 años

**Cuadro 38.** Nivel de Satisfacción

Pregunta	Respuesta	Cantidad	%
<b>Sistema de agua y calidad del servicio</b>			
1. ¿Cuenta usted con el servicio de agua entubado en su domicilio?	SI	32	100
	NO	0	0
2. ¿Cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día durante todo el año?	SI	27	84.4
	NO	5	15.6
3. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?	1 a 4	15	46.90
	1 a 6	8	25.00
	1 a 8	9	28.10
4. ¿Paga usted por el servicio de agua potable?	SI	30	93.75
	NO	2	6.25
5. ¿Cada cuánto tiempo realizan el pago de la cuota familiar por el servicio de agua?	Mensual	19	59.40
	Semestral	1	3.10
	Anual	12	37.50
6. ¿Cuánto es la cuota familiar promedio?	S/1.00	6	18.80
	S/1.50	9	28.1
	S/2.00	17	53.10
7. ¿Cómo es el color del agua?	Color Aparente	22	68.80
	Color Verdadero	10	31.30
8. ¿Se realiza la cloración al agua que consume en su domicilio?	SI	0	0
	NO	32	100
9. ¿Por qué no clora?	No tiene cloro	17	53.125
	Por el sabor desagradable	4	12.50
	Desconoce el uso del cloro	11	34.375
10. ¿Algún integrante de su familia ha tenido enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's) en los últimos 6 meses?	SI	0	0
	NO	32	100
11. ¿El establecimiento de salud realiza la vigilancia de la calidad del agua?	SI	0	0
	NO	32	100
12. ¿En los últimos 5 años recibió capacitación sobre educación sanitaria?	SI	7	21.90
	NO	25	78.10
13. ¿Utiliza el agua potable para riego de cultivos agrícolas?	SI	13	40.60
	NO	14	43.80
14. ¿Quién (es) realizan la operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema?	ORGANIZACIÓN/JASS	0	0
	USUARIOS	32	100
	NO REALIZAN	0	0

15. ¿Usted participa en las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema del agua?	SI	32	100.00
	NO	0	0
<b>Disposición sanitaria de excretas</b>			
16. ¿Cuenta usted con un sistema de disposición sanitaria de excretas?	SI	19	59.40
	NO	13	40.60
17. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?	UBS-Tanque séptico	2	6.30
	UBS - Hoyo seco ventilado	6	18.80
	Pozo ciego	14	43.80
	Campo abierto	10	31.30

## 4.2. Análisis de resultados

Después de obtener datos del diagnóstico del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, se procede a realizar análisis de resultados obtenido de los variables planteados en la investigación como se detalla a continuación:

### 4.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua del barrio de Huaripampa, cuenta con cinco captaciones, los cuales cumplen con lo dispuesto por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento donde indica que se le considera sistema de agua todo aquello que en su estructura contengan, captación, líneas de conducción, CRP -6, reservorio, líneas de aducción, CRP-7, redes de distribución así mismo las conexiones domiciliarias, en consecuencia, las captaciones son de gravedad sin tratamiento de tipo ladera concentrada, básicamente captación de Huaguro y LLullayacu se encuentra en deterioro habiendo superado el tiempo de vida útil y las captaciones de hierba buena rajra, Mishipayacun y torohuaylla se encuentran en estado regular por falta de mantenimiento, presencia de patologías de concreto

producto de la humedad, además de ello se tiene deficiencia en la infraestructura hidráulica ya que faltan algunos componentes como son dado de protección, tubería de ventilación y uno de ellos no cuenta con cámara seca, además de ello en el sello de protección se observa presencia de arbustos y hiervas que quita la recarga acuífera, también la tapa sanitaria presentación oxidación en todos los contornos, para mitigar el riesgo y desastre no posee zanja de coronación para evitar inundaciones producto de precipitaciones pluviales así mismo no cuenta con cerco de protección para evitar contaminación orgánica e inorgánica, por consiguiente **Ariza** en su trabajo de investigación “Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018” indica que la captación del sistema de agua potable se encuentra operativo no obstante presenta fallas ya que presenta fugas de agua además la estructura de concreto armado ya supero su Vida útil es así que con la presente investigación se tiene semejanza ya que ambos casos se requiere mantenimiento y mejoramiento debido a que superaron el tiempo de vida útil. La línea de conducción es de tubería PVC de clase 5 de 2” de aproximadamente de 1.70 kilómetros que consta el recorrido desde la captación N°01, N°02, N°03 y N°04, también que pasa por los siete cámaras de rompe presión de tipo 6, en algunos tramos se han identificado tuberías expuestas a la intemperie además de ello desde la construcción del sistema de agua del tramo de captación N°03, N°04 y N°05 hasta cámara de reunión no se han realizó cambio de tubería pese a que ya superó los 20 años de vida útil, se debería realizar con prontitud ya que superado el tiempo de vida útil, las tuberías puede ser dañinos para el organismo ya que emiten compuestos químicos además

se debilitan generándose roturas, por lo expuesto en comparación con lo mencionado por **Ordoñez** en su cartilla técnica denominado “contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico -ciclo hidrológico ciclo hidrológico” donde indica que la línea de conducción debe ubicarse en tramos accesibles para la inspección y limpieza, recomendable paralelo algún camino o de también se puede construir una ruta de acceso, con la finalidad de detectar y corregir de inmediato los desperfectos y fugas de agua que pudieran haber en la tubería, lo cual difiere con el diagnóstico del presente trabajo de investigación ya que en todo el tramo de la línea de conducción se han instalado en lugares poco accesibles lo cual generara mayor costo por conservación y mantenimiento.

Luego de realizar el diagnóstico del reservorio del sistema de agua del barrio Huaripampa de capacidad de 15m<sup>3</sup> de concreto armado, de forma rectangular, la estructura hídrica opera normal, las válvulas hidráulicas se encuentra en estado regular solo requiere mantenimiento así mismo en algunas partes de la cámara húmeda se presenta patología de concreto como eflorescencia, cambios de color y pequeñas fisuras, para ingresar a la cámara húmeda para realizar limpieza cuenta con una escalera de acero que ya está oxidado, la tapa sanitaria metálica se encuentra en buenas condiciones, posee cerco de protección, así mismo cuenta con sistema de coloración por goteo lo cual se encuentra inoperativo por falta de accesorios, también no cuenta con case de coloración. Por lo expuesto, en comparación con lo mencionado por **Lazaro** en su tesis denominado “Evaluación

y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019”, tiene semejanza, quien señala que el reservorio se encuentra en óptimas condiciones operativas, posee cerco de protección además de ello el sistema de coloración es con hipocloradores con dosificación a cada 30 días este último difiere a lo expuesto en el trabajo de investigación.

En cuanto a la línea de aducción se tiene aproximadamente 780 metros de PVC clase 5 de 1” partiendo desde CRP 7-01 hasta CRP 7-05, en todo el tramo se han identificado tuberías expuestas a la intemperie además no se han realizado cambios de tubería pese a que ya superó los 20 años de vida útil, en todo el tramo no se observó rotura y/o fuga de agua, así mismo cabe indicar que las redes de distribución se encuentran operando normal en algunos tramos básicamente los que abastecen a los usuarios del caserío de Masqui opera con deficiencia de distribución, tal como indica **Serafín** en su trabajo de investigación denominado “diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019”, que no encontró roturas y fugas de agua en todo el tramo de la línea de aducción y redes de distribución por tanto tiene similitud con lo identificado en el presente trabajo de investigación.

#### **4.2.2. Sistema Sanitaria de eliminación de excretas**

En cuanto al sistema sanitaria de eliminación de excretas se ha identificado que de los 32 familias en su mayoría es decir el 43.80% utilizan pozo ciego el cual ha sido

instalado sin ninguna dirección técnica o al menos orientación profesional, la profundidad de pozo ciego es de aproximadamente de 1 metros, borde superior no está cubierta con algún material además no tiene algún componente que sirva de asiento al momento de defecar que para cubrir la tapa sanitaria es de madera o plástico por tanto se puede observar presencia de moscas como vector contaminante, así mismo en el diagnóstico se ha identificado el 31.30% de las familias realizan disposición de excretas en campo abierto, lo cual no es apropiado ya que generan contaminación ambiental y generar enfermedades gastrointestinales, también 18.80% de las familias utiliza hoyo seco ventilado donde la caseta está hecho de plástico o calamina, mientras el hoyo no cumple con la profundidad es decir está a menos de 20 mt, no posee cámara, brocal y losa a si mismo se ubican a menos de 5mt de las viviendas y a lado de terrenos agrícolas, es así en merito a lo expresado por **Mendoza** en su trabajo de investigación denominado “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de ANCASH – 2019” donde menciona que el sistema de disposición de excretas cuenta con todos los componentes tales como caseta, letrinas, puertas y tubería de ventilación, lo cual difiere con el presente trabajo de investigación.

#### **4.2.3. Nivel de satisfacción de la condición sanitaria**

Según la encuesta de la percepción de la condición sanitaria del sistema de agua, calidad de servicio y disposición sanitaria de excretas el nivel de satisfacción se da porque de los 32 usuarios el 100% de los encuestados indican que cuentan con

agua entubada en su domicilio, de los el 84.4 % indica que la continuidad del servicio de agua son los 24 horas del día durante todo el año y mientras el 15.6% no cuenta los 24 horas del día básicamente en época de estiaje esto debido a la distancia y ubicación de las viviendas, además se consultó sobre la cantidad de personas que habitan en una vivienda del cual indicaron que el 46.90% está integrado de 1 a 4 personas, mientras el 25% indica que su familia está integrado de 1 a 6 personas así mismo el 28.10% indica que su familia está integrado de 1 a 8 personas, así mismo del pago del servicio de agua del 100% encuestados el 93.75% indica que si realiza el pago mientras el 6.25% indica que no, este último debido a que los usuarios de tercera edad no realizan el pago de los cuales el 59.40% indica que mensualmente realiza el pago de la cuota familiar y otro 37.50% lo realiza anualmente y otro 3.10% lo realiza semestralmente cabe mencionar que la cuota familiar es de 2 soles, en algunos casos es de un sol cincuenta así mismo también un tanto de usuarios pagan un sol, sobre el color del agua 68.8% del total de encuestados indica que el color de agua que consumen es de color aparente, lo cual se debe a la falta de limpieza y desinfección en el sistema de agua y 31.30% indica que es de color verdadero, sobre la cloración del agua el 100% de los encuestados indican que no se realiza cloración del agua cruda porque no tienen cloro (53.125%), por el sabor desagradable(12.50%) y por el desconocimiento sobre el uso del cloro (34.375%), así mismo del 100% encuestados indica que no han tenido enfermedades diarreicas en los últimos 6 meses de igual forma indican que el puesto de salud no realiza vigilancia sanitaria de la calidad del agua por ende a la fecha el 78.10 % de los encuestados no han

recibido capacitación en temas de educación sanitaria en los últimos 5 años, por otro lado el 40.60% de los encuestados indican que utilizan el agua para fines de riego para cultivos agrícolas como son verduras, hortalizas y tubérculos principalmente papa en épocas de estiaje y el 43.80% no realiza mientras el 15.60% solo algunas veces, también cabe mencionar que el 100% de los usuarios participante en actividades de operación y mantenimiento de las estructura hídrica del sistema de agua, para culminar de la disposición sanitaria de excretas del 100% encuestados el 59.40 indica que si cuentan mientras que el 40.60% indica que no ya que sus necesidades fisiológicas lo realizan en campo abierto, lo cual generaría contaminación al suelo, al agua, al aire y también puede generar enfermedades diarreicas en los habitantes, por otra parte **Pérez y Pineda** en su tesis “diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia” afirman que para la población es más importante la cantidad de agua recibida para consumo que la calidad de agua y que la cobertura por el servicio de agua se va incrementando progresivamente por tanto tiene similitud con el presente trabajo de investigación, así mismo **Ampié y Masis** en su tesis titulado “Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo” menciona que para evitar acumulación de bacteria e insectos en el interior de la letrina de hoyo seco ventilado se debe realizar estudio hidrogeológico.

## V. Conclusiones

1. En conclusión, se realizó diagnóstico de todos los componentes del sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa, para comenzar el sistema de agua no cumple con las especificaciones técnicas plateadas en la RM N°192-2018-VIVIENDA, es así que la estructuras hidráulica de los cinco captaciones difieren en medidas y tamaños, se observa que la cámara humedad y seca es de concreto armado y la captación de llullayacu no tiene cámara seca, por falta de mantenimiento presenta patologías de concreto tales como eflorescencia, fisuras y grietas, no tiene zanja de coronación, no tienen tuberías de lloronas así mismo no cuentan con dado de protección por ende las tuberías de limpie y rebose están a la intemperie, así mismo las tapas sanitaria son de metal y diferentes medidas y con presencia de oxido por falta de pintura, la captación N°01 ubicado en el lugar denominado Huaguro tiene tapa sanitaria de concreto en mal estado así mismo las captaciones no poseen cerco de protección siendo vulnerables a todo tipo de contaminación, de igual forma se puede observar en el sello de protección hay presencia de arbustos y hiervas que quita la recarga acuífera, igualmente el sistema de agua tiene línea de conducción aproximadamente de 1.70 km de tubería PVC de clase 5 de 2", en algunos tramos se han identificado tuberías expuestos a la intemperie ya que desde la construcción del sistema no se han realizó cambio de tubería pese a que ya superó los 20 años de vida útil, también se tiene cámaras de rompe presión tipo 6 y 7, los cuales no poseen cerco de protección menos dados de protección de las tuberías de limpia y rebose alguno de ellos no tienen válvulas de purga y aire, de igual modo se tiene reservorio de 15m<sup>3</sup> de concreto armado forma rectangular se encuentra

en estado regular, posee cerco de protección y tiene instalado sistema de cloración por goteo el cual se encuentra inoperativo así mismo para ingresar a la cámara húmeda tiene escalera de fiero lo cual presenta oxidación, también a los alrededores de la captación se puede observar presencia de contaminantes antrópicos (residuos sólidos y biológicos (heces de animales), las líneas de aducción y redes de distribución consta aproximadamente de 780 metros de tubería de PVC de 1" y en algunos el tramo se han identificado tuberías expuestas a la intemperie es mas no se han realizó cambio de tubería pese a que ya superó los 20 años de vida útil, en todo el tramo no se observó rotura y/o fuga de agua, con respecto al sistema sanitaria de eliminación de excretas del total de 32 usuarios el 43.80% utiliza pozo ciego, mientras el 31.30% utiliza campo abierto, 18.80% utiliza hoyo seco ventilado y solo 6.30% tiene tanque séptico, todos los tipos de eliminación de excreta han sido construidos con material de la zona, sin dirección y orientación técnica por lo que presenta muchas deficiencias en la funcionalidad así mismo la disposición de excretas en campo abierto genera problemas de contaminación ambiental y enfermedades gastrointestinales.

2. Con respecto al estado actual del sistema de agua del barrio de Huaripampa se encuentra en estado regular debido a los componentes presentan deterioro y presencia de patologías de concreto debido al tiempo de vida útil es mas por la presencia de arbustos y plantones de eucaliptos a los alrededores de la captación se tiene disminución del caudal del agua lo cual repercute en la cantidad y continuidad del servicio de agua para consumo, también incide en el estado la falta de cerco de protección, oxidación de tapas sanitarias y dados de protección del igual formas en las líneas de conducción, aducción y redes de distribución se tiene tuberías expuestas a la intemperie mas no se tiene fugas o rutas en los tramos los cual evidencia que si se

realizan mantenimiento continuo para evitar fugas de agua, es así que el nivel de satisfacción de la continuidad es buena por que el 100% de los usuarios y tienen agua en su domicilio mientras continuidad es regular debido a que el 84.4 % indica tiene agua los 24 horas del día durante todo el año y mientras el 15.6% no cuenta los 24 horas en época de estiaje además el agua es continuo por la cantidad de familias que habitan, pago de la cuota familiar del servicio de agua del 100% encuestados el 93.75% indica que si realiza el pago y el 6.25% indica que no, sobre el color del agua 68.8% del total de encuestados indica que el color de agua que consumen es de color aparente y 31.30% indica que es de color verdadero, no se realiza cloración del agua cruda porque no tienen cloro (53.125%), por el sabor desagradable(12.50%) y por el desconocimiento sobre el uso del cloro (34.375%), el puesto de salud no realiza vigilancia sanitaria de la calidad del agua por ende a el 78.10 % de los encuestados no han recibido capacitación en temas de educación sanitaria en los últimos 5 años, por otro lado el 40.60% utilizan el agua para fines de riego para cultivos agrícolas como son verduras, hortalizas y tubérculos principalmente papa en épocas de estiaje y el 43.80% no realiza y el 15.60% solo algunas veces, así mismo el 100% de los usuarios participante en actividades de operación y mantenimiento de las estructura hídrica del sistema de agua, para culminar de la disposición sanitaria de excretas es mala ya que el 59.40 % de los usuarios indican que si tiene sistema de disposición de excretas no obstante han sido instalados sin dirección técnica y el 40.60% sus necesidades fisiológicas lo realizan en campo abierto, lo cual generaría contaminación al suelo, al agua, al aire y también puede generar enfermedades diarreicas en los habitantes.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se deberá proteger las captaciones con cerco perimetral, y construir zanja de coronación, para evitar dañar la estructura y la contaminación del agua.
2. Gestionar hacia la entidad o municipalidad de su jurisdicción correspondiente para contratar a un personal técnico especializado para realizar capacitación a los usuarios del JASS Huaripampa para que puedan instalar adecuadamente el sistema de disposición de excretas como es letrina de hoyo seco.
3. Elaborar un plan de educación sanitaria, con el objeto de mejorar la percepción en cuanto al uso adecuado del servicio de agua y disposición de excretas.
4. Concientizar a la población para el aumento de cota familiar, para que de esta manera la JASS pueda contar con el recurso económicos suficiente para afrontar incidencias entorno al sistema de saneamiento básico del barrio de Huaripampa.

## Referencias bibliográficas

1. Pérez Salas S, Pineda Jaramillo M. Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia. [Tesis de Grado]. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad de la Salle, 2019.
2. Ligardo Moreno A. Diagnostico planta de tratamiento de agua potable, desde su punto de captación hasta la red de distribución, en el municipio del castillo, departamento del meta. [Tesis de Grado]. Villavicencio: Facultad de Ingeniería, Universidad Cooperativa de Colombia, 2019.
3. Ampié Urbina D, Masis Lorente A. Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. [Tesis de Grado]. Managua: Facultad de Ciencias e Ingenierías, Universidad Nacional Autonoma De Nicaragua, 2017.
4. Leon Human R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Atahui y Cayara, distrito de Cayara, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Tesis de Grado]. Ayacucho: Facultad de ingeniería civil, Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
5. Quispe Vilca E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población –

2019. [Tesis de Grado]. Chimbote: Facultad de ingeniería civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.
6. Ariza Cornelio J. Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de MARAY, HUAURA, LIMA – 2018. Huacho: Facultad de ingeniería civil, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2019.
  7. Fernández López S. Evaluación y mejoramiento del Sistema de saneamiento básico del sector Ukun caserío de Uran, distrito de Yungar, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2021. Huaraz: Facultad de ingeniería civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2021.
  8. Lazaro Morales S. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. [Tesis de Grado]. Huaraz: Facultad de ingeniería civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.
  9. Cervantes Alvarado M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019. [Tesis de Grado]. Huaraz: Facultad de ingeniería civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.
  10. Dirección de normas de saneamiento básico. Compendio Normativo del Saneamiento [Internet]. slideshare. 2020 [citado 20 de Febrero de 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/casaverdemorante/5-marco-normativo-del-sector-saneamiento>

11. CEPLAN. Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021. [Internet]. 2011.  
Disponible en: [https://www.ceplan.gob.pe/documentos\\_/plan-bicentenario-el-peru-hacia-el-2021/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/plan-bicentenario-el-peru-hacia-el-2021/)
12. Ministerio de Vivienda C y S. Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS | [Internet]. 2020 [citado 17 de Febrero de 2020]. Disponible en: <https://datass.vivienda.gob.pe/>
13. Ministerio de salud. Manual de procedimientos técnicos en saneamiento [Internet]. MINSA. 1999. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/322352-manual-de-procedimientos-tecnicos-en-saneamiento>.
14. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano [Internet]. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.
15. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano [Internet]. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
16. Organización panamericana de la salud. Guía diseño y construcción de captación de manantiales. 2004. [citado 11 de noviembre de 2021].
17. Ordoñez G. "Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico " CICLO HIDROLÓGICO CICLO HIDROLÓGICO. 2015 [citado 10 de noviembre de 2021]; Disponible en:

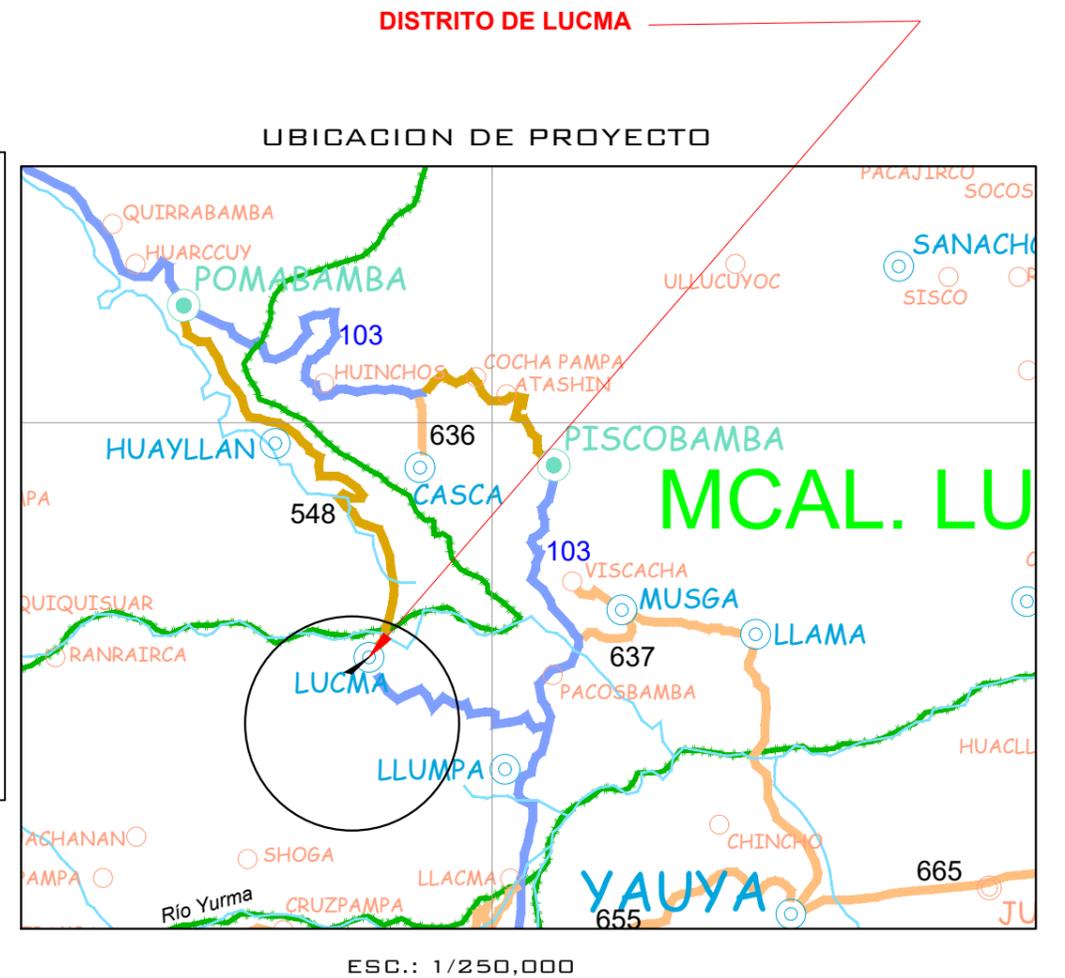
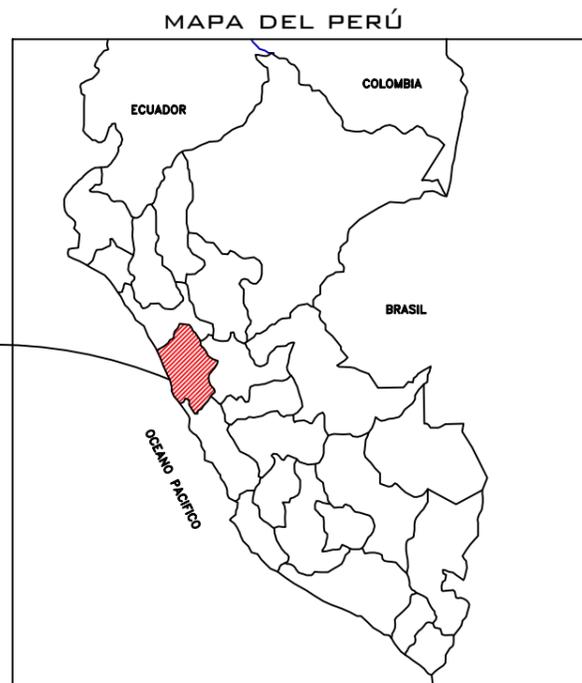
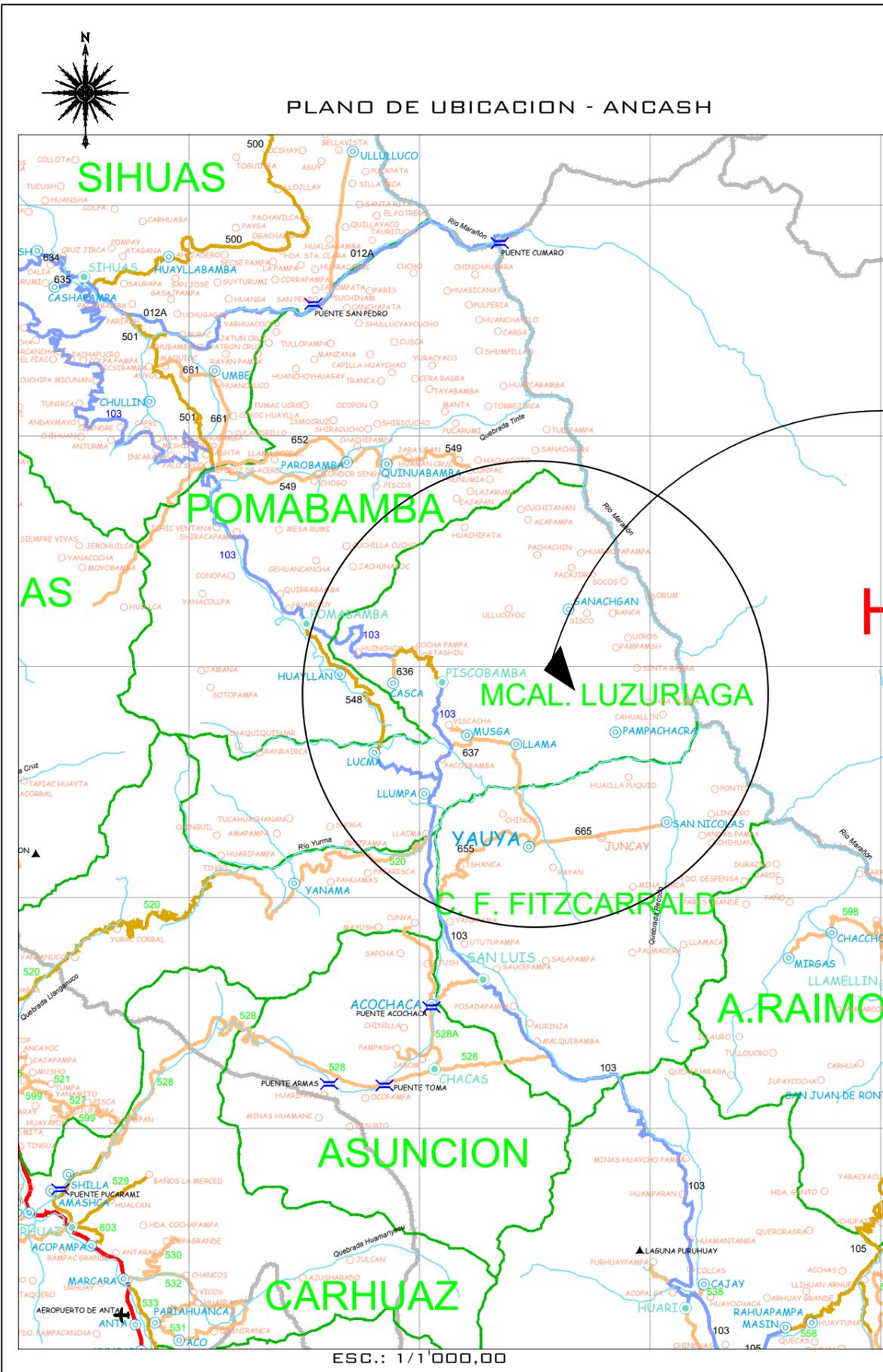
[https://www.academia.edu/11099629/ Contribuyendo al desarrollo de una  
Cultura del Agua y la Gesti%C3%B3n Integral de Recurso H%C3%A  
Drico CICLO HIDROL%C3%93GICO CICLO HIDROL%C3%93GICO](https://www.academia.edu/11099629/Contribuyendo_al_desarrollo_de_una_Cultura_del_Agua_y_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Recurso_H%C3%AAdrico_CICLO_HIDROL%C3%93GICO_CICLO_HIDROL%C3%93GICO)

18. García J. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina. INTA. [Internet]. 2011 [citado 11 de noviembre de 2021]. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/scriptmpinta\\_cipaf\\_ipafnoa\\_manual\\_de\\_agua.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/scriptmpinta_cipaf_ipafnoa_manual_de_agua.pdf)
19. Alberto I. Manual de capacitacion\_a\_jass\_modulo\_03 [Internet]. Slideshare.net. [citado 12 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/232016/manual-de-capitacionajassmodulo03>
20. Aybar Arriola G. evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú. [Tesis de Grado]. Lima: Facultad de ingeniería y arquitectura, Universidad San Martín de Porres, 2019.
21. Magne Ayllón F. Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I. [Tesis de Grado]. Cochabamba: Facultad de ciencias y tecnología, Universidad Mayor de San Simón, 2008.
22. Serafin Castro C. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz,

- departamento de Ancash – 2019. [Tesis de Grado]. Huaraz: Facultad de ingeniería civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.
23. Dete Alarcón R, Pérez Terrones E. Evaluación sanitaria en la disposición y eliminación de excretas en el Centro Poblado Cordillera Andina, margen izquierda del río Mayo, Moyobamba, 2017. [Tesis de Grado]. Moyobamba: Facultad de ecología, Universidad Nacional De San Martín -Tarapoto, 2019.
24. Bvsde. La fórmula del agua segura. Bibl virtual Desarro Sosten y salud Ambient. 2012;66:8
25. Toirac Corral J. patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón origen y prevención, Artículo Ciencia y Sociedad, vol XXIX, marzo 2004.
26. Romas DIT. Reposición, operación y mantenimiento de los Sistemas de agua y saneamiento en zonas rurales en el marco del Desarrollo infantil temprano. Decreto de Urgencia N°004-2014 Perú; 2014.
27. Gálvez N. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Internet]. Ayacucho - Perú; 2019. [citado 12 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
28. Rectorado. Código de ética para la investigación. Chimbote; 2019.

## **ANEXOS**

### **Anexo 01: Plano de ubicación**



**LEYENDA**

	Código
Nacional	001N
Departamental	100
Vecinal	500

**Signos Convencionales**

Superficie de Rodadura

	Asfaltado		Trocha Carrozzable
	Afirmado		En Proyecto
	Sin Afirmar		

	Capital Departamental		Caleta
	Capital Provincial		Embarcadero
	Capital Distrital		Puerto Fluvial
	Pueblo		Muelle
	Puente		Acc. Geográficos
	Pontón		Abra
	Túnel		Mina
	Badén		Planta Eléctrica
	Aeropuerto		Otros
	Aeródromo		Planta
	Limite Departamental		Puerto
	Limite Distrital		Rio

<p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b></p>	
<p>PROYECTO</p> <p><b>"DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANIAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUARIPAMPA, DISTRITO DE LUCMA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"</b></p>	
<p>PLANO: <b>PLANO DE UBICACION</b></p>	
<p>RESPONSABLE:</p> <p>DE LA CRUZSFUENTES OBAYASHI SOLEDAD</p>	<p>DEPARTAMENTO:</p> <p>ANCASH</p>
<p>ASESORA:</p> <p>ZÁRATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE</p>	<p>PROVINCIA:</p> <p>MARISCAL LUZURIAGA</p>
<p>FECHA:</p> <p>NOVIEMBRE - 2021</p>	<p>DISTRITO:</p> <p>LUCMA</p>
<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>	<p>BARRIO:</p> <p>HUARIPAMPA</p>
<p>PLANO N°</p> <p><b>PU-01</b></p>	

**Anexo 02: Cronograma de actividades**

N°	ACTIVIDADES	SEMESTRE ACADÉMICO 2021-02															
		SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Elaboración de los resultados obtenidos	■	■	■													
2	Análisis de resultados				■												
3	Levantamiento de Observaciones en el análisis de resultados				■												
4	Elaboración de las conclusiones					■											
5	Elaboración de las recomendaciones						■										
6	Redacción de la introducción							■									
7	Redacción del resumen del proyecto								■								
8	Mejoramiento de las recomendaciones, introducción y resumen de proyectos									■							
9	Procesamiento de los datos en tablas y gráficos estadísticos.										■	■					
10	Elaboración del Informe												■	■			
11	Sustentación del Informe															■	

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 03: Presupuesto

CLASIFICADOR	PARTIDAS	UNID. DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)
	<b>BIENES</b>				<b>469.00</b>
2. 3. 11. 11	<b>ALIMENTOS Y BEBIDAS PARA CONSUMO HUMANO:</b>	Und	2		100.00
2. 3. 15 2. 3. 15. 12	<b>MATERIALES Y ÚTILES</b> Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Und.			369.00
	<b>SERVICIOS</b>				<b>4,490.00</b>
2. 3. 21	<b>VIAJES</b>				
2. 3. 21. 22	Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	Und.	2	100.00	200.00
2. 3. 21. 299	Otros gastos	Und.	1	100.00	100.00
2. 3. 22. 2 2. 3. 22. 2. 3	<b>SERVICIOS DE TELEFONÍA E INTERNET</b> Servicio de internet	Horas	50	1.00	50.00
2. 3. 22. 4 2. 3. 22. 44	<b>SERVICIO DE PUBLICIDAD, IMPRESIONES, DIFUSIÓN</b> Servicio de impresiones, encuadernación y empastado				
	Impresiones y fotocopias	Hojas	2000	0.10	200.00
	Anillados	Und.	6	4.00	24.00
	Empastado	Und.	6	14.00	84.00
2. 3. 27 2. 3. 27. 1	<b>SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS</b> <b>SERVICIOS DE CONSULTORÍAS, ASESORÍAS Y SIMILARES</b> <b>DESARROLLADOS POR PERSONAS JURÍDICAS</b>				
2. 3. 27. 199	Otros servicios similares	Und.	1	2,632.00	2,632.00
2. 3. 27. 4 2. 3. 27. 42	<b>SERVICIOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS E</b> <b>INFORMÁTICA</b> Procesamiento de datos	Und.	1	800.00	800.00
	<b>IMPREVISTOS</b>			400.00	<b>400.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>4,959.00</b>

## Anexo 4: Instrumentos de recolección de datos

### Encuesta

ENCUESTA SOBRE PERCEPCIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA				
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE HUARIPAMPA, DISTRITO DE LUCMA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020				
UBICACIÓN GEOGRAFICA				
DEPARTAMENTO				
PROVINCIA				
DISTRITO				
CENTRO POBLADO				
BARRIO				
ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACION				
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	ANOTACIÓN
SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO				
1	¿Cuenta usted con el servicio de agua entubado en su domicilio?			
2	¿Cuenta con el servicio de agua potable las 24 horas del día durante todo el año?			
3	¿Cuántas personas habitan en su vivienda?	1-4 1-6 1-8		
4	¿Paga usted por el servicio de agua potable?			
5	¿Cada cuánto tiempo realizan el cobro de la cuota familiar por el servicio de agua?	Mensual..... 1 Semestral..... 2 Anual..... 3		
6	¿Cuánto es la cuota familiar promedio?	S/1.00..... 1 S/1.50..... 2 S/2.00..... 3		
7	¿Cómo es el color del agua?	Color Aparente..... 1 Color Verdadero..... 2		
8	¿Se realiza la cloración al agua que consume en su domicilio?			Si es NO Pase pregunta 9
9	¿Porque no clora?	Por el sabor desagradable..... 1 Desconoce el uso del cloro.....3 No tiene cloro.....4		

10	¿Algún integrante de su familia ha tenido enfermedades Diarreicas Agudas (EDA´s) en los últimos 6 meses?			
11	¿El establecimiento de salud realiza la vigilancia de la calidad del agua?			
12	¿En los últimos 5 años recibió capacitación sobre educación sanitaria?			
13	¿Utiliza el agua potable para riego de cultivos agrícolas?			
14	¿Quién (es) realizan la operación y mantenimiento en la infraestructura del sistema?	Organización/JASS.....1 Usurarios .....2 No Realizan.....3		
15	¿Usted participa en las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema del agua?			
<b>DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS</b>				
16	¿Cuenta usted con un sistema de disposición sanitaria de excretas?			Si es NO Pase pregunta 17
17	¿Dónde realiza la disposición de excretas? UBS-Tanque séptico.....1 UBS - Hoyo seco ventilado.....2 Pozo ciego ..... 3 Campo abierto..... 4			



IV. INFRAESTRUCTURA										
Componentes del sistema - funcionamiento	TIENE		Estado físico actual			COORDENADAS TM WGS			DESCRIPCION	CANTIDAD
	SI	NO	Opera normal	Opera limitado	No opera	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN		
<b>COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA</b>										
<b>1. Captación</b>										
1.1. Lecho filtrante										
1.2. Sello de protección										
1.3. Zanja de coronación										
1.4. Cámara húmeda										
1.5. Tapa sanitaria de la cámara húmeda										
1.6. Caja de válvulas										
1.7. Tapa sanitaria (caja de válvulas)										
1.8. Tubería de limpia y rebose										
1.9. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose										
1.10. Cerco de protección										
<b>Alrededor de la Captación Existe</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIPCION</b>							
Residos solidos y otros contaminantes										
Plantas de desfavorecen la recarga del Acuífero										
Tipo de Riesgo Presente										
<b>2. Línea de conducción</b>										
2.1 Tuberías										
2.1.1 Tubería de PVC 1 2 1 2 3 4										
2.1.1 Tubería de F"G"										
2.2. Válvulas de aire										
2.3. Válvulas de purga										
2.4. Estructuras de la caja de reunión										
2.5. Tapa sanitaria de la caja de reunión										
2.6. Cámaras rompe presión Tipo 6										
2.6.1. Tapa sanitaria										
2.6.2. Tubo de rebose										
2.6.3. Tubo de desague y limpieza										
2.6.4. Dado de protección										
<b>3. Reservorio</b>										
<b>Volmen util de reservorio</b>										

3.1. Cerco de protección										
3.2. Tapa sanitaria de la caja de válvulas										
3.3. Tapa sanitaria del tanque de almacen										
3.4. Estructura del reservorio										
3.5 Interior de la estructura										
3.6. Escalera dentro del reservorio										
3.7. Tubería de limpia y rebose										
3.8. Nivel estático										
3.9. Dado de protección en la salida de limpia y rebose										
3.10 Grifo de enjuague										
3.11. Tubería de ventilación										
3.12. Accesorios dentro del reservorio										
3.13. sistema de cloración										
<b>Alrededor del Reservorio existe</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIPCION</b>							
Residos solidos y otros contaminantes										
Excremento y Charcos de Agua										
Tipo de Riesgo Presente										
<b>4. Línea de aducción y red de distribución</b>										
4.1. Tuberías línea de adcción y red de dis										
4.1.1. Tuberías										
a.1 Tubería de PCV										
a.2 Tubería de F"G"										
4.1.2. Válvulas de aire										
4.1.3. caja de válvulas de aire										
4.1.4. Válvulas de purga										
4.1.5. Caja de Válvula de Purga										
<b>4.2. Cámara rompe presión tipo 7</b>										
4.2.1. Tapa sanitaria										
4.2.2. Válvula flotadora										
4.2.3. Válvula de conrol										
4.2.4. Tubo de rebose										
4.2.5. Tubo de seague y limpieza										
4.2.6. Dado de proteccion para tubo de										
4.2.7. Cámara hu' meda										
4.2.8. Cerco perimétrico										

VIII. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA									
Descripción	Observacion								
a. Tiene fugas de agua en las tuberías									
b. Existe tubería expuesta									
c. Existen zonas de deslizamiento									
c. Existen Residuos sólidos (basura)									
XI. CALIFICACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL									
Descripción	Observacion								
Requiere intervención con PIP									
Requiere alguna intervención									
No requiere intervención. Está operativo									
<b>ELABORAR UN CROQUIS DEL SISTEMA DE AGUA IDENTIFICANDO SUS PRINCIPALES COMPONENTES GEOREFERENCIADOS</b>									

## Anexo 5: Panel fotográfico



**Figura 11.** Captación N°01 (Huaguro).

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 12.** Captación N°03 (Lullayacu).

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 13.** Captación N°05 (Torohuaylla).

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 14.** Captación N°04 (Mishipayacun)

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 15.** Cámara de reunión

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 16.** Comité de junta administradora de sistema de saneamiento Huaripampa

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 17.** Estado actual interior de Captación (hierva buena Rajra)  
**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 7:)



**Figura 18.** Tuberías expuestas al intemperie  
**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 19.** CRP tipo 6  
**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 20.** CRP tipo 7  
**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 21.** Reservorio

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 22.** Línea de Conducción

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 23.** Conexión domiciliaria

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 24.** Servicio Higienico

**Fuente:** Elaboración propia