



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE
TARA, CENTRO POBLADO DE HUANJA,
DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE
HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

**MENDOZA GRANADOS, ANGEL ANTONIO
ORCID: 0000-0002-8526-1490**

ASESOR

**CHILÓN MUÑOZ, CARMEN
ORCID: 0000-0002-7644-4201**

**HUARAZ – PERÚ
2020**

1. Título del proyecto de trabajo de investigación

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Mendoza Granados, Angel Antonio

ORCID: 0000-0002-8526-1490

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado.

Huaraz, Perú

ASESOR

Chilón Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

JURADO

Presidente

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Miembro

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Miembro

Vásquez León Javier Enrique

ORCID: 0000-0002-0664-7783

3. Hoja de firma del jurado y asesor

~~Mgtr. Dante Dolores Anaya~~
Miembro

~~Mgtr. Javier Enrique Vásquez León~~
Miembro

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado
Presidente

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primero lugar agradezco a Dios por haber dado tanto en esta vida, por ser siempre mi fortaleza en los momentos difíciles.

Agradezco a mis padres por siempre estar a mi lado en todas mis decisiones, por confiar y alentarme a seguir mis sueños.

Agradezco a mi esposa por el apoyo y consejos, por motivarme a seguir esforzándome.

Dedicatoria

A mis padres, quienes con su esfuerzo me han formado y guiado mi camino.

A mi esposa Violeta e hijo Valentino por ser la fuerza motora de mi vida, que llenan de luz y amor cada día de mi vida.

5. Resumen y abstract

Resumen

El caserío de Tara cuenta con un inadecuado servicio de agua potable y menos del 50% de las viviendas cuentan con el servicio de eliminación de excretas, por lo que el objetivo general fue diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La metodología corresponde al tipo de investigación descriptivo, observacional y de corte transversal, el nivel investigación descriptivo, el diseño es no experimental, el sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria como variables, la observación, la encuesta y la revisión de documentos como técnicas; la ficha técnica, la encuesta y el reporte como instrumentos de recolección de datos, las cuales se digitalizaron y organizaron en cuadros y gráficos para su interpretación. Resultados, cuenta con un sistema de agua potable que tiene una captación, línea de aducción, dos CRP tipo 6, un reservorio, línea de aducción y red de distribución y cuatro CRP tipo 7, todas estas con características físicas adecuadas pero en deterioro por la antigüedad de construcción (1986), su estado actual es de “regular” y “malo” y el nivel de satisfacción es “bajo” porque el servicio no es continuo (<24h) y no abastece la población durante el año; solo 40 viviendas (43.5%) cuenta con sistema de eliminación de excretas (letrinas). Conclusión, el sistema de agua potable ya cumplió su tiempo de vida útil, por ende, presenta deficiencias; el sistema de eliminación de excretas carece de diseño técnico puesto ya que fue construida por las propias familias.

Palabras clave: Condición sanitaria, Diagnóstico del sistema de saneamiento básico, Sistema de agua potable, Sistema de eliminación de excretas, Sistema de saneamiento básico.

Abstract

The village of Tara has an inadequate drinking water service and less than 50% of the houses have the service of excreta disposal, so the general objective was to diagnose the basic sanitation system and its impact on the health condition of the population. The methodology corresponds to the type of descriptive, observational and cross-sectional research, the level of descriptive research, the design is non-experimental, the basic sanitation system and the sanitary condition as variables, the observation, the survey and the revision of documents as techniques; the technical card, the survey and the report as instruments of data collection, which were digitized and organized in tables and graphs for interpretation. The results show that the system has a drinking water system with one collection point, an adduction line, two type-6 CRPs, a reservoir, an adduction line and a distribution network, and four type-7 CRPs, all of which have adequate physical characteristics but are deteriorating due to the age of their construction (1986). Their current state is "regular" and "bad", and the level of satisfaction is "low" because the service is not continuous (<24 hours) and does not supply the population during the year; only 40 homes (43.5%) has a system of excreta disposal (latrines). In conclusion, the drinking water system has already completed its useful life and therefore presents deficiencies; the excreta disposal system lacks technical design since it was built by the families themselves.

Keywords: Sanitary condition, Diagnosis of the basic sanitation system,

Drinking water system, Excreta disposal system, Basic sanitation system

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	24
3.1. Diseño de la investigación.....	24
3.2. Población y muestra	25
3.3. Definición y operacionalización de variables	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5. Plan de análisis	28
3.6. Matriz de consistencia	29
3.7. Principios éticos	30
IV. Resultados	32
4.1. Resultados	32
4.2. Análisis de resultados	66
V. Conclusiones	70
Aspectos complementarios.....	72
Referencias bibliográficas	74

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Diseño de investigación no experimental	24
Gráfico 2. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable?	50
Gráfico 3. ¿Cómo es abastecido el agua potable en el caserío?	50
Gráfico 4. ¿Cuántas horas cuenta con servicio de agua potable?	51
Gráfico 5. ¿El agua potable llega a todas las casas?	52
Gráfico 6. ¿El agua abastece a todas las casas durante todo el año?	52
Gráfico 7. ¿Cómo consideras que es la calidad del agua potable?	53
Gráfico 8. ¿El sistema de agua potable cuenta con tratamiento (cloro)?	53
Gráfico 9. ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?	54
Gráfico 10. ¿Cada cuánto tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?	54
Gráfico 11. ¿Realizan el tratamiento periódico del agua potable con cloro?	55
Gráfico 12. ¿Cuánto es la cuota familiar en el caserío (soles)-mensual?	55
Gráfico 13. ¿El caserío cuenta con servicio de eliminación de excretas?	56
Gráfico 14. ¿El caserío cuenta con un sistema de eliminación de excretas?	56
Gráfico 15. ¿Con qué sistema de eliminación de excretas cuenta usted?	57
Gráfico 16. ¿Cada cuánto tiempo hacen su mantenimiento?	57
Gráfico 17. ¿Hace hervir el agua antes de consumirla?	58
Gráfico 18. ¿Se lava las manos antes de consumir sus alimentos?	58
Gráfico 19. ¿Sus animales menores están cerca de la cocina?	59
Gráfico 20. ¿Cómo disponen sus residuos sólidos/basura?	59
Gráfico 21. Resumen de principales enfermedades de origen hídrico	60

Índice de tablas

Tabla 1: Dotación de agua según tipo de opción tecnológica.	11
Tabla 2. Valoración del sistema de saneamiento.....	22
Tabla 3. Reporte de enfermedades.....	60

Índice de cuadros

Cuadro 1: Clasificación de enfermedades relacionadas al agua.....	20
Cuadro 2: Operacionalización de variables.....	26
Cuadro 3: Matriz de consistencia.....	29
Cuadro 4: Captación.....	34
Cuadro 5: Línea de conducción tramo (Captación – CRP 6 N° 01)	35
Cuadro 6: Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 01 - CRP 6 N° 02).....	35
Cuadro 7: Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 02 - Reservorio)	36
Cuadro 8: Cámara rompe presión tipo 6 (N° 01).....	37
Cuadro 9: Cámara rompe presión tipo 6 (N° 02).....	38
Cuadro 10: Reservorio	39
Cuadro 11: Caja de válvulas del reservorio.....	40
Cuadro 12: Sistema de desinfección o tratamiento.....	41
Cuadro 13: Línea de aducción y Red de distribución tramo Reservorio – “T” (1 – 2 – 3).....	42
Cuadro 14: Red de distribución tramo “T” – CRP 6 N° 2 - CRP 6 N° 1 – cajas domiciliarias (2 – 4 – 5 – 6).....	42
Cuadro 15: Red de distribución tramo Reservorio - “T” – cajas domiciliarias (1 – 7 - 8)	43
Cuadro 16: Red de distribución tramo “T” - CRP 7 N° 3 – “T” - CRP 7 N° 4 – cajas domiciliarias (7 – 9 – 10 – 11 - 13).....	43
Cuadro 17: Red de distribución tramo CRP 7 N° 4 – cajas domiciliarias (11 - 12).....	43
Cuadro 18: Red de distribución tramo “T” – cajas domiciliarias (10 - 14)	44
Cuadro 19: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 01).....	45
Cuadro 20: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 02).....	45
Cuadro 21: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 03).....	46
Cuadro 22: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 04).....	47
Cuadro 23: Conexiones domiciliarias	47
Cuadro 24: Letrinas en regular estado	49
Cuadro 25: Letrinas en mal estado.....	49
Cuadro 26: Características físicas y condición actual.....	61
Cuadro 27: Nivel de satisfacción	64

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Manantial de ladera	12
Ilustración 2: Línea de conducción.....	12
Ilustración 3: Cámara rompe presión	13
Ilustración 4: Reservorio	14
Ilustración 5: Línea de aducción.....	14
Ilustración 6: Red de distribución	15
Ilustración 7: Cámara rompe presión tipo 7	16
Ilustración 8: Conexión domiciliaria.....	16
Ilustración 9: Plano del SAP en el caserío de Tara.....	32
Ilustración 10: Plano del SEE en el caserío de Tara.	48
Ilustración 11. Captación del sistema de agua potable.	87
Ilustración 12. Línea de conducción	87
Ilustración 13. Cámara húmeda del CRP 6 (N° 01).....	87
Ilustración 14. Válvula de cámara rompe presión tipo 7	88
Ilustración 15. Cámaras rompe presión tipo 7.....	88
Ilustración 16. Reservorio	88
Ilustración 17. Línea de aducción y red de distribución	89
Ilustración 18. Conexión domiciliaria.....	89
Ilustración 19. Letrinas.....	89

I. Introducción

El MVCS (1) reporta a nivel nacional que, de 78,656 centro poblados rurales, 53,95 (69%) no cuentan con un sistema de agua, unas 16,586 (38%) tienen un sistema en condición bueno y regular, y solo 8,348 sistemas con cloración, y con respecto al estado físico y operativo de la infraestructura, el 37% de los centros poblados funcionan con limitaciones y en 28% se encuentran colapsadas.

Es la misma problemática que atraviesa el caserío de Tara con respecto a su sistema de saneamiento agua potable construida desde 1986, y no cuenta con el sistema de eliminación de excretas adecuado, por lo que se plantea el problema de investigación ¿la situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019?.

El proyecto de investigación se justifica con lo siguiente: a nivel social, brindará la información necesaria y adecuada para su intervención con el mejoramiento del sistema de saneamiento, y en consecuencia ayudará a mejorar la calidad de vida de la población; a nivel económico, contribuirá a la identificación del tipo de proyecto a necesaria para la localidad como también contribuirá en la reducción de las enfermedades de origen hídrico; en lo académico, contribuirá con la multiplicidad de trabajo de investigación ya sea en pregrado o posgrado y será de mucha utilidad para posteriores estudios de postgrado. En la investigación se plantea el objetivo general: diagnosticar el sistema de saneamiento y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Tara, y los objetivos específicos: caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población y establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición

sanitaria de la población del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019.

En cuanto a la metodología, el tipo de investigación fue descriptivo, observacional y de corte transversal, el nivel de investigación fue descriptivo, el diseño de investigación fue no experimental donde el investigador no tiene el control de las variables; el sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria como variables, la observación no experimental, la encuesta y la revisión de documentos como técnicas, la ficha técnica, la encuesta y el reporte como instrumentos de recolección de datos, para el plan de análisis una vez se tuvo los datos, estas se digitalizaron y organizaron en cuadros y gráficos para su interpretación; la población y muestra fue el sistema de saneamiento básico en ambos casos, puesto que, no se puede tomar como muestra uno de los componentes del sistema ya que no representaría a todo el sistema.

Resultados, el sistema de agua potable cuenta con una captación de manantial, línea de conducción de 3.2 km con dos CRP tipo 6, un reservorio de 15 m³, línea de aducción y red de distribución de 5.0 km con tuberías de Ø1” y Ø½”, en ella se encontró cuatro CRP tipo 7, con características físicas adecuadas pero en evidente deterioro por los años de construcción que lleva desde 1986, el estado va de “regular” a “malo” y el nivel de satisfacción del servicio es “bajo” ya que el servicio no es continuo (<24h) y no abastece a toda la población durante el año; de las 92 viviendas, solo 40 (43.5%) cuentan con el sistema de eliminación por excretas (letrinas) que además, no se han diseñado de manera técnica. Conclusión, el sistema de agua potable ya cumplió su tiempo de vida útil por ende presenta deficiencias y deterioro en la estructura y el sistema de eliminación de excretas carece de diseño técnico puesto que fue construida por las propias familias. tendencia a subir de las enfermedades hídricas.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

“Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamara Michoacán” (2).

Según Meneses y Reyes (2)

La investigación tuvo como objetivo identificar la situación actual del servicio de agua y saneamiento de la localidad de Zamora de Hidalgo-Michoacán; para proyectar los requerimiento de los servicio para un futuro y proponer acciones para mitigar la problemática detectada. Por la cual se usa el metodo descriptico con la que se llega a analizar e integrar las soluciones de la problemática detectada. Concluye, con respecto al agua potable que, hay disminución de caudal por problemas de socavamiento, problemas de posesión de manantial, la linea de conducción en mal estado por su antigüedad, fugas en las redes de distribucion; con respecto al alcantarillado, problemas por falta de capacidad por pendientes insuficientes, el sector Colonia 20 no puede conectarse a la red por estar debajo de la cota requerida (2).

“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua en la cabecera cantonal de Santa Lucía, provincia del Guayas” (3).

Según Rivera (3)

El objetivo de la investigacion fue diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua existente en la cabecera cantonal de Santa Lucía, en cuanto a la metodología se realizaron muestreos y evaluación de calidad de agua,

revisión de la infraestructura y encuestas a los usuarios. Concluyendo que el cloro residual supera el rango debido, un 48% de la población indica que el servicio es bueno y la rejilla de la valvula check de la captación no es suficiente (3).

“Diagnóstico del agua potable en el municipio de Sylvania, planteando soluciones y alternativas en acueductos auto sostenibles” (4).

Según Sosa (4)

La investigación tuvo el objetivo de realizar un diagnóstico del agua potable en la vereda Subia Norte municipio de Sylvania del departamento de Cundinamarca, que permita plantear soluciones y alternativas de acueductos auto-sostenibles, partiendo de estudios anteriores realizados en la vereda y fuentes primarias como visitas al acueducto actual de Subia, en cuanto a la metodología se empleó los métodos: descriptivo, análisis y síntesis; tomando como variables a: la calidad del agua, nivel de contaminación del agua, enfermedades asociadas al consumo de agua y satisfacción de las personas con el servicio; y se llegó a la conclusión de que, su fuente de agua no cuenta con captación, el aforo calculado es de 4 l/s, no cuenta con un tanque de almacenamiento adecuado, el servicio no es constante y la calidad del agua no es la adecuada ya que podría contener partículas por no contar con un desarenador (4).

2.1.2. Nacionales

“La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito de La Encañada-Cajamarca, 2014” (5).

Según Soto (5)

La investigación tuvo como objetivo determinar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado, usando la metodología de SIRA, que consiste en recoger información de campo mediante encuestas ya establecidos para los diferentes factores o dimensiones como son el estado del sistema, la operación y mantenimiento y la gestión administrativa. Cuyos resultados fueron: Los sistemas de agua potable en el centro poblado de Nuevo Perú se encuentran en mal estado, los indicadores de cantidad, cobertura, continuidad y calidad, son malos, ya que cuentan con insuficiente caudal de agua para el abastecimiento de toda la población. Concluye que el sistema no cumple con el nivel deseado de servicio, en calidad ni eficiencia (5).

“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población” (6).

Según Janampa (6)

La investigación tuvo como objetivo, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en los doce anexos del centro poblado de Chontaca. La metodología usada es el análisis y procesamiento de datos usando las técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos, la mejora de la condición sanitaria. Cuyos resultados fueron que, los doce anexos del centro poblado, no cuentan con el servicio de alcantarillado, por lo que los pobladores cuentan con letrinas sanitarias de hoyo seco ventilado construidos hace más de 5 a 7 años, por lo tanto, se han mejorado los sistemas de alcantarillado y por ende contribuido a la

mejora del índice de condición sanitaria de la población. Concluye que los 12 anexos de Chontaga no cuentan con servicio de alcantarillado por lo que solo cuentan con letrinas de hoyo seco por la cual tienen una prevalencia epidemiológica que impactan en la salud de la población, los arreglos propuestos para el sistema cumplen con abastecer al 100% de agua potable y alcantarillado a toda la población (6).

“Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, distrito de Chimbote-propuesta de solución-Ancash-2017” (7).

Según Huete (7)

El objetivo de la investigación fue evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, distrito de Chimbote-Ancash. La metodología fue, el tipo de la investigación fue no experimental ya que no se manipularon las variables, de carácter descriptivo porque se tomaron datos tal y como se presentaron, sin alterar la realidad, se empleó la técnica de observación teniendo como instrumento el uso de fichas técnicas para la recolección de datos necesarios. Resultados, el volumen del reservorio no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m³ y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes en la cual será de 2,000 m³. Concluye que el volumen del reservorio no cubre con la cantidad para abastecer la zona de estudio, solo abastece 2 horas, además ya paso su periodo de diseño (42 años) (7).

2.1.3. Locales

“Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable y propuesta de solución, comunidad 3 de octubre, distrito de Yungar, Carhuaz-2018” (8).

Según Milla y Solano (8)

El objetivo de la investigación fue, evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en la comunidad 3 de octubre del distrito de Yungar. La metodología fue de enfoque cuantitativo y tipo de investigación descriptivo no experimental. Concluye que, hay que hacerle un mantenimiento urgente ya que el sistema de agua potable no cuenta con mantenimiento adecuado, el estudio físico, químico y bacteriológico realizado cumple con los parámetros de consumo (8).

“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Uruspampa, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019” (9).

Según Rosales (9)

La investigación tuvo como objetivo de desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria. La metodología fue cualitativa del tipo descriptivo, observacional y no experimental, en la cual se recogió los datos con la ficha técnica y la observación. Concluye que, la población cuenta con un sistema de agua potable adecuado, se encontraron fisuras, grietas y óxidos en los complementos metálicos, la tubería usada es mayor a la requerida por lo que conlleva una presión y velocidad menor. El agua es apta para consumo humano (9).

“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019” (10).

Según Henostroza (10)

Tuvo como objetivo de evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde de Huaripampa. La metodología para la investigación fue del tipo cualitativo no experimental de nivel exploratorio y correlacional. Concluye que, el sistema de agua potable se encuentra en estado regular de conservación de estructura, es necesario el retiro de eflorescencia, limpieza y desinfección del sistema (10).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Objetivos de desarrollo del milenio-ODM

En el marco del objetivo 7 que es la sostenibilidad del medio ambiente, la meta 10 de los ODM tenía como finalidad hasta el 2015, reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso sostenible al agua potable y al saneamiento básico. Alcanzar la meta de los ODM permitiría evitar 470,000 defunciones (11).

2.2.2. Población rural

Población rural son aquellas agrupaciones humanas cuyo medio de vida está íntimamente ligado a la agricultura y ganadería, que constituyen núcleo pequeño con menos de 2,000 habitantes y que por lo general fluctúan entre los 500 habitantes (12).

2.2.3. El agua

Es la sustancia más abundante de la tierra, esta se encuentra en estado líquido, sólido y gaseoso en la atmosfera, el mayor porcentaje se encuentra en los océanos con un 97% pero esta salada, en cambio el

agua dulce la encontraremos en estado sólido en muy pocas cantidades ubica en los glaciares y polos norte y sur de la tierra (13).

2.2.4. Agua potable

El agua para que sea denominada potable, debe de ser incolora (sin color), limpia, incolora (sin olor), sin partículas en suspensión, fresca y bien aireada, con elementos químicos y bacterias patógenas que no sobrepasen los estándares de calidad para agua potable. Estas características se pueden ver de acuerdo a análisis físico químico y bacteriológico que se realiza en laboratorio (14).

2.2.5. Calidad del agua

La OMS menciona que la calidad del agua es evaluada por el consumidor de acuerdo a sus componentes microbianos, químicos y físicos, las cuales pueden afectar su aspecto, sabor, olor (15), en cambio la USGS define que la calidad de agua es una medida de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas y para determinarla se mide su temperatura, los minerales disueltos y la cantidad de bacterias (16).

2.2.6. Demanda del agua

Es el volumen de agua requerida para abastecer a una cierta cantidad de familias en sus actividades diarias sean de consumo, aseo, recreación, etc. Esta se calcula de acuerdo a la tasa de crecimiento de la localidad.

2.2.7. Saneamiento básico

Para gozar de un medio ambiente limpio y sano, tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios, el saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales. Es así que este servicio debe llegar al mayor porcentaje de personas para cumplir con la cobertura de saneamiento básico, ya sea con conexión a alcantarillas públicas, conexión a sistemas sépticos, letrina de sifón, letrina de pozo sencilla, letrina de pozo con ventilación mejorada, etc. (11).

Es como en este caso que, para muchos autores el saneamiento solo trata del servicio de desagüe o aguas residuales, pero en realidad el saneamiento básico va más allá, tomando principalmente al sistema de abastecimiento de agua potable y desagüe.

2.2.8. Sistema de agua potable

a) Periodo de diseño

De acuerdo a la Norma técnica de diseño (17), el periodo de diseño es el tiempo que va a durar una infraestructura de manera eficiente sin ninguna dificultad o falla. Y se considera los factores como: vida útil de las estructuras, vulnerabilidad de la infraestructura, crecimiento poblacional y economía de escala.

b) Población de diseño:

De acuerdo a la Norma técnica de diseño (17), es la cantidad de habitantes que habrá al finalizar el periodo de diseño. Para esto se aplica la fórmula siguiente:

$$P_t = P_i * (1 + \frac{r * t}{100}) \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- Pi : Población inicial
- Pd : población de diseño
- r : tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

c) Dotación

La norma técnicas del MVCS (17) indica que la dotación de agua será la cantidad necesaria de agua para satisfacer las necesidades diarias de consumo por cada integrante de una vivienda, tal como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 1: Dotación de agua según tipo de opción tecnológica.

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

El sistema de agua potable consta de varios componentes o estructuras, estas son descritas como sigue:

a) Captación

“Es el conjunto de estructuras e instalaciones para la regulación, derivación y obtención del caudal máximo de aguas superficiales o subterráneas” (14, p.7). En nuestro caso la fuente de agua es de un manantial de ladera (agua subterránea), donde generalmente se construye una cámara de protección al afloramiento, una cámara húmeda o recolección de aguas, tuberías y accesorios, una

protección perimetral y zanja de coronación para evitar la contaminación del agua (17).

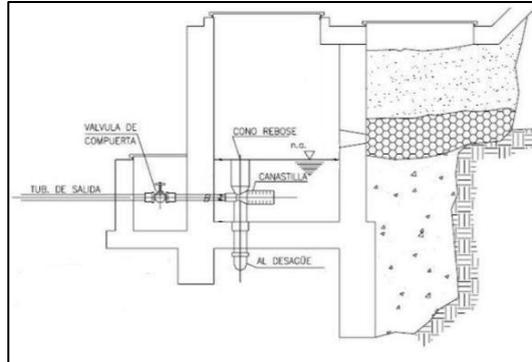


Ilustración 1: Manantial de ladera
Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

b) Línea de conducción

“Estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento” (14, p.8), en caso las hubiera.

La línea de conducción nos va permitir conducir el agua hacia el reservorio, en estas estructuras vamos a encontrar las cámaras rompe presión tipo 6, siempre y cuando sea necesario, válvulas de aire, válvulas de purga, cruces aéreos, entre otras estructuras (17).

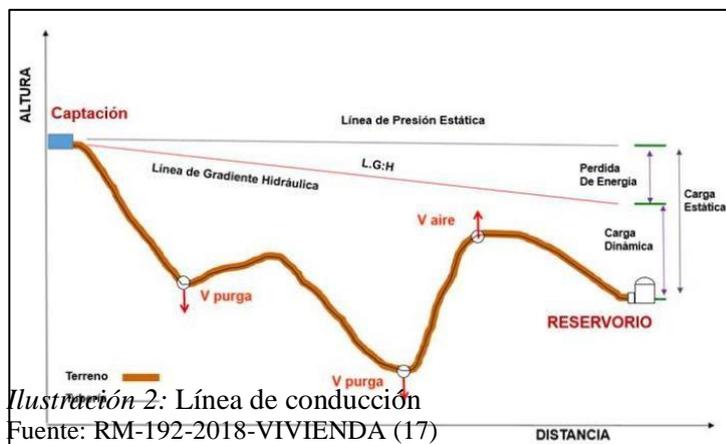


Ilustración 2: Línea de conducción
Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

c) Cámara rompe presión (tipo 6)

“Estructura que va a disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería” (14, p.7). Estas estructuras van a instalarse a cada 50 m de desnivel dentro de las líneas de conducción (17). Existen de dos tipos, tipo 6 y tipo 7, la primera se ubica en la línea de conducción mientras que la segunda se encontrará en la red de distribución del sistema.

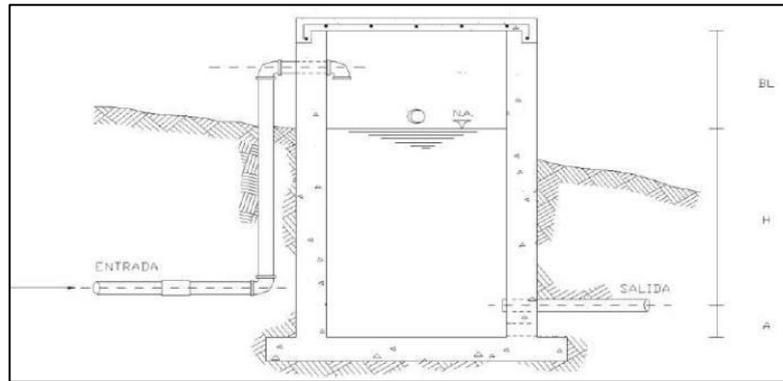


Ilustración 3: Cámara rompe presión
Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

d) Reservorio

“Infraestructura destinada a la acumulación de agua para consumo humano, comercial, estatal o social, estas pueden ser de regulación o reserva” (14, p.9). Esta estructura debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota donde pueda garantizar la presión mínima a la vivienda más cercana, esta contará con tubería de entrada, de rebose, by pass, tuberías de ventilación, cerco perimétrico, cámara de válvulas y tapa sanitaria (17), en la actualidad se incluye el sistema de desinfección.

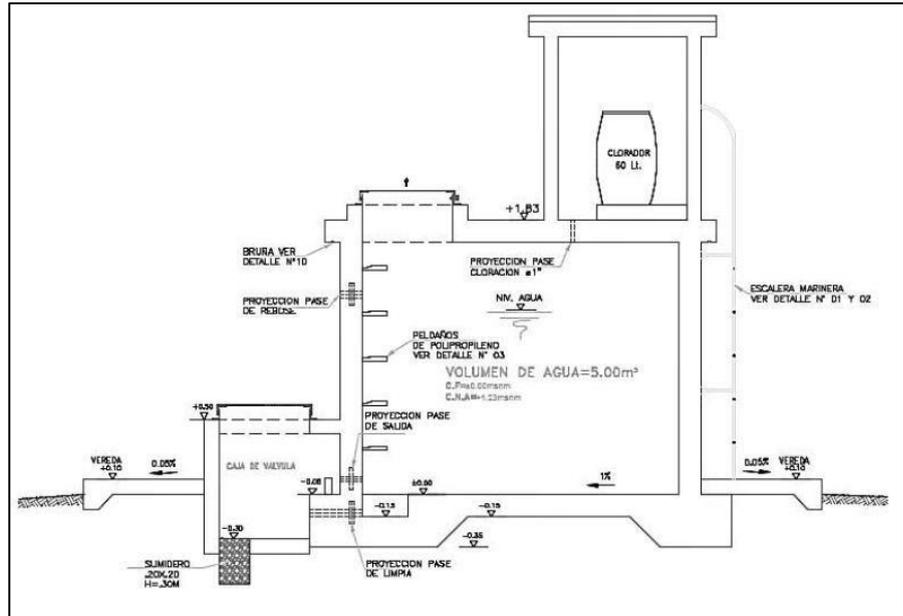


Ilustración 4: Reservorio

Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

e) **Línea de aducción**

“Estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución” (14, p.8). Para el trazado de esta estructura hay que evitar pendientes mayores al 30% e inferiores a 0.5%, evitar excavaciones excesivas, evitar cruzar por terrenos privados, etc. (17).

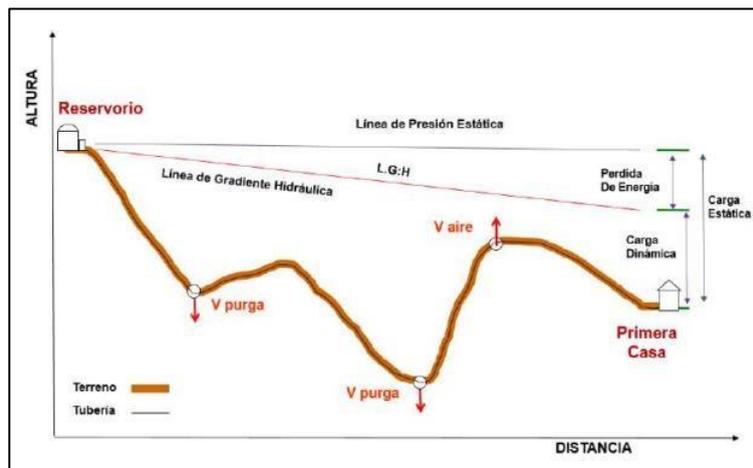


Ilustración 5: Línea de aducción

Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

f) Red de distribución

“Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas” (14 p9). Este componente va permitir llevar el agua potable hasta las viviendas a través de tuberías, cámaras rompe presión tipo 7, válvulas de control hasta las conexiones domiciliarias (17).

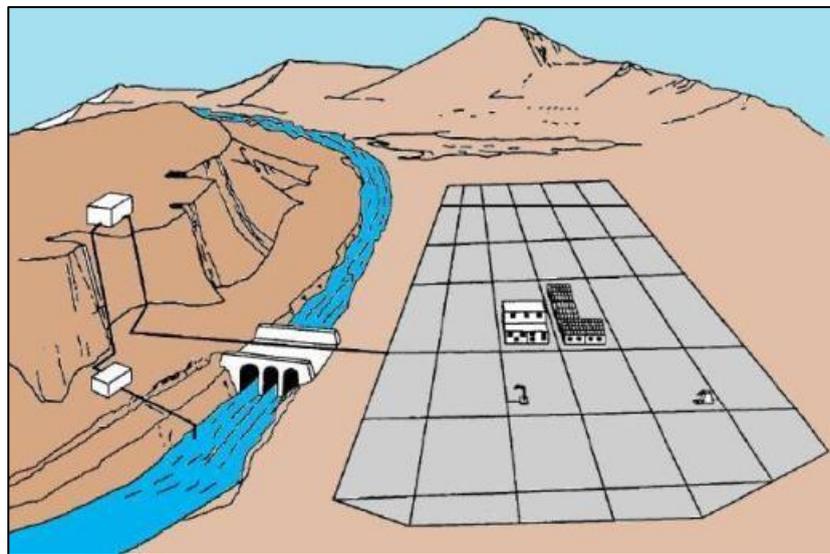


Ilustración 6: Red de distribución
Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

g) Cámara rompe presión tipo 7

Igual que las cámaras rompe presión tipo 6, estas sirven disipar la energía y reducir la presión relativa a cero, también se instalan a 50 m de desnivel dentro de la red de distribución (17), la diferencia con la cámara rompe presión tipo 6 es que la de tipo 7 cuenta con una válvula flotadora o boya.

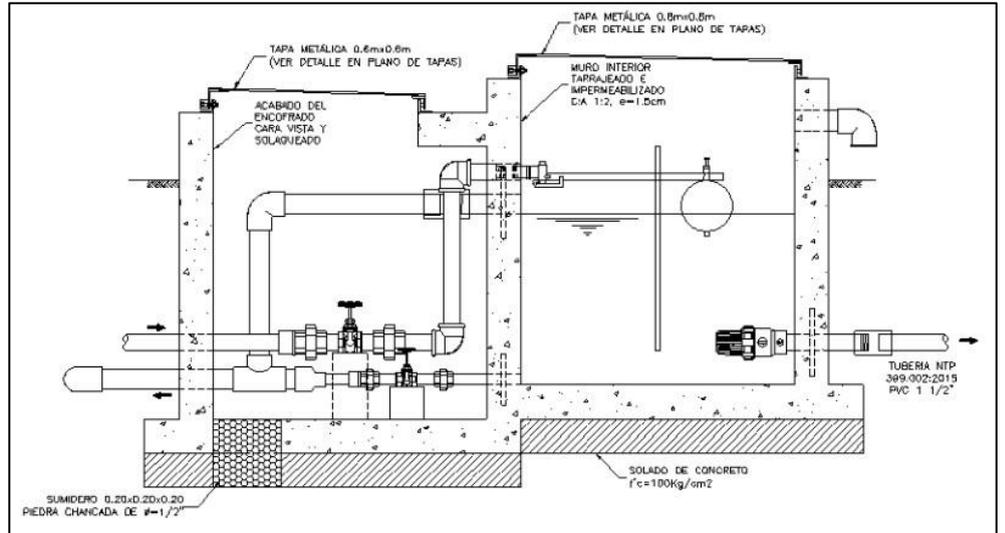


Ilustración 7: Cámara rompe presión tipo 7

Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

h) 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” (14, p.7). Esta conexión se realizará mediante una caja prefabricada de concreto y contará con accesorio tipo TEE, tubería de conducción, elemento de unión con niple (17).

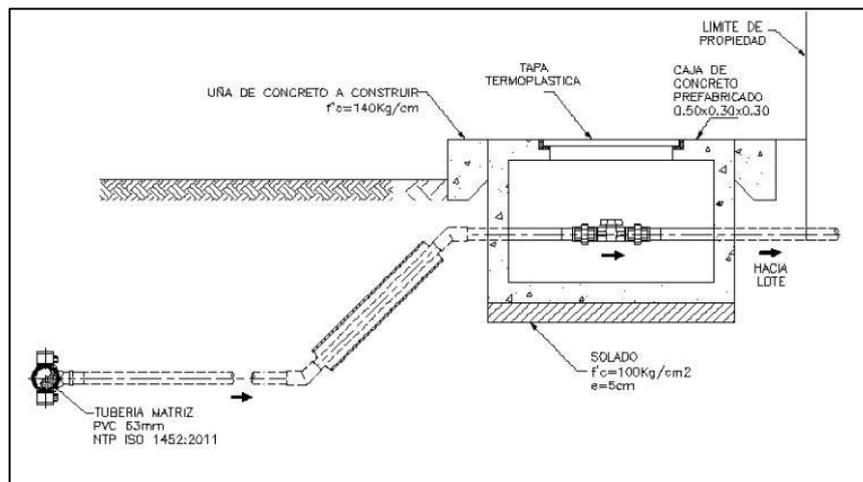


Ilustración 8: Conexión domiciliaria

Fuente: RM-192-2018-VIVIENDA (17)

2.2.9. Sistema de alcantarillado sanitario

“Sistema tradicional de desagüe, utilizado para la recolección tradicional de desagüe, utilizando la recolección y transporte de aguas residuales hasta los sitios de disposición final” (15, p.952).

2.2.10. Planta de tratamiento de aguas residuales

“Infraestructura y procesos que permiten la depuración de aguas residuales” (15, p.4).

2.2.11. Disposición sanitaria de excretas

Existen sistemas para la disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico y con arrastre hidráulico, en la primera encontramos la unidad básica de saneamiento (UBS) de hoyo seco ventilado, UBS compostera de doble cámara y UBS con compostera para zona inundable; en las segundas tendremos la UBS de tanque séptico mejorado.

a) Unidad básica de saneamiento de hoyo seco ventilado (UBS- HSV o letrina)

Es una opción tecnológica que nos va a permitir disponer las excretas y orina 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 (17).

También se define como “Sistema para la disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico, que permite el confinamiento de

excretas, orina y papel de limpieza en un hoyo ubicado bajo una losa y caseta” (14, p.143).

b) Importancia de las UBS

Es muy importante para “la salud de las familias, ya que es una vía adecuada para la eliminación de las excretas humanas y no se realice al aire libre, pues contamina el ambiente y facilita la propagación de enfermedades como la diarrea, la parasitosis, colera, fiebre tifoidea, enfermedades de la piel, entre otras” (19).

2.2.12. Condición sanitaria de la población

a) Condición sanitaria

La condición sanitaria depende básicamente del bienestar de salud de las personas que no se puede observar a simple vista, pero pueden ser verificadas por medio de datos de la calidad del servicio de agua potable, eliminación de excretas y eliminación de los residuos sólidos (20).

b) 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 (22).

❖ **Cobertura.**

“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).

❖ **Cantidad.**

“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” (22).

❖ **Calidad.**

“El agua debe encontrarse libre de elementos que la contaminen y conviertan en un vehículo para la transmisión de enfermedades, entre las fuentes de contaminación pueden citarse las aguas residuales, efluentes químicos, filtraciones, derrames de petróleo, etc.” (22).

❖ **Continuidad.**

“El servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente, las 24 horas del día, sin falta en ningún momento del día” (22).

❖ **Cultura hídrica.**

“Son el conjunto de costumbres, valores, actitudes y hábitos de la sociedad con respecto a la importancia del agua para el desarrollo de todo ser vivo” (22).

❖ **Costo**

El costo del servicio es necesario e indispensable, ya que de acuerdo a los ingresos que se tengan, el sistema recibirá la adecuada operación y mantenimiento de sus elementos.

c) **Enfermedades hídricas o relacionados al agua**

Es de importancia vital que la población sea accesitaria del saneamiento básico, sean estas agua potable y disposición de excretas, ya que la falta de estas o el servicio inadecuado podría ocasionar la presencia de diversas enfermedades generando riesgos para la salud de la población especialmente en los niños y niñas (23).

Cuadro 1: Clasificación de enfermedades relacionadas al agua

Clasificación	Mecanismo	Ejemplos
Portadas o transportadas por el agua	Contaminación fecal	Colera, tifoidea, enteropatógenos, VHA, VHE, enterovirus parasitosis intestinal
Soportados por el agua	Organismos que parte de su ciclo de vida pasan en el agua	Fasciolosis, paragonimiosis, leptospirosis
Vinculados con el agua	Vectores biológicos que parte importante de su ciclo de vida se da en el agua	Malaria, dengue, zika, fiebre amarilla, chikungunya
Lavadas por el agua	Relacionados a pobre higiene personal y al contacto con agua contaminada	Pediculosis, rickettsiosis
Dispensadas por el agua	Organismos que proliferan en el agua y entran por el tracto respiratorio	Legionelosis

Fuente: Adaptado de Yang *et al* (23)

❖ **Enfermedades diarreicas agudas (EDA)**

“La diarrea está definida como la evacuación de tres o más deposiciones líquidas durante 24 horas. Esta es un síntoma infeccioso producido por virus, bacterias, hongos o parásitos que afecta a los niños menores de 5 años y puede estar acompañada de náuseas, vómitos o fiebre” (24).

2.2.13. Condición o estado actual del sistema

De acuerdo al compendio SIRAS (25), se valora el estado actual del sistema de saneamiento básico de acuerdo a los siguientes niveles:

a) Sistema sostenible

Sistema con infraestructura en buenas condiciones y brinda servicio de calidad cantidad, continuidad y cobertura, opera eficiente y con mantenimiento periódico del sistema (25).

b) Sistema medianamente sostenible

Este tipo de sistemas están en proceso de deterioro en la infraestructura, generan fallas en la calidad del servicio, presentan deficiencias en la gestión y en la operación y mantenimiento de la misma (25).

c) Sistema no sostenible

Sistemas con fallas significativas y calidad de servicio muy deficiente, gestión dirigenal tiende a reducirse a uno o dos miembros; estos sistemas aún es posible recuperarlos, mediante una reorganización (25).

d) **Sistemas colapsados**

Sistemas totalmente abandonados, no brindan el servicio y no se tiene una junta directiva, es necesario realizar un sistema nuevo (25).

Tabla 2. Valoración del sistema de saneamiento

Estado	Calificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.51 – 4
Regular	Medianamente sostenible	2.51 – 3.50
Malo	No sostenible	1.51 – 2.50
Muy Malo/ Inexistente	Colapsado	1 – 1.50

Fuente: SIRAS – 2010

2.2.14. Satisfacción del servicio

El índice de satisfacción del servicio se refleja en la encuesta que se realiza a la muestra de la población beneficiaria del servicio de saneamiento básico.

2.2.15. Junta administradora de servicios de saneamiento

Una vez construido el sistema de saneamiento básico, la comunidad debe tener una administración que cubra los gastos de reparaciones, operación, mantenimiento y acumule fondos para las mejoras o ampliaciones futuras ósea que administre el sistema. Es así que se conforma la JASS la que inicialmente debería de contar con el apoyo del gobierno local (distrito o provincia) para fortalecer las capacidades de la junta hasta que tenga la experiencia necesaria y pueda garantizar un buen servicio y una administración eficiente por sus propios medios en cada una de sus localidades (10).

La JASS debe garantizar la dotación de agua potable en calidad y cantidad, cobertura, continuidad, costo y cultura hídrica, para que el agua sea segura (22, 23).

2.2.16. Funciones de las JASS

a) Administración del sistema de agua.

El MVCS (28) en el manual de instrucciones para el entrevistador la describe como “la función más importante ya que permite garantizar un buen servicio de agua y saneamiento, para lo cual, sus miembros planifican, ejecutan, supervisan y evalúan las actividades acordadas en el Plan Operativo Anual (POA)”.

b) Operación del sistema de agua.

El MVCS (28) en el manual de instrucciones para el entrevistador indica que “consiste en hacer funcionar correctamente cada uno de los componentes del sistema de agua, asegurando que éste brinde cantidad, calidad y continuidad en el servicio, para la satisfacción del usuario”.

c) Mantenimiento del sistema de agua.

El MVCS (28) en el manual de instrucciones para el entrevistador indica que “Son las acciones que se realizan en las instalaciones y equipos del sistema para prevenir o reparar daños que puedan perjudicar su buen funcionamiento”.

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación

Tipo de investigación.

Descriptiva, porque describe la situación o evento tal como se encuentra, mide conceptos y define las variables.

Observacional, porque no hay intervención del investigador, los datos reflejan el evento tal como se encuentra.

De corte transversal, porque las variables se miden en una sola ocasión.

Nivel de investigación descriptivo, además de la revisión de fuentes secundarias se diseñará la investigación para la toma de datos de campo con técnicas e instrumentos de recolección.

El *diseño de investigación es no experimental*, porque no hay intervención del investigador, no es controlado en ningún momento. Lo que comprenderá de lo siguiente:



Gráfico 1. Diseño de investigación no experimental
Fuente: Elaboración propia

De la observación se tomó la muestra identificada y seleccionada para luego diagnosticar los componentes del sistema de saneamiento y mediante esta llegar a los resultados de la investigación.

Observación: Se procede a la observación en campo del sistema de saneamiento básico.

Muestra: Se toma de acuerdo a los criterios de la línea de investigación que en nuestro caso fue todo el sistema de saneamiento básico.

Diagnóstico: Esta etapa se realizó de acuerdo a los datos obtenidos de campo, mediante los instrumentos de recolección de datos.

Resultados: serán la respuesta a los objetivos

3.2. Población y muestra

Población: la población es el sistema de saneamiento básico (sistema de agua potable y sistema de eliminación de excretas) del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

Muestra: La muestra también será el sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash. La población y la muestra son los mismos, puesto que, es un sistema por lo que si se toma solo alguna parte del sistema, esta no representaría el sistema de saneamiento básico.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 2: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
Sistema de saneamiento básico	EcuRed (29) indica que esta infraestructura es la organización en redes de unidades perimetrales capaces de proveer servicios básicos de salud, con los recursos locales disponibles, para las más urgentes necesidades de la población.	El sistema de saneamiento básico se medirá con los instrumentos: ficha técnica de diagnóstico lo que es la característica física del SAP y el SEE, y con la encuesta el índice de satisfacción del servicio.	Sistema de Agua Potable (SAP)	- Características físicas del SAP. - Condición actual del SAP (estado). ○ Bueno (3.51-4) ○ Regular (2.51-3.5) ○ Malo (1.51-2.50) ○ Inexistente (1-1.50) <u>- Índice de satisfacción.</u>	Sin unidad de medida (descriptivo)
			Sistema de eliminación de excretas (SEE - UBS)	- Características físicas del UBS. - Condición actual del UBS (estado). ○ Bueno (3.51-4) ○ Regular (2.51-3.5) ○ Malo (1.51-2.50) ○ Inexistente (1-1.50) <u>- Índice de satisfacción.</u>	Sin unidad de medida (descriptivo)
Condición sanitaria	Es un estado de la población con respecto al servicio brindado de saneamiento básico.	Se medirá la condición sanitaria de acuerdo a los reportes del establecimiento de salud más cercano.	Condición sanitaria	- Enfermedades de origen hídrico	Sin unidad de medida (descriptivo)

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se usaron las técnicas e instrumentos siguientes:

❖ Técnicas

- **Observación no experimental (evaluación visual):** Esta se realiza con una inspección visual del sistema de saneamiento básico tanto las características físicas y la condición actual (6).
- **Encuesta a la población.** Se realiza la encuesta para ver el nivel de satisfacción del servicio de saneamiento.
- **Revisión documentaria.** Los reportes de las enfermedades de origen hídrico que se encuentran en los establecimientos de salud ya que son registrados por los sectoristas que son los profesionales encargados de cada localidad.

❖ Instrumentos

- **Ficha técnica de diagnóstico.** La ficha con la cual se realiza la toma de datos de las características físicas y condición actual de la infraestructura del sistema de saneamiento básico.

Se elaboró el cuestionario y ficha técnica (Anexo 3) teniendo como referencia el “cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural”, módulos I, II, III y IV del PNSR.
- **Encuesta.** El diseño del formato de la encuesta como tal.
- **Reporte.** Reporte del centro de salud de Jangas de las enfermedades de origen hídrico de los últimos tres años.

❖ Equipos y materiales

- **Cámara fotográfica:** Esta nos permitirá tener imágenes de todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Tara.
- **Cuaderno de apuntes:** Para registrar todo referente al sistema de saneamiento en las salidas de campo.
- **Wincha:** Para tomar las medidas de la infraestructura.
- **Planos de planta:** Para constatar las dimensiones geométricas del sistema de saneamiento del caserío.

3.5. Plan de análisis

Una vez se tuvo los datos recogidos, estas fueron digitalizadas y organizadas en el programa MS Excel, se realizaron gráficos y cuadros de doble entrada, así mismo, se procedió con los reportes de enfermedades de origen hídrico del centro de salud de Jangas, para luego digitalizarlas, elaborar tablas y gráficos de la misma, posteriormente se realizó el análisis de todos los datos e interpretación de acuerdo a las técnicas estadísticas necesarias, para ello se empleó el programa informático de Microsoft Office Excel para Windows. También se empleó el programa Microsoft Office Word para la redacción de todo el proyecto de investigación. Constantemente se realizaba la revisión del marco teórico y las normativas a la cual está sujeta la investigación.

3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 3: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Caracterización del problema El acceso al saneamiento básico, es menor en la población rural que en la población urbana (27), razón por la cual la población rural también es la más vulnerable (26). Por tal motivo se realiza el diagnóstico del sistema de saneamiento, cuyo enunciado es: ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019?</p>	<p>Objetivo general Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019.</p> <p>Objetivos específicos a). Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019. b). Establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019.</p>	<p>Sistema de saneamiento básico.</p> <p>Condición sanitaria.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptivo, observacional y de corte transversal</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de la investigación: El diseño de la investigación es no experimental.</p>  <p>Población y muestra: La población es el sistema de saneamiento básico del caserío de Tara. La muestra será también el sistema de saneamiento básico del caserío de Tara. No se puede tomar solo una parte del sistema ya que es un sistema y no representaría a todo el sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia

3.7. Principios éticos

Los principios éticos tienen como finalidad por parte del autor, la de respetar los valores éticos en toda investigación a realizar, por tal motivo es que cuando se extraiga información de libros, artículos científicos, investigación como tesis de pregrado, postgrado, etc., se cite el autor y sin alterar la información para de esta manera respetar la identidad y la privacidad del autor. Es así que también hay que tener en cuenta los siguientes principios:

- ❖ *Cuidado al medio ambiente y biodiversidad*, esta investigación se realizará cuidando el medio ambiente en la cual se preverá la contaminación del agua potable y la contaminación hacia la población por aguas residuales (30).
- ❖ *Protección a las personas*, relacionado al anonimato, se tomará en cuenta este principio, bajo el cual se asegura la protección de la identidad de los estudiantes, por ello los instrumentos no consignarán los nombres de los sujetos, asignándoles por tanto un código para el procesamiento de la información (30).
- ❖ *Protección a las personas*, relacionada a la confidencialidad, referente a ello el investigador da cuenta de la confidencialidad de los datos, respetando privacidad respecto a la información que suministre la aplicación del instrumento (30).
- ❖ *Beneficencia y no maleficencia*, se considera este principio pues la información resultante del procesamiento de la información será un referente para el planteamiento de programas de acompañamiento

pedagógico y tutorial, además, se tratará de no causar daño a los participantes, siempre se debe de tener presente el bienestar de ellos durante la investigación (30).

- ❖ ***Libre participación y derecho a estar informado***, los participantes en la investigación tienen derecho a estar bien informados con respecto a la investigación y con todo el derecho de participar libremente en ella como también no participar y ser solo un observador (30).
- ❖ ***Justicia***, el trato durante la investigación debe ser equitativo en ambas partes, por parte del investigador como de los participantes (30).

IV. Resultados

4.1. Resultados

4.1.1. Caudal de oferta y demanda

Caudal de oferta

Se llegó a calcular que el caudal de oferta de la fuente es de 0.90 l/s de acuerdo al aforo realizado en campo de la única captación existente. Vale recalcar que el agua que se observó desde la captación hasta las conexiones domiciliarias es cristalina.

Caudal de demanda

El caudal de demanda es de 0.65 l/s, calculada con la población futura, tasa de crecimiento y periodo de diseño.

4.1.2. Características físicas y condición actual de los sistemas

4.1.2.1. Sistema de agua potable (SAP)

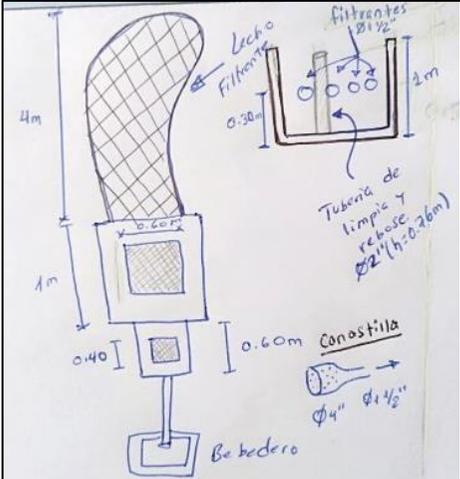


Ilustración 9: Plano del SAP en el caserío de Tara
Fuente: Elaboración propia (ArcGis 10.5)

Interpretación:

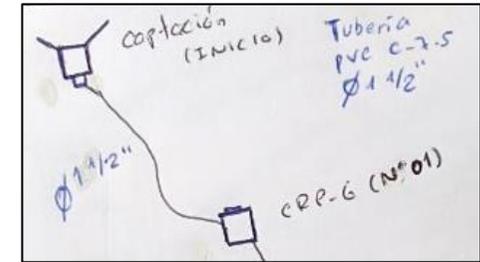
En la ilustración 9 se puede observar cómo se encuentra distribuido actualmente el SAP en el caserío de Tara, desde la captación hasta la red de distribución. Encontrándose en ella una captación, la línea de conducción, dos cámaras rompe presión tipo 6, un reservorio, la red de distribución y en ella cuatro cámaras rompe presión tipo 7 y las conexiones domiciliarias. Se pudo observar los diferentes diámetros de tubería PVC C-7.5 en la línea de conducción ($\varnothing 1\ 1/2''$) y red de distribución ($\varnothing 1''$ y $\varnothing 1/2''$).

Cuadro 4: Captación

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
<p>Características físicas</p>	<p>La captación es de manantial de ladera concentrado y cuenta con un lecho filtrante sellado de concreto de forma alargada de 1m de ancho y 4m de largo. Cámara húmeda de concreto de 1mx1m y 0.95m de altura interior de 0.70mx0.70m. Cuatro orificios de salida o lloronas de $\varnothing 1\frac{1}{2}$" que se encuentra a 0.30m de altura del piso de la cámara húmeda. Tapa sanitaria de acero de 0.60mx0.60m. Caja de válvulas de 0.60mx0.60m con tapa sanitaria de 0.40mx0.40m y válvulas. Tuberías de limpia y rebose de PVC de $\varnothing 2$" de 0.76m de altura sin cono de rebose y con dado de protección de concreto sin rejillas. Tubería de salida de agua de $\varnothing 1\frac{1}{2}$" con canastilla de $\varnothing 4$". Cerco perimétrico irregular de malla metálica de 6mx2.5m. No cuenta con zanja de coronación.</p>		
<p>Condición actual (Operativo)</p>	<p>El lecho filtrante con raíces por falta de mantenimiento. Sello de protección lleno de hierbas. Cámara húmeda con presencia de óxidos y falta de limpieza. Cuatro orificios de salida lleno de raíces. Tapa sanitaria con presencia de óxidos. Caja de válvulas inoperativa ya que no se puede abrir y se encuentra cubierta de hierbas Tuberías de limpia y rebose muy larga, sobrepasa el nivel de los orificios de salida. Cerco perimétrico en deterioro y presencia de óxidos.</p>		

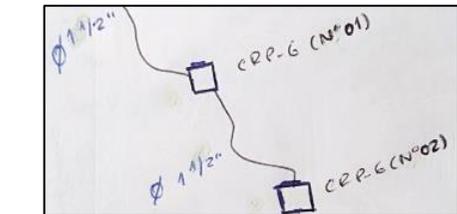
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Línea de conducción tramo (Captación – CRP 6 N° 01)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	La línea de conducción tiene una longitud total aproximada de 3.2km. para este tramo parte desde la captación (218607.0 E, 8956792.9 N) hasta el CRP-6 N° 01 (218376.0 E, 956922.0 N), en toda su longitud cuenta con tubería PVC C-7.5 de Ø1 1/2".		
Condición actual (Operativo)	La tubería se encuentra en estado regular, no se ha cambiado desde su construcción (1986).		

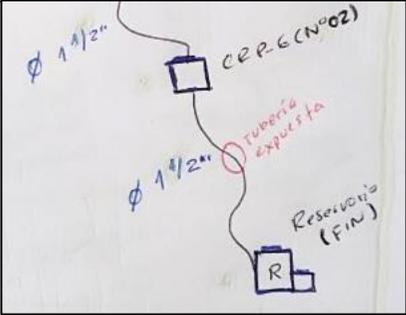
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6: Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 01 - CRP 6 N° 02)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Este tramo viene desde el CRP 6 N° 01 (218376.0 E, 956922.0 N) hasta al CRP 6 N° 02 (218252.0 E, 8957140.0 N), en toda su longitud cuenta con tubería PVC C-7.5 de Ø1 1/2".		
Condición actual (Operativo)	La tubería se encuentra en estado regular, no se ha cambiado desde su construcción (1986).		

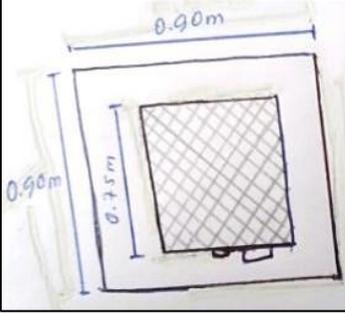
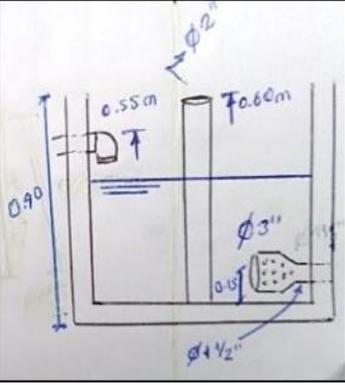
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7: Línea de conducción tramo (CRP 6 N° 02 - Reservoirio)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Este tramo viene desde el CRP 6 N° 02 (218252.0 E, 8957140.0 N) hasta el reservorio (218195.5E, 8957197.5N), en toda su longitud cuenta con tubería PVC C-7.5 de Ø1 1/2".		
Condición actual (Operativo)	La tubería se encuentra en estado regular, no se ha cambiado desde su construcción (1986). En este tramo se encontró la tubería expuesta a la intemperie en 2 zonas.		

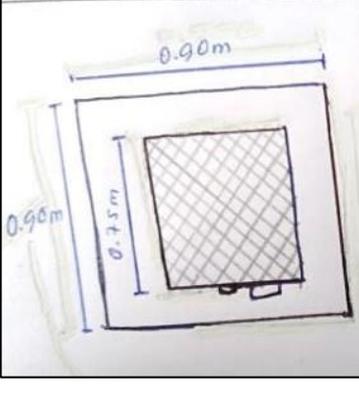
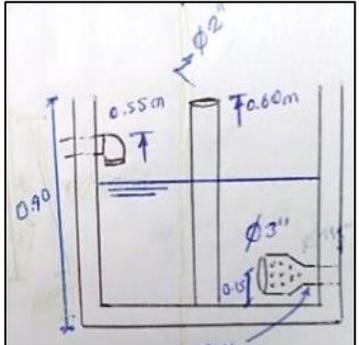
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8: Cámara rompe presión tipo 6 (N° 01)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	<p>Tapa sanitaria metálica de 0.75mx0.75m.</p> <p>Tubería de entrada de F°G° de Ø2" a una altura de 0.55m.</p> <p>Tubería de limpia y rebose PVC de Ø2" sin cono.</p> <p>Cámara húmeda de concreto de 0.90mx0.90m y altura de 0.90m.</p> <p>Tubería de salida de Ø1 1/2" con canastilla de Ø3"</p>		
Condición actual (Operativo)	<p>Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos por falta de mantenimiento.</p> <p>Tubería de entrada de F°G° en estado regular.</p> <p>Tubería de limpia y rebose muy larga, sobre pasa 5 cm la tubería de entrada.</p> <p>Cámara húmeda con presencia de óxidos y falto de limpieza</p> <p>Tubería de salida y con canastilla en estado regular.</p> <p>Falta cerco de protección y dado de protección.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9: Cámara rompe presión tipo 6 (N° 02)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
<p>Características físicas</p>	<p>Tapa sanitaria metálica de 0.75mx0.75m. Tubería de entrada de F°G° de Ø2" a una altura de 0.55m. Tubería de limpia y rebose PVC de Ø2" sin cono. Cámara húmeda de concreto de 0.90mx0.90m y altura de 0.90m. Tubería de salida de Ø1 1/2" con canastilla de Ø3"</p>		
<p>Condición actual (Operativo)</p>	<p>Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos por falta de mantenimiento. Tubería de entrada de F°G° en estado regular. Tubería de limpia y rebose muy larga, sobre pasa 7 cm la tubería de entrada. Cámara húmeda con presencia de óxidos y falta de limpieza Tubería de salida y con canastilla en estado regular. Falta cerco de protección y dado de protección. La estructura se encuentra casi cubierto de hierbas.</p>		

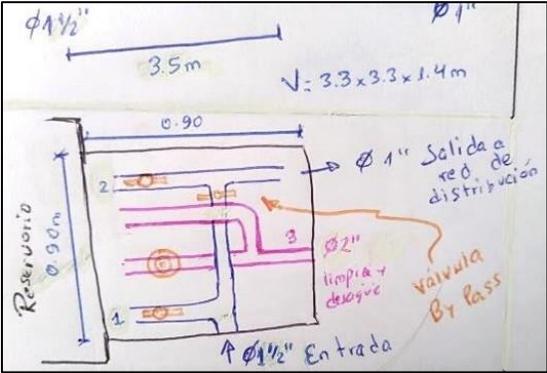
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10: Reservorio

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	<p>Cerco de protección de acero (F°G°) de 5mx4.5m.</p> <p>Tapa sanitaria metálica del tanque de almacenamiento de 0.50mx0.50m.</p> <p>Estructura del reservorio de concreto armado de 3.3mx3.3m de 1.4m de altura, de 15m³ de capacidad. Exterior de 3.5m</p> <p>Interior de la estructura con tarrajeo de concreto.</p> <p>Escalera de gato móvil.</p> <p>Tubería de limpia y rebose de Ø2".</p> <p>Dado de protección de concreto.</p> <p>Cuenta con nivel estático, grifo de enjuague.</p> <p>Tubería de ventilación de F°G° de Ø2"</p> <p>Canastilla de tubería de salida de agua PVC de Ø3"</p> <p>Sistema de cloración por goteo.</p>		
Condición actual (Operativo)	<p>Cerco de protección con óxidos y deteriorado.</p> <p>Tapa sanitaria metálica del tanque de almacenamiento con presencia de óxidos por falta de mantenimiento.</p> <p>Estructura del reservorio de concreto con fisuras leves.</p> <p>Interior de la estructura con tarrajeo de concreto con presencia de óxidos</p> <p>Dado de protección de concreto no tiene rejillas de protección.</p> <p>Sistema de cloración por goteo inoperativa por falta de accesorios.</p> <p>No tiene zanja de coronación</p>		

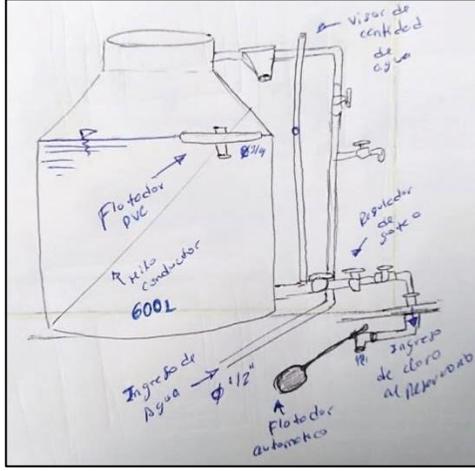
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11: Caja de válvulas del reservorio

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	<p>Tapa sanitaria metálico de 0.75mx0.75m.</p> <p>Cámara de válvulas de concreto de 0.90mx0.90m.</p> <p>Entrada de agua al reservorio con tubería PVC de $\varnothing 1\ 1/2''$</p> <p>Válvula de entrada PVC tipo globo de $\varnothing 1\ 1/2''$</p> <p>Salida de agua a la red de distribución con tubería PVC de $\varnothing 1''$</p> <p>Válvula de salida PVC tipo globo de $\varnothing 1''$</p> <p>Válvula By pass PVC tipo compuerta.</p> <p>Limpia y rebose (desagüe) de $\varnothing 2''$</p> <p>Válvula de desagüe tipo globo de $\varnothing 2''$</p>		
Condición actual (Operativo)	<p>Tapa sanitaria con notable presencia de óxidos y falta de mantenimiento.</p> <p>Cámara de válvulas de concreto con piso de concreto por lo que no podría infiltrar el agua y malograr los accesorios en caso de fuga.</p> <p>Tubería de entrada de agua al reservorio en estado regular</p> <p>Válvula de entrada PVC tipo globo en estado regular</p> <p>Tubería PVC de salida de agua a la red de distribución en estado regular</p> <p>Válvula de salida PVC tipo globo en estado regular</p> <p>Válvula By pass PVC tipo compuerta con presencia de óxidos</p> <p>Limpia y rebose (desagüe) en estado regular</p> <p>Válvula de desagüe tipo globo en estado regular</p>		

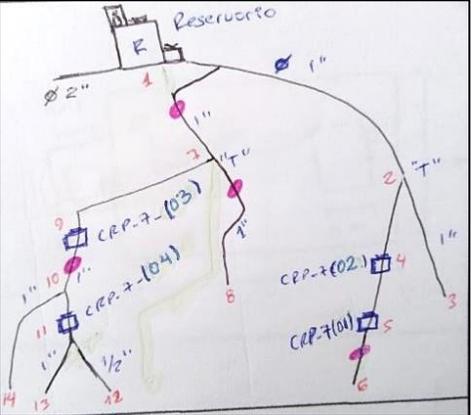
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12: Sistema de desinfección o tratamiento

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Tanque de polietileno de 600 L Flotador PVC de Ø3/4" Visor de cantidad de agua Caño Regulador de goteo Flotador de cierre automático	 <p>A hand-drawn sketch of a 600L water treatment tank. The tank is labeled 'Tanque de polietileno 600L'. It features a 'Flotador PVC' (PVC float) on top, a 'Visor de cantidad de agua' (water level gauge) on the right side, and a 'Regulador de goteo' (drip regulator) on the right side. The sketch also shows an 'Ingreso de agua' (water inlet) with a diameter of 'Ø 1/2"', a 'Flotador automático' (automatic float) at the bottom, and an 'Ingreso de cloro al medicamento' (chlorine inlet to the medication) on the right side.</p>	 <p>A photograph showing a person sitting on a small stool, working on a large black plastic tank. The tank has the brand name 'Eternit' and '600 LIT.' printed on it. The person is wearing a grey hoodie and is focused on the task.</p>
Condición actual (Inoperativo)	Tanque de polietileno inoperativa por falta de accesorios, en buen estado Flotador PVC en buen estado Visor de cantidad de agua en buen estado Caño en buen estado Regulador de goteo en buen estado Flotador de cierre automático en buen estado		 <p>A close-up photograph of the automatic float valve mechanism inside the tank. The float is a dark, spherical object attached to a vertical rod that passes through a white plastic fitting in the tank wall.</p>

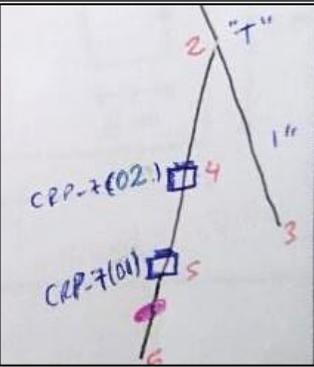
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13: Línea de aducción y Red de distribución tramo Reservoirio – “T” (1 – 2 – 3)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	<p>Las redes matrices son de tubería PVC con una longitud total de 4.0 km y las redes secundarias de tubería PVC con una longitud de 1.0 km</p> <p>Tubería PVC de Ø1” y Ø1/2”.</p> <p>Este tramo es de tubería PVC de Ø1” de diámetro, desde el reservorio hasta las conexiones domiciliarias, también cuenta con una “T” de Ø1” en el punto 2.</p>		
Condición actual (Operativo)	<p>En estado regular.</p> <p>No cuenta con válvula de purga ni válvulas de control.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14: Red de distribución tramo “T” – CRP 6 N° 2 - CRP 6 N° 1 – cajas domiciliarias (2 – 4 – 5 – 6)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	<p>Este tramo cuenta con Tubería PVC de Ø1” desde la “T” hasta las cajas domiciliarias.</p> <p>Cuenta con 2 cámaras rompe presión tipo 7 (CRP-7).</p>		
Condición actual (Operativo)	<p>En estado regular.</p> <p>Tubería expuesta a la intemperie en el tramo CRP 7 N° 1 – cajas domiciliarias (puntos 5 - 6)</p> <p>No cuenta con válvula de purga al final del tramo.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15: Red de distribución tramo Reservoirio - “T” – cajas domiciliarias (1 – 7 - 8)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Este tramo cuenta con tubería PVC de Ø1” de diámetro desde el reservorio hasta las cajas domiciliarias. Cuenta con una “T” en el punto 7.		
Condición actual (Operativo)	En estado regular. Tubería PVC de la red descubierta a la intemperie en 2 zonas, en el tramo Reservoirio – “T” y “T” – cajas domiciliarias. No cuenta con válvula de purga, válvulas de control.		

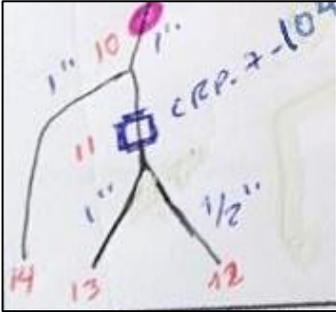
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16: Red de distribución tramo “T” - CRP 7 N° 3 – “T” - CRP 7 N° 4 – cajas domiciliarias (7 – 9 – 10 – 11 - 13)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	El tramo cuenta con Tubería PVC de Ø1”. Cuenta con 2 cámaras rompe presión tipo 7 (CRP-7) y un “T” de Ø1” y otro “T” con reducción a Ø1/2”.		
Condición actual (Operativo)	Estado regular. Tubería PVC de la red descubierta a la intemperie en 1 zona, en el tramo CRP-7 N° 3 a “T” (puntos 9 - 10). No cuenta con válvula de purga, ni válvulas de control.		

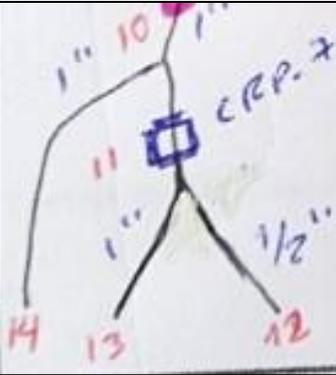
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17: Red de distribución tramo CRP 7 N° 4 – cajas domiciliarias (11 - 12)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	El tramo cuenta con Tubería PVC de $\varnothing 1/2''$ que inicia con "T" $\varnothing 1''$ de con reducción a $\varnothing 1/2''$.		
Condición actual (Operativo)	Estado regular. La tubería se encuentra descubierta en la conexión de la "T" con reducción a $\varnothing 1/2''$. No cuenta con válvula de purga.		

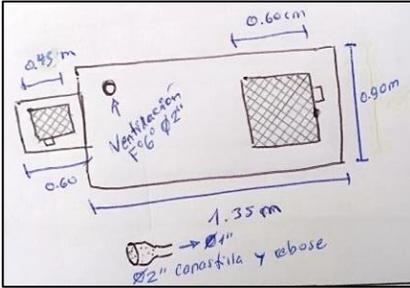
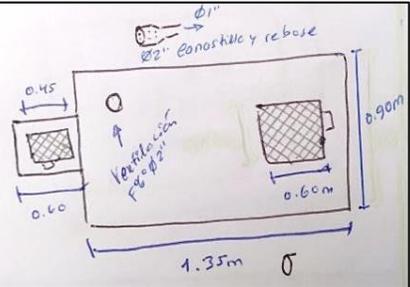
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18: Red de distribución tramo "T" – cajas domiciliarias (10 - 14)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Cuenta con Tubería PVC de $\varnothing 1''$ y "T" de $\varnothing 1''$		
Condición actual (Operativo)	Estado regular. No cuenta con válvula de purga.		

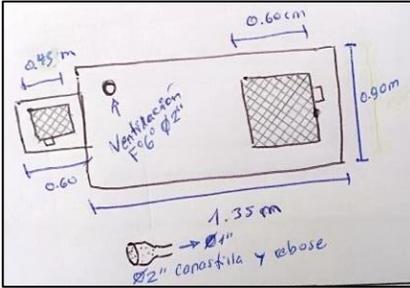
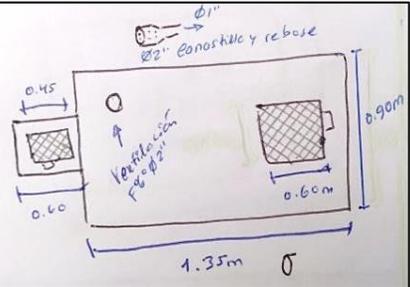
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 01)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Tapa sanitaria metálica de 0.60mx0.60		
	Cámara rompe presión de concreto de 1.35mx0.90m		
Condición actual (Operativo)	Canastilla de tubería de salida PVC de Ø2"		
	Tubería de ventilación de FºGº de Ø2"		
	Caja de válvulas		
	Tapa sanitaria de 0.45x0.45		
	Válvula de control		
	Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos		
	CRP de concreto con presencia de óxidos y falta de limpieza		
	Tubería de ventilación de deteriorado		
	Sin válvula flotadora		
	Caja de válvulas cubierto de hierbas		
	Tapa sanitaria con presencia de óxidos		
	Válvula de control en estado regular		

Fuente: Elaboración propia

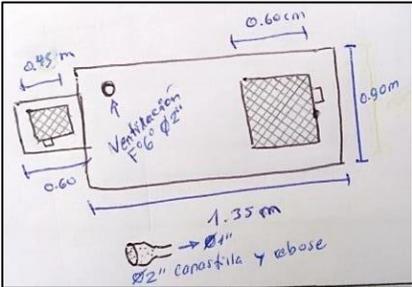
Cuadro 20: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 02)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Tapa sanitaria metálica de 0.60mx0.60		
	Cámara rompe presión de concreto de 1.35mx0.90m		
Condición actual (Operativo)	Canastilla de tubería de salida PVC de Ø2"		
	Tubería de ventilación de FºGº de Ø2"		
	Caja de válvulas		
	Tapa sanitaria de 0.45x0.45		
	Válvula de control		
	Válvula flotadora o boya		
	Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos		

Cámara rompe presión de concreto con presencia de óxidos y falto de limpieza
 Tubería de ventilación de deteriorado
 Caja de válvulas cubierto de hierbas
 Tapa sanitaria con presencia de óxidos y sin seguro
 Válvula de control en estado regular
 Válvula flotadora inoperativo

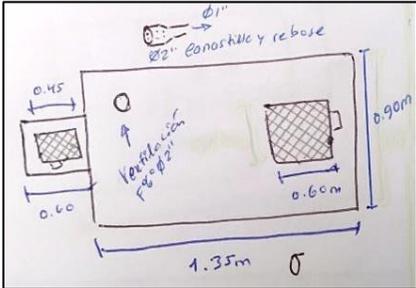
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 03)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Tapa sanitaria metálica de 0.60mx0.60 Cámara rompe presión de concreto de 1.35mx0.90m Canastilla de tubería de salida PVC de Ø2" Tubería de ventilación de F°G° de Ø2" Caja de válvulas Tapa sanitaria de 0.45x0.45 Válvula de control Válvula flotadora o boya		
Condición actual (Operativo)	Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos Cámara rompe presión de concreto con presencia de óxidos y falto de limpieza Tubería de ventilación de deteriorado Caja de válvulas cubierto de hierbas Tapa sanitaria con presencia de óxidos y sin seguro Válvula de control en estado regular Válvula flotadora inoperativo		

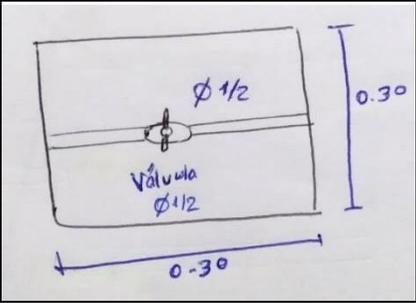
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22: Cámara rompe presión tipo 7 (N° 04)

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Tapa sanitaria metálica de 0.60mx0.60 Cámara rompe presión de concreto de 1.35mx0.90m Canastilla de tubería de salida PVC de Ø2" Tubería de ventilación de F°G° de Ø2" Caja de válvulas Tapa sanitaria de 0.45x0.45 Válvula de control		
Condición actual (Operativo)	Tapa sanitaria metálica con presencia de óxidos Cámara rompe presión de concreto con presencia de óxidos y falto de limpieza Tubería de ventilación de deteriorado Caja de válvulas cubierto de hierbas Tapa sanitaria con presencia de óxidos y sin seguro Válvula de control en estado regular		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23: Conexiones domiciliarias

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	Existen 92 conexiones domiciliarias. Válvula de control de 1/2". Caja de concreto de 0.30mx0.30m.		
Condición actual (Operativo)	Válvula de control antiguo y en desuso. Cajas de concreto deterioradas y construidas de manera rústica.		

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2. Sistema de eliminación de excretas (SEE)

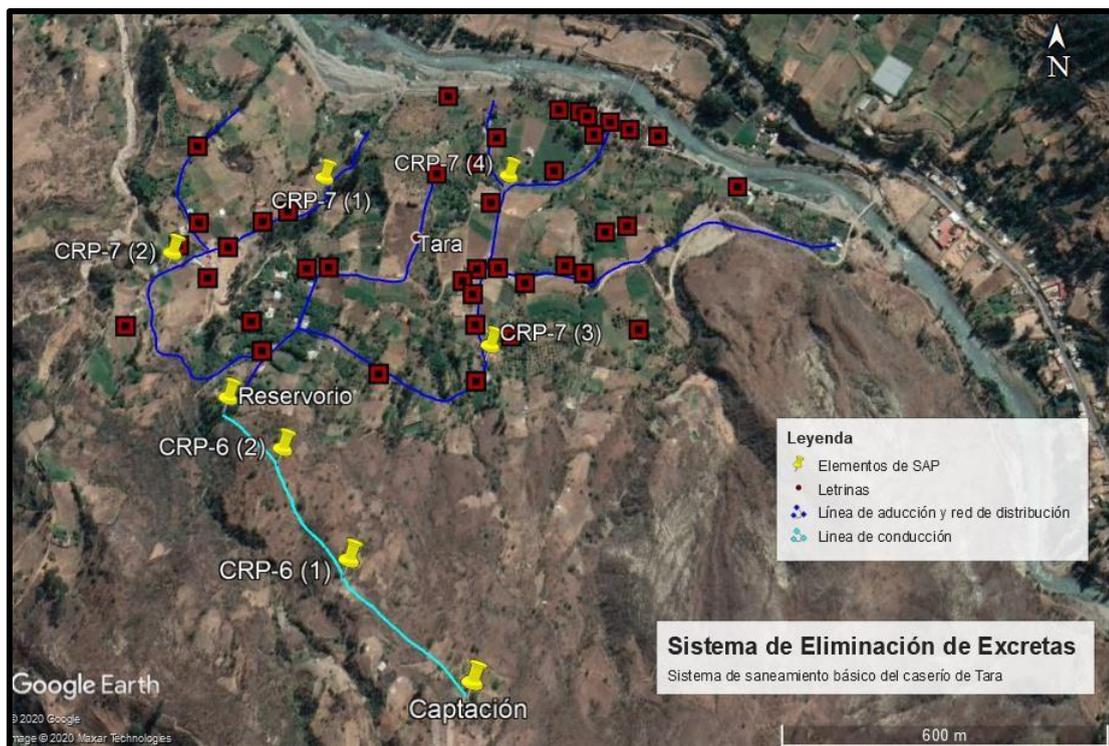


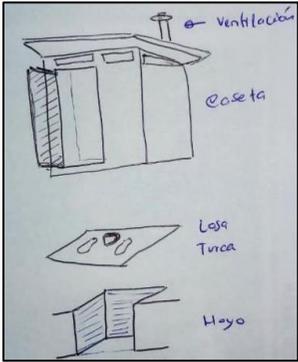
Ilustración 10: Plano del SEE en el caserío de Tara.

Fuente: Elaboración propia (ArcGis 10.5)

Interpretación

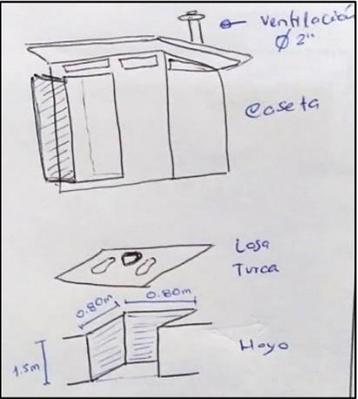
En la ilustración 10, se puede apreciar cómo se encuentran distribuidas las 40 letrinas en el caserío de Tara y con referencia al sistema de agua potable.

Cuadro 24: Letrinas en regular estado

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	De las 40 unidades de letrinas, 22 se encuentran con techo de calamina, pared o caseta de calamina y listones de madera, puerta de calamina, losa de concreto armado (losa turca), hoyo excavado en tierra y ventilación de tubería PVC de Ø2"		
Condición actual (Operativo)	En regular estado Las letrinas se encuentran con el techo, caseta, puerta y losa, deterioradas todas y falto de mantenimiento.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25: Letrinas en mal estado

Indicador	Descripción del resultado	Croquis a mano alzada	Evidencia fotográfica
Características físicas	De las 40 unidades de letrinas convencionales, 18 cuentan con techo de calamina, pared o caseta de calamina y listones de madera, losa de concreto armado (losa turca), hoyo excavado en tierra y ventilación de tubería PVC de Ø2", prácticamente sin puerta ya que estas se han caído por la antigüedad.		
Condición actual (Operativo)	En mal estado Las letrinas se encuentran prácticamente sin puerta, o muy deterioradas.		

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Índice de satisfacción

El nivel de satisfacción de servicio de saneamiento básico (agua potable y eliminación de excretas) de acuerdo a la población encuestada (40 familias), se da respuesta de acuerdo a los cuestionarios realizados en campo, de la siguiente manera:

Sistema de agua potable

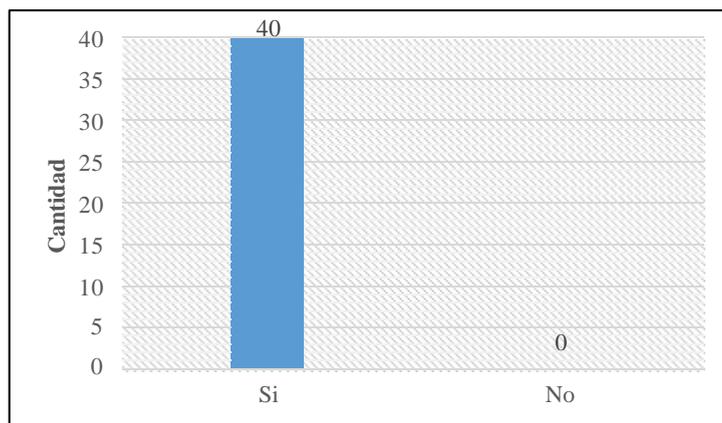


Gráfico 2. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 100% de la población encuestada (40 familias) indica que el caserío sí cuenta con el servicio de agua potable.

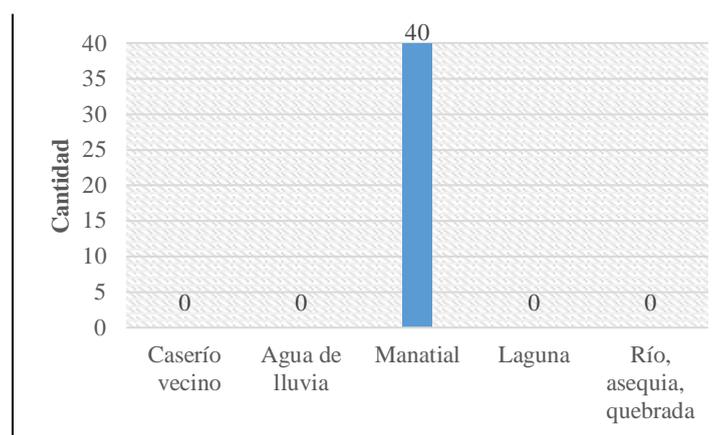


Gráfico 3. ¿Cómo es abastecido el agua potable en el caserío?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Las 40 familias encuestadas indican que cuenta con el servicio de agua potable proveniente de “manantial”.

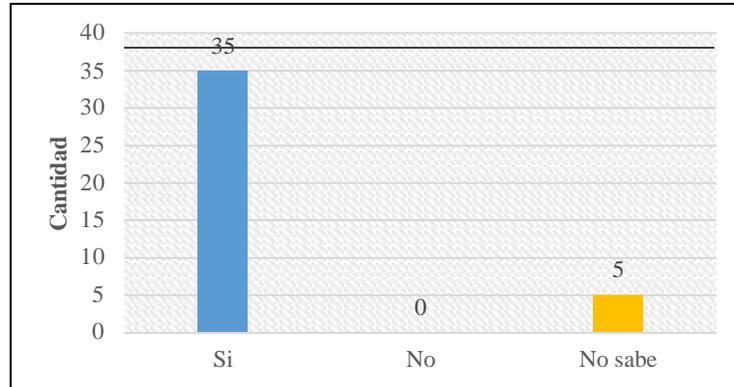


Gráfico 4. ¿El caserío cuenta con un sistema de agua potable?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

De la población encuesta, 35 familias (87.5%) indican que sí cuenta con un sistema de agua potable mientras que 5 familias (12.5%) no saben.

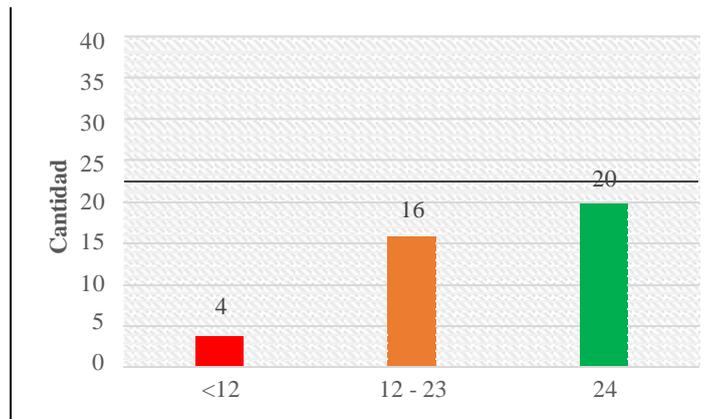


Gráfico 4. ¿Cuántas horas cuenta con servicio de agua potable?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a la continuidad de servicio, de la población encuestada (40 familias), indican 4 familias (10%) que cuentan con el servicio menos de 12 horas, 16 familias (40%) que cuentan con el servicio entre

12 y 23 horas, mientras que 2º familias (50%) cuentan con el servicio todo el día.

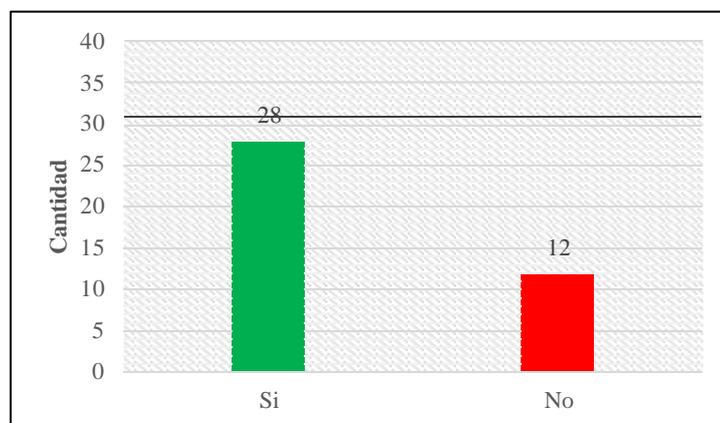


Gráfico 5. ¿El agua potable llega a todas las casas?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a la cobertura del servicio, 28 familias (70%) indican que el agua potable llega a todas las casas, mientras que 12 familias (30%) indican que no llega a todas las casas.

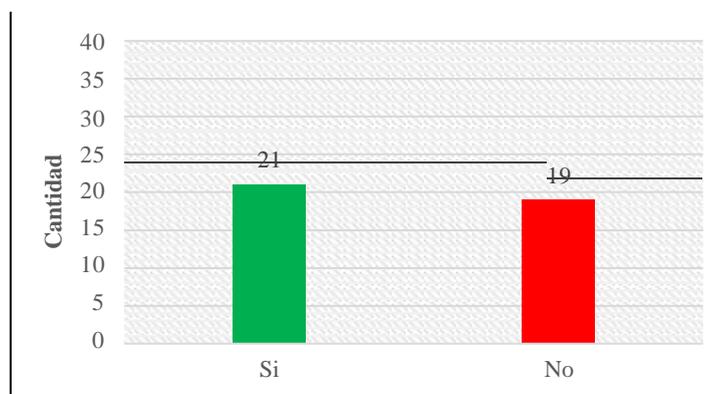


Gráfico 6. ¿El agua abastece a todas las casas durante todo el año?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

21 familias (52.5%) indican que el servicio de agua potable no abastece durante todo el año, mientras que para 19 familias (47.5%) si abastece todo el año.

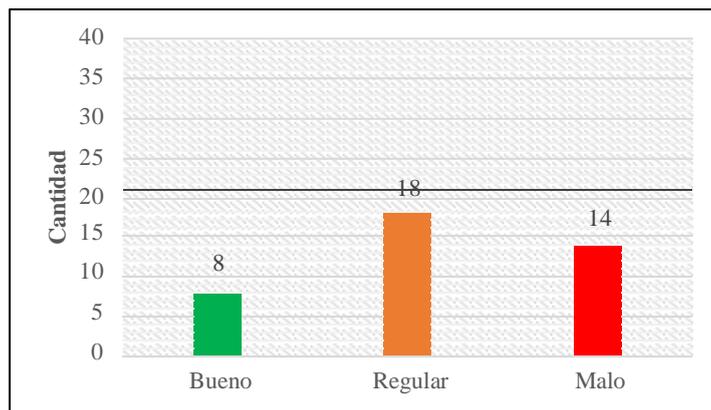


Gráfico 7. ¿Cómo consideras que es la calidad del agua potable?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a la calidad del agua potable, 8 familias (20%) consideran como bueno la calidad del agua, 18 familias (45%) consideran como calidad regular y unas 14 familias (35%) consideran que la calidad del agua potable es de mala calidad.

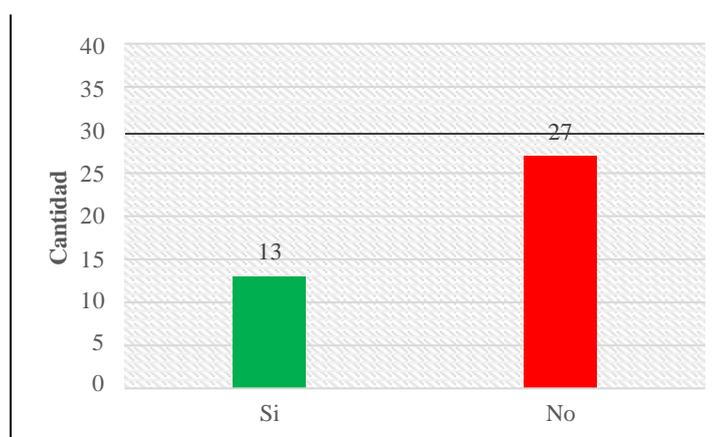


Gráfico 8. ¿El sistema de agua potable cuenta con tratamiento (cloro)?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto al tratamiento de agua potable, 13 familias (33%) indican que, si se hace tratamiento, mientras que 27 familias (68%) indican que no se realiza el tratamiento de agua potable.

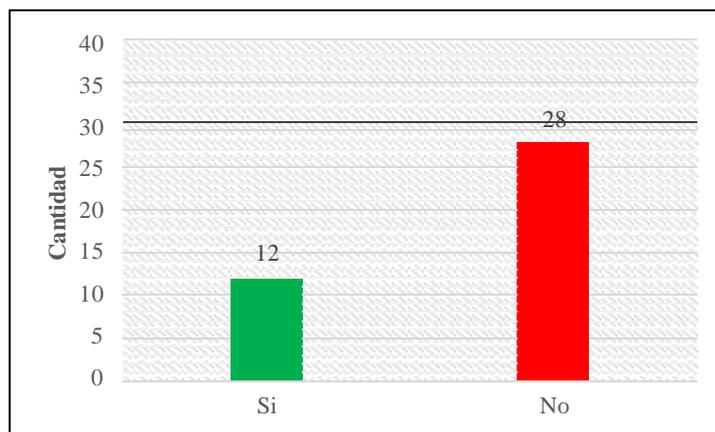


Gráfico 9. ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a la limpieza y desinfección del sistema de agua potable, 12 familias (30%) indican que, si realizan la limpieza y desinfección, mientras que 28 familias (70%) indican que no lo realizan.

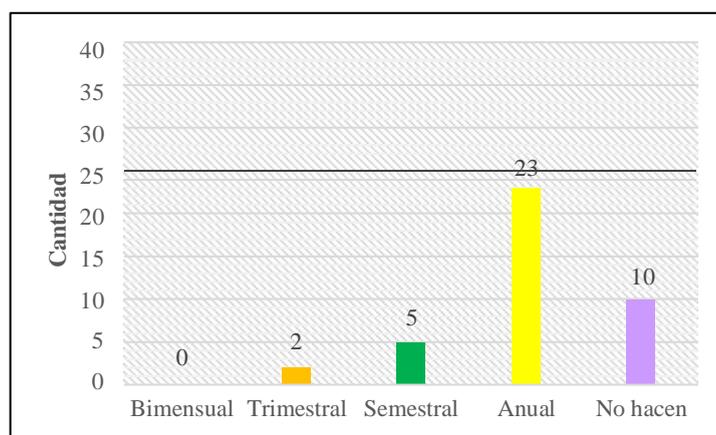


Gráfico 10. ¿Cada cuánto tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto al intervalo de tiempo que realizan la limpieza y desinfección del sistema, 2 familias (5%) indican que realizan trimestralmente, 5 familias (13%) indican que realizan semestralmente,

23 familias (58%) indican que realizan anualmente y 10 familias (25%) que no saben.

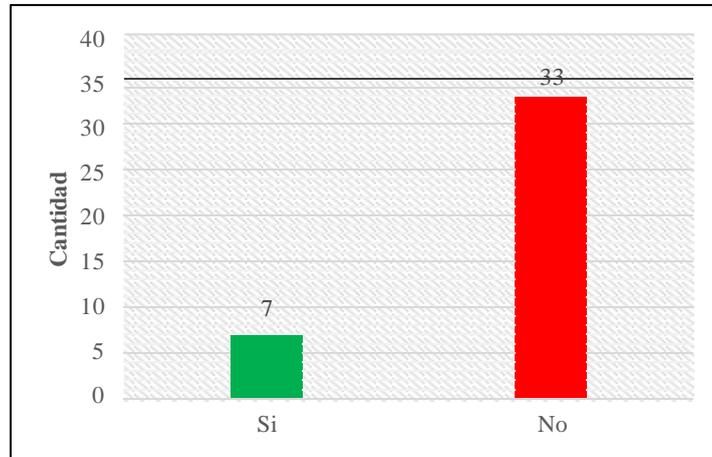


Gráfico 11. ¿Realizan el tratamiento periódico del agua potable con cloro?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto al tratamiento periódico del agua potable, 7 familias (17.5%) indican que si realizan periódicamente y 33 familias (82.5%) que no lo realizan.

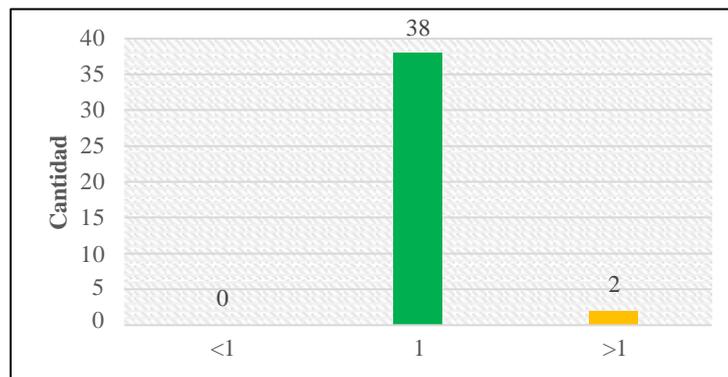


Gráfico 12. ¿Cuánto es la cuota familiar en el caserío (soles)-mensual?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Sobre la cuota familiar, la mayoría (38 familias – 95%) indican que realizan su cuota mensual de S/. 1.00 sol. El pago es anualmente.

Sistema de eliminación de excretas

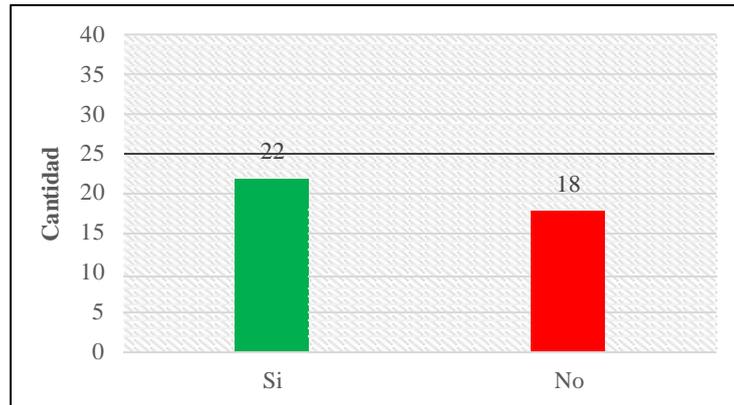


Gráfico 13. ¿El caserío cuenta con servicio de eliminación de excretas?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a la eliminación de excretas, de los entrevistados (40 familias) indican 22 familias (55%) que, sí cuentan con el servicio, pero 18 familias (45%) indican que no cuentan con este servicio.

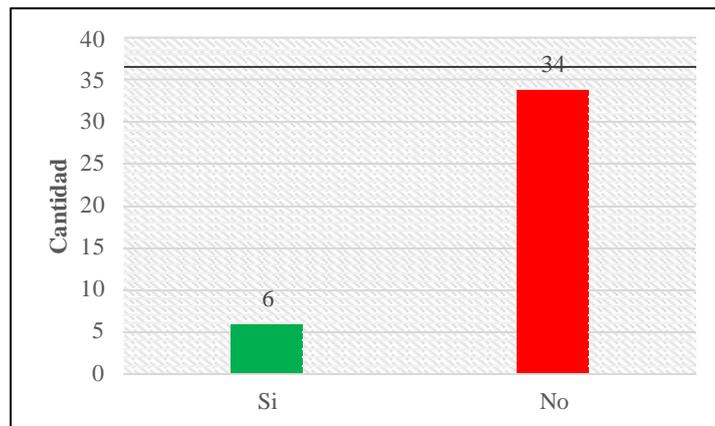


Gráfico 14. ¿El caserío cuenta con un sistema de eliminación de excretas?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

De los entrevistados, 6 familias (15%) indican que, si tienen un sistema de eliminación de excretas, pero 34 familias (85%) indican que no cuentan con un sistema de eliminación de excretas, esta puede darse por la confusión del término “sistema”.

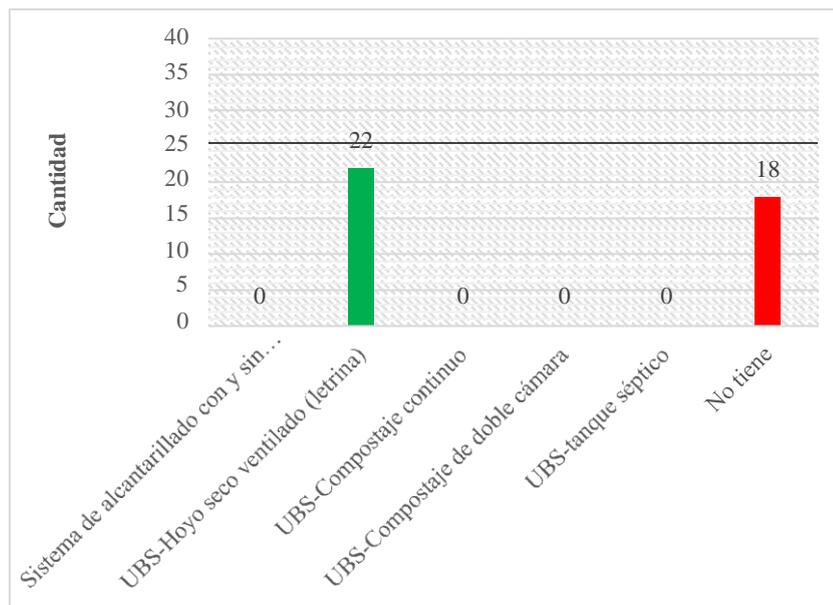


Gráfico 15. ¿Con qué sistema de eliminación de excretas cuenta usted?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto al tipo de sistema de eliminación de excretas, las 22 familias que indicaron que sí cuentan con el servicio de eliminación de excretas, indican que cuentan con letrinas (UBS-hoyo seco ventilado) y 81 familias entrevistadas indican que no tienen.

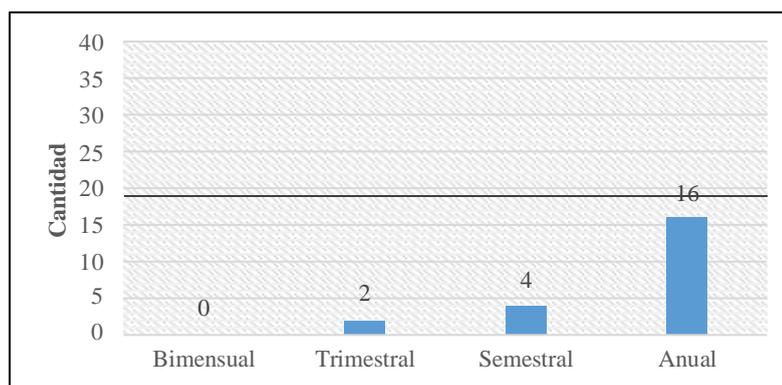


Gráfico 16. ¿Cada cuánto tiempo hacen su mantenimiento?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

De las 22 familias con el servicio de eliminación de excretas, 2 familias (9%) indica que realiza su mantenimiento trimestralmente, 4 familias

(18%) semestralmente y 16 familias (73%) que lo realizan anualmente, cuyo caso es el más común.

Hábitos de higiene

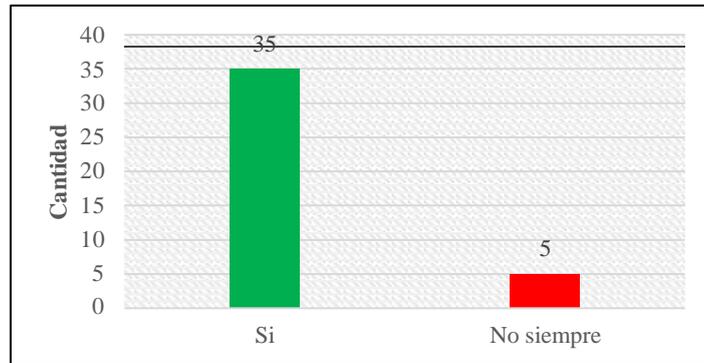


Gráfico 17. ¿Hace hervir el agua antes de consumirla?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a los hábitos de higiene, 35 familias (87.5%) indican que hacen hervir el agua antes de consumirla, mientras que 5 familias (12.5%) indican que no siempre hacen hervir el agua.

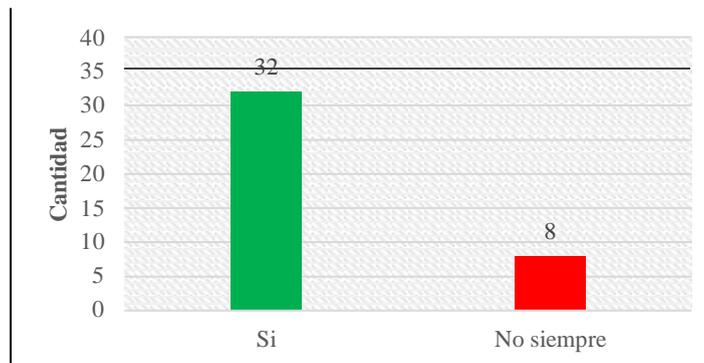


Gráfico 18. ¿Se lava las manos antes de consumir sus alimentos?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto al lavado de manos, 32 familias (80%) indican que, si se lavan antes de consumir los alimentos, pero 8 familias que representa

el 20% de los entrevistados indican que no siempre se lavan las manos, que se olvidan.

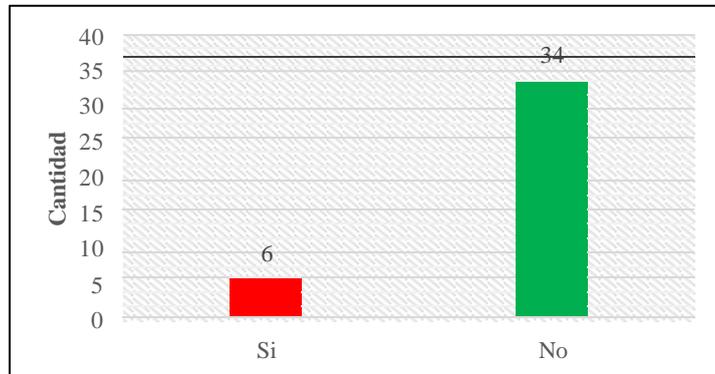


Gráfico 19. ¿Sus animales menores están cerca de la cocina?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a los animales menores (cuy, conejo, gallina, pato, etc.), 6 familias (15%) indican que sí tienen a sus animales cerca de la cocina y 34 familias (85%) indican que no tiene cerca de la cocina.

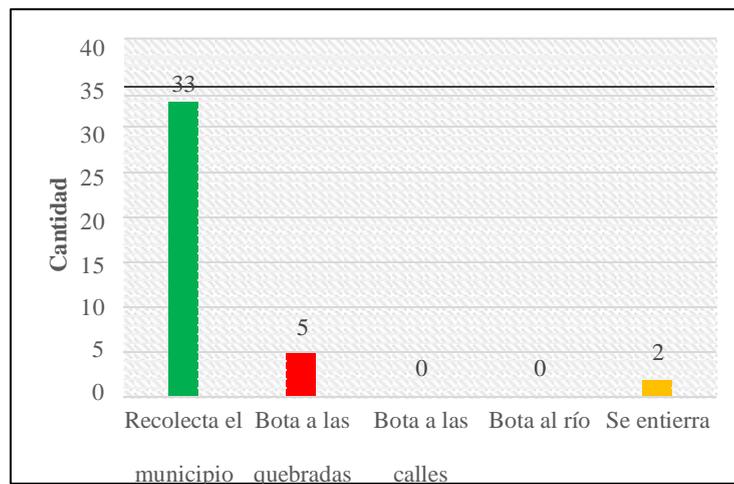


Gráfico 20. ¿Cómo disponen sus residuos sólidos/basura?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con respecto a los residuos sólidos (basura), 33 familias (82.5%) indican que recolecta el municipio, 5 familias (12.5%) bota a las quebradas y 2 familias (5%) entierra sus residuos sólidos.

4.1.4. Enfermedades de origen hídrico

Reporte de enfermedades del centro de salud de Jangas, de acuerdo a los casos siguiente: enfermedad diarreica aguda, enfermedad infecciosa y parasitaria, y enfermedad del sistema digestivo.

Tabla 3. Reporte de enfermedades

Descripción de enfermedades	Número de casos			Total
	Año			
	2017	2018	2019	
Enfermedad diarreica aguda - EDA	86	78	66	230
Enfermedades infecciosas y parasitarias	110	153	184	447
Enfermedad del sistema digestivo	145	186	213	544
Total por año	341	417	463	1221

Fuente: Elaboración propia (datos del Centro de Salud – Jangas 2020)

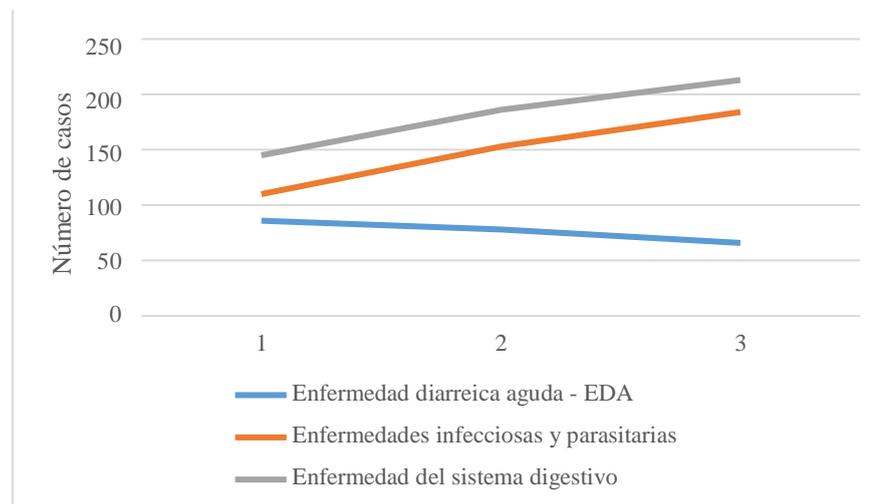


Gráfico 21. Resumen de principales enfermedades de origen hídrico

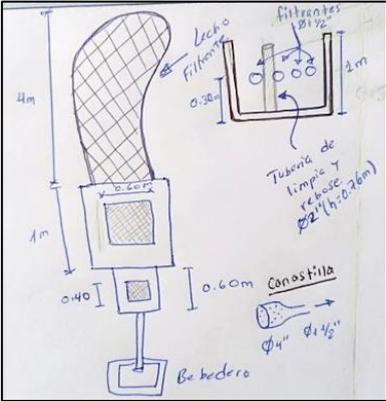
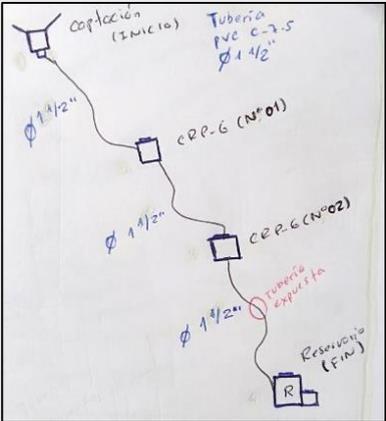
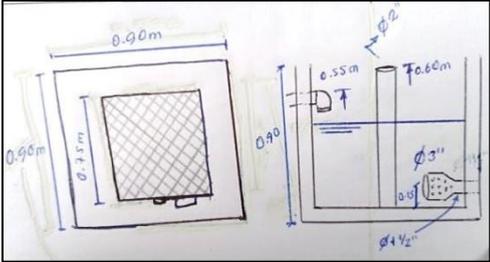
Fuente: Elaboración propia

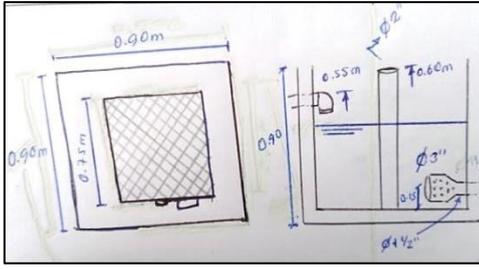
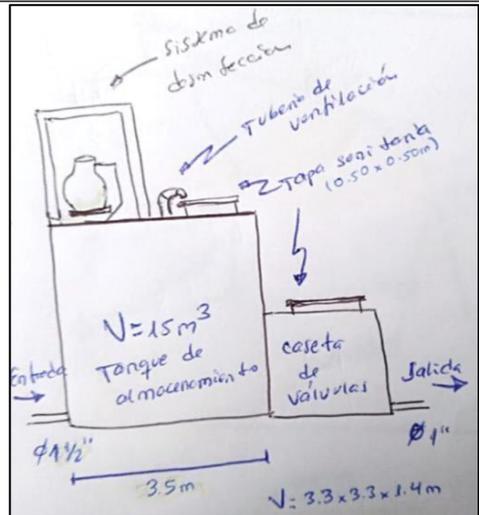
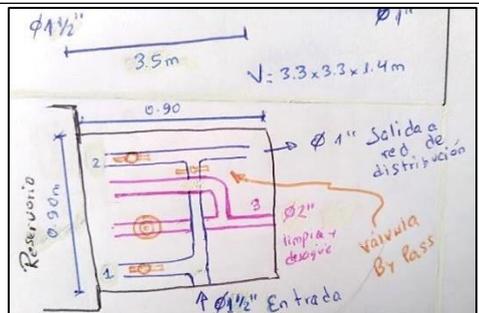
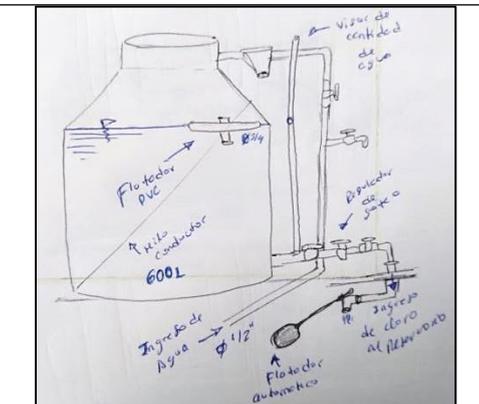
Interpretación

De acuerdo a la gráfica que se muestra las enfermedades infecciosas y parasitarias y enfermedades del sistema digestivo, tienden a subir desde el 2017 al 2019, pero la enfermedad diarreica aguda tiende a bajar en estos tres últimos años.

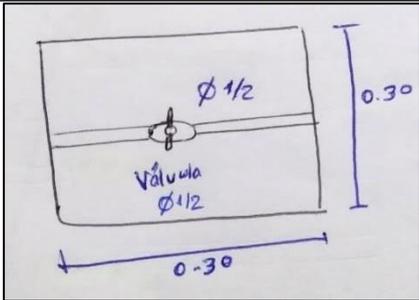
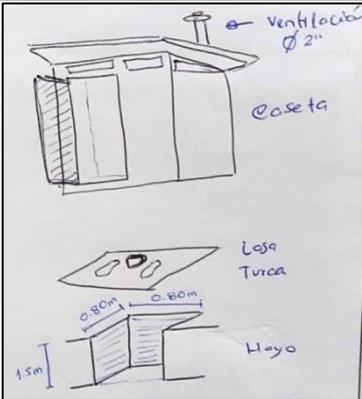
Resumen de resultados

Cuadro 26: Características físicas y condición actual

Indicador	Características físicas	Condición actual	Operatividad
Captación		<p>Con raíces: lecho filtrante, orificios de salida</p> <p>Con óxidos y deterioro: cámara húmeda, tapa sanitaria de cámara y caja de válvulas y cerco perimétrico.</p> <p>Con hierbas: sello de protección</p> <p>Inoperativo: caja de válvulas</p> <p>Tuberías de limpia y rebose sobrepasa el nivel de los orificios de salida.</p> <p>Sin cono de rebose</p> <p>Sin zanja de coronación.</p>	Operativo
Línea de conducción		<p>La tubería se encuentra en estado regular, no se ha cambiado desde su construcción (1986).</p> <p>En este tramo se encontró la tubería expuesta a la intemperie en 2 zonas.</p>	Operativo
Cámara rompe presión tipo 6 (N° 01)		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de cámara, cámara húmeda, tubería de entrada de F°G°</p> <p>Tubería de limpia y rebose sobrepasa la altura de tubería de entrada (5cm).</p> <p>Tubería de salida y con canastilla en estado regular.</p> <p>Sin cono de rebose</p> <p>Sin cerco de protección</p> <p>Sin dado de protección.</p>	Operativo

<p>Cámara rompe presión tipo 6 (N° 02)</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de cámara, cámara húmeda, tubería de entrada de F°G° Tubería de limpia y rebose sobrepasa la altura de tubería de entrada (7cm). Tubería de salida y con canastilla en estado regular. Sin cerco de protección. Sin cono de rebose. Sin dado de protección. La estructura se encuentra cubierto de hierbas.</p> <p style="text-align: right;">Operativo</p>
<p>Reservorio</p>		<p>Con óxidos: cerco de protección, tapa sanitaria, interior de reservorio Con fisuras leves: estructura del reservorio. Sin rejillas: dado de protección. Inoperativa: Sistema de cloración por goteo. Sin zanja de coronación.</p> <p style="text-align: right;">Operativo</p>
<p>Caja de válvulas del reservorio</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria. En estado regular: tubería de entrada de agua, tubería de salida a red, limpia y rebose, y válvulas tipo globo de entrada, salida y by pass. En mal estado: válvula de desagüe tipo compuerta.</p> <p style="text-align: right;">Operativo</p>
<p>Sistema de desinfección o tratamiento</p>		<p>El sistema en buen estado, pero inoperativo por falta de accesorios de conexión.</p> <p style="text-align: right;">Inoperativo</p>

<p>Línea de aducción y red de distribución</p>		<p>En estado regular. No cuenta con válvulas de purga No cuenta con válvulas de control. Descubierta a la intemperie en 5 zonas.</p> <p>Operativo</p>
<p>Cámara rompe presión tipo 7 (N° 01)</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de CRP, CRP, tapa sanitaria de caja de válvulas. Cubierto de hierbas: caja de válvulas. Sin válvula flotadora. Tubería de ventilación deteriorado. Válvula de control en estado regular. Sin cono de rebose.</p> <p>Operativo</p>
<p>Cámara rompe presión tipo 7 (N° 02)</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de CRP, CRP, tapa sanitaria de caja de válvulas. Cubierto de hierbas: caja de válvulas. Válvula flotadora inoperativo. Tubería de ventilación deteriorado. Tapa sanitaria sin seguro. Válvula de control en estado regular. Válvula de control en estado regular. Sin cono de rebose</p> <p>Operativo</p>
<p>Cámara rompe presión tipo 7 (N° 03)</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de CRP, CRP, tapa sanitaria de caja de válvulas. Cubierto de hierbas: caja de válvulas. Válvula flotadora inoperativo. Tubería de ventilación deteriorado. Tapa sanitaria sin seguro. Válvula de control en estado regular. Válvula de control en estado regular. Sin cono de rebose.</p> <p>Operativo</p>
<p>Cámara rompe presión tipo 7 (N° 04)</p>		<p>Con óxidos: tapa sanitaria de CRP, CRP, tapa sanitaria de caja de válvulas. Cubierto de hierbas: caja de válvulas. Sin válvula flotadora. Tubería de ventilación deteriorado. Tapa sanitaria sin seguro. Válvula de control en estado regular. Sin cono de rebose.</p> <p>Operativo</p>

Conexiones domiciliarias		<p>Válvula de control antiguo y en desuso.</p> <p>Cajas de concreto deterioradas y construidas de manera rústica.</p>	Operativo
Letrinas		<p>De 40 letrinas, 22 se encuentran en regular estado y 18 en mal estado. Las 22 letrinas se encuentran con techo, caseta, puerta y losa, deterioradas todas y falto de mantenimiento, y las 18 letrinas sin puerta.</p>	Operativo

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27: Nivel de satisfacción

Pregunta	Respuesta	Cantidad	Porcentaje (%)
Servicio de agua potable			
1. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable?	Si	40	100%
	No	0	0%
	Caserío vecino	0	0%
2. ¿Cómo es abastecido el agua potable en el caserío?	Agua de lluvia	0	0%
	Manantial	40	100%
	Laguna	0	0%
	Río, acequia, quebrada	0	0%
3. ¿El caserío cuenta con un sistema de agua potable?	Si	35	87.5%
	No	0	0%
	No sabe	5	12.5%
4. ¿Cuántas horas cuenta con servicio de agua potable?	<12	4	10%
	12 - 23	16	40%
	24	20	50%
5. ¿El agua llega a todas las casas?	Si	28	70%
	No	12	30%
6. ¿El agua abastece a todas las casas durante todo el año?	Si	21	52.5%
	No	19	47.5%
7. ¿Cómo consideras que es la calidad del agua potable?	Bueno	8	20%
	Regular	18	45%
	Malo	14	35%
8. ¿El sistema de agua potable cuenta con tratamiento (cloro)?	Si	13	32.5%
	No	27	67.5%

9. ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?	Si	12	30%
	No	28	70%
10. ¿Cada cuánto tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?	Bimensual	0	0%
	Trimestral	2	5%
	Semestral	5	12.5%
	Anual	23	57.5%
	No hacen	10	25%
11. ¿Realizan el tratamiento periódico del agua potable con cloro?	Si	7	17.5%
	No	33	82.5%
12. ¿Cuánto es la cuota familiar en el caserío (soles)- mensual?	<1	0	0%
	1	38	95%
	>1	2	5%
Servicio de eliminación de excretas			
1. ¿El caserío cuenta con servicio de eliminación de excretas?	Si	22	55%
	No	18	45%
2. ¿El caserío cuenta con un sistema de eliminación de excretas?	Si	6	15%
	No	34	85%
3. ¿Con qué sistema de eliminación de excretas cuenta usted?	Sistema de alcantarillado con y sin PTAR	0	0%
	UBS-Hoyo seco ventilado (letrina)	22	55%
	UBS-Compostaje continuo	0	0%
	UBS-Compostaje de doble cámara	0	0%
	UBS-tanque séptico	0	0%
	No tiene	18	45%
4. ¿Cada cuánto tiempo hacen su mantenimiento?	Bimensual	0	0%
	Trimestral	2	9.1%
	Semestral	4	18.2%
	Anual	16	72.7%
Hábitos de higiene			
1. ¿Hace hervir el agua antes de consumirla?	Si	35	87.5%
	No siempre	5	12.5%
2. ¿Se lava las manos antes de consumir sus alimentos?	Si	32	80%
	No siempre	8	20%
3. ¿Sus animales menores están cerca de la cocina?	Si	6	15%
	No	34	85%
4. ¿Cómo disponen sus residuos sólidos/basura?	Recolecta el municipio	33	82.5%
	Bota a las quebradas	5	12.5%
	Bota a las calles	0	0.0%
	Bota al río	0	0.0%
	Se entierra	2	5.0%

Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Características físicas y condición actual del sistema de saneamiento básico.

Sistema de agua potable.

Con respecto a las características físicas el sistema tiene los componentes requeridos de un sistema de gravedad sin tratamiento, como indica el MVCS (31) en su cuestionario de diagnóstico, la cual debería de tener la captación, línea de conducción, cara rompe presión, reservorio, línea aducción y red de distribución, y conexiones domiciliarias; también, cumple con las especificaciones de la Norma Técnica de diseño (RM 192-2018) del MVCS (17), pero por los años que lleva construido, que son más de 30 años, se observa el deterioro en las estructuras y accesorios del sistema, además de que ya cumplió su tiempo de vida útil. Rosales (9) en su investigación también indica que “el deterioro en su estado estructural es debido a la antigüedad de la construcción”.

En cuanto a la condición actual del sistema, esta se encuentra en estado regular que tiende a malo, debido a que, no se está realizando la operación y mantenimiento, ni la limpieza y desinfección periódica de los elementos del sistema, por lo que se encuentra a la mayoría de los componentes con óxidos como las tapas sanitarias y tuberías de entrada de F°G° de los CRP; los componentes como la captación, las CRP-6, y el reservorio lleno de hierbas, además esta tiene un sistema de tratamiento que se encuentra en buen estado pero por falta de accesorios

se encuentra inoperativa; el lecho filtrante y filtrantes lleno de raíces; las válvulas flotadoras de los CRP-7 están inoperativas. No cuentan con cerco perimétrico las CRP-6 y CRP-7, la red de distribución no cuenta con válvulas de purga y las conexiones domiciliarias son directas. Henostroza (10) en su investigación también encuentra óxidos y corrosión en las tapas sanitarias, además la captación de sus sistema de agua potable no cuenta con zanja de coronación para la derivación de aguas pluviales, como se encontró en el sistema de agua potable del caserío de Tara.

Sistema de eliminación de excretas.

En cuanto a la eliminación de excretas, este sistema solo se encontró a 40 familias con el servicio, puesto que ellos mismos han construido este sistema, de acuerdo a sus posibilidades. De estas casi en su totalidad cuentan con todos los componentes como es la caseta, la losa, el hoyo y la tubería de ventilación, con la diferencia de que 18 letrinas se encuentran sin puerta y en mayor estado de deterioro. Como indica Rosales (9) en su investigación, aún se usan las letrinas en un buen porcentaje en las zonas rurales, pero el mantenimiento de esta es mínimo la cual atrae a los vectores transmisores de enfermedades. En el caserío de Tara mencionan que cierran un hoyo en aproximadamente 2 años para mover la caseta a otra ubicación.

4.2.2. Nivel de satisfacción

La encuesta del nivel de satisfacción se realizó de acuerdo al módulo III (del sistema de agua y calidad del servicio) y módulo IV (evaluación

de estado sanitario de la infraestructura) del cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural del MVCS (31) y de acuerdo a este cuestionario el nivel de satisfacción del servicio del abastecimiento se da por la continuidad, cobertura diaria y anual, si cuenta con tratamiento del agua potable, limpieza, desinfección, operación y mantenimiento del sistema, de donde, 4 familias (10% de los entrevistados) tienen el servicio de agua menos de 12 horas y 16 familias (40% de los entrevistados) entre 12 y 23 horas las horas, solo el 50% de las familias indican que tiene el servicio de agua potable las 24 horas del día. El servicio de agua abastece a todas las casas durante todo el año, indican 19 familias (47.5%), cerca del 50% que no. Y la percepción de la calidad del agua de los encuestados es de 45% (regular) y 35% (malo), esta influenciado por la cloración o tratamiento de agua que no se está realizando por la inoperatividad del sistema de tratamiento, y por la limpieza y desinfección del sistema, donde indica unas 23 familias (57.5%) que realizan anualmente y 10 familias (25%) indica que no lo realizan.

En cuanto al sistema de eliminación de excretas, no se tendría un nivel de satisfacción adecuado ya que solo cuentan unas 40 familias de las 92 familias del caserío, menos del 50%, y su mantenimiento como ellos lo consideran es anualmente o cada dos años, donde aperturan un nuevo hoyo seco ventilado para mover la caseta sobre esta. El Manual del entrevistador del MVCS (28), indica que para la satisfacción del usuario

el sistema debe funcionar correctamente asegurando que se brinde la calidad, cantidad y continuidad en el servicio.

Rivera (3) en su investigación, constata que el 43% y 7% de los encuestados opinan de la calidad del agua como Regular y Malo, en comparación con la presente investigación 45% regular y malo un 35%, esto indica que la población no está satisfecha y que hay que mejorar el sistema.

4.2.3. Enfermedades de origen hídrico

Las enfermedades obtenidas del centro de salud de Jangas, reportan que dos de ellas tienen una tendencia a subir (enfermedades infecciosas y parasitarias y enfermedades del sistema digestivo), pero las enfermedades diarreicas agudas tienen una tendencia a bajar, de acuerdo a los datos de estos tres últimos años. Puede que esté relacionado con que el sistema de saneamiento básico rural se encuentra en estado regular y malo, básicamente por los años de construcción y la falta de operación y mantenimiento del sistema, tal como lo indican (2) y (10) en su investigación, e indican las instituciones como CARE, DRVCS y el Gobierno Regional de Cajamarca (25).

V. Conclusiones

1. Se concluye que, el sistema de agua potable se encuentra con muchas deficiencias en la parte estructural puesto que, ya cumplió con su tiempo de vida para la cual fue diseñada, a pesar de que cumple con las especificaciones técnicas del MVCS (17) (RM 192-2018) estas se encuentran deteriorados en varios de los componentes del sistema y los diseños desfasados como es el caso de la captación, cuyos filtrantes no se encuentran a una altura adecuada y no cuenta con zanja de coronación. Las CRP-6 y CRP-7 no tienen cerco perimétrico ni dados de protección de las tuberías de limpia y rebose, y las tapas sanitarias de los CRP-7 (N° 02, N° 03 y N° 04) no tienen seguro.

En cuanto al sistema de eliminación de excretas, esta carece de diseño técnico por lo que urge de un mejoramiento del sistema y cobertura de toda la población.

Estas características podrían estar incidiendo en la condición sanitaria de la población del caserío de Tara.

2. En cuanto al estado actual del sistema de agua potable, se encuentra en general en estado “Regular” o medianamente sostenible, ya que los sistemas se encuentran en proceso de deterioro por los años de construcción, tiene fallas en la calidad del servicio, la gestión presenta deficiencias tanto como en la operación y mantenimiento del sistema; además, sus componentes se encuentran cubiertos de hierbas como es el caso de los CRP-6 y reservorio, con óxidos las tapas sanitarias, con accesorios que ya no están operativos como las válvulas flotadores de los CRP-7 y otras con las que no cuentan como es el caso de los dados de protección, cercos perimétricos, conos de rebose de CRP,

entre otras, tuberías de la línea de conducción y red de distribución expuestas a la intemperie en 2 y 5 zonas, respectivamente. Además, el nivel de satisfacción del servicio es “bajo”, ya que la percepción a la calidad del agua es de regular (45%) y malo (35%), las horas del servicio son menores a las 24 horas al 50% de los encuestados, para un 82.5% de las familias no se realiza el tratamiento del agua con cloro verificado en campo que se encuentra inoperativo y para el 70% de los encuestados no se realiza la limpieza y desinfección del sistema.

La condición del sistema de eliminación de excretas se puede indicar que se encuentra en estado “Malo”, ya que, en diferencia del sistema de agua potable, este sistema presenta fallas significativas y la calidad del servicio es muy deficiente, ya que no abarca ni el 50% de la población del caserío de Tara, además este sistema ni siquiera es parte de la administración de la JASS.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda un proyecto mejoramiento del sistema de agua potable, puesto que, el sistema ya cumplió su tiempo de vida útil para la cual fue diseñada, en caso contrario, se debería de realizar un plan operativo anual el concejo directivo de la JASS para la correcta administración, operación y mantenimiento del sistema, donde se planifique de acuerdo a la población usuaria, las cuotas familiares necesarias para corregir las deficiencias del sistema, como la falta de seguros de las tapas sanitarias, falta de cercos perimétricos de algunas estructuras, trabajos de operación y mantenimiento del operador y su pago del personal, compra de accesorios necesarios para el adecuado funcionamiento de los componentes de sistema, como es el caso del sistema de tratamiento, válvulas flotadoras y de control, planificar y realizar las faenas comunales para la limpieza y desinfección de los componentes del sistema.
2. Una vez operativo el sistema de tratamiento, se recomienda monitorear el cloro residual en las viviendas por parte de la JASS en coordinación con el área técnica de la municipalidad distrital y el establecimiento de salud a la cual pertenece.
3. Para el sistema de eliminación de excretas se recomienda solicitar intervención urgente a los gobiernos locales y regional para un adecuado sistema de eliminación de excretas que cobertura toda la población del caserío.
4. Se recomienda solicitar al concejo directivo de la JASS, capacitación y sensibilización de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento, y

educación sanitaria dirigida a la población y miembros del concejo directivo de la JASS al ATM de la municipalidad distrital y establecimiento de salud correspondiente.

Referencias bibliográficas

1. MVCS. Compendio Normativo de Saneamiento. Dir Saneam [Internet]. 2016;1186. Available from: <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>
2. Meneses Miranda A, Reyes Vasquez J. Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamara Michoacán. Instituto Politécnico Nacional; 2007.
3. Rivera Barriga CA. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua en la cabecera cantonal de Santa Lucía, provincia del Guayas [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2018. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10147?mode=full>
4. Sosa Á. Diagnóstico del agua potable en el municipio de Silvania, planteando soluciones y alternativas en acueductos auto sostenibles. Journal of Chemical Information and Modeling. Universidad Santo Tomás; 2016.
5. Soto Gamarra AR. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada- Cajamarca, 2014. Universidad Nacional de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014.
6. Janampa Coras F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de La Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Internet]. Vol. 1. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10548>
7. Huete D. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017 [Internet]. Repositorio Institucional - UCV. Universidad César Vallejo; 2017. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12202>

8. Milla Huaman C, Solano Díaz L. Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable y propuesta de solución, comunidad 3 de octubre, distrito de Yungar, Carhuaz-2018 [Internet]. Universidad César Vallejo; 2019. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/38882>
9. Rosales Mata Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Uruspampa, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2020. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16553>
10. Henostroza Gloria I. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019 [Internet]. 2020. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16591>
11. WHO. OMS | Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. WHO [Internet]. 2013 [cited 2019 Oct 21]; Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
12. Achin Salazar M. Saneamiento basico rural-Sistemas de abastecimiento de agua potable. Universidad Nacional de Ingeniería; 1966.
13. Lanly JP. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas [Internet]. Estudio FAO Montes 131. FAO; 1996 [cited 2020 May 14]. p. 192. Available from: <http://www.fao.org/3/w1309s/w1309s06.htm>
14. Regal A. Abastecimiento de agua y alcantarillado. J Biol Chem. 2008;184.
15. OMS. Guías para la calidad del agua potable [Internet]. Tercera. Suiza: OMS; 2006 [cited 2020 May 14]. 640 p. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131953/1/9789240692695_spa.pdf
16. USGS. FS-027-01 - Una cartilla sobre la calidad del agua [Internet]. Departamento del Interior de los Estados Unidos. 2001 [cited 2020 May 14]. Available from: <https://pubs.usgs.gov/fs/fs-027-01/>

17. MVCS. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. Primera. Lima; 2018. 193 p. Available from: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>
18. MVCS. OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales. El Peru. 2006;84–104.
19. MVCS. Manual de prácticas saludables, hábitos de higiene y cuidado de las unidades básicas de saneamiento-UBS [Internet]. Primera. Lima: Programa PNSR; 2014. Available from: https://issuu.com/pnsr_pe/docs/guia_pnsr_-_tambos
20. Criollo J. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD SHUYO CHICO Y SAN PABLO DE LA PARROQUIA ANGAMARCA, CANTÓN PUJILI, PROVINCIA DE COTOPAXI. Universidad Técnica de Ambato; 2015.
21. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2019. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019.
22. Bvsde. La fórmula del agua segura. Bibl virtual Desarro Sosten y salud Ambient. 2012;66:8.
23. Cabezas Sánchez C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2020 Feb 11];35(2):309–16. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200020
24. PNSR. MÓDULO 2: La Comunidad y los servicios de agua y saneamiento. Primera. PNSR, editor. 2013. 49 p.
25. CARE PERU CAJAMARCA/DRVCS/GOBIERNO REGIONALDE

- CAJAMARCA. Compendio sistema de informacion regional de agua y saneamiento-SIRAS. Primera. Vol. 1. Cajamarca; 2010. 1689–1699 p.
26. Gonzáles A, Alejandra D. Desinfección solar, una alternativa para pequeñas comunidades rurales. In: Agua Potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas [Internet]. CYTED. 2001. p. 110–20. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep84/vleh/fulltext/acrobat/agua.pdf>
27. García, Daury; Díaz, C; Solís C. Agua potable para pequeñas comunidades rurales a través de un sistema de colección y almacenamiento de lluvia y planta potabilizadora. In: CYTED, editor. Agua Potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas [Internet]. 2001. p. 269. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep84/vleh/fulltext/acrobat/agua.pdf>
28. MVCS. Manual de instrucciones para el entrevistador [Internet]. Primera. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; 2018. Available from: https://rural.vivienda.gob.pe/uploads/MANUAL_DE_INSTRUCCIONES_PARA_EL_ENTREVISTADOR_ACTUALIZADO.pdf
29. EcuRed. Infraestructura Sanitaria [Internet]. EcuRed. 2009 [cited 2019 Oct 24]. Available from: https://www.ecured.cu/Infraestructura_Sanitaria
30. Rectorado. Código de ética para la investigación. Chimbote; 2019.
31. MVCS. Cuestionario sobre abastecimiento de agua y disposición de excretas en el ámbito rural. Man Instr para el entrevistador. 2018;(2):165–80.

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Resultados	■	■														
Avance de análisis de resultados		■	■													
Presentación de análisis de resultados				■												
Mejora del análisis de resultados					■											
Conclusiones y recomendaciones						■										
Introducción, resumen y abstract							■									
Calificación de redacción de análisis de resultados, conclusiones, recomendaciones, introducción y resumen - abstract									■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Presupuesto

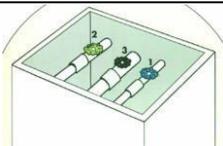
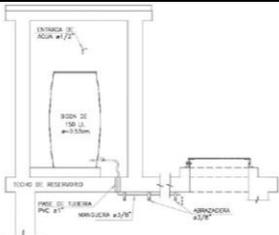
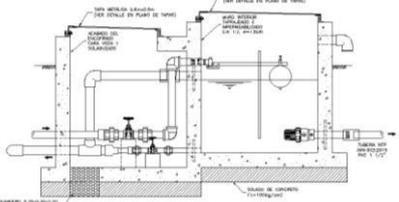
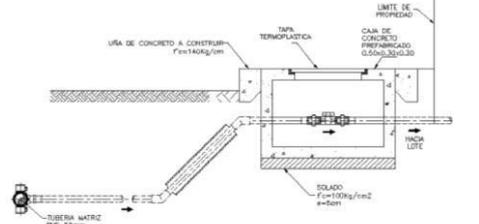
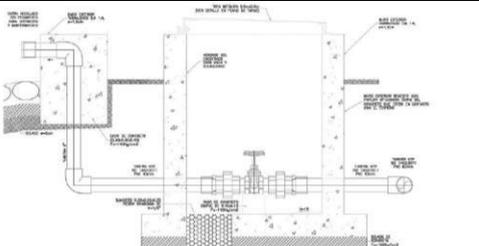
Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Suministros (*)			
<input type="checkbox"/> Impresiones	0.3	800	240.00
<input type="checkbox"/> Fotocopias	0.1	100	10.00
<input type="checkbox"/> Empastado	25	5	125.00
<input type="checkbox"/> Papel bond A-4 (500 hojas)	11	4	44.00
<input type="checkbox"/> Lapiceros	1	4	4.00
<input type="checkbox"/> Tablero	1	8	8
Servicios			
<input type="checkbox"/> Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			531.00
Gastos de viaje			
<input type="checkbox"/> Pasajes para recolectar información	4	8	32.00
<input type="checkbox"/> Refrigerio	5	16	80.00
Sub total			112.00
Total de presupuesto desembolsable			634.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1295.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

Ficha técnica de diagnóstico

"DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE TARA, CENTRO POBLADO DE HUANJA, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019"							
INFRAESTRUCTURA DE SISTEMA DE AGUA							
Infraestructura	Elemento	TIENE		DIMENSIONES			Observación (daños)
		Sí	No	Largo/Und	Ancho/Cantidad	Altura/Diámetro	
Captación: Manantial de ladera concentrado							
	1- Lecho filtrante						
	2- Sello de protección						
	3- Zanja de coronación						
	4- Cámara húmeda						
	5- Tapa sanitaria de la cámara húmeda						
	6- Caja de válvulas						
	7- Tapa sanitaria (caja de válvulas)						
	8- Válvulas están operativas						
	9- Tubería de limpia y rebos e						
	10- Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebos e						
Planta de tratamiento							
Línea de conducción							
	1- Coordenadas UTM (inicio)	N	S				
	2- Coordenadas UTM (CRP-6)-01	N	S				
	3- Coordenadas UTM (CRP-6)-02	N	S				
	4- Coordenadas UTM (fin)	N	S				
	Componentes						
	Tuberías de PVC						
	Tuberías de FVG						
	Tuberías de HDPE						
	Cruces aéreos protegidos						
	Válvulas de aire						
Caja de válvulas de aire							
Válvulas de purga							
Caja de válvula de purga							
Cámara rompe presión 6 (N° 01)							
	Tapa sanitaria						
	Tubo de rebos e						
	Tubo de desagüe y limpieza						
	Dado de protección						
Cámara rompe presión 6 (N° 02)							
	Tapa sanitaria						
	Tubo de rebos e						
	Tubo de desagüe y limpieza						
	Dado de protección						
Reservorio							
	Cerco de protección						
	Tapa sanitaria de la caja de válvulas						
	Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento						
	Estructura del reservorio						
	Interior de la estructura						
	Escalera dentro del reservorio						
	Tubería de limpia y rebos e						
	Nivel estático						
	Dado de protección en la salida de limpia y rebos e						
	Grifo de enjuague						
Tubería de ventilación							
Accesorios dentro del reservorio							
Sistema de cloración							

<p>Caseta de válvulas</p> 	<p>1.- Entrada de agua al reservorio (Azul)</p> <p>2.- Salida del agua a la red de distribución</p> <p>3.- Desagüe</p>		
<p>Sistema de desinfección (Tipo:)</p> 	<p>Componentes</p>		
<p>Línea de aducción y Red de distribución</p> <p style="text-align: center;">Reservorio</p>	<p>Coordena das UTM (inicio) N S</p> <p>Coordena das UTM (CRP-7) N S</p> <p>Coordena das UTM (fin) N S</p> <p>Componentes</p> <p>Tuberías de PVC</p> <p>Tuberías de F'G"</p> <p>Tuberías de HDPE</p> <p>Cruces aéreos protegidos</p> <p>Válvulas de aire</p> <p>Caja de válvulas de aire</p> <p>Válvulas de purga</p> <p>Caja de válvula de purga</p>		
<p>Cámara rompe presión 7</p> 	<p>Tapa sanitaria</p> <p>Tubo de rebos e</p> <p>Tubo de desagüe y limpieza</p> <p>Dado de protección</p>		
<p>Conexiones domiciliarias</p> 			
<p>Válvulas de purga</p> 			

Encuesta

<u>ENCUESTA DE SATISFACIÓN DEL SERVICIO</u>		
"DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE TARA, CENTRO POBLADO DE HUANJA, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019"		
I. SISTEMA DE AGUA POTABLE		
1. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable?		Respuestas
Si		<input type="text"/>
No		<input type="text"/>
2. ¿Cómo es abastecido el agua potable en el caserío?		
Caserío vecino		<input type="text"/>
Agua de lluvia		<input type="text"/>
Manatíal		<input type="text"/>
Laguna		<input type="text"/>
Río, asequía, quebrada		<input type="text"/>
3. ¿El caserío cuenta con un sistema de agua potable?		
Si		<input type="text"/>
No		<input type="text"/>
4. ¿Cuántas horas cuenta con servicio de agua potable (horas)?		
<12		<input type="text"/>
12 - 23		<input type="text"/>
24		<input type="text"/>
5. ¿El agua llega a todas las casas?		
Si		<input type="text"/>
No		<input type="text"/>
6. ¿El agua abastece a todas las casas durante todo el año?		
Si		<input type="text"/>
No		<input type="text"/>
7. ¿Cómo consideras que es la calidad del agua potable?		
Bueno		<input type="text"/>
Regular		<input type="text"/>
Malo		<input type="text"/>
8. ¿El sistema de agua potable cuenta con tratamiento (cloro)?		
Si		<input type="text"/>
No		<input type="text"/>

9. ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?			
Si			
No			
10. ¿Cada cuánto tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?			
Bimensual			
Trimestral			
Semestral			
Anual			
No hacen			
11. ¿Realizan el tratamiento periodico del agua potable con cloro?			
Si			
No			
12. ¿Cuánto es la cuota familiar en el caserío (soles)?			
<1			
1			
>1			
II. SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS			
1. ¿El caserío cuenta con servicio de eliminación de excretas?			
Si			
No			
2. ¿El caserío cuenta con un sistema de eliminación de excretas?			
Si			
No			
3. ¿Con qué sistema de eliminación de excretas cuenta usted?			
Sistema de alcantarillado con y sin PTAR			
UBS-Hoyo seco ventilado (letrina)			
UBS-Compostaje continuo			
UBS-Compostaje de doble cámara			
UBS-tanque séptico			
4. ¿Cada cuánto tiempo hacen su mantenimiento?			
Bimensual			
Trimestral			
Semestral			
Anual			

III. HÁBITOS DE HIGIENE				
1. ¿Hace hervir el agua antes de consumirla?				
Si				<input type="checkbox"/>
No siempre				<input type="checkbox"/>
2. ¿Se lava las manos antes de consumir sus alimentos?				
Si				<input type="checkbox"/>
No siempre				<input type="checkbox"/>
3. ¿Sus animales menores estan cerca a la cocina?				
Si				<input type="checkbox"/>
No				<input type="checkbox"/>
4. ¿Cómo disponen sus residuo sólidos/basura?				
Recolecta el municipio				<input type="checkbox"/>
Bota a las quebradas				<input type="checkbox"/>
Bota a las calles				<input type="checkbox"/>
Bota al rio				<input type="checkbox"/>
Se entierra				<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Panel fotográfico

Sistema de agua potable



Ilustración 11. Captación del sistema de agua potable.

Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 12. Línea de conducción

Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 13. Cámara húmeda del CRP 6 (N° 01)

Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 14. Válvula de cámara rompe presión tipo 7
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 15. Cámaras rompe presión tipo 7
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 16. Reservorio
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 17. Línea de aducción y red de distribución
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza



Ilustración 18. Conexión domiciliaria
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza

Sistema de disposición de excretas



Ilustración 19. Letrinas
Fuente: Fotografía de Angel Mendoza