

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca - 2023

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Milagros Jhuliza AGUERO CURIÑAHUI

Asesor:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

Cerro de Pasco – Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca - 2023

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. David Jhony CUYUBAMBA ZAVALLOS
PRESIDENTE

Mg. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ
MIEMBRO

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 151-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**“PROPUESTA DEL SISTEMA DE MEJORAMIENTO Y
AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BÁSICO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE
VIDA Y LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS
POBLADORES DEL CASERÍO TAHONA ALTA, DISTRITO
DE HUALGAYOC – CAJAMARCA - 2023”**

Apellidos y nombres de los tesisistas
Bach. AGÜERO CURÍÑAHUI, Milagros Jhuliza,

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería Ambiental

Apellidos y nombres del Asesor
Dr. PACHECO PEÑA, Luis Alberto

Indici de Similitud
21 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 25 de octubre del 2023

UNDA- UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requís Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

A mis padres Orlando Agüero y Marisol Curiñahui, quienes creyeron en mí y apoyaron a lo largo de mi educación universitaria.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento más profundo a mis padres que siempre me han brindado su apoyo y confianza incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Que con su cariño y comprensión me han motivado a continuar para cumplir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. Gracias a ellos que me brindaron el soporte material y económico para poder concentrarme en mis estudios y nunca abandonarlos”.

A mis hermanos José, Lisbeth, Ronald e Ítalo, por darme sus consejos, así como también brindarme el soporte emocional a lo largo de mi vida y sobre todo en las etapas más difíciles de mi vida

A mis sobrinos Daniel y Antoine, por hacerme ver la vida de diferente manera y motivarme con su sola presencia a no derrumbarme con las adversidades y seguir adelante.

Por último, agradecer a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título de Ingeniero Ambiental. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para brindar la educación.

Gracias.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo fue realizado en el caserío de Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – departamento de Cajamarca, donde el servicio actual de agua potable es deficiente dado que más del 50% de agua producida es perdida como consecuencia del mal estado de su estructura y malos hábitos de consumo que tiene la población, incidiendo sobre su presión y continuidad que hace que se afecte la calidad del servicio y dificulta que este recurso llegue a otros usuarios.

Después de diseñar la propuesta el estudio llega a las siguientes conclusiones: Esta propuesta si es implementada por la municipalidad de Hualgayoc – Cajamarca se logrará ofrecer servicios de agua potable y saneamiento básico a 283 habitantes de 83 viviendas y 02 Instituciones Educativas, de modo que se contribuya a que se mejore la calidad de vida del caserío que serán básicamente los beneficiados. La alternativa que se planteó y la propuesta dada es la solución al problema que se identificó dentro del área de influencia encontrado desde el punto de vista técnico, económico y social. El proyecto es sostenible dado que estará garantizada gracias a la capacidad de pago de los costos de mantenimiento y operación por parte de los beneficiarios. Y finalmente que según el objetivo general de estudio que proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, mejorará la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, por las razones anteriormente mencionadas y con sustento teórico e investigaciones referente al tema.

Palabras claves: Sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable, instalación de unidades básicas de saneamiento, calidad de vida y condiciones sanitarias óptimas.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the hamlet of Tahona Alta, district of Hualgayoc – department of Cajamarca, where the current drinking water service is deficient since more than 50% of produced water is lost as a result of the more state of its structure and bad consumption habits that the population has, affecting its pressure and continuity that affects the quality of the service and makes it difficult for this resource to reach to other users.

After designing the proposal, the study reaches the following conclusions: If implemented by the municipality of Hualgayoc - Cajamarca, this proposal will succeed in providing drinking water and basic sanitation services to 283 inhabitants in 83 households and 2 educational institutions, thereby contributing to improving the quality of life of the village, which will be the primary beneficiaries. The alternative proposed and the given proposal are the solution to the identified problem within the area of influence, found from a technical, economic, and social perspective. The project is sustainable as it will be guaranteed by the beneficiaries' capacity to pay for maintenance and operation costs. Finally, according to the overall objective of the study to propose a system for improving and expanding the drinking water service and installing basic sanitation units, it will improve the quality of life and sanitary conditions of the inhabitants of Tahona Alta, district of Hualgayoc - Cajamarca, based on the aforementioned reasons and with theoretical support and research related to the subject.

Key words: System of improvement and expansion of drinking water service, installation of basic sanitation units, quality of life and optimal sanitary conditions.

INTRODUCCIÓN

Un importante desafío para el estado es garantizar el acceso de toda la población, a servicios de agua potable y saneamiento, reconociendo la importancia que tienen para el cuidado de la salud pública, la superación de la pobreza, la dignidad humana, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Para enfrentar este reto, el Perú, al igual que muchos países de América Latina, emprendió una reforma radical de la prestación de estos servicios (Oblitas, 2010, p.7), producto de muchas situaciones sanitarias que ocurrieron en nuestro país como fueron las epidemias (el cólera).

La historia en Perú indica que el saneamiento básico está centrada al servicio prestado con el fin de abastecer agua potable y saneamiento, previo una división definida si esta irá dirigida a la población urbana o rural. Desde la reforma de los años noventa, la prestación de los servicios en todo el territorio nacional está bajo la competencia del Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (Oblitas, L. 2010, p. 9)

El agua es el componente más abundante e importante de nuestro planeta; el hecho de que todos los seres vivos dependan de la existencia del agua nos da una pauta para percibir su importancia vital. Este componente podría promover o desalentar a que se crezca económicamente o al desarrollo social de una determinada área geográfica. Además, podría influenciar sobre patrones culturales y de vida, razón por la que es reconocido como factor importante para que se desarrollen las comunidades. Así, es vital cuando se quiere lograr un desarrollo regional o nacional.

El acceso al agua segura en muchas zonas rurales del Perú aún no se ha logrado ni cumplen en mejorar las condiciones favorables, para reducir las brechas de su ausencia, al respecto el MVCS, (2017) menciona que:

Fue estimado que en el 2021 unos 4.0 millones de peruanos serán incorporados a servicios de saneamiento-agua potable, mientras 7.7 millones a la red de alcantarillado, lo que hará que se trate un volumen aproximado de 318, 7 millones de m² de aguas residuales que recibirá el sistema de alcantarillado. (p. 54)

Al día de hoy, hay muchas zonas del mundo que no disponen de agua potable y saneamiento de la que sus habitantes puedan hacer uso. Esto es de sobra conocido, pero queda patente el 19 de noviembre, fecha en la que cada año se celebra el Día Mundial del Saneamiento, que busca crear conciencia sobre los 4200 millones de personas que carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura. (AQUAE Fundación, 2021)

Por ello, con los datos que proporciona la Organización Mundial de la Salud (OMS), es fácil que este recurso llamado agua es importante para nuestras vidas, pero sobre todo hasta qué punto es imprescindible.

En el año 2015, el 71% de la población mundial utilizaba un suministro de agua potable gestionado de forma segura (ubicado en el lugar de uso, disponible cuando se necesita y no contaminado). Es decir, estos datos dejan fuera a casi una tercera parte de la población mundial. Ahondando más en el asunto, 844 millones de personas no tienen, ni tan siquiera, un servicio básico de suministro de agua potable.

Es por eso, que beber esta agua contaminada puede acarrear, y acarrea, múltiples enfermedades a sus consumidores. Entre ellas esta situación puede transmitir a sus consumidores diarrea, cólera, disentería, fiebre tifoidea o poliomielitis. Y en zonas como

estas, esta inseguridad, supone más de 502.000 muertes al año por diarrea debido a la contaminación del agua potable. (AQUAE Fundación, 2021)

Es así que podemos señalar que actualmente el servicio de agua potable que recibe el caserío Tahona Alta muestra deficiencia mayor al 50% dado que el agua se pierde como consecuencia de un mal mantenimiento de las estructuras, así como el mal hábito de consumo por parte de la población, el cual perjudica su continuidad y presión que se refleja en la calidad del servicio.

El servicio limitado del agua potable genera riesgo sobre la salud dado que este contribuiría a que se incidan con mayor facilidad enfermedades de origen hídrico (gastrointestinales y dérmicas) sobre la población. Este problema haría que la población empiece a almacenar agua sobre recipientes que probablemente no garanticen su calidad. Frente a este problema, hay la necesidad de que se mejore las condiciones del servicio de agua potable y se instalen unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Por todo lo mencionado anteriormente, este trabajo investigativo se enfocará en presentar una propuesta de un sistema para que se mejore y amplíe el servicio de agua potable y se logre instalar UBS, y se mejore la calidad de vida, así como la parte sanitaria del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, el cual será diseñado aplicando las normas técnicas del Sistema Nacional de Inversión Pública, el cual será diseñado sobre la base de las normas técnicas del Sistema Nacional de Inversión Pública, cuya finalidad es lograr que más zonas rurales como esta puedan acceder a un sistema de agua potable y saneamiento básico segura, y que desde la perspectiva ambiental ayude o colabore con los alcances que permita su análisis y cumplimiento y para que desde ese enfoque permita promover y generar criterios para su viabilidad y sostenibilidad.

La presente Tesis **“PROPUESTA DEL SISTEMA DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS POBLADORES DEL CASERÍO TAHONA ALTA, DISTRITO DE HUALGAYOC – CAJAMARCA - 2023”** tuvo como objetivo el proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Planteamiento del problema	1
1.2.	Delimitación de la Investigación.....	4
1.3.	Formulación del Problema	4
1.3.1.	Problema General.....	4
1.3.2.	Problemas específicos	5
1.4.	Formulación de Objetivos	5
1.4.1.	Objetivos General.....	5
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	5
1.5.	Justificación de la Investigación	6
1.6.	Limitación de la Investigación	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio	9
2.2.	Bases teóricas - científicas	13
2.2.1.	El agua.....	13

2.2.2.	Calidad de agua	14
2.2.3	Abastecimiento de agua	14
2.2.4	Clasificación de los sistemas de alcantarillado	15
2.2.5	Partes de un Sistema de Alcantarillado	16
2.2.6.	Programa Nacional de Saneamiento Rural	17
2.2.7.	Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	18
2.2.8	Marco Normativo	18
2.3.	Definición de términos conceptuales	22
2.4.	Enfoque filosófico - epistémico	23

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1	Tipo de Investigación	27
3.2.	Nivel de investigación	27
3.3.	Característica de la investigación	28
3.4.	Métodos de investigación	28
3.5.	Diseño de la investigación	28
3.6.	Procedimiento del muestreo	29
3.6.1.	Población	29
3.6.2.	Muestra	29
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	31
3.9.	Orientación ética	32

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	33
4.1.1.	Descripción de la situación actual.....	33
4.1.2	Propuesta del Sistema de Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico	36
4.2.	Discusión de Resultados.....	60

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población beneficiaria	30
Tabla 2: Análisis de involucrados:	34
Tabla 3: Número de beneficiarios directos	35
Tabla 4: Características de la población objetivo	36
Tabla 5: Descripción de la alternativa de solución	36
Tabla 6: Resumen de metas del Proyecto	37
Tabla 7: Población Beneficiaria	38
Tabla 8: Línea de Conducción	39
Tabla 9: Red de Distribución	40
Tabla 10: Conexiones Domiciliarias	40
Tabla 11: Unidades Básicas de Saneamiento	41
Tabla 12: Proyección del servicio de agua potable y saneamiento básico	44
Tabla 13: Proyección del servicio de agua potable y saneamiento básico	44
Tabla 14: Oferta optimizada del servicio de agua potable y saneamiento básico	47
Tabla 15: Oferta optimizada del servicio de agua potable y saneamiento básico	47
Tabla 16: Balance oferta demanda del servicio de agua potable y saneamiento básico	49
Tabla 17: Balance oferta demanda del servicio de agua potable y saneamiento básico	49
Tabla 18: Análisis Técnico del servicio de agua potable y saneamiento básico	50
Tabla 19: Costos de inversión del servicio de agua potable y saneamiento básico	52
Tabla 20: Cronograma de ejecución física del servicio de agua potable y saneamiento básico	55
Tabla 21: Costos de Operación y Mantenimiento	57
Tabla 22: Costos de Operación y Mantenimiento	57

Tabla 23: Resumen de la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico	61
Tabla 24: Gestión de riesgo de la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico	62
Tabla 25: Mitigación de impacto ambiental	63

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Un importante desafío para el estado es garantizar el acceso de toda la población, a servicios de agua potable y saneamiento, reconociendo la importancia que tienen para el cuidado de la salud pública, la superación de la pobreza, la dignidad humana, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Para enfrentar este reto, el Perú, al igual que muchos países de América Latina, emprendió una reforma radical de la prestación de estos servicios (Oblitas, 2010, p.7), producto de muchas situaciones sanitarias que ocurrieron en nuestro país como fueron las epidemias (el cólera).

Históricamente en el Perú se ha entendido por saneamiento básico, a la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, habiéndose definido una división según la atención estuviera dirigida a poblaciones rurales o urbanas. Desde la reforma de los años noventa, la prestación de los

servicios en todo el territorio nacional está bajo la competencia del Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (Oblitas, L. 2010, p. 9)

El agua es el componente más abundante e importante de nuestro planeta; el hecho de que todos los seres vivos dependan de la existencia del agua nos da una pauta para percibir su importancia vital. El agua promueve o desincentiva el crecimiento económico y el desarrollo social de una región. También afecta los patrones de vida y cultura regionales, por lo que se la reconoce como un agente preponderante en el desarrollo de las comunidades. En este sentido, es un factor indispensable en el proceso de desarrollo regional o nacional.

El acceso al agua segura en muchas zonas rurales del Perú aún no se ha logrado ni cumplen en mejorar las condiciones favorables, para reducir las brechas de su ausencia, al respecto el MVCS, (2017) menciona que:

Se estima que para el año 2021 se incorporarán a los servicios de saneamiento -agua potable y alcantarillado- a 4,0 y 7,7 millones de peruanos respectivamente y, se alcanzará a tratar un volumen incremental de aguas residuales de 318,7 millones de m³, volumen que se recibe de las nuevas conexiones de alcantarillado. (p. 54)

Al día de hoy, hay muchas zonas del mundo que no disponen de agua potable y saneamiento de la que sus habitantes puedan hacer uso. Esto es de sobra conocido, pero queda patente el 19 de noviembre, fecha en la que cada año se celebra el Día Mundial del Saneamiento, que busca crear conciencia sobre los 4200 millones de personas que carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura. (AQUAE Fundación, 2021)

Por ello, con los datos que proporciona la Organización Mundial de la Salud (OMS), es fácil darse cuenta de la importancia del agua en nuestra vida, pero sobre todo hasta qué punto es imprescindible.

“En el año 2015, el 71% de la población mundial utilizaba un suministro de agua potable gestionado de forma segura (ubicado en el lugar de uso, disponible cuando se necesita y no contaminado). Es decir, estos datos dejan fuera a casi una tercera parte de la población mundial. Ahondando más en el asunto, 844 millones de personas no tienen, ni tan siquiera, un servicio básico de suministro de agua potable.

Es por eso, que beber esta agua contaminada puede acarrear, y acarrea, múltiples enfermedades a sus consumidores. Entre ellas esta situación puede transmitir a sus consumidores diarrea, cólera, disentería, fiebre tifoidea o poliomielitis. Y en zonas como estas, esta inseguridad, supone más de 502.000 muertes al año por diarrea debido a la contaminación del agua potable”. (AQUAE Fundación, 2021)

Es así que podemos señalar que la situación actual del servicio de agua potable en el caserío Tahona Alta es deficiente porque más del 50% de la producción de agua se pierde, debido al mal estado de las estructuras y malos hábitos de consumo de la población que incide en la deficiencia de la continuidad y presión, afectando la calidad del servicio.

Las limitaciones en el servicio de agua potable son un riesgo permanente para la salud de la población porque contribuye a la incidencia de enfermedades de origen hídrico (gastrointestinales y dérmicas). Esta situación se quiere evitar por cuanto la población con el servicio restringido empieza a almacenar el agua en

recipientes que no garantizan la calidad de la misma. Ante esta problemática, urge la necesidad de mejorar las condiciones del servicio de agua potable y la instalación de unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Por todo lo mencionado anteriormente, el presente estudio se enfocará en presentar una propuesta de un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, el cual será diseñado sobre la base de las normas técnicas del Sistema Nacional de Inversión Pública, cuya finalidad es lograr que más zonas rurales como esa puedan acceder a un sistema de agua potable y saneamiento básico segura, y que desde la perspectiva ambiental ayude o colabore con los alcances que permita su análisis y cumplimiento y para que desde ese enfoque permita promover y generar criterios para su viabilidad y sostenibilidad.

1.2. Delimitación de la Investigación

Este estudio estará delimitado por la necesidad del mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, enfocará sobre aspectos ambientales y los alcances de los instrumentos normativos y guías peruanas vigentes.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿La propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, mejorará la calidad

de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo diseñar el sistema de servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca?
- ¿Cuáles son las características técnicas que se utilizarán para diseñar la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en la zona de estudio?
- ¿Cómo contribuirá el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivos General

Proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diseñar el sistema de servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca

- Identificar y determinar las características técnicas que se utilizarán para diseñar propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en la zona de estudio.
- Cómo contribuirá el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

1.5. Justificación de la Investigación

El desarrollo esta investigación es importante, porque se estará brindando los servicios básicos de agua potable e instalación sanitaria, de manera eficiente, en la zona de estudio:

a. Tecnológico:

Se propondrá la implementación en el sistema de agua potable:

- Construcción de 02 captaciones de manantial tipo ladera
- Instalación de 1,887.93 m de línea de conducción con tubería PVC clase 10 de 2”.
- Construcción de 01 reservorio apoyado de 10 m3.
- Instalación de 9,677.62 m de red de distribución (84.20 m de tubería PVC de 2”, 2,952.85 m de 1”, 3,024.65 m de ¾” y 3,615.92 m de ½”).
- Instalación de 85 conexiones domiciliarias de agua potable (83 para viviendas y 02 para I. E.). Incluye lavaderos multiusos.

Se propondrá la implementación en el Sistema de saneamiento:

- Construcción de 85 Unidades Básicas de Saneamiento tipo arrastre hidráulico (83 para viviendas y 02 para I. E.).

b. Económico:

Con este proyecto la localidad del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca se beneficiarían los siguientes:

- Pobladores de Tahona Alta: 83 familias con 281 habitantes
- Instituciones Educativas: 2

El financiamiento de los costos de administración, operación y mantenimiento, serán cubiertos con las cuotas que pagarán los usuarios por cada uno de los servicios prestados, cubriendo éstos satisfactoriamente dichos costos. En la ejecución del proyecto se implementarán puestos de trabajos y así contribuirá al desarrollo económico de la población de la misma zona de estudio.

c. Ambiental:

- La instalación de un adecuado sistema de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, contribuirá a la eliminación de los focos de contaminación, así como la reducción de la morbilidad local que refleja menores costos por atención de salud en la población beneficiaria.
- Satisfacción de contar con un sistema sanitario al interior de la vivienda, para la evacuación de excretas.
- Eliminación de olores desagradables y proliferación de moscas y otros vectores de enfermedades al interior de la vivienda.
- Para las localidades beneficiarios, al carecer de un sistema adecuado de saneamiento, genera focos de contaminación local, por generarse condiciones especiales para la proliferación de bacterias y agentes patógenos que influyen y afectan en la salud de la población del área de estudio.

1.6. Limitación de la Investigación

Una de las limitaciones para el desarrollo del estudio es el limitado acceso directo a los sistemas de abastecimiento de agua del Centro Poblado ya existente, toda vez que por lo general la gestión burocrática retrasa ligeramente el soporte de

la información y su sistematización, además de que se requiere del uso de la logística necesaria para obtención de datos.

Así mismo cabe la posibilidad que la propuesta no llegue a ser viable por una gestión burocrática, falta de interés por parte de la entidad responsable del área y el factor económico que es que predomina para cualquier proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Barboza, J. & Rivera, M. (2019) en su trabajo de título “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017, llegan a las siguientes conclusiones:

El balance demanda oferta determina que la fuente es capaz de abastecer el Volumen demandado de agua a lo largo del proyecto ($Q_m > Q_d$).

El agua que abastece a las localidades de Alto San José no cumple con los estándares de calidad ambiental para aguas según los parámetros físicos; en La localidad de Alto Milagro si cumple con el DS N° 004-2017- MINAM. Según los parámetros físicos, sin embargo, en ambas localidades los Resultados microbiológicos no pueden ser contrastados con el DS N°004 –2017- MINAM debido a que los métodos utilizados no fueron los indicados debido a que la Red de Salud de San Ignacio no cuenta con equipos, insumos y materiales para este tipo de análisis. Y de acuerdo a los resultados obtenidos se plantea una Planta de

Tratamiento (Filtro Lento). Del estudio definitivo de ingeniería fue sacado el presupuesto con un costo de 1,515,821.14 (Un millón quinientos quince mil ochocientos veintiuno y 14/100 nuevos soles. (Barboza, 2019, p. 69)

Y recomiendan lo siguiente:

Del estudio Físico – Químico y Bacteriológico del agua se concluyó a que se tiene que implementar un tratamiento adicional a aquel que se hace con Cl, otorgar el informe técnico a las autoridades encargadas para que tengan conocimiento y fines correspondientes para la población beneficiada. (Barboza, 2019, p. 70)

Oblitas, L. (2010) en una investigación realizada respecto a los “Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes de éxito”, concluye en algo muy importante y es lo siguiente:

El análisis realizado en el presente documento muestra que el sector de agua potable y saneamiento se encuentra en proceso de desarrollo y que para lograr las metas esperadas es necesario hacer una revisión de las estrategias y modelos de gestión, para potenciar sus fortalezas y ajustar aquello que no está dando los resultados esperados. Los beneficios y costos que estos servicios generan o producen para el desarrollo integral del país, son un factor importante a tener en cuenta al momento de dar la prioridad que este sector debe tener en el contexto de las políticas públicas. En este marco y con la finalidad de ayudar en la toma de decisiones. Queda así evidenciados los beneficios de reducir la incidencia de enfermedades, lo que implicaría menores costos destinados a la atención de la salud pública, la mayor productividad de los trabajadores con sus efectos económicos y la estabilidad política. Así mismo son claros los efectos directos sobre la disminución de la pobreza, el aumento del bienestar social y los mejores

niveles de desarrollo. Una buena prestación de estos servicios contribuye a la preservación de los recursos hídricos y con ello favorece el desarrollo de actividades productivas como la agroexportación y el turismo, sectores que cuentan con alta prioridad en el desarrollo socioeconómico nacional. (p. 67)

Para Calderón, H. (2018) en su investigación titulada: “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación sanitaria en los caseríos Totorapampa y Tambopampamarca, distrito de Angamarca-Santiago de Chuco-La Libertad”, llega a los siguientes resultados y conclusiones:

Utilizando el método descriptivo simple, se obtuvo como resultados de los componentes del servicio: 02 líneas de conducción de 2.4 km y 0.08 km de tubería PVC C10, 02 reservorios apoyados de 27.00 m³ y 10 m³, 25.79 km de red de distribución de tubería PVC C-10, 219 conexiones domiciliarias, 53 cámaras rompe presión tipo-7 y 219 unidades básicas de saneamiento de material noble con arrastre hidráulico y biodigestor. Estos resultados fueron diseñados con la norma guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua potable para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural, aprobado mediante RM 173-2016-MVCS, OS. 010, OS. 030 y OS. 050-RNE. Para el diseño de la instalación sanitaria, respecto al tratamiento de aguas domésticas, se utilizó el proceso anaeróbico mediante el uso del biodigestor prefabricado de 600 litros, dando a conocer una nueva técnica de bajo costo y beneficio ambiental.

Llegaron a la conclusión de que si se ejecuta este proyecto se logrará mejorar la calidad de vida de la población, así como también se contribuirá a que se prevengan enfermedades gastrointestinales de la población de los caseríos.

A través del sistema de diseño convencional del agua potable, se beneficiaron en total 220 familias, con un servicio que se dio continuo y eficiente. Sin embargo, el tratar aguas domésticas usando biodigestores resulto ser saludable, económico y amigable al medio ambiente. El impacto negativo fue observado en su ejecución (movimiento de tierras), mientras el positivo fue dado al finalizar ya que se ofrecerá un servicio eficiente. En total la obra costo la inversión de S/. 7,077,283.96, cuyo plazo fue de 6 meses y a través de contrato. (p. 112)

Velasco, Y. (2021) en su tesis titulada: “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de los centros poblados Mayascón, Traposa, Papayo – Desaguadero, distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque”, llega a las siguientes conclusiones importantes para este estudio:

El proyecto es viable ambientalmente, ya que a través la realización del EIA “Evaluación de Impacto Ambiental” y de acuerdo al análisis de los impactos a los factores ambientales, se puede apreciar que a pesar de que haya notables impactos negativos, estos son temporales.

Del diagnóstico y evaluación del estado actual de los diversos componentes que conforman las redes de agua potable y desagüe existentes; Se ha concluido que el sistema de agua ya cumplió su tiempo estimado de servicio, y el sistema de alcantarillado está en malas condiciones para que funcionen, razón por la que los sistemas se sustituirán y rediseñaran totalmente, así se podrá brindar óptimamente el servicio con calidad a los pobladores.

Por intermedio de estudios hidrológicos hechos, se llegó a la conclusión que el agua que tiende a aflorar a través de las captaciones es apta para que se consuma, razón por la que esta agua no necesita que se trate previamente. Se llegó a esta conclusión a través de los análisis realizados que no pasaron los Límites Máximos Permisibles establecido en el Ministerio del Ambiente. (p. 119)

Para **Cusquiban, F. (2013)** en la tesis de grado titulado: “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca”, menciona lo siguiente:

El proyecto apunta a mejorar y ampliar los servicios de agua potable y tratamiento de aguas residuales para los habitantes del distrito de El Prado en Cajamarca. El sistema de captación de agua utilizará 01 manantial de agua, tuberías de PVC C-7.5 para la red de distribución, 4 cámaras rompe presión y sistemas sanitarios, considerando la velocidad máxima de 5 m / s, las tuberías serán de PVC. La vida útil del diseño del sistema de suministro de agua es de 20 años. (Velasco, 2021, p. 23)

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. El agua

El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible. (USMP, 2013)

El agua es un recurso abundante dentro medios orgánicos, siendo que los seres vivos poseen en promedio 70% de agua. Sin embargo, no todos presentan una misma cantidad. Usualmente, los vegetales poseen más agua comparado a los

animales y otros tejidos (tejido graso) quienes presentan agua de 10% a 20% de agua, mientras otros como el sistema nervioso muestran un 90% de agua. Asimismo, este recurso varía en función a la edad, siendo que jóvenes presentan más agua comparado a los más adultos (USMP, 2013)

Aproximadamente el 60 a 70% del organismo humano está compuesto de agua teniendo en cuenta que en forma natural casi no existe pura, siempre contiene sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión (Asano & Levine, 1998).

2.2.2. Calidad de agua

De acuerdo a la Dirección General de Salud Ambiental (2011) toda agua consumida por un humano, no debe tener:

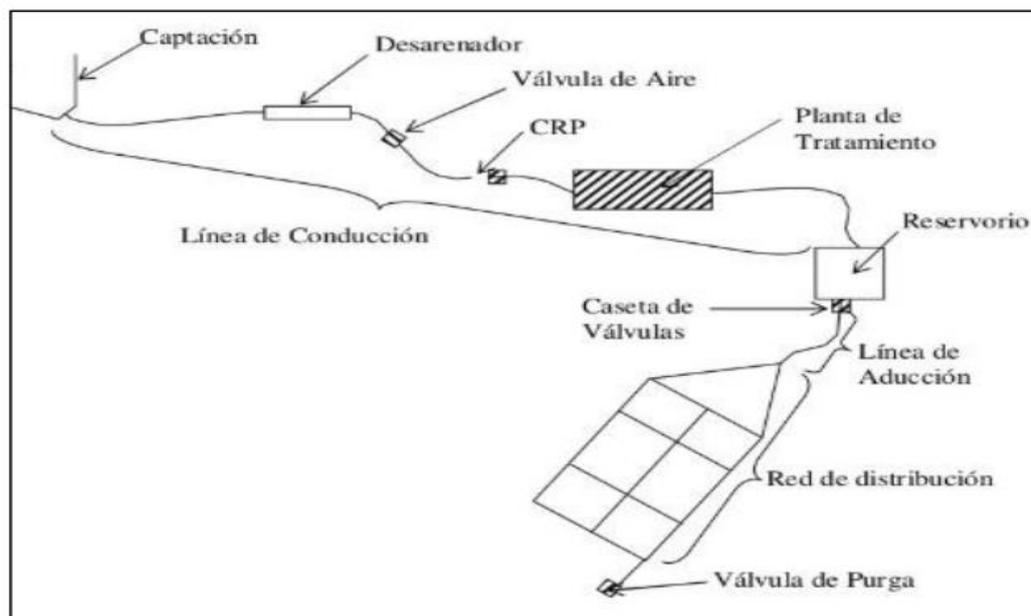
- Huevos, larvas de helmintos, quistes o quistes de protozoarios patógenos
- Organismos de vida libre, por ejemplo: algas, protozoarios, rotíferos, nemátodos, o copépodos en cualquier estadio evolutivo y
- Escherichia coli, coliformes totales y termotolerantes
- Virus
- Presenta Bacterias Heterotróficas < 500 UFC/ml a 35°C

2.2.3 Abastecimiento de agua

Una manera adecuada para fornecer agua a la población es si se tiene en cuenta los parámetros: calidad, debe ser continuo, y cantidad del sistema que abastece agua. El sistema de suministro de agua potable consta de las siguientes partes: Captaciones, Línea de conducción, Reservorios, Red de aducción y red de distribución. (Velasco, 2021, p. 38)

Figura 1

Esquema General de un sistema de agua potable



Fuente: Gutiérrez, M. (2014)

2.2.4 Clasificación de los sistemas de alcantarillado

A. Sistema Sanitario Separativo

El agua pluvial es recolectada de forma independiente en función de las aguas industriales y domésticas. El objetivo de este sistema es reducir costos económicos para tratar aguas residuales dado que el agua de lluvia como no se combina con el agua residual no necesita ser depurada.

B. Sistema Unitario o Combinado

Aquí el agua doméstica, industrial, y pluviales son recolectadas juntas a través una misma red.

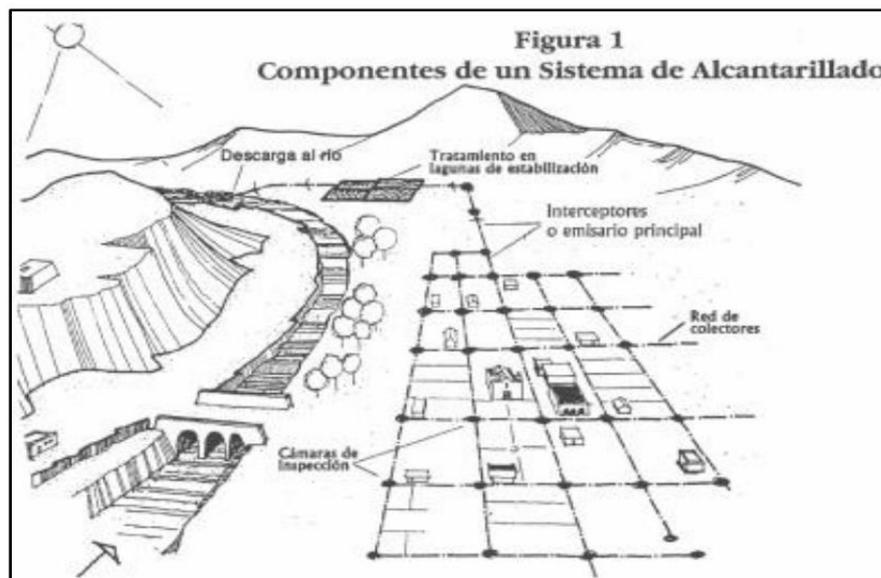
2.2.5 Partes de un Sistema de Alcantarillado

Sistema constituido por una red de alcantarillado, planta de tratamiento y cuerpo receptor para disposición final. Según (Vierendel, 2009) esta red lo conforma:

- **Colector Secundario:** También denominado colector domiciliario, cuyas tuberías son las encargadas de recibir las descargas que provienen de las conexiones domiciliarias.
- **Colector Primario:** responsable en recibir las descargas provenientes del colector secundario.
- **Emisor:** punto de origen bajo del sistema, que recibe y conduce todas las descargas para posterior a ello evacuarlas hacia un cuerpo receptor que puede ser el punto de entrega final.
- **Planta de Tratamiento:** instalaciones que se habilitaron y ser usadas para tratar aguas negras y se realice un correcto vertimiento hacia el cuerpo receptor.
- **Cuerpo receptor de disposición final:** este cuerpo podría ser un depósito final natural, por ejemplo, los lagos, ríos, mar, etc.

Figura 2

Esquema de sistema de alcantarillado.



Fuente: Google.

2.2.6. Programa Nacional de Saneamiento Rural

El PNSR se creó el 2012 (enero) por el Gobierno Peruano a través del D.S. N°.002-2012-VIVIENDA, y busca atender a las poblaciones más necesitadas pertenecientes a áreas rurales de forma integral, con calidad, sostenible referente al servicio de agua y saneamiento. Como instancia del gobierno de acción e intervención que proporciona lineamientos acerca las técnicas a tomar en cuenta para abastecer agua potable y saneamiento a centros poblados rurales, para que se elabore y viabilice proyectos de agua y saneamiento dentro de estas áreas. El PNSR, tiene como objetivos el mejoramiento y construcción de sistemas de agua y saneamiento, para los pobladores de zonas rurales; de esta manera las poblaciones rurales cuenten con un servicio de calidad (agua apta para consumo humano y baño digno), para elaborar un proyecto saneamiento rural debe tomarse en cuenta los lineamientos del PNSR. (Calderón, 2018, p. 21)

2.2.7. Unidad Básica de Saneamiento (UBS)

Instalaciones sanitarias que viabilizan a que hogares de zonas rurales tengan agua y saneamiento dentro de sus casas o junto a estas. Lo constituye una caseta, el cual tendrá un lavatorio, inodoro y ducha en su interior, en el exterior contará con un lavadero para uso múltiple, y si se necesita será instalado un tanque de agua para que se almacene agua, de manera que se garantice que sea continuo este servicio. Las aguas residuales serán tratadas en un biodigestor, mediante el proceso anaerobio y la parte líquida será conducida a zanjas de infiltración, (MVCS, 2016, p. 24)

Según la OMS el saneamiento básico contempla un conjunto de técnicas, acciones y socioeconómicas de salud pública cuyo objetivo es alcanzar un aumento de niveles de salubridad. El manejar sanitariamente el agua implica tratar las aguas residuales, como también residuos orgánicos, excretas y restos de alimentos, con especial énfasis en la higiene que este merma el riesgo en la salud y prevé la contaminación. La finalidad que tiene es la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural. (Barboza, 2019, pp.17,18)

2.2.8 Marco Normativo

- Con la **Resolución de Alcaldía N° 137-2020-MDH/A, de fecha 03.11.2020**, se aprueba el expediente técnico del proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Tahona Alta, Distrito de Hualgayoc - Hualgayoc - Cajamarca” con CU N° 2330786, con un monto de inversión de S/ 3,682,636.95.
- El año 2021 (22 marzo) se firmó el “**Convenio N° 009-2021-VIVIENDA/VMCS/PNSR**” para que se coopere de forma Interinstitucional

entre el “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento” – “Municipalidad distrital de Hualgayoc” para que se formule, evalúe, y ejecuten proyectos de inversión a través del mecanismo de Obras por Impuesto – OXI.

- **Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N°26338:** Indica que, dentro de cualquier ámbito rural o urbano, la ley ofrece indicaciones sobre cómo se debe prestar los servicios de saneamiento. Aquí también son incluidos los servicios de desagüe, agua potable, alcantarillado, y como disponer las excretas finalmente.

- **Ley General Del Ambiente - Ley N°28611:** Trata los temas referentes al tema ambiental del Perú, a través de normas y principios básicos que buscan a que se cumpla de forma segura a que se cumpla el derecho constitucional para tener un ambiente limpio, correcto y equilibrado para lograr el desarrollo propio de la persona. Esta norma presenta el deber de cualquier persona (jurídica o natural) para que contribuya de manera efectiva al medio ambiente a través de su protección de sus componentes visando apoyar en la calidad de vida de las personas visando se logre el desarrollo sostenible del país

- **Resolución Ministerial RM-192-2018. Perú:** “Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento” a través de esta resolución se aprobó la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural - 2018". Esta norma ofrece parámetros y consideraciones necesarias de diseño para el ámbito rural, razón por la que para elaborar este trabajo se consideró tomar como guía esta norma, debido que hasta la fecha no existe alguna normativa que se especifique al ámbito rural, y como este proyecto no es realizado dentro la zona urbana. Se considera esta guía.

- **Norma OS.010:** “Captación y conducción de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)”. Esta norma permite a que se fijen los parámetros mínimos para diseñar la captación y conducción a las poblaciones para su consumo, considerando la velocidad mínima, materiales a usar, el cual permitirá que el proyecto satisfaga las diversas necesidades que piden las personas de forma eficiente.

- **Norma OS.020:** “Planta de tratamiento de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)”: norma que permite se establezcan criterios básicos para que se diseñe la planta de tratamiento, a fin de que se garantice que no tendrá efectos negativos sobre la salud pública.

- **Norma OS.030:** “Almacenamiento de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)”. Norma que indica los requisitos mínimos para que se conserve la calidad del agua para que sea consumible. Tiene como objetivo proporcionar agua de consumo a través la red de distribución mediante una presión correcta y cantidad adecuada que compense los cambios de la demanda.

Asimismo, durante alguna emergencia, como por ejemplo incendios, el suministro de agua se detiene de manera temporal y/o el equipo para procesar se detiene de manera parcial, razón por la que debe tener suministro adicional.

- **Norma OS.040:** “Estaciones de bombeo de agua para consumo humano. 2016. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE)”. Esta norma proporciona los parámetros mínimos para que el sistema electromecánico o hidráulico pueda bombear de manera eficiente agua.

- **Norma OS.050:** “Redes de distribución de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)”. Norma que permite a que se diseñen redes de distribución de agua para consumo humano, cumpliendo los parámetros mínimos a través del cálculo del caudal, especificaciones de los procesos y diámetros mínimos

- **Norma OS.070:** “Redes de aguas residuales. 2011. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE)”. Norma que presenta requisitos mínimos que permite calcular dimensionamientos hidráulicos mediante pendientes y velocidades mínimas, criterios de donde se ubicaran las redes, así como saber la dimensión de las tuberías de alcantarillado.

- **Norma OS.080:** “Estación de bombeo de aguas residuales. 2016. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE)”. Norma que presenta que parámetros mínimos deben cumplirse en las estaciones de bombeo de aguas residuales y pluviales. Estos tienen como objetivo el transportar las aguas residuales usando equipos de bombeo.

- **Norma OS.090:** “Plantas de tratamiento de aguas residuales. 2011. Perú: Reglamento Nacional De Edificaciones. (RNE)”. Norma que visa mostrar los parámetros que permitan desarrollar proyectos para tratar aguas negras y procesos que deben pasar estas previo a su descarga al cuerpo receptor o sea reutilizado visando a que se evite contaminar el medio ambiente y prevenir enfermedades cuyo origen es hídrico.

- **Norma E.060.** “Concreto Armado. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)”. Norma que ayuda a diseñar la parte estructural del concreto armado, que asegure a que resistan las cargas permanentes o que se

exponen a eventuales eventos sísmicos, así, se logre asegurar su manutención en el tiempo.

2.3. Definición de términos conceptuales

Agua superficial. Son todas las aguas que fluyen sobre la superficie de la tierra formando cursos o corrientes. Proviene directamente de la escorrentía superficial o se la escorrentía que fluye o circula por el subsuelo. En el primer caso son los ríos, quebradas y lagunas. En el segundo caso, los manantiales. La escorrentía superficial es el fenómeno más importante desde el punto más importante de ingeniería; se expresa en mm. (García, 2019, p. 52)

Monitoreo de calidad de agua. Proceso por el cual se obtiene el resultado de medir la calidad del agua, visando llevar a cabo monitoreos acerca la exposición de contaminantes cuando es usado el agua y controlar las fuentes contaminadoras.

Calidad de agua. Basado en el Protocolo Nacional de monitoreo de la Calidad de Recursos Hídricos Superficiales (2016), se refiere a determinar que capacidad tiene el agua en diluir contaminantes y que no sobrepasen ciertos parámetros físicos y químicos característicos del agua que permitirá identificar las aguas de calidad aptas para usos prioritarios y para la protección o conservación.

Saneamiento Básico. Tecnología más económica que viabiliza eliminar de manera higiénica aguas residuales y excretas, visando tener un ambiente limpio y sano dentro los hogares o en sus proximidades del usuario. El tener un saneamiento básico se refiere a tener seguridad y privacidad al usar estos

servicios, mientras la cobertura está relacionado al porcentaje de individuos que usan mejores servicios de saneamiento. (Barboza, 2019, p. 17)

Agua para consumo humano. Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal. (DIGESA, 2011).

Agua urbana y rural. Basado en cómo es abastecido el agua, es realizado una subdivisión en función de la población servida, rural y urbana. La parte urbana es abastecida por intermedio de plantas de tratamiento que están a cargo de instituciones públicas, municipales o particulares vigiladas por instituciones del estado. La población rural, es a través de servicios particulares individuales. (Barboza, 2019, p. 18)

Prestación del servicio de agua potable. Es el servicio de distribución de agua para el consumo humano, incluida su conexión y medición. Sus actividades complementarias son la captación, el procesamiento y tratamiento, conducción y transporte de agua.

Red de abastecimiento de agua potable. La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable. (Barboza, 2019, p. 19).

2.4. Enfoque filosófico - epistémico

En el presente estudio el tema a tratar está enfocado en un recurso natural muy indispensable para la vida “El agua” el cual al pasar el tiempo está sufriendo ciertos cambios para su uso y uno de ellos y quizá el más importante es la contaminación de la misma ocasionados por el hombre con sus diversas actividades diarias, es por ello la importancia de hablar sobre el enfoque filosófico

del agua para poder darle el valor que debe tener este recurso, es por ello que se tomó en cuenta a un artículo presentado por el Dr. Edgar Hernández Huaripaucar quien investigó a cerca de la filosofía del agua tomando en énfasis a reflexiones filosóficas sobre el agua como elemento vital para la vida, alimentación y saneamiento ambiental, el cual se menciona a continuación aspectos importantes de conocer y ampliar de esta manera nuestros conocimientos:

Ecológicamente el agua forma parte del medio ambiente en que vivimos y de nuestras emociones y sentimientos, así como de nuestros recuerdos de infancia, de nuestra naturaleza, de nuestros paisajes, de nuestra cultura, de nuestros ríos y de nuestros pueblos. Esta interrelación agua – hombre va asociado al sentido de armonía de nuestra tierra, de nuestro pueblo y de nuestra calidad de vida. El agua es el principal recurso ambiental para la ecología mundial y toda la biodiversidad, pues este recurso ambiental es un elemento esencial para la existencia y trascendencia de la vida y por ello la variable ambiental con su amplitud ecológica debe insertarse como el eje transversal para el desarrollo socio – económico –cultural de las poblaciones humanas

La estabilidad de los ciclos naturales (como el ciclo del agua) que permiten la renovación o recirculación de muchos de los recursos naturales aún a nuestra disposición, está condicionada por el manejo adecuado de los factores que impactan el ambiente, permitiendo su estabilidad y la permanente disposición de dichos recursos a las poblaciones del presente y del futuro. Esto determina la necesidad de la adecuada aplicación de políticas de manejo y conservación ambiental para

garantizar el futuro de las poblaciones que dependen del suministro permanente de los recursos naturales necesarios para su existencia, supervivencia y trascendencia. (Hernández, 2016, p. 3)

El agua representa el principal elemento del medio ambiente con el que se interrelacionan los seres vivos y el hombre, por tanto, esta relación mutua debería ser favorable y no perjudicial. Sin embargo, el panorama mundial del futuro cercano sobre el agua no es muy promisorio, pues según el informe de la Unesco sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo (WWDR, 2003) de su programa mundial de evaluación de los recursos hídricos (WWAO) predijo que en los próximos diecisiete años (2033) la cantidad de agua disponible para todos disminuirá al 30%; en efecto, el 40% de la población mundial tiene insuficiente agua potable para la higiene básica. (p. 4)

Así mismo señala que, estudios y reportes de la FAO estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes del 2030, en esos países es urgente implementar políticas de control, distribución y de un menor gasto de agua en la agricultura modernizando los sistemas de riego, evitando pérdida o desperdicio del agua. (p, 5)

Así mismo también, Leff (1998, p. 43) refiere que:

la destrucción ecológica y el agotamiento de los recursos no son problemas generados por procesos naturales, sino determinados por las formas sociales y los patrones tecnológicos de apropiación y explotación económica de la naturaleza.

Razón por lo que se debe de manera imprescindible conocer los modos éticos que se aprobaron basados en la dignidad compartida por los seres vivos en función del medio ambiente que favorezca al planeta más viviente, pero que busque en lo posible el equilibrio sostenible para alcanzar un ambiente más sano y productivo.

Por tanto, la ocasión ideal para hacer una profunda filosofía ecológica del agua y concientizar al mundo es en dos fechas especiales: El día mundial del agua que se celebra cada 22 de marzo y el día mundial del océano que se celebra cada 8 de junio (Hernández, 2016, p. 5)

Fechas donde como personas que deseamos una vida mejor y dejar a nuestros hijos con un planeta que este en armonía con ellos, debemos utilizarlos para lograr concientizar de diversas formas a la población para cambiar actitudes frente al medio ambiente que los rodea.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

Este estudio reporta un estudio descriptivo, ya que se describirán los pasos o procedimientos a seguir en la propuesta, que permita se mejore la calidad de vida y condiciones sanitarias de los que viven en el caserío Tahona Alta, 2023, que luego de ser implementadas en un tiempo se podrán analizar y evaluar y de esta manera obtener los resultados esperados con la propuesta, y pueden ser a mediano y largo plazo.

3.2. Nivel de investigación

El estudio presenta un nivel de investigación descriptivo porque el propósito del estudio es describir los eventos que se presentan sin manipulación de las variables, es decir tal cómo es y cómo se manifiesta en determinados fenómenos, para poder diseñar la propuesta.

El nivel de investigación para el presente estudio es Simple o elemental, porque los problemas deben ser de diagnóstico, comparativos, correlacionales

(dos variables), explicativos (causa y efecto), de contenido (tema y fuente o tema y perspectiva) y cualitativos de un solo elemento estructural, según Ríos (2005) como se citó en Charaja (2009). (Condori, 2020).

3.3. Característica de la investigación

Es una investigación No experimental del tipo descriptivo.

El estudio es Aplicado porque se trazan metas propuestas en un cierto tiempo con ciertas especificaciones a seguir, para luego obtener los resultados esperados de la investigación que serán evaluados en un estudio posterior.

Es Sistemática: porque sigue un orden o un sistema a seguir y estructurada porque cada parte de esta investigación está relacionada entre sí en busca de resultados. (Zita, A. 2022)

3.4. Métodos de investigación

El estudio presenta como método de ser una investigación cualitativa del tipo descriptivo, Por tanto, el presente estudio tiene variables cualitativas (Propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de UBS) y la otra variable cualitativa (busca que se mejore la calidad de vida y las condiciones sanitarias), donde estas serán evaluadas en un tiempo posterior es decir es una investigación prospectiva, es así que la investigación es diseñada antes de que ocurra el fenómeno a investigar por tanto es considerada de tipo “prospectiva”

3.5. Diseño de la investigación

La investigación aplicará el diseño descriptivo simple, cuyo esquema es el siguiente:

M _____ O

Dónde:

M: zona donde será aplicado estudios propuestos del proyecto y a la población beneficiada.

O: referido a los datos a obtener de la aplicación de la propuesta en un tiempo después.

3.6. Procedimiento del muestreo

3.6.1. Población

La población a estudiar serán los beneficiados por la propuesta de un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, a los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

El proyecto dentro del campo de saneamiento posee como propósito de satisfacer necesidades de una dada población, que en este caso es el caserío de Tahoma Alta, tomando en cuenta en su diseño como la población crece, razón por la que se tomará un intervalo de tiempo de 15 a 20 años. Así, en este trabajo se calculará el número de residentes, proyectando su crecimiento en 20 años. Tales datos harán posible del cálculo de agua necesario, así como el diámetro de redes de desagüe y agua y de un adecuado dimensionamiento del PTAR, etc.

3.6.2. Muestra

La muestra estará representada por el total de la población perteneciente al caserío Tahoma Alta, que conforma el área de influenciada de este trabajo investigativo y es el siguiente:

Tabla 1: Población beneficiaria

POBLACIÓN BENEFICIARIA

Número de viviendas y habitantes del Caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc		
	# familias	# de habitantes
Caserío Tahona Alta	83	281
Subtotal	83	281
Instituciones Educativas	2	0
TOTAL	85	281

Fuente: Expediente Técnico del proyecto

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos de este trabajo se recopilarán a través de técnicas e instrumentos como sigue:

- **Observación directa**, se basó en reconocer el área de estudio, con el fin de obtener datos que permitan elaborar el proyecto presentado.

Identificación de la carencia de un sistema saneamiento del caserío que conforman el área de influencia de la presente investigación.

El total de viviendas y población que será beneficiada.

- **Evaluación in situ**, visando a que se determine cómo es el estado actual del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del área de estudio.

- Recolectar datos estadísticos acerca los ciudadanos parte del área de estudio.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Entre las técnicas de procesamiento y análisis de datos se aplicarán una serie de acciones que permitan se consiga datos precisos y están constituidos así:

a. Investigación bibliográfica

se hizo un análisis bibliográfico en temas relacionado a los diversos sistemas que abastecen agua potable y ofrecen saneamiento hoy en día, de modo a que se elija el más cercano a nuestra realidad.

b. Recopilación de datos:

Aspectos Técnicos:

- Si se tiene disponible el recurso hídrico (aforo)
- Datos referenciales acerca las condiciones topográficas para que se instale un Sistema de Agua Potable.
- Vías para comunicarse

Aspectos Sociales:

- Actitudes netas de la ciudadanía, como la organización de la comunidad, estar disponible para aportar con mano de obra no calificada para que se inicie el proyecto, materiales y otros dentro la zona de estudio.

c. Métodos de análisis de datos

Los encuentros en un estudio posterior se podrán presentar en base al uso de programas especializados, por ejemplo: Autocad, permitirá que se hagan planos acerca las estructuras hidráulicas, Autocad Civil 3d, donde se procesaran datos topográficos, S10, permitirá elaborar el presupuesto, Ms Project, ayudará a programar el proyecto, y wátercad hará cálculos hidráulicos, etc.

3.9. Orientación ética

El avocarse a realizar un trabajo de investigación científica y el uso de la información y conocimiento existente en el orbe, exige el ejercicio de una conducta ética del investigador que permita respetar en forma continua toda la información existente y reconocer a sus autores, para evitar las situaciones conflictivas sujetas a juicios morales.

En el presente estudio cada parte contiene información importante sobre el tema, los datos a obtener son de fuentes seguras, fue estructurado basado al esquema otorgado por la UNDAC, los resultados y discusión serán presentados según los objetivos planteados, doy fe que es una investigación única.

El proyecto fue elaborado de forma responsable, honesto, y teniendo autorización por parte de los gobernantes del caserío Tahoma Alta del distrito de Hualgayoc y en amplia coordinación con la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para obtener los resultados de este trabajo, se obtuvo información de campo, y es en función de ello que es fundamentado lo descrito a seguir:

4.1.1. Descripción de la situación actual

El servicio actual de agua potable dentro el caserío Tahona Alta, fue diagnosticado como deficiente debido a que su producción mayor al 50% es perdido como consecuencia de estructuras en mal estado y porque los pobladores tenían malos hábitos de consumo, lo que incide sobre su continuidad y presión que afecta su calidad de servicio.

Un servicio de agua limitado de agua potable significa peligro sobre la población dado que aporta en que aparezcan enfermedades hídricas (gastrointestinales y dérmicas). Este problema se busca evitar, no en tanto, la población si tiene el servicio restringido, inicia almacenando agua sobre recipientes que muchas veces no mantienen la calidad del agua.

Basado en este problema, hay una necesidad de que se mejoren las condiciones del servicio de agua potable, como el instalar unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Tabla 2: Análisis de involucrados:

INVOLUCRADO	ÁMBITO DEL INVOLUCRADO (NACIONAL, REGIONAL, LOCAL, OTROS)	ENTIDAD	POSICIÓN (COOPERANTE, BENEFICIARIO, Oponente, PERJUDICADO)	INTERESES	APORTE
POBLACIÓN BENEFICIARIA	Local	Caserío de Tahona Alta	Beneficiario	Que cuente con servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas y así mejore su calidad de vida familiar	<ul style="list-style-type: none"> - Dar facilidades para pase de servidumbre y disponibilidad de terreno - Comprometerse en que asuma costos de operación y mantenimiento a través del pago de la cuota familiar. - Sensibilizar para que las familias usen correctamente el servicio de agua y saneamiento en sus domicilios y ofrecer un buen mantenimiento. - Fomentar a que se use bien las UBS y dar un mantenimiento correcto.
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS)	Local	Caserío de Tahona Alta	Beneficiario	Que se mejore la gestión administrativa para el servicio de saneamiento	Ser responsable para administrar, operar y se preserve el servicio de agua potable y saneamiento
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUALGAYOC	Local	Municipalidad distrital de Hualgayoc	Cooperante	Dar soporte en que se desarrolle el proyecto para mejorar a calidad de vida poblacional	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilizar a un equipo técnico y logístico para que elabore el perfil y expediente técnico. - Unidad formuladora de proyectos. - Apoyar de manera técnica la JASS de Tahona Alta
PROGRAMA DE SANEAMIENTO RURAL - PNSR	Nacional	Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento	Cooperante	Incrementar la cobertura del servicio de saneamiento	- lograr los convenios para cooperar interinstitucionalmente con la municipalidad distrital de Hualgayoc.

INVOLUCRADO	ÁMBITO DEL INVOLUCRADO (NACIONAL, REGIONAL, LOCAL, OTROS)	ENTIDAD	POSICIÓN (COOPERANTE, BENEFICIARIO, Oponente, PERJUDICADO)	INTERESES	APORTE
					- Unidad ejecutora de inversiones. -Gestionar ante los entes responsables que se ejecute el proyecto bajo el mecanismo de obras por impuesto

Fuente: Perfil viable y elaboración propia

Tabla 3: Número de beneficiarios directos (Proyección de vida útil del Proyecto)

Beneficiarios directos del año 1 al 20	Personas/año
1	281
2	281
3	281
4	281
5	281
6	281
7	281
8	281
9	281
10	281
11	281
12	281
13	281
14	281
15	281
16	281
17	281
18	281
19	281
20	281

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Características de la población objetivo

Tipo de clasificación (edad o grupos de edad, género, grupos étnico, población vulnerable)	# personas	Fuente de información
Población del Caserío Tahona Alta	281	Padrón de beneficiarios

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Propuesta del Sistema de Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico

A continuación, se presenta la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, visando se mejore la calidad de vida y las condiciones sanitarias del área evaluada.

Tabla 5: Descripción de la alternativa de solución

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN MÁS FRECUENTE	DESCRIPCIÓN
Alternativa 1	<p><u>Sistema de agua potable</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Construir 02 captaciones de manantial tipo ladera• Instalar 1,887.93 m de línea de conducción usando tubería PVC clase 10 de 2”.• Construir 01 reservorio apoyado de 10 m3.• Instalar 9,677.62 m en la red de distribución (84.20 m de tubería PVC de 2”, 2,952.85 m de 1”, 3,024.65 m de ¾” y 3,615.92 m de ½”).• Instalar de 85 conexiones en domicilios para agua potable• (83 en viviendas y 02 en I. E.), tomando en cuenta los lavaderos multiusos <p><u>Sistema de saneamiento</u></p>

- Construir 85 Unidades Básicas de Saneamiento tipo arrastre hidráulico (83 viviendas y 02 para I. E.).

Componente social

- Capacitar en temas de educación sanitaria y gestión del servicio.

Fuente: Elaboración propia

El sistema tecnológico del agua potable elegido posee un sistema de gravedad que ni muestra tratamiento, cuya fuente de agua corresponde a 02 manantiales tipo ladera: Lunarmonite 01 y Lunarmonite 02.

Para el sistema de saneamiento, la tecnología a emplear es la UBS mediante arrastre hidráulico.

Tabla 6: Resumen de metas del Proyecto

Ítem	Metas	Unidad	Cantidad
	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01	Captación	Und	02
02	Línea de conducción	m	1,887.93
03	Reservorio de 10 m3	Und	01
04	Red de distribución	m	9,677.62
05	Conexiones Domiciliarias de agua potable (Incluye lavaderos multiusos)	Und	85
	SISTEMA DE SANEAMIENTO		
07	UBS tipo arrastre hidráulico, incluido los lavaderos	Und	85

Fuente: Elaboración propia

Población Beneficiaria

Para la presente propuesta la población beneficiaria, se han realizado una serie de encuestas y empadronamientos a todos los beneficiarios como parte diagnóstica lo cual sirvió para diseñar la presente propuesta y se resume en la tabla siguiente:

Tabla 7: Población Beneficiaria

Población Beneficiaria		
	# familias	# habitantes
Tahona Alta	83	281
Sub Total	83	281
Instituciones	2	0
Total	85	281

Fuente: Expediente Técnico del proyecto/elaboración propia

Captación

El sistema para que se capte agua tiene 02 manantiales de tipo ladera:

Lunarmonte 01 con caudal 0.31 l/s y 0.21 l/s para Lunarmonte 02.

Estas estructuras serian de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², contando con sus respectivas instalaciones sanitarias. Además, deberá hacerse un cerco perimétrico para su protección respectiva.

Línea de Conducción

Esta línea de inicia en las captaciones y va hasta el reservorio, y deberá de proyectarse empleando una tubería PVC clase 10 de 2", basado en lo siguiente:

Tabla 8: Línea de Conducción

Línea de Conducción		
Descripción	Long. Parcial	%
Tubería de PVC clase 10 de 2"	1,887.93	100%

Fuente: Elaboración propia.

Durante el trayecto basado a la línea de conducción tiene que proyectarse:

- 01 cámara rompe presión tipo 06.
- 01 pase por aire total en 80 m,
- 01 cámara de reunión de caudales.

Reservorio de 10 m³ y Caseta de Válvulas

Este reservorio está conformado por una estructura cuadrada cuya capacidad de almacenaje es de 10 m³, mostrando una caja de válvulas, rebose y descarga limpia. Este debe tener una vereda perimetral que proteja esta estructura y las instalaciones.

Es construido usando concreto armado, de resistencia $f'c=280$ kg/cm², espesor igual a 0.20 m y 0.15 m de techo. Además, su estructura interna debería ser de 3.00 m x 3.00 m, con una altura útil igual a 1.21 m.

Caseta de válvulas con un área de 1.00 m x 1.00 m (dimensiones interiores), cuyo espesor será de 0.10 m de muro, asimismo, tendrá una tapa metálica de 0.60 m x 0.60 m. Tendrá un sistema de cloración, que fue diseñada en función a lo dado y criterios de un área rural.

Red de distribución

La selección del tipo de tubería para la red de distribución estará en función del tipo de suelo, así como también considerando las condiciones topográficas que serán usados para emplazar las tuberías.

Tabla 9: Red de Distribución

Red de Distribución

Tubería de PVC	Longitud Parcial	%
clase 10 de 2"	84.20	0.87%
clase 10 de 1"	2,952.85	30.51%
clase 10 de 3/4"	3,024.65	31.25%
clase 10 de 1/2"	3,615.92	37.37%

Fuente: Elaboración propia

Esta red de distribución muestra las estructuras a seguir: 10 cámaras para romper presión del tipo 07, 10 válvulas para control 01 válvula de purga y 1 de aire.

Conexiones domiciliarias

Se logrará instalar 85 conexiones de agua a cada vivienda, donde se incluirán las conexiones de locales públicos como descrito en la tabla:

Tabla 10: Conexiones Domiciliarias

Descripción	Cantidad
Conexiones para viviendas	83 und
Conexiones para I.E.	02 und

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se construirán 85 lavaderos multiusos, de los cuales 83 será en casas y 02 Instituciones Educativas).

Los lavaderos tendrán una estructura cuya poza será de concreto rectangular cuyo $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, el cual será revestido mediante el tarrajeo, impermeabilizante, para después ser pulido aplicando cemento.

Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)

Se instalará 85 UBS, siendo que 83 serán para viviendas y 02 a Instituciones Educativas.

Las UBS se conforman por:

- Caseta: posee inodoro, lavatorio y ducha
- Sistema para tratar, referente al tanque séptico que se mejoró
- Caja para registrar
- Sistema de disposición final

Tabla 11: Unidades Básicas de Saneamiento

Descripción	Cantidad
Para viviendas	83 und
Para Instituciones Educativas	02 und

Fuente: Elaboración propia

Requerimientos normativos:

Basado a los requerimientos normativos fueron tomados en cuenta lo descrito por:

- Decreto Supremo N° 002-2012-VIVIENDA, dictaminado el 2012 (07 enero), donde se creó el “Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR)” perteneciente al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y que se encuentra en el ámbito del Viceministerio de Construcción y Saneamiento (VMCS) que orienta a que la población rural tenga acceso a

servicios de agua potable y saneamiento de Calidad y que estos sean sostenibles.

- Resolución Ministerial 192-2018-VIVIENDA, aprobado a través la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (junio 2006), DS N° 011-2006-VIVIENDA, DS N° 015-2004-VIVIENDA.
- DS N° 031-2010-SA/MINSA “Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano”.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.-. donde es aprobado los “Estándares de Calidad Ambiental (ECA)” relacionado al agua y también son establecidos en Disposiciones Complementarias.
- Saneamiento Físico Legal: por intermedio de la “Resolución de Alcaldía N° 012-2018-MDH/A”, cuya fecha fue el 17.01.2018, la Municipalidad Distrital de Hualgayoc pone a disposición de manera libre terrenos para que se ejecuten los proyectos.

1. Horizonte de Evaluación

a. Número de años del horizonte de evaluación: 20 años

b. Sustento técnico del horizonte de evaluación: horizonte soportado con la “Resolución Ministerial N° 263-2017-Vivienda”, en donde se aprobaron métodos específicos para que se formule y evalúen los proyectos de inversión relacionado al saneamiento del área urbana y rural dentro los tres niveles del gobierno obedeciendo el marco correspondiente al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. En tal Resolución dice

que en proyectos de saneamiento el horizonte para ser evaluado tiene que ser de 20 años.

2. Estudio de mercado del servicio publico

A. Definición del servicio público

La tipología del proyecto es ampliar y mejorar, así como instalar servicios como:

- Saneamiento
- Agua potable

B. Análisis de la demanda del Proyecto

Para ese caso se deberá hacer una proyección de duración del proyecto que consiste en 20 años de vida útil, según lo estipula la Resolución Ministerial N° 263-2017-Vivienda, y que a continuación se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 12: Proyección del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
SANEAMIENTO	UBS	Und	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Proyección del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
SANEAMIENTO	UBS	Und	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Fuente: Elaboración propia

a) Principales parámetros y supuestos considerados para la proyección de la demanda

- Tasa de crecimiento poblacional:

Para poder estimar que población tendrá tales sectores, se generará diversos escenarios futuros que permitan esbozar de diferentes opciones de cómo se comporta el entorno, visando determinar la tasa de crecimiento del área a estudiar, para lo cual se tomó en cuenta la tasa de crecimiento 0.0%, dado que estas tasas no tienden a relacionarse con la realidad local, y que es presentado en la tabla a seguir:

Tabla 13: Tasa de Crecimiento Poblacional

Año censal	Tahona Alta
2007	150
2017	119
2020	281
TC 2007-2017	-2.29%
TC 2007-2020	4.95%
TC 2017-2020	33.16%

Fuente: INEI CENSO y padrón de beneficiarios

La tasa de crecimiento fue computado aplicando la formula a seguir:

$$r = \sqrt[t]{\frac{P(t)}{P(0)}} - 1$$

Donde:

r: tasa de crecimiento

t: periodo de tiempo

P(0): población en el instante "0"

P(t): población en el instante "t"

- **Densidad poblacional:**

Esta densidad está representada por 3.39 hab/viv, en función de empadronamiento realizado en el caserío Tahona Alta hay 281 habitantes, concerniente a 383 viviendas.

- **Dotación:**

La dotación que se tomará en este proyecto será con un biodigestor y pozo percolador para 80 l/hab/día, en función de la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA quienes aprobaron la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.

b) Descripción y fundamentación de las fuentes de información empleadas y la metodología de estimación de la demanda

- **Padrón de Beneficiarios**

Referido a la población total que se realizó en 2020, que es considerado referencia, que permite contar con los 20 años de vida útil de este proyecto.

- **Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA**

Donde es aprobado la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, donde se presentan parámetros para diseñar y que se pueda aplicar sobre sistemas de agua potable y saneamiento dentro del ámbito rural.

C. Análisis de la oferta optimizada (con proyecto)

Este proyecto no logrará optimizar la oferta que tiene el sistema de agua potable y saneamiento, debido a que su estructura se encuentra en mal estado, por ende, es imposible analizar la oferta optimizada, algo que es descrita en las tablas a seguir:

Tabla 14: Oferta optimizada del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANEAMIENTO	UBS	Und	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Oferta optimizada del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANEAMIENTO	UBS	Und	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

a) Factores que producen logran determinar la oferta actual del servicio que permite enumerar los parámetros importantes y supuestos a considerar para que se proyecte la oferta.

Este proyecto actual no cuenta con una infraestructura correcta de agua potable y saneamiento que esté en condiciones buenas, razón por la que es imposible que se analice la oferta a optimizar.

b) Descripción y fundamento de las fuentes de información usadas, así como los métodos para estimar la oferta

Este proyecto actual no cuenta con una infraestructura correcta de agua potable y saneamiento que esté en condiciones buenas, razón por la que es imposible que se analice la oferta a optimizar.

D. Balance oferta demanda

El balance oferta demanda se presenta a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 16: Balance oferta demanda del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
SANEAMIENTO	UBS	Und	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Balance oferta demanda del servicio de agua potable y saneamiento básico

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
AGUA POTABLE	Caudal máximo por día	l/s	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
SANEAMIENTO	UBS	Und	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Fuente: Elaboración propia

3. Para el Análisis Técnico del servicio de agua potable y saneamiento básico

Para el caso del análisis técnico se presenta en la siguiente tabla consideraciones a tener en cuenta a través de las alternativas técnicas, que después de ser implementadas podrán ser evaluadas y analizadas y es el siguiente:

Tabla 18: Análisis Técnico del servicio de agua potable y saneamiento básico

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	ALTERNATIVAS TÉCNICAS			
	LOCALIZACIÓN	TECNOLOGÍA	TAMAÑO/CANTIDAD	DECISIÓN FINAL
CAPTACIÓN	La captación será realizada en el manantial Lunarmonite 01 (64432.63 E, 9253890.18 N) y Lunarmonite 02 (764488.13 E y 9253956.90 N).	Estructura de concreto armado de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, que tenga tapa metálica, serán instaladas los sanitarios que cuente con tubería de salida, rebose y limpia. Asimismo, tendrá un cerco perimétrico.	02 unid.	Serán construidos 02 captaciones de manantial tipo ladera
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Se trazara tomando en cuenta condiciones topográficas del lugar, también una distancia mínima posible hacia el reservorio.	Instalar tubería PVC clase 10 de 2"	Longitud de 1,887.93 m de tubería PVC clase 10.	Instalación de 1,887.93 m de línea de conducción
		Tendrá que ser un reservorio cuadrado de capacidad 10 m ³ , concreto de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, largo y		

<p>RESERVORIO DE 10 M3</p>	<p>Será ubicado en la coordenada UTM 765937.87 E y 9254591.25 N</p>	<p>ancho interior de 3.0 m, contará con una caseta de válvulas, piso de cemento pulido, con accesorios y válvulas para que ingrese y salga el agua del reservorio; también accesorios de limpieza, rebose y ventilación.</p>	<p>Será construido 01 reservorio .</p>	<p>Será construido 01 reservorio de 10 m3, concreto f'c= 280 kg/cm2.</p>
<p>RED DE DISTRIBUCIÓN</p>	<p>Su trazado se realizará por las vías y caminos públicos, considerando las condiciones topográficas del terreno y la menor distancia posible hacia las viviendas</p>	<p>Se aplicará tubería PVC clase 10 de 2", 1", 3/4" y 1/2".</p>	<p>Longitud de 84.20 m de tubería PVC clase 10 de 2", 2,952.85 m de 1", 3,024.65 m de 3/4" y 3,615.92 m de 1/2"</p>	<p>Se instalarán 9,677.62 m de red de distribución.</p>
<p>CONEXIONES DOMICILIARIAS</p>	<p>Estará ubicado a lo largo de la red de distribución con dirección de las viviendas y las instituciones educativas que se beneficiaron</p>	<p>Será empleado PVC clase 10 de 1/2".</p>	<p>Se logrará instalar 83 conexiones en las viviendas y 02 en Instituciones Educativas. Esta incluido que se construyan lavadero multiuso</p>	<p>Engloba instalar 83 Conexiones sobre viviendas el agua potable y 02 en Instituciones Educativas. Totalizando: 85</p>
<p>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO</p>	<p>Serán ubicadas aledañas de las casas de los pobladores beneficiados</p>	<p>Se optará por un UBS tipo arrastre hidráulico.</p>	<p>83 unidades para las viviendas y 02 para Instituciones Educativas</p>	<p>Serán instalados 5 UBS tipo arrastre hidráulico</p>

Fuente: Elaboración propia

4. Aproximación del Costo de Inversión del Proyecto como propuesta

a. Costos de Inversión del servicio de agua potable y saneamiento básico

Los costos de inversión presentada es un monto aproximado ya que esto se definirá según el tiempo de inicio y término del proyecto, como la realidad de la zona en estudio y el tiempo en que esta propuesta se pueda implementar o aplicar, y se considera en la siguiente tabla:

Tabla 19: Costos de inversión del servicio de agua potable y saneamiento básico

PRODUCTO				SUBPRODUCTO	UNIDAD DE SUBPRODUCTO		CAPACIDAD DE SUBPRODUCTO		COSTO UNITARIO (SOLES)	COSTO SUBTOTAL (SOLES)
Nombre del producto	Unidad de medida representativa	Cantidad	Inversión total		Unidad de medida	Magnitud	Unidad de medida	Magnitud		
Producto 01: AGUA POTABLE	Infraestructura	1	1,570,127.22	Captación	Estructuras físicas	2	UND	2	17,519.54	35,039.07
				Línea de conducción	Estructuras físicas	1	M	1,887.93	91.83	173,376.74
				Reservorio	Estructuras físicas	1	UND	1	43,092.42	43,092.42
				Red de distribución	Estructuras físicas	1	M	9,677.62	36.46	352,868.21
				Conexiones domiciliarias (Incluido Lavaderos)	Estructuras físicas	85	UND	85	7,196.93	611,738.64

PRODUCTO				SUBPRODUCTO	UNIDAD DE SUBPRODUCTO		CAPACIDAD DE SUBPRODUCTO		COSTO UNITARIO (SOLES)	COSTO SUBTOTAL (SOLES)
Nombre del producto	Unidad de medida representativa	Cantidad	Inversión total		Unidad de medida	Magnitud	Unidad de medida	Magnitud		
	Intangibles	1		Obras provisionales	N° de procesos	1		1	4,416.02	4,416.02
				Seguridad y salud en el trabajo	N° de procesos	1		1	1,025.97	1,025.97
				Gastos generales COVID-19	N° de procesos	1		1	37,379.28	37,379.28
				Flete	N° de procesos	1		1	298,346.47	298,346.47
				Mitigación ambiental	N° de procesos	1		1	12,844.40	12,844.40
Producto 02: SANEAMIENTO BÁSICO	Infraestructura	1	1,539,982.39	Unidades Básicas de Saneamiento tipo arrastre hidráulico	Estructuras físicas	85	UND	85	18,117.44	1,539,982.39
CAPACITACIÓN	Intangible	1	46,634.75	Capacitación Sanitaria	Informe	1		1	46,634.75	46,634.75
CAPACITACIÓN	Intangible	1	65,826.45	Capacitación Gestión del Servicio	Informe	1		1	65,826.45	65,826.45
CAPACITACIÓN	Intangible	1	18,900.00	Supervisión del componente social	Informe	1		1	18,900.00	18,900.00
SUB TOTAL COSTO DE INVERSIÓN										3,241,470.81
GESTIÓN DEL PROYECTO										175499

PRODUCTO				SUBPRODUCTO	UNIDAD DE SUBPRODUCTO		CAPACIDAD DE SUBPRODUCTO		COSTO UNITARIO (SOLES)	COSTO SUBTOTAL (SOLES)
Nombre del producto	Unidad de medida representativa	Cantidad	Inversión total		Unidad de medida	Magnitud	Unidad de medida	Magnitud		
EXPEDIENTE TÉCNICO										84,505.83
SUPERVISIÓN DE OBRA (*)										169,161.31
SUPERVISIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO										12,000.00
INVERSIÓN TOTAL										3,682,636.95

Dato: (*) Incluye liquidación
Fuente: Elaboración propia

b. Cronograma de ejecución física del servicio de agua potable y saneamiento básico

En este aspecto del estudio este cronograma es una referencia de cómo se puede utilizar para evaluar la ejecución física del proyecto, los cuales deben ser actualizados con los datos reales y en el tiempo de implementación de la presente propuesta.

Tabla 20: Cronograma de ejecución física del servicio de agua potable y saneamiento básico

DATOS GENERALES						CRONOGRAMA							
PRODUCTO	SUBPRODUCTO	UNIDAD	META	INICIO	TÉRMINO	1	2	3	4	5	6	7	8
Producto 01: AGUA POTABLE	Captación	Und	2	X	X	2.00							
	Línea de conducción	M	1,887.93	X	X	943.97	943.97						
	Reservorio	Und	1	X	X		0.50	0.50					
	Red de distribución	M	9,677.62	X	X		3,225.87	3,225.87	3,225.87				
	Conexiones domiciliarias (Incl. Lavaderos)	Und	85	X	X		21.25	21.25	21.25	21.25			
	Obras provisionales		1	X	X	1.00							
	Seguridad y salud en el trabajo		1	X	X	1.00							
	Gastos generales COVID-19		1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
	Flete		1	X	X	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25			
	Mitigación ambiental		1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
Producto 02: SANEAMIENTO	Unidades Básicas de Saneamiento tipo arrastre hidráulico	Und	85	X	X	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00			

DATOS GENERALES						CRONOGRAMA							
PRODUCTO	SUBPRODUCTO	UNIDAD	META	INICIO	TÉRMINO	1	2	3	4	5	6	7	8
CAPACITACIÓN	Capacitación Sanitaria		1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
CAPACITACIÓN	Capacitación Gestión del Servicio		1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
CAPACITACIÓN	Supervisión del componente social		1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
				X	X								
GESTIÓN DEL PROYECTO			1	X	X	0.22	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
EXPEDIENTE TÉCNICO			1	X	X	1.00							
SUPERVISIÓN DE OBRA			1	X	X	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10			0.10
SUPERVISIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO			1	X	X	1.00							

Fuente: Elaboración propia

c. Costos de Operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por la población beneficiaria mediante el pago de una cuota familiar, pero después de ser implementada la propuesta y se presenta la propuesta en la siguiente tabla:

Tabla 21: Costos de Operación y Mantenimiento

COSTOS		AÑOS (SOLES)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIN PROYECTO	OPERACIÓN	976									
	Personal										
	Bienes										
	Servicios	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976
	Otros										
	MANTENIMIENTO	315									
	Actividades	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
CON PROYECTO	OPERACIÓN	3466									
	Personal										
	Bienes										
	Servicios	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466
	Otros										
	MANTENIMIENTO	3242									
	Actividades	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242
INCREMENTAL	OPERACIÓN	2,490									
	MANTENIMIENTO	2,927									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Costos de Operación y Mantenimiento

COSTOS		AÑOS (SOLES)									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SIN PROYECTO	OPERACIÓN	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976
	Personal										
	Bienes										
	Servicios	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976
	Otros										
	MANTENIMIENTO	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
	Actividades	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315

CON PROYECTO	OPERACIÓN	3466									
	Personal										
	Bienes										
	Servicios	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466	3466
	Otros										
	MANTENIMIENTO	3242									
Actividades	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	3242	
INCREMENTAL	OPERACIÓN	2,490									
	MANTENIMIENTO	2,927									

Fuente: Elaboración propia

d. Beneficios

- Para el sistema de agua potable:

Los beneficios se miden a través del ahorro de recursos y la disposición a pagar por el mayor consumo de agua que permita la implementación del proyecto.

- Beneficios de nuevos usuarios:

Resulta de multiplicar, para cada año, durante el periodo de evaluación, el número de “nuevos usuarios” por los beneficios unitarios (por vivienda o por habitante), en la situación “con proyecto”. Este análisis se obtuvo procesando datos de frecuencia de acarreo, volumen de acarreo y tiempo de acarreo que realizan los no conectados, ver esquema 1.

Estimación de los beneficios de nuevos usuarios	
Usuarios no sujetos a micromedición	
a. Beneficios por recursos liberados (S/. / fam/mes)	89.64
b. Beneficios por incremento del consumo de agua (S/. / fam/mes)	140.50
c. Beneficios brutos totales (S/. / fam/mes)	130.14

Esquema 1: Estimación de los beneficios de nuevos usuarios

Fuente: Perfil técnico viable

- **Beneficios de usuarios antiguos:**

Resulta de multiplicar, año a año, durante el periodo de evaluación, el número de “antiguos usuarios” por los beneficios unitarios (por vivienda o por habitante), en la situación “con proyecto”. Este análisis es producto de la mejora e incremento de la calidad del agua para los usuarios antiguos, ver esquema 2.

Estimación de los beneficios usuarios antiguos
Beneficios por incremento del consumo de agua (S/. / fam/mes) 244.43

Esquema 1: Estimación de los beneficios de nuevos usuarios

Fuente: Perfil técnico viable

e. Sostenibilidad

La capacidad de pago, se define como la proporción del ingreso familiar que se destina al pago de los servicios de agua potable y Saneamiento Básico. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), esta proporción no debe superar el 5% de los ingresos disponibles de las familias beneficiadas por el Proyecto. En el presente proyecto la capacidad de pago mensual sería de S/ 26.50, que representa el 5% del ingreso familiar de S/ 530.00 (Fuente: Perfil técnico viable).

Para la fase de operación y mantenimiento del proyecto, se tiene previsto que la Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento – JASS que está inscrita y reconocida por la Municipalidad Distrital de Hualgayoc, asumiría el compromiso y responsabilidad de administrar, operar y mantener el servicio al ser instalado.

f. Modalidad de ejecución

La presente propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, sería ejecutado bajo la modalidad de ejecución de Obras por Impuestos, de acuerdo a lo establecido en el TUO de la Ley 29230 y en el TUO del Reglamento de la Ley N° 29230, donde se espera que la municipalidad tome esta propuesta en base a un exhaustivo análisis y revisión y/o adaptación a su realidad para luego poder ser implementado.

4.2. Discusión de Resultados

El presente estudio de investigación consiste en realizar una propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, para ello es necesario realizar un resumen de la mencionada propuesta con el fin de lograr que este pueda ser evaluado, analizado y adaptado a la realidad de la zona para posteriormente ser implementado y de esta manera cumplir con el objetivo principal del estudio que consiste en proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, el cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 23: Resumen de la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico

	NIVEL DE OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejorar la calidad de vida de la población del Caserío de Tahona Alta del distrito de Hualgayoc – Cajamarca.	100% de la población mejorará en un 10% su calidad de vida una vez finalizado el proyecto.	✓ Informe del sistema de monitoreo y evaluación de objetivos y resultados	✓ La población cumplirá buenas prácticas de higiene y mantendrá correctamente la infraestructura en el horizonte del proyecto.
PROPÓSITO	Reducir enfermedades parasitarias y dérmicas dentro del área de estudio.	100% de beneficiarios alegres por haber reducido el 80% de enfermedades, parasitarias y dérmicas.	✓ Entrevista a los beneficiarios ✓ Informe epidemiológico de la dirección regional de salud	Se cumplirá con la práctica de higiene por la parte poblacional.
PRODUCTOS	Mejorar el sistema de agua potable	100 % de pobladores beneficiarios con acceso al sistema de agua potable	✓ Acta de entrega - recepción de obra.	✓ Municipalidad tiene capacidad técnica, recursos financieros y económicos para que se ejecute la propuesta. ✓ Las obras serán ejecutadas en los tiempos acordados.
	Construir UBS saneamiento.	100 % de pobladores tienen acceso a letrinas sanitarias	✓ Resolución de liquidación de obra. ✓ Informe final de ejecución de obra.	
	Capacitación AOM y Educación Sanitaria.	100 % de pobladores logrando conocimientos sobre EDUSA y AOM.		
ACTIVIDADES	COMPONENTE 01: Construcción de captación, línea de conducción, reservorio de 15 m3, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias	Inversión total: S/. 3,682,636.95	✓ Cuaderno de obra del residente ✓ Informe de valorizaciones del contratista ✓ Estudios definitivos del proyecto. ✓ Liquidación de obra	✓ Que participen constantemente los beneficiarios del proyecto. ✓ Que se asigne un presupuesto ✓ Desembolsos oportunos

NIVEL DE OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
COMPONENTE 02: Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento tipo arrastre hidráulico			
COMPONENTE 03: Capacitación Sanitaria			

Fuente: Referencia del Perfil técnico viable y expediente técnico del proyecto

Gestión de Riesgo

Todo proyecto siempre está provisto de eventualidades positivas como negativas y para ello es siempre tener en conocimiento de las probabilidades de ocurrencia los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 24: Gestión de riesgo de la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo ^{1/}	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Medidas de Mitigación
Operacional, contexto de cambio climático, mercado, financiero, legal, ...		* Baja, media, alta	(bajo, moderado, mayor)	
NATURAL	Sismos	Baja	Baja	Para diseñar las estructuras se seguirá la Norma E. 030, Diseño Sismo resistente del RNE. Se usarán materiales resistentes y estables para tener prevención.
NATURAL	Lluvias intensas	Medio	Moderado	Las principales estructuras principales serán construidas en áreas no inundables

^{1/} La probabilidad de ocurrencia resulta de un juicio técnico sobre qué tan posible es la ocurrencia del riesgo afecte el desempeño del proyecto.

Tabla 25: Mitigación de impacto ambiental

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	COSTO (S/)
DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO		
Impactos: Acumulación y eliminación de residuos	Se implementarán cilindros de manera provisional para que se almacene residuos y se construya el microrelleno	8,608.21

Fuente: Elaboración propia con referencia del Expediente técnico

Un inadecuado y deficiente prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico a la población en general siempre va generar problemas y de los cuales la OMS nos reportan datos importantes en artículos científicos, los cuales son necesarios conocerlos para poder tener en cuenta sobre la gran importancia de proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para de esta manera poder mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de esta zona de estudio y de todas las demás con similares problemas sanitarios, y que lo presentamos a continuación:

En el 2020, el 54% de la población mundial (4200 millones de personas) utilizaba un servicio de saneamiento gestionado de forma segura. Más de 1700 millones de personas siguen sin tener acceso a servicios básicos de saneamiento, como inodoros o letrinas privados. De ellas, 494 millones todavía defecan al aire libre, por ejemplo, en alcantarillas, detrás de arbustos o en masas abiertas de agua. En el 2020, el 45% de las aguas residuales domésticas generadas en el mundo se vertieron sin aplicar un tratamiento seguro. Se estima que al menos el 10% de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales. Un saneamiento deficiente reduce el

bienestar humano y el desarrollo social y económico a causa de la ansiedad, el riesgo de padecer agresiones sexuales, la pérdida de oportunidades educativas y laborales, y otras consecuencias. Un saneamiento deficiente va asociado a la transmisión de enfermedades diarreicas como el cólera y la disentería, así como la fiebre tifoidea, las lombrices intestinales y la poliomielitis. También agrava el retraso del crecimiento y contribuye a la propagación de la resistencia a los antimicrobianos (OMS, 2022)

Cerca de 829 000 personas de países de ingresos bajos y medianos mueren cada año como consecuencia de la insalubridad del agua y de un saneamiento y una higiene deficientes. Estas muertes representan el 60% del total de muertes por diarrea. Se considera que las deficiencias del saneamiento son la principal causa de 432 000 de estas muertes, aproximadamente, y un factor importante en relación con varias enfermedades tropicales desatendidas, como las lombrices intestinales, la esquistosomiasis y el tracoma. También son un factor que contribuye a la malnutrición. (OMS, 2022)

La diarrea sigue siendo una de las principales causas de muerte, pero es en gran medida prevenible. La mejora de la calidad del agua, de las instalaciones de saneamiento y de la higiene podría prevenir cada año la muerte de unos 297 000 niños menores de 5 años. (OMS, 2022)

Por todo lo presentado líneas arriba la OMS refiere lo siguiente:

Que, En el 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el acceso al agua potable y al saneamiento como un derecho humano e hizo un llamamiento a desplegar esfuerzos a escala internacional para ayudar a los países a proporcionar agua potable y saneamiento de forma segura, limpia,

accesible y asequible. La meta 6.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible exige un acceso equitativo a servicios de saneamiento adecuados para todos. La OMS vigila la carga mundial de morbilidad y el nivel de acceso a instalaciones de saneamiento, además de analizar los factores que facilitan u obstaculizan los progresos. Gracias a dicha vigilancia, los Estados Miembros y los donantes disponen de datos mundiales que les ayudan a decidir las inversiones que deben hacerse para proporcionar inodoros y garantizar la gestión segura de las aguas residuales y los excrementos. (OMS, 2022)

Por otra parte, CEPAL también en una participación de un Fórum menciona lo siguiente a cerca del acceso a servicios de agua potable y saneamiento:

El acceso a servicios de agua potable y saneamiento hace posible la satisfacción de necesidades básicas y contribuye en forma decisiva al desarrollo humano, con efectos multiplicadores sobre la educación, alimentación y salud. Por consiguiente, el sector de agua potable y saneamiento se inscribe necesariamente en la agenda social y económica de los países. Esto determina que cada país debe contar con estrategias claras e inequívocas del camino por seguir, siendo deseable estas no correspondan a políticas definidas en un programa de gobierno, sino más bien sean políticas de estado, consensuada con la mayor parte de los actores políticos y económicos del país.

La insuficiente cobertura y mala calidad de los servicios de agua potable y saneamiento no sólo dañan la salud de la población y contribuyen al recrudecimiento de la pobreza, sino que, además afectan al medio ambiente, el desarrollo socioeconómico, la inserción de los países en una economía

globalizada, la estabilidad política, la cohesión social y disponibilidad de agua para diversos usos, tanto relacionados con el desarrollo productivo como con los intereses sociales y ambientales. (Rozas, 2011, p. 2)

Existen nuevos desafíos respecto a esta problemática donde las metas establecidas en la definición de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) representan sólo el primer paso en el camino que los países latinoamericanos deben recorrer para alcanzar la cobertura universal en materia de agua potable y saneamiento, sin contar con otros importantes e impostergables desafíos que precisan aún mayores esfuerzos tanto de inversión como de mejoramiento de capacidad de gestión. Al respecto, cabe destacar la necesidad de mejorar la calidad, continuidad, confiabilidad y sostenibilidad de los servicios, la expansión del tratamiento de las aguas servidas especialmente en las grandes ciudades, la protección y el manejo sustentable de cuencas de captación, de fuentes de abastecimiento y de zonas de recarga. (Rozas, 2011, pp. 13,14)

CONCLUSIONES

El presente estudio llegó a las siguientes conclusiones:

- Esta propuesta si es implementada por la municipalidad de Hualgayoc – Cajamarca permitirá brindar los servicios de agua potable y saneamiento básico a un total de 281 pobladores que actualmente habitan en 83 viviendas y 02 Instituciones Educativas, contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, quienes serían altamente beneficiados.
- La alternativa planteada y propuesta para el caserío Tahona Alta, Distrito de Hualgayoc - Hualgayoc - Cajamarca, es la solución al problema identificado en el área de influencia, desde el punto de vista técnico, económico y social.
- El monto presentado en la propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, es un aproximado y que servirá de referencia si pasa a ser implementado, por tanto, debe ser actualizado, ya que según lo planteado es de S/ 3,682,636.95.
- La sostenibilidad del proyecto está garantizada con la capacidad de pago por los costos de operación y mantenimiento por parte de los beneficiarios del proyecto, esto se dará previo a un proceso de capacitación e información a los beneficiarios.
- Para garantizar el acceso a agua limpia y asequible, será necesario invertir en infraestructura e instalaciones sanitarias, tecnologías de tratamiento y eficiencia del agua, y la gestión racional de ecosistemas de agua dulce, pero también la concientización de los pobladores en el uso que le dan a este recurso.

- Acceso a servicios inadecuados de agua, saneamiento e higiene trae consecuencias importantes para asegurar la salud o la enfermedad de una población. Las enfermedades causadas por el uso del agua están relacionadas con la presencia de microorganismos y sustancias químicas que se encuentran en el agua para consumo.
- Se concluye según el objetivo general de estudio que proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, mejorará la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca, por las razones anteriormente mencionadas y con sustento teórico e investigaciones referente al tema.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la municipalidad de Hualgayoc – Cajamarca que tenga a bien evaluar y analizar la presente propuesta con el fin de poder lograr implementarlo, teniendo en cuenta que cada dato deberá de ser actualizado y que la presente propuesta sea una herramienta guía para el logro de los objetivos.
- Para ejecutar la obra se recomienda que se tiene que prever condiciones climáticas correctas, para evitar contratiempos, accidentes u otras circunstancias negativas al proyecto
- Cuando se esté ejecutando la obra se tiene que efectuar a que se proporcione materiales, equipos y herramientas correctamente visando que se eviten paralizaciones o retrasos.
- Cuando se esté ejecutando la obra se debe realizar control y seguimiento meticuloso de todo el proceso, con la finalidad de lograr la eficacia de la alternativa propuesta.
- Se recomienda trabajar con transparencia en la gestión del proyecto, ya que es un proceso que requiere visión estratégica, y es requisito indispensable para conseguir un entorno de confianza y una mejora constante en la eficiencia de la gestión de los recursos hídricos.
- Promover el uso responsable y eficiente del agua en casa a través de campañas educativas a los pobladores y para ello recomiendo lo siguiente:
 - 1) Cierra el caño. Cuando no lo estas usando
 - 2) Dúchate rápidamente. Es suficiente 10 minutos
 - 3) Recicla el agua. Para el riego, limpieza y otros
 - 4) Ten cuidado con las fugas de agua. Porque de gota a gota el agua se agota.

- 5) Usa eficientemente los electrodomésticos. Desenchufando todo lo que no esté en uso, y buscar alternativas de ahorro.
- 6) El aceite contamina el agua. Por ello no lo viertas por el fregadero, sino coloca en envases resistente y cuando tengas más de dos o tres, llevarlo a un centro de acopio o reciclarlo para hacer velas y jabones biodegradables.
- 7) Lavado de ropa. Hazlo reciclando el agua y acumula suficiente ropa para lavar para reducir las veces de lavado.
- 8) Recolección de agua. Por ejemplo, recolecta el agua de lluvia es una forma de ahorrar agua, puedes usarlo para el riego y limpieza.
- 9) Etc., Etc. (CARE, 2021)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almirón, E. (2023) El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre. Paraguay.

Disponible en:

https://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/el_agua_como_elemento_vital_en_el_desarrollo_del_hombre_17.php

AQUAE Fundación (2021) La importancia del agua en los seres vivos. Disponible en:

<https://www.fundacionaquae.org/wiki/importancia-del-agua/>

Asano, T., & Levine, D. (1998). Wasterwater reclamation, recycling and reuse: an introduction In wast. Technomic Publishing. Lancaster.

Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2016) Estándares de Calidad Ambiental.

Disponible en:

<https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/lima-30-de-diciembre-de-2015-mediante-decreto-supremo-no-015-2015-minam-publicado-el-19-de-diciembre-de-2015-en-el-diario-oficial-el-peruano-el-ministerio-del-ambiente-minam-en-coordinacion/>

Barboza, J. & Rivera, M. (2019) mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017. Disponible en:

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6163/Barboza%20Bardales%20%26%20Rivera%20Montalvan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calderón, H. (2018) Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación sanitaria en los caseríos Totorapampa y Tambopampamarca, distrito de Angamarca-Santiago de Chuco-La Libertad. Universidad Cesar Vallejo

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26429>

CARE (2021) 9 formas de promover un uso responsable y eficiente del agua en casa.

Disponible en: <https://care.org.pe/9-formas-de-promover-un-uso-responsable-y-eficiente-del-agua-en-casa/>

Charaja, F. (2009) El Mapic en la metodología.

Condori, P. (2020). Niveles de investigación. Curso Taller. Disponible en:

<https://n2t.net/ark:/13683/pvny/RmY>

Cusquiban, F. (2013) Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito El Prado, provincia de San Miguel, departamento de

Cajamarca, Disponible en:

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3232232>

DIGESA (2011) Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Disponible en:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CAYEK7GcQV4J:www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe

Fraume, N. (2007) Diccionario Ambiental - Bogotá Colombia 1ra Edición - Editorial Kimpres Ltda.

García, R. (2019) Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local en el anexo de Cantarizú, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1664>

Gob.pe (2023) Saneamiento rural mediante Unidades básicas de saneamiento (UBS).

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regioncajamarca-gsrch/noticias/686900-saneamiento-rural-mediante-unidades-basicas-de-saneamiento-ubs>

Hernández, R.; Fernández, C.& Baptista, P. (2008). Metodología de la investigación científica.

Hernández, E. (2016) Filosofía del agua. Disponible en: <https://es.slideshare.net/edgarhernandez331/filosofa-del-agua>

Leff (1998) Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. https://www.researchgate.net/publication/31832887_Saber_ambiental_sustentabilidad_racionalidad_complejidad_poder_E_Leff

Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N°26338. Disponible en: <https://docs.peru.justia.com/federales/leyes/26338-jul-22-1994.pdf>

Ley General Del Ambiente - Ley N°28611. Disponible en: <https://gidahatari.com/ih-es/ley-general-del-medio-ambiente-ley-n-28611#:~:text=La%20Ley%20General%20del%20Ambiente,en%20las%20que%20se%20reutilizar%C3%A1n>

MVCS, (2017) Política nacional de saneamiento 2017 – 2021. Disponible en: <https://ww3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/PNSaneamiento-2017-2021.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) (2016) Guía de opciones tecnológicas para sistema de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural, Resolución Ministerial 173-2016-vivienda. Lima.

Oblitas, L. (2010) Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes de éxito. CEPAL. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/lcw355.pdf>

OMS (2022) Saneamiento: Datos y cifras. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>

Resolución Ministerial RM-192-2018. Perú: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda#:~:text=%C2%B0%20192%2D2018%2DVIVIENDA,-13%20de%20mayo&text=Apru%C3%A9bese%20la%20%22Norma%20T%C3%A9cnica%20de%20la%20presente%20Resoluci%C3%B3n%20Ministerial>

Rozas, P. (2011) Universalización del acceso a los servicios de Agua y saneamiento: problemas de un desafío pendiente. CEPAL. Disponible en: <https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/rozaspportugues.pdf>

Soto, M. & Failde, I. (2004) La calidad de vida relacionada con la salud como medida de resultados en pacientes con cardiopatía isquémica. Revista de la sociedad española del dolor. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462004000800004#:~:text=%22La%20Calidad%20de%20Vida%20Relacionada,seguir%20aquellas%20actividades%20que%20son

Tamayo, T. M. (1998). El Proceso de la Investigación Científica. México: Ediciones Limusa. S.A.

USMP (2013) Importancia del agua. Disponible en: <https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>

Velasco, Y. (2021) Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de los centros poblados Mayascón, Traposa, Papayo – Desaguadero, distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en:

https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3904/3/TL_VelascoAcu%C3%B1aYessica.pdf

Vierendel (2009) Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Perú.

Zita, A. (2022) Toda materia Metodología de la investigación. Disponible en:

<https://www.todamateria.com/investigacion/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,de%20una%20investigaci%C3%B3n%20est%C3%A1%20relacionada>

ANEXOS

ANEXO I

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de investigación son todas las leyes o normas para promover el diseño y la implementación del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico en la zona de estudio y son los siguientes:

- **Con la Resolución de Alcaldía N.º 137-2020-MDH/A, de fecha 03.11.2020**, se aprueba el expediente técnico del proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Tahona Alta, Distrito de Hualgayoc - Hualgayoc - Cajamarca” con CU N.º 2330786, con un monto de inversión de S/ 3,682,636.95.
- El 22 de marzo del 2021 se firma el **Convenio N.º 009-2021-VIVIENDA/VMCS/PNSR** de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Municipalidad distrital de Hualgayoc para la formulación, evaluación y ejecución de proyectos de Inversión mediante el mecanismo de Obras por Impuesto – OXI.
- **Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N.º 26338**, tanto en el ámbito urbano como en el rural la ley establece indicaciones que rigen la prestación de los servicios de saneamiento. Estos incluyen a los servicios de agua potable, alcantarillado, desagüe pluvial y disposición sanitaria de excretas
- **Ley General Del Ambiente - Ley N.º 28611**, la Ley General del Ambiente, prescribe en todos sus extremos, lo relacionado a la situación ambiental del Perú, estableciendo principios y normas básicas que aseguran el cumplimiento rígido del derecho humano constitucional a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para tener un desarrollo digno como persona. Esta norma establece el deber de toda persona (Natural y/o Jurídica) a contribuir en la gestión efectiva del medio ambiente y su respectiva protección, al igual

que la de sus componentes, en pro de contribuir a la calidad de vida del ser humano, con miras a lograr el desarrollo sostenible del país.

- **Resolución Ministerial RM-192-2018. Perú:** Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento mediante la presenta resolución se aprueba la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural - 2018". La cual brinda parámetros y consideraciones básicas de diseño en el ámbito rural, por lo cual para la elaboración de esta investigación se ha considerado conveniente guiarse de esta norma puesto que no hay hasta el momento ninguna normativa especialmente enfocada al ámbito rural y puesto que nuestro proyecto no se realiza en la zona urbana. Se toma en cuenta esta guía.

- **Norma OS.010:** Captación y conducción de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE) Norma que nos permitirá fijar los parámetros mínimos de diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, como la velocidad mínima de diseño, propiedades de los principales materiales a utilizar; lo cual nos permitirá garantizar que nuestro proyecto pueda satisfacer las necesidades de la población de manera eficiente.

- **Norma OS.020:** Planta de tratamiento de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE) Esta norma nos permitirá establecer criterios básicos de diseño para la planta de tratamiento a diseñar, lo que nos garantizará que no habrá efectos negativos para la salud pública.

- **Norma OS.030:** Almacenamiento de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE). Esta norma indicara los requisitos mínimos para la conservación de la calidad del agua para consumo humano. El propósito del sistema de almacenamiento es suministrar el consumo humano de agua a la red de

distribución con la presión de servicio adecuada y la cantidad necesaria para compensar los cambios en la demanda.

Del mismo modo, en situaciones de emergencia, como incendios, la fuente de suministro se detiene temporalmente y/o el equipo de procesamiento se detiene parcialmente, deben tener un suministro adicional.

- **Norma OS.040:** Estaciones de bombeo de agua para consumo humano. 2016. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE). La norma especifica los parámetros mínimos que los sistemas hidráulicos y electromecánicos deben bombear para que los humanos bombeen agua. La función de la estación de bombeo es transferir agua utilizando equipos de bombeo.

- **Norma OS.050:** Redes de distribución de agua para consumo humano. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE). Esta norma ayudará para el diseño de las redes de distribución de agua para consumo humano, parámetros mínimos para el cálculo de los caudales de diseño, diámetros mínimos y especificaciones de procesos constructivos.

- **Norma OS.070:** Redes de aguas residuales. 2011. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE). Esta norma señalara los requisitos mínimos para el cálculo de los dimensionamientos hidráulicos a través de pendientes y velocidades mínimas, criterios para ubicar las redes y dimensiones de las tuberías de alcantarillado.

- **Norma OS.080:** Estación de bombeo de aguas residuales. 2016. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE). Esta norma nos indica los parámetros mínimos que deben cumplir las estaciones de bombeo de aguas residuales y pluviales. Las estaciones de bombeo tienen como propósito, transportar las aguas residuales mediante el uso de equipos de bombeo.

- **Norma OS.090:** Plantas de tratamiento de aguas residuales. 2011. Perú: Reglamento Nacional De Edificaciones. (RNE). El fin de esta norma es dar los parámetros para el desarrollo de proyectos de tratamientos de aguas negras y los procesos que deben experimentar las mismas antes de su descarga al cuerpo receptor o a su reutilización con el fin de evitar la contaminación en el ambiente y enfermedades de origen hídrico.

- **Norma E.060.** Concreto Armado. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE). Esta Norma ayudará al diseño estructural de los elementos de Concreto Armado, el cual nos aseguren que puedan resistir las cargas permanentes que estas expuestas y a eventuales cargas sísmicas, de tal manera que se asegure que el proyecto se mantenga en el tiempo.

ANEXO II
MATRIZ DE CONSISTENCIA

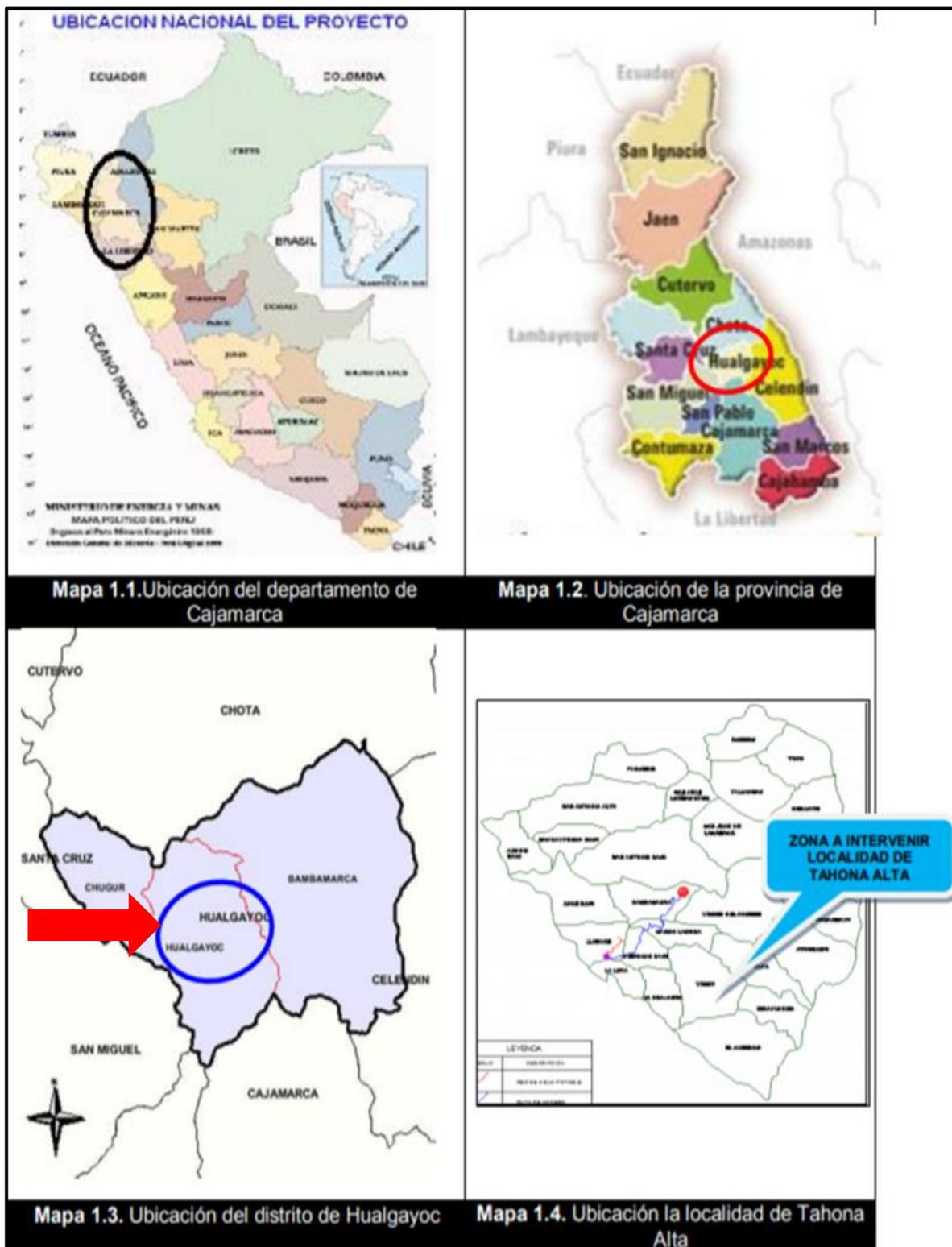
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿La propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, mejorará la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo diseñar el sistema de servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca? ¿Cuáles son las características técnicas que 	<p>Objetivo general</p> <p>Proponer un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar el sistema de servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca Identificar y determinar las características técnicas que 	<p>La presente investigación al ser un proyecto del tipo descriptiva que no propone ningún dato solo realiza una propuesta, entonces su hipótesis es implícita y se verificará con los resultados del proyecto a través de los avances.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca - 2023”</p> <p>Variable Independiente</p> <p>Propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>El tipo de investigación para el presente estudio es descriptivo, ya que se describirán los pasos o procedimientos a seguir en la propuesta de un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca – 2023, que luego de ser implementadas en un tiempo se podrán analizar y evaluar y de esta manera obtener los resultados esperados con la propuesta, y pueden ser a mediano y largo plazo.</p> <p>Características de la investigación</p> <p>La presente como característica primordial es que es una investigación No experimental del tipo descriptivo.</p> <p>El estudio es Aplicado porque se trazan metas propuestas en un cierto tiempo con ciertas especificaciones a seguir, para luego obtener los resultados esperados de la</p>

<p>se utilizarán para diseñar la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en la zona de estudio?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo contribuirá el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca? 	<p>se utilizarán para diseñar propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en la zona de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar cómo contribuirá el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento en los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca. 			<p>investigación que serán evaluados en un estudio posterior.</p> <p>Es Sistemática: porque sigue un orden o un sistema a seguir y,</p> <p>Estructurada porque cada parte de esta investigación está relacionada entre sí en busca de resultados. (Zita, A. 2022)</p> <p>Método de investigación</p> <p>El estudio presenta como método de ser una investigación cualitativa del tipo descriptivo, Por tanto, el presente estudio tiene variables cualitativas (Propuesta del sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento y la otra variable cualitativa (Para mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío Tahona Alta, distrito de Hualgayoc – Cajamarca), donde estas serán evaluadas en un tiempo posterior es decir es una investigación prospectiva, es así que la investigación es diseñada antes de que ocurra el fenómeno a investigar por tanto es considerada de tipo “prospectiva”</p>
---	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

ANEXO III

MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



Fuente: Proyecto “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Tahona Alta, Distrito de Hualgayoc - Hualgayoc - Cajamarca”

ANEXO IV

PUNTO DE UBICACIÓN SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO



Fuente: Proyecto “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Tahona Alta, Distrito de Hualgayoc - Hualgayoc - Cajamarca”

ANEXO V

PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO 1y 2: Estado actual de los servicios de agua potable y saneamiento básico



Servicio de Agua



Saneamiento (letrina)