



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diagnóstico y propuesta de diseño del sistema de agua potable
en el caserío de Ñangali, Provincia de Huancabamba, Piura, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

García Ojeda, José Edwin (ORCID: 0000-0002-2228-9787)

ASESOR:

Dr. López Carranza, Atilio Rubén (ORCID: 0000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Piura – Perú

2022

DEDICATORIA

A Dios y Señor Cautivo de Ayabaca quienes me protegen en cada momento de mi vida, por mantener mi fe intacta para no rendirme ante las adversidades presentadas en este camino académico y poder resolver cualquier problema que se me ha presentado.

Esta meta es dedicada a mi Madre, quien me inculco valores desde el hogar y me enseñó a nunca rendirme y luchar por mis sueños; a mi hermano, mi novia y familia que estuvieron en todo momento apoyándome incondicionalmente para lograr llegar a culminar mi profesión.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme cumplir todas mis metas trazadas, a mi madre por su apoyo incondicional en este largo camino en el que nunca me dejo solo y estuvo junto apoyándome en cada proyecto.

A mis maestros y asesores de este proyecto de tesis, por impartirme herramientas para poder desarrollarme de forma adecuada en este mundo laboral muy competitivo.

A mi familia y mi novia por siempre estar dispuestos a apoyarme incondicionalmente y siempre estar presentes no solo en esta etapa tan importante de mi vida si no en todo momento buscando lo mejor para mi persona

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO:.....	3
III. MÉTODO.....	20
3.1. Tipo y Diseño de investigación	20
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	20
3.3. Escenario de estudio	20
3.4. Participantes	20
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.6. Procedimientos	21
3.7. Rigor científico	21
3.8. Método de análisis de datos	21
3.9. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Dotación del agua según la forma de disposición de excretas	14
Tabla 2. Diagnóstico de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022	24
Tabla 3. Diagnóstico de la operación del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022	24
Tabla 4. Diagnóstico del sistema de captación	26
Tabla 5. Diagnóstico de la línea de conducción.....	27
Tabla 6. Diagnóstico del reservorio de almacenamiento	28
Tabla 7. Diagnóstico de la red de distribución	30
Tabla 8. Diagnóstico de la calidad de agua	30

Índice de figuras

Figura 1. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural	14
Figura 2. Ecuación de población futura con el método aritmético	15
Figura 3. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	18
Figura 4. Límites máximos permisibles de calidad orgánica.....	18
Figura 5. Plano de la estructura de captación	31
Figura 6. Plano de la estructura de línea de conducción	32
Figura 7. Plano de la estructura del desarenador.....	33
Figura 8. Plano de la estructura de cámara de filtro lento	34
Figura 9. Plano de la estructura de reservorio de almacenamiento.....	35
Figura 10. Plano de la estructura de cámara rompe presión	36

RESUMEN

La presente investigación tuvo por finalidad efectuar un diagnóstico al sistema de agua potable del caserío Ñangali y plantear propuestas de mejora o un nuevo diseño, analizando su captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución. La investigación fue aplicada, con un diseño no experimental transversal descriptivo. Como resultados se obtuvo que no existe personas con la capacidad mínima para realizar un mantenimiento al sistema actual y lo único que se realiza es una limpieza trimestral como estipula el Ministerio de Vivienda, el sistema de agua está deteriorado y tiene más de 20 años de antigüedad, la infraestructura de la captación no permite realizar mejoras pues se encuentra deteriorada y sulfatada. Respecto a la línea de conducción comprende un recorrido de 2500 metros con tubería PVC clase 7 por 1 ½ y se encuentra en mal estado, teniendo exposición al sol por ende cristalizada además, a lo largo de su recorrido existen varias reparaciones artesanales generando fugas constantes sin contar con válvulas de aire y válvulas de purga. El reservorio de almacenamiento describe una infraestructura de concreto armado de 10 m³, presentando fisuras que generan fugas, la capacidad de este reservorio no abastece la demanda existente en el caserío de Ñangali, cuenta con llaves de control inoperativas. La línea de distribución no cuenta con válvulas purga, válvulas de aire y válvulas de control, debido a que el reservorio se encuentra en terreno elevado genera presión en el flujo a lo largo de su recorrido, lo que genera rupturas constantes por la presión existente, no contando con cámara rompe presión. Se concluyó, que el sistema de agua potable del caserío de Ñangali en la actualidad se encuentra en condiciones muy malas, por lo que es necesario un nuevo diseño más eficiente.

Palabras claves: servicio de agua potable – beneficios -calidad de agua-red de distribución

ABSTRACT

The purpose of this research was to diagnose the drinking water system of the Ñangali hamlet and to propose improvements or a new design, analysing its catchment, conduction line, storage reservoir and distribution network. The research was applied, with a descriptive transversal non-experimental design. The results showed that there are no people with the minimum capacity to carry out maintenance on the current system and the only thing that is done is a quarterly cleaning as stipulated by the Ministry of Housing, the water system is deteriorated and is more than 20 years old, the infrastructure of the catchment does not allow improvements to be made as it is deteriorated and sulphated. With regard to the pipeline, it has a length of 2,500 metres with class 7 by 1 ½ PVC piping and is in poor condition, exposed to the sun and therefore crystallised, in addition, along its length there are several handmade repairs generating constant leaks without air valves and purge valves. The storage reservoir describes an infrastructure of reinforced concrete of 10 m³, presenting cracks that generate leaks, the capacity of this reservoir does not supply the existing demand in the hamlet of Ñangali, it has inoperative control valves. The distribution line does not have purge valves, air valves and control valves, due to the fact that the reservoir is located on high ground it generates pressure in the flow along its route, which generates constant ruptures due to the existing pressure, and it does not have a pressure chamber. It was concluded that the drinking water system in the village of Ñangali is currently in very poor condition, so a new, more efficient design is needed.

Keywords: drinking water service - benefits - water quality - distribution network.

I. INTRODUCCIÓN

El agua es fuente de vida y debería ser uno de los recursos más preservados por la humanidad, el consumo de agua es indispensable por lo que es necesario que esta cumpla con las condiciones básicas en cuanto a calidad; pues el agua contaminada trae como resultado enfermedades en la población. (PAREDES, 2013) En la sierra de Piura, la probabilidad de que el agua se contamine suele darse debido al mal estado, deficiente diseño y/o nulo mantenimiento de los sistemas de distribución de agua, mismos que son los que abastecen a la mayoría de la población.

La comprensión del valor de este recurso hídrico como un elemento fundamental en el desarrollo de todo ser vivo, es lo que da la importancia a evaluar el estado situacional del caserío de Ñangali perteneciente a la provincia serrana de Huancabamba, la misma donde existen muchas zonas que no cuentan con un servicio de calidad y eficiente de agua. El caserío de Ñangali tiene una población de 504 habitantes, los mismos que son servidos con un sistema de agua potable que fue construido en la década de los 90, y que, a la fecha, tiene más de 20 años de funcionamiento por lo que su diseño ya cumplió con su vida útil, por lo que su infraestructura es limitada, ya no se cubre con la demanda de agua de parte de la población y por consecuente genera el desabastecimiento. A esto se suman las condiciones en las que se recibe el agua en épocas de lluvia, pues estas son paupérrimas debido a que no se cuenta con un adecuado sistema de filtración; por otro lado, un alto porcentaje de la población de Ñangali no cuentan con conexiones domiciliarias de agua, por lo que optan por abastecerse de agua directamente de los canales de regadío, que conduce agua no tratada, y genera problemas gastrointestinales que ponen en riesgo la salud de la población. Ante este problema, fue necesario investigar las causas que provoca este déficit de recurso hídrico y brindar un aporte y mejoras a la comunidad, por lo que la presente tesis realizó un estudio de diagnóstico del sistema de agua del caserío Ñangali.

Este estudio tiene justificación social porque contribuirá a que se disminuya el índice de enfermedades gastrointestinales en la población, además que se expondrán las deficiencias que deben ser mejoradas para contar con un buen servicio de agua potable. Tiene justificación tecnológica porque los

estudios realizados permitirán proponer infraestructura que se oriente a brindar un servicio más eficaz y de calidad, considerando que el caserío de Ñangali requiere de un sistema más moderno y eficaz, que cuente con líneas de conducción adecuadas, cámaras rompe presión tipo 6 y tipo 7 debido a la geografía de la zona, instalación de válvulas de purga, válvulas de aire y de control. También tiene justificación económica porque al mejorar la salud de los pobladores, se potencian actividades como la agricultura, ganadería y otros que se realizan en este caserío. Tiene justificación ambiental porque permitirá la reducción de contaminación de las aguas y un mejor manejo del recurso hídrico.

El objetivo principal de este estudio fue: Efectuar el diagnóstico del sistema de agua potable existente del caserío Ñangali y plantear un nuevo diseño. Los objetivos específicos fueron: (a) Efectuar el diagnóstico y propuesta de diseño a la captación del sistema; (b) Realizar el diagnóstico y propuesta de diseño a las líneas de conducción de este sistema de agua potable; (c) Realizar el diagnóstico y propuesta de diseño al reservorio de almacenamiento de este sistema de agua potable y (d) Efectuar el diagnóstico y propuesta de diseño a las redes de distribución del sistema de agua potable, todo ello en este sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Región Piura.

La propuesta planteada sobre el diseño del sistema de agua potable presentado busca garantizar una adecuada distribución del recurso hídrico a los hogares de la población considerando una proyección de crecimiento poblacional con la finalidad de cubrir con la brecha de demanda de agua potable tanto para la población actual y futura del caserío de Ñangali. Se recalca que el diseño consideró también una captación adecuada para captar el agua, misma que posteriormente recibirá un pretratamiento consistente en un desarenador cuya finalidad es reducir el grado de impurezas que contiene el agua cruda, después pasará por un filtro lento y por último se almacenará en el reservorio; con estos componentes el agua transportada tendrá menos porcentaje de sedimentos. En el diseño se tuvo en consideración la geografía de la zona, ya que esta cuenta con pendientes muy pronunciadas, por lo que es recomendable construir cámaras rompe presión tipo 6 y tipo 7, además del uso de válvulas de purga, válvulas de aire y de control.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes locales

Montalbán, (2020) en su investigación denominada “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico para evitar propagación de enfermedades en Chaye chico – Frías - Piura 2020”, definió como objetivos, diseño de su sistema de la captación, como también la línea de conducción, línea de distribución, diseñar las unidades básicas del saneamiento, el diseño de un pozo séptico y pozo percolador. La metodología propuesta fue de tipo aplicada, obteniendo como resultados que el caudal del agua es de 1.07 lts/seg, obteniendo de esta forma que su consumo máximo en el día de 0.351 lts/seg por el que de manera eficaz se abastecerá el renovado sistema de agua para el consumo humano. Se calcula que para este tipo de reservorio el sistema es de 6 m³ y también el diámetro de la tubería serían de 1 ½", 1", ¾", 1/2" según los cálculos; se concluye de esta manera que con la implementación del servicio se podrá brindar el agua potable todo el día es decir las 24 horas y de igual manera un buen sistema de saneamiento.

Castillo, (2017) realizó la investigación “Proyecto de saneamiento en el caserío San Cristobal, distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba Piura”. Con objetivos de establecer varios parámetros los cuales pueden repercutir de manera negativamente en algunas obras de saneamiento, así mismo se manifiesta una manera sobre gestión de algunas obras de saneamiento rural, tomando de esta manera el componente ambiental, seguridad y también salud ocupacional para lo cual se hizo un levantamiento topográfico, análisis de tipo de suelo, clima, accesos y demás. La metodología empleada en la investigación fue descriptiva; la investigación concluye que el reconocimiento de campo es esencial antes de la ejecución de un proyecto, tener en cuenta la normativa vigente y el terreno subsanado, el control en lo que respecta al rendimiento sobre la mano de obra es esencial en el éxito del mismo.

Ballesteros, (2020) en su tesis denominada “Diseño hidráulico del sistema de agua potable en localidades de Sicacate y Nuevo Progreso, del distrito de Montero, provincia de Ayabaca, región Piura, agosto 2020”, se desarrolló como principal objetivo general, Realizarse El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua para el consumo humano en esta localidad de Sicacate Y Nuevo Progreso,

definiendo este tipo de metodología el cual será Explorativo, de Nivel Cuantitativo, y también el Diseño será no Experimental. Esta investigación se pudo desarrollar en alguna zona de tipo que sea rural la cual será viable y factible ,obteniendo como resultados un caudal promedio al año de $(Q_p)=0.709\text{lt}/\text{seg}$, el Consumo Máximo diario $(Q_{md})=0.923\text{lt}/\text{seg}$, el Consumo máximo horario $(Q_{mh})= 1.42\text{lt}/\text{seg}$ al mismo tiempo se diseñó el amplio reservorio siendo apoyado siguiendo el análisis sísmico y estático del software SAP - 2000 en el cual se determinó, que cumple con dichas condiciones las que requiere con las dimensiones: Volumen de reservorio con un valor de 20 m^3 , altura de agua con un valor 1.66m , Diámetro reservorio con un valor de 3.92m y una Altura total= 2.16m .

Antecedentes nacionales:

Rivera & Rodríguez, (2020) en su investigación “Diseño del sistema de agua potable en el desarrollo del balance Hidráulico en el centro poblado Miramar• Trujillo”, y en el que la metodología de investigación tiene un enfoque cuantitativo, el cual tendrá como objetivo Proponer el diseño nuevo de su sistema de agua potable para el consumo humano en el centro poblado Miramar - Trujillo, obteniendo como resultados la topografía llana, obteniéndose la pendiente con 6% en esta línea de conducción, la cual esta adecuada para su realización del sistema de agua potable mediante gravedad, esta línea de conducción sería de 575 m de la tubería de PVC cuyo diámetro es de $8"$ respectivamente, considerando 2 reservorios de tipo circulares los cuales apoyados entre si operan, uno mediante gravedad de 1000 m^3 . La red de distribución sería de 22220.67 metros lineales, con aproximadamente 4500 conexiones en los domicilios. Este estudio con costos y también el presupuesto se pudo determinar el valor referencial de $5'527,425.93$ nuevos soles el cual incluye así el 5% de utilidad, también 10% en gastos generales y también un 18% de IGV.

Cienfuegos, (2018) en la tesis denominada “Diseño del sistema de agua potable del sector nueva santa rosa, Distrito - Provincia de Bagua, Amazonas – 2018”, en la cual se empleó una metodología de investigación de tipo no experimental descriptiva, de esta forma se toma así como la población y la muestra del área de este estudio del mencionado sector de Nueva Santa Rosa, y tuvo como objetivo la Realización del diseño de abastecimiento de agua para

consumo humano en el sector de Nueva Santa Rosa - Bagua, del cual se llegó a la conclusión que su área de la influencia de este proyecto de 94.86has, la muestra de agua que se analizó, NO CUMPLE con dichos niveles máximos que permiten demostrar que la calidad de agua es para consumo humano frente a los parámetros microbiológicos, la red de distribución lo van a conformar: el sistema de tuberías de medidas de 4",3",2",2 ½",1 ½" y el presupuesto de este proyecto asciende a un valor de S/. 482,600.76.

Calderon, (2018) en la investigación denominada "Mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad - Milagro distrito del Milagro, provincia Utcubamba, Amazonas - 2018", se empleó un tipo de investigación, no experimental descriptiva, de igual forma se tomó así como una población y muestra a estos pobladores de la localidad de mencionado lugar que es el Milagro, que tiene como primordial objetivo el mejorar el sistema de abastecimiento del agua para consumo humano de la localidad el Milagro. Mediante el método del sistema de redes de distribución teniendo como consideración las normas estipuladas para este diseño correspondiente, obteniendo como conclusiones que el área de afluencia es de 387.218 has, las muestras de agua que se analizó, no cumplen con dichos niveles máximos permisibles para confirmar que su calidad de aguas, es apta para el consumo humano; la población que se obtuvo será de 1454 habitantes para lo cual se requiere un total de caudal anual de 1.68 lt/s, en tal efecto el consumo máximo al día será de 2.18lt/s y el caudal máximo de 3.36 lt/s.

Antecedentes internacionales:

Soria & Soria, (2017) En su proyecto de investigación denominada "Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, Provincia de Pichincha, Cantón Mejía" empleo una metodología de investigación descriptiva, teniendo como objetivo principal brindar una solución mediante su implementación del sistema de distribución de agua para consumo humano es decir agua potable, teniendo en cuenta que el sistema está compuesto por elementos como: su captación, la planta de tratamiento, el reservorio, la líneas de conducción y su red de distribución, los cuales se diseñaran según la norma EPMAPS-Q y también la norma ecuatoriana de construcción, los resultados que se obtuvieron fueron favorables ya sea en los

diseños hidráulicos como también en los parámetros económicos (VAN ,TIR) lo que cabe indicar que el proyecto es viable para la ejecución.

Santacruz & Villamil, (2019) "En su investigación Estudio del diseño de la PTAP del municipio de Sopo - Cundinamarca, Empleo una metodología de investigación de tipo descriptiva, donde su principal objetivo fue establecer dichos procesos y también procedimientos siendo utilizados para ajustar estos estudios y diseños de dicha Planta de Tratamiento del Municipio de Sopo, con el fin de que esto sirvan de base para documentos de consultoría como también, para la ejecución de dichos trabajos de campo, teniendo en cuenta que se realizó una reingeniería ,previo a ello se encontró una serie de falencias como la inexistencia de detalles geotécnicos, hidráulicos, estructurales. Se pudo verificar que el cambio de dichas condiciones hidrológicas e hidráulicas del este cauce del Río y el impacto del funcionamiento de estos elementos de la PTAP. Además, se lograron establecer dichos procedimientos de trabajo, también la gestión del cambio y por supuesto los ajustes necesarios para tener un producto muy adecuado de consultoría con el que se pudiera hacer realidad dicho proyecto.

Del Aguila & Loyola, (2019) "En su trabajo de investigación titulado Diseño del sistema de agua potable para la mejora de su eficiencia Hidráulica, en la Localidad de Taba/osos - 2019, empleo una metodología de investigación descriptiva y en el cual tiene como principal objetivo el que se determinara el diseño sistema de agua potable para mejorar la eficiencia hidráulica obteniendo como resultados estadísticas respecto a la mejoras que desean los usuarios, la información del estudio de mecánica de suelos, la información del estudio topográfico, la información del diseño de la red de esta manera se realizó el diseño de captación de agua potable , logrando diseñar un sistema eficiente que cumpla con las necesidades del distrito".

El Agua

"El agua, recurso natural muy importante y también fundamentalmente para todas sus necesidades, así como: la alimentación, su disponibilidad de agua continua, sus sistemas de su saneamiento, su salud, la energía y también el alojamiento, para llegar así a contar con una mejor calidad de vida". (Soria & Soria, 2017)

El agua potable que es apta para su consumo de los seres humanos, es aquella que al momento de consumirla no dañaría el organismo, no les genera enfermedades para ello el agua tiene que ser tratada, hacer continuamente su cloración, igualmente no dañara los materiales cuando sean usados por la construcción del sistema. (AGUERO, 1997). Dichos requerimientos que son básicos para que el agua sea potable son:

- Debe estar libre de organismos que sean patógenos los que son causantes de algunas enfermedades.
- No debe contener ningún compuesto, los cuales algún tengan efecto ya sea adverso, agudo o crónico para su salud del ser humano.
- Ser aceptablemente muy clara es decir debe tener muy baja turbidez, también poco color, etc.
- No salina.
- Que por ningún motivo debe tener compuestos que provoquen olor y sabor desagradable.
- Que no deba causar corrosión o tal vez algunas incrustaciones en el sistema de abastecimiento del agua y que también no se manche la ropa lavarse

Abastecimiento de agua Potable

"Este sistema del abastecimiento de agua para el consumo humano consiste en el conjunto de estructuras para así llegar a captar el agua en los nacientes y ser conducida a un almacenamiento para luego ser distribuida el agua generalmente es captada en: fuentes naturales, y puede ser subterráneas o también superficiales que llegarán hasta las viviendas de los pobladores que serán favorecidos con este sistema". (Calero, 2019) Se debe tener en cuenta:

- El periodo de diseño
- Criterios del diseño
- La dotación
- Variaciones de consumo

Fuentes de abastecimiento del agua potable

"Estas fuentes nacientes de agua potable son un elemento principal en los diseños de un sistema de abastecimiento de agua potable y primero mucho antes de dar cualquier inicio se debe ser necesario definir su ubicación, el tipo, la cantidad y la calidad". (Montalban, 2020)

Se llega a tomar en cuenta tanto su ubicación y la naturaleza de chicha fuente de abastecimiento de agua, igualmente la topografía del terreno se considera dos tipos de sistemas:

"En este tipo de sistema de agua potable la cual es por gravedad sus fuentes de agua deben estar ubicadas en partes altas de los caseríos para que así el agua potable cuente con presión y fluya por las diversas tuberías tan solo usando la fuerza de gravedad" (AGUERO, 1997)

"Igualmente existe el sistema de agua mediante el sistema de bombeo la cual sus fuentes de agua se encontrarían localizada en terrenos sin pendientes a la población, el consumo por se es necesario transportar el agua utilizando un sistema de bombeo en los reservorios de almacenamiento los cuales están ubicados en elevaciones superiores al centro poblado". (AGUERO, 1997)

Manantiales

"El definir manantiales como se utiliza un lugar donde se produce el afloramiento de un manantial natural de las aguas subterráneas un agua de manantial será pura, por lo general, se usa sin tratamiento, siempre y cuando el manantial sea adecuadamente protegido contando con la estructura adecuada, la cual impida la contaminación del agua". (Calderon, 2018)

Esta es nuestra fuente más recurrente, para las instalaciones de agua potable en aquellos pequeños centros poblados, ya que sus demandas en su mayoría se ubican por debajo de los 5 l/seg. (TRISOLINI, 2019)

Se tienen la facilidad de captación la cual requieren prácticamente de una caja la que evita su contacto exterior y posterior contaminación antes de llegar al ingreso de la línea de conducción y por el hecho de que son aguas limpias sin sedimentos. (TRISOLINI, 2019)

La desventaja ocurrirá a veces, por ciertas fluctuaciones del caudal, habiendo casos en los cuales inclusive en manantiales de caudales bajos, ya que estos desaparecerán en el tiempo. (TRISOLINI, 2019)

Aguas superficiales

"Son aguas que están discurriendo o también estancadas en la superficie tal es el caso de Puquios, ríos, lagos, los estanques o embalses. Para definir la calidad y su cantidad de agua que se encuentran superficialmente va a depender entre combinar el clima y el factor geológico y también va a depender de la geología de la cuenca de captación". (GRAY, 2008).

"Las fuentes superficiales por lo general si se encuentran en zonas habitas estas aguas no llegan a ser muy deseables ya sean provenientes de terrenos que cuente con ganado la cual el agua por lo general se encuentra contaminadas, en muchas oportunidades si no existiera fuentes alternas en las localidades a intervenir se es necesario buscar la información requerida y llegue a solucionar las inquietudes la cual visualizar el estado del sistema de agua también informarse de los caudales permitidos para así contar con una agua de calidad". (AGUERO, 1997)

Entre las desventajas de llegar a captar aguas de ríos o canales va hacer la construcción de estructuras más complejas como es la planta de tratamiento la cual conlleva a generar un mayor gasto ya que puede ser que el agua esta demasiada contaminada, al darse en captaciones de canales se tiene que verificar el caudal del agua en el transcurso de todo el año ; ya que este puede tener el servicio estacional con el que empleara al del riego si se da en un canal lateral en la que sus periodo de agua se darán por turnos de riegos se tiene que llegar a considerar los cortes que se van a realizar por el mantenimiento. (TRISOLINI, 2019)

Aguas subterráneas

"Es el agua que existe bajo la superficie de un terreno, estas fuentes llegan surgen de manera natural a través de un manantial. En las áreas en las cual agua llega a surgir, como causas fluviales también se van directamente al mar. También estas se dirigen a pozos, lagunas o también otros tipos en la cual se almacena dicha agua. (López, Forné, Ramos, & Villarroya, 2009)

"La precipitación de estas cuencas que se infiltran en los suelos hasta una zona de saturación formando así las aguas subterráneas, la a floración del agua dependerá de características hidrológicas que se forman geológicamente de un

acuífero, la captación de las aguas subterráneas se realiza en manantiales o galerías filtrantes y pozos. (AGUERO, 1997)

Calidad de agua

Para determinar la calidad de agua se tiene en cuenta un conjunto de características que pueden llegar a afectar su adaptabilidad a su uso específico, es decir una relación en la calidad de agua con la necesidad del beneficiario, la calidad de agua se va a definir también son los contenidos de sólidos y gases ya estos se cuentan presentes en suspensión o en solución. (MEJIA & TURRIALBA, 2005)

Características físicas

"Son características sensoriales estas pueden tener aceptación o también rechazo del agua potable para los consumidores, las siglas LMA que significa (Límite Máximo Aceptable) estos suelen ser los valores que no detectados por el consumidor en caso de detectarlas se les considera como despreciables, entre las siglas LMP que es (Límite Máximo Permisible) son las que llegan a referirse a valores máximos de características arriba en las cuales el agua llegar a ser calificada como no potable". (GRAMIJO, 2004)

Características Químicas

Su composición química a natural, va a depender de diferentes factores. Entre ellas esta las características de los terrenos que se va atravesar las concentraciones de los gases disueltos, entre otros. (Montalbán, 2020). "Igualmente los compuestos que son más comunes y se pueden encontrar en aguas dulces son: en su mayoría los componentes tales como carbonatos, los bicarbonatos, sulfatos, los cloruros o nitratos, y como constituyentes son los minutarías que son los fosfatos o silicatos , en los metales son elementos traza o gases disueltos como es el oxígeno ,el nitrógeno o el dióxido de carbono, la cual su composición química natural llegar a verse distorsionadas por las actividades humanas ya sea agrícolas o también ganaderas o industriales y sus consecuencias va a hacer la incorporación de sustancias la cual el agua transcurre por terrenos tratados con agroquímicos la cual son contaminantes ". (MENDOZA, 2019)

Características Microbiológicas.

"Cuando se habla de bacterias las cuales con organismos que se encuentran vivos más números que existen lo cual hace se estén presentes en todas partes ni las aguas subterráneas llegan hacer la excepción lo cual es fundamental realizar pruebas bacteriológicas para así definir el grado de contaminación". (MINA, 2010)

En el agua llega a contener pequeñas contaminaciones que son aguas negras las cuales llegan a ser detectadas con un análisis ya sea físicos o químicos, mientras que las pruebas bacteriológicas están han sido diseñadas de tal manera que si llega a identificar. (MINA, 2010)

Sistema de agua potable

"Para el diseño de la captación se es necesario el dimensionamiento igualmente es importante conocer el caudal máximo de la fuente para así determinar el diámetro de orificio de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para así contar con el caudal necesario o gasto. Una vez ya conocido el gasto se puede diseñar el área de los orificios contando con la velocidad de entrada no sea muy alta y su coeficiente de contracción de los orificios". (MENDOZA, 2019)

Captación de manantial

Manantial este llegar hacer donde el agua acuífera se manifiesta saliendo así a la superficie, esta agua no siempre es buena calidad bacteriológica estas aguas de manantial, en varias ocasiones llegan hacer más que solo pozos donde las aguas superficiales la cual agua procede de un estrato acuífero siendo compuesto por piedra caliza fragmentada, arena o grava, situada a escasa profundidad. (COMISION NACIONAL DEL AGUA, 2009) Existen tipos de captaciones de manantial las cuales, van a depender tanto de su ubicación estas pueden ser de ladera o de fondo dependiendo su afloramiento, pueden ser concentrados o difusos". (Calero, 2019)

Línea de conducción

Esta estructura es la que se encarga de conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura llegando a ser la siguiente estructura un reservorio o también una planta de tratamiento de agua potable en tal caso esta línea de conducción se tiene que tener en cuenta un diseño para así determinar el caudal máximo horario del flujo del agua en todo el recorrido de la línea de

conducción se tiene que llegar a considerar: cajas de válvulas purga, cajas de válvulas de aire, las cámaras de romper presión de tipo 7, por otra parte si es el caso se llegara a colocar cruces aéreos o sifones. El tipo de material que se va a colocar en este sistema de agua potable en lo que corresponde a la línea de conducción de PVC, pero ante las condiciones que presente en el terreno y viendo que la tubería se encuentre expuestas tiene que ser la tubería de otro material la cual sea más resistente y duradero. (Beltrán, s.f.)

Desarenador

Un desarenador es una estructura la cual se encuentra ubicado después de la captación de agua la finalidad de un desarenador es remover una serie de partículas ya sean arenas, arcillas, gravas finas o material orgánico estas partículas de cierto tamaño están se encuentran el agua que ingresan den fuentes superficiales. (CRISTOBAL, CRISTIAN, & JHON) Esta estructura es fundamental en un sistema de agua potable ya que tiene como finalidad proteger parte de tramo de la línea de conducción igualmente proteger estructuras equipos o accesorios aguas debajo de la captación la cual evita los problemas de erosión o acumulación de materiales las cuales pueden llegar a producir un desgaste en el sistema. ("GUÍA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DESARENADOR Y SEDIMENTADORES, LIMA)

Cámara de filtro lento

"El usar una cámara de filtro lento la cual es de lechos de arena graduada esto ayuda al tratamiento del agua este filtro apareció en el siglo XIX, la cual fue aceptado en pocas décadas y se tomó como un método normal para la potabilización del agua. (LA HISTORIA DEL AGUA POTABLE: UN CAMINO HACIA LA EMJORA RADICAL DE LA SALUD PUBLICA, 2018) Una cámara de filtro lento puede llegar a ser en circunstancias, el método más económico y a la vez eficiente ya pudiendo ser para el núcleo poblacionales importantes como es para pequeñas áreas rurales y también comunidades". (MARCO & DOROTHEE) En los filtros convencional, el agua va a descender a través de un manto de arena graduada apoyado a la misma vez sobre un manto de grava, para de esta forma ser recogida en la parte más inferior de su caja filtrante.

Reservorio

El reservorio tiene por lo general forma rectangular y circular y además son construidos en forma directa sobre la superficie del suelo. Siempre por lo general, casi siempre se utiliza este tipo de reservorios, cuando los terrenos en los que se va a desplantar deben tener la capacidad necesaria como para poder soportar las cargas impuestas siempre y cuando no sufra deformaciones importantes. Resulta también, que de ser necesario se deberá contar con una cierta altura para la descarga del líquido, con el fin de disponer de una carga de presión hidrostática adecuada. (CARRION & CORPUS, 2015)

Línea de distribución

Este será el conjunto de tuberías, al igual que accesorios y estructuras los cuales conducirán el agua desde los embalses o cisternas de servicio hasta que llegue a los domicilios o hidrantes públicos. Tiene como finalidad el aporte de agua a los usuarios para el consumo del hogar, público, comercial, industrial y también para condiciones extraordinarias como por ejemplo el extinguir incendios. La red debería de proporcionar este servicio a toda la población todo el tiempo y siempre en cantidades aceptables y siempre con la calidad que se requiera y por último con una presión óptima. Las relaciones entre todos los componentes de esta red de distribución pueda que varíen, esto deberá hacer que la red sea compleja, en cuanto a su comportamiento y a su diseño. De esta manera la distribución de agua un factor crítico y uno de los principales desafíos es encontrar la red que cumpla con determinadas restricciones de presión y caudal a un costo razonable. (PEREYRA, PANDOLGI, & VILLAGARA, 2016)

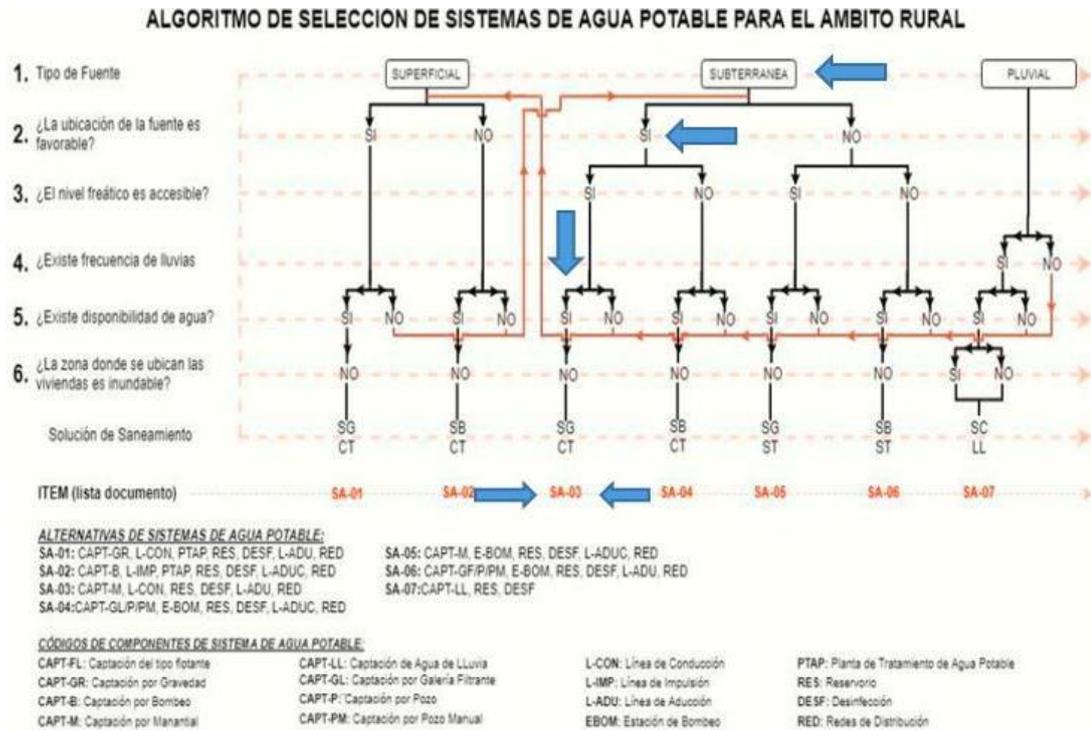
Diseño de un sistema de agua potable

Algoritmo de selección

En el esquema que sigue muestra la decisión a tomar para el abastecimiento de agua para consumo humano, en ella se evalúan los criterios a tomar. (MENDOZA, 2019)

Figura 1. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural

Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural



Nota. Adaptado de *Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural* (SANEAMIENTO, 2018)

Dotación de agua potable

En este criterio hará mención a la dotación de dicha cantidad de agua a considerar dependiendo la disposición sanitaria de excretas siguiendo los parámetros de la siguiente tabla.

Tabla 1. Dotación del agua según la forma de disposición de excretas

Dotación del agua según la forma de disposición de excretas

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Nota. Adaptado de *Norma técnica de diseño de abastecimiento de agua RM 192-2018* (vivienda).

Periodo de Diseño

Se va a tomar para determinar el diseño del sistema de agua potable y que sea apta para el consumo humano se va a calcular con la siguiente fórmula para así llegar a determinar la población futura, dicho método la cual es aritmético.

Figura 2. *Ecuación de población futura con el método aritmético*

Ecuación de población futura con el método aritmético

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

Descripción:

Pi: Población inicial

Pd: Población futura o de diseño

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Periodo de diseño (años)

La cual de mucha importancia las siguientes características:

- Para la tasa de crecimiento se define con los censos realizados por el INEI, de tal manera el que se cuente con un padrón de usuarios actualizado de los habitantes de la comunidad el cual tiene que corresponder con periodos en la cual se a realizado el padrón.
- Si en caso no existiera tiene que adaptarse con tasas de poblaciones que se asemejen o en caso contrario se tomara la tasa de crecimiento distrital rural.
- Si se da el caso de que el resultado de la tasa de crecimiento sea de un valor negativo se va adaptar con una población de diseño ya sea similar al actual (R=0) o caso contrario se tiene que solicitar al INEI una opinión para determinar dicha tasa de crecimiento de la localidad. (SANEAMIENTO, 2018)

Población del diseño

"La dotación ha demanda per cápita, será la cantidad de agua que requerirá cada una de las personas de la población, la cual estará expresada en litros/ habitante/ día. Conociendo la dotación, será necesario estimar el consumo diario anual, el consumo diario máximo y el consumo máximo en los horarios. El consumo diario en promedio anual servirá como para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y al mismo tiempo para estimar el consumo máximo al día y horario". (AGUERO, 1997) El valor del consumo máximo diario de cada poblador es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de conducción; mientras tanto que el consumo máximo de horario, es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.

Calidad del agua

"La evaluación de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple que estudia la naturaleza física, química y biológica del agua con relación a la calidad natural, efectos humanos y acuáticos relacionados con la salud" (Mejia, 2015)

La contaminación del agua causada por aguas servidas, agua de uso domésticos e industriales, están reduciendo notablemente la disponibilidad de líquido elemental agua. En la actualidad, la población mundial sufre escases de agua limpia teniendo un déficit de más de la cuarta parte que sufre por agua esto principalmente se da en los países en desarrollo provocando que haya más de diez millones de muertes al año producto de enfermedades relacionadas a la contaminación hídrica (Casilla, 2014)

Indicadores de calidad de agua

- Coliformes Fecales y Totales: son un indicador de la presencia de Escherichia Coli y coliformes Totales, que en resumidas palabras son restos de excremento de Humanos o animales, por lo que este será un indicador de sumo cuidado que nos dirá si la alguno es apta o no para el consumo humano. (CHAVEZ, 2019)
- Ph: Es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H+) en una sustancia. El pH del agua puede variar entre 0 y 14. Cuando el pH de una sustancia es mayor de 7, es una sustancia básica. Cuando el pH de una sustancia está por

debajo de 7, es una sustancia ácida. Cuanto más se aleje el pH por encima o por debajo de 7, más básica o ácida será la solución. (ZARATE, 2020)

- Turbidez: este se aplica en las aguas las cuales contengan materia en suspensión los cuales pueden interferir con el paso de la luz a través del agua. Es decir, a mayor penetración de luz solar en la columna de agua, menor será la cantidad de sólidos o partículas en suspensión en la columna de agua. (CASILLA, 2014)
- Conductividad: esta conductividad es eléctrica en las aguas naturales se pueden correlacionar con la cantidad de sólidos disueltos ya que en su mayoría sin iones compuesto por calcio y magnesio. La presencia de altas concentraciones de estas sales afecta la vida acuática y en el caso del riesgo a la vida de la planta y a la calidad de los suelos. (CASILLA, 2014)
- Temperatura: en el contexto de la calidad de agua la temperatura proveerá un indicio de las condiciones de vida para plantas acuáticas y animales. De cualquier forma, des pues de cierto punto la temperatura puede tener un efecto contrario contribuyente a declinar la diversidad biológica en cuerpos de agua. (CASILLA, 2014)
- TDS: Sera el porcentaje de residuos seco que engloban sales pequeñas cantidades de materia orgánica disuelto en el agua. Sus principales constituyentes son los cationes de calcio, magnesio, sodio y potasio y los aniones de carbonato, bicarbonato, cloro, sulfato y nitrato. (COMISION NACIONAL DEL AGUA, 2009)

Figura 3. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos.	Nº org/L	0

Nota. Adaptado de *Reglamento de calidad del agua para consumo humano* (SALUD, 2011).

Figura 4. Límites máximos permisibles de calidad orgánica

Límites máximos permisibles de calidad orgánica

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁻ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

Nota. Adaptado de *Reglamento de calidad del agua para consumo humano* (SALUD, 2011).

Marco conceptual

- Calidad de agua: Comprende las condiciones del agua en concordancia con lo establecido en las normas es decir parámetros adecuados referentes a características químicas, físicas y microbiológicas. (CASTILLO, 2016)
- Calidad de vida: Comprende las condiciones adecuadas en las que se puede vivir y convivir en comunidad; teniendo como referencia el bienestar físico, material, de desarrollo y satisfacción emocional. (GALVAN, 2019)
- Los sistemas de agua potable: Comprende al recorrido de todo el sistema la que se va a encargar de suministrar el agua potable, toda esta red se encuentra conectada permitiendo el transporte de agua a diferentes puntos. (LOSSIO, 2012)
- Captación: Es parte del sistema hidráulico encargado de almacenar durante cortos periodos cierta cantidad de agua, para que luego esta sea distribuida. (PEREZ DE LA CRUZ, 2015)
- Conducción: Hace relación a los elementos que tienen por finalidad trasladar el líquido elemental a los diferentes puntos, todo ello mediante tubos o canales de conducción.
- La red de Distribución: Esta red se va encargar de transportar el agua a cada uno de los hogares y garantizando un servicio eficaz.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, ya que tiene por finalidad buscar o plantear mejoras consolidando el conocimiento en su aplicación (CONCYTEC, 2018).

Diseño de investigación: No experimental, descriptivo y transversal. (Carrasco, 2005).

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Estas categorías y subcategorías se elaboraron antes de la recolección de datos.

Categoría 01. INFORMATIVA Subcategoría:

- Recursos adicionales
- Normativa y materiales de estudio

Categoría 02. EVALUATIVA Subcategoría:

- Valoración del estado situacional

3.3. Escenario de estudio

Esta investigación se realizó en el Caserío de Ñangali, Provincia de Huancabamba, región Piura. El caserío cuenta con un sistema de agua precario el cual tiene más de 20 años de antigüedad. La ubicación geográfica del caserío se encuentra a una Latitud Sur: 5° 1 O' 34.7" S (-5.17630506000), Longitud Oeste: 79° 27 8.5" W (-79.45235182000), Altitud: 2250 msnm.

3.4. Participantes

Población: Unidades de un sistema de agua potable para el caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, región Piura 2021.

Muestra: Todas las unidades de un sistema de agua potable para el caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, región Piura 2021.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación. Observar las condiciones en las cuales se encuentra el sistema de agua que abastece al caserío de Ñangali,

Instrumentos: se usó como instrumentos una ficha de observación, GPS y lista de cotejo. También se usó padrón nominal de la JASS, libros, manuales y normativas.

3.6. Procedimientos

Primero se trasladó a la zona de estudio realizando observación detallada de las condiciones en las cuales se encuentra el sistema de agua del caserío Ñangali, y con ayuda de un GPS se georreferencio la zona, de acuerdo a nuestra lista de cotejo se empezó marcar si cumple o no cumple con lo mínimo establecido, así mismo en la ficha de observación se describió todo lo observado.

3.7. Rigor científico

En esta presente investigación el rigor científico, se fundamenta en el uso de la información recolectada mediante la observación y la realización del diagnóstico. Por lo mencionado se usó un diseño no experimental transversal descriptiva, usando el método Ishikawa para la evaluación

3.8. Método de análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizará el software Excel 2020.

3.9. Aspectos éticos

Este estudio sigue los lineamientos estipulados en el Código de Ética para la investigación de la Universidad Cesar Vallejo (2017). Además, se tomó en cuenta los siguientes principios éticos:

- **Honestidad:** Como aspecto ético en esta investigación hace referencia a mostrar datos y análisis reales, así como también, citando todo aquel concepto que no sea de mi autoría.
- **Responsabilidad social:** En esta investigación se alcanza una propuesta de mejora, pues esta puede ser implementada con por las

instituciones competentes de esta manera el trabajo realizado aportara a la localidad de Ñangali.

- Cuidado del recurso Hídrico: Mediante el diseño de mejora presentado, esta investigación cuida preservar el recurso hídrico como fuente de vida y a la vez la responsabilidad de que todos los moradores tengan el acceso a este recurso.

IV. RESULTADOS

Durante las actividades de diagnóstico del sistema existente de agua potable del caserío de Ñangali, se pudo verificar que hay ausencia de personal calificado que se encargue del mantenimiento y buen funcionamiento, así no hay presencia de maquinarias o equipos que ayuden a mantener el sistema operativo.

- En la captación según el diagnóstico aplicado existe una caja de almacenamiento, además su infraestructura se encuentra con muchas fisuras lo que genera filtración.
- Diagnóstico de la línea de conducción de tubería de PVC 1 ½ "de diámetro clase C-7.5 con una longitud de 2500 metros lineales aproximadamente. Se puede apreciar que existen varios tramos de la línea de conducción que se encuentra expuesta a la superficie de la misma forma no llega a existir un control del flujo del agua igualmente las presiones que existen en tramos críticos filtración al no contar con válvulas purga o válvulas de aire ni tampoco con llaves de control.
- Este reservorio existente es de material de concreto armado y cuenta con disponibilidad de capacidad de 10 m³, esta estructura se encuentra en estado crítico pues el tiempo de vida útil es superior a los 20 años, sus llaves de control tanto de ingreso como de salida y limpia se encuentran inoperativas, también se puede apreciar grietas en las paredes generando filtraciones y pérdida de caudal. Motivo por el cual la población siempre tiene la necesidad de tomar medidas de emergencia como artesanalmente tratar de sellas dichas grietas a través de la pintura.
- El diagnóstico de la red de distribución cuenta con una distancia de 2 000 metros comprendido en primer tramo 1" con una longitud de 500 metros lineales, segundo tramo 3/4 con una longitud de 1000 metros lineales y el tercer tramo con una tubería de PVC 1 /2 pulgada y de longitud 500 metros lineales esta tubería se encuentra en mal estado ocasionando una gran pérdida de caudal y también de presión causando que su población no cuente con el servicio de agua potable de manera eficaz

Tabla 2. *Diagnóstico de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022*

Diagnóstico de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022

Escala	Diagnóstico en la infraestructura			
	Captación	Línea de conducción	Reservorio de almacenamiento	Red de distribución
Muy bueno				
Bueno				
Regular	33.3%	33.3%	66.7%	33.3%
Malo	66.7%	66.7%	33.3%	66.7%
Muy malo				

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Tabla 3. *Diagnóstico de la operación del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022*

Diagnóstico de la operación del sistema de agua potable del caserío de Ñangali, provincia de Huancabamba, Piura 2022

Escala	Diagnóstico en la infraestructura			
	Captación	Línea de conducción	Reservorio de almacenamiento	Red de distribución
Muy bien				
Bien				
A veces falla	33.3%	66.7%	33.3%	33.3%
Muchas fallas	66.7%	33.3%	66.7%	66.7%
Falla total				

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Diagnóstico de la captación

Actualmente la infraestructura de la captación está deteriorada, cuenta con una tapa metálica que se encuentra oxidada, cuenta con llaves de control inoperativas, la capacidad de la caja de reunión es deficiente en relación al caudal.

- **Mano de obra:** En este centro poblado de Ñangali, actualmente este sistema de agua potable, es administrado por los directivos de JA. SS, quienes son personas con escasos conocimientos técnicos para mantener operativo dicho sistema.
- **Materiales:** Esta estructura es de concreto armado, presentando muchas fisuras debido a su tiempo de construcción pues es mayor a los 20 años, en casi todo el sistema se ha pintado con la intención prolongar su vida útil, pero no ha resultado ser eficiente, ocasionando pérdida de agua.
- **Máquinas y equipos:** Actualmente la población no cuenta con ningún tipo de maquinaria o equipos que sean útiles para el mantenimiento y el funcionamiento de la captación, y así poder brindar un servicio de manera eficaz. El diseño del sistema de agua de la población es por gravedad, por lo cual no se hace uso de bombas.
- **Mediciones o inspecciones:** Hasta la actualidad no se han realizado mediciones periódicas ya sea en la entrada como también en la salida de agua en la captación, no teniendo una referencia histórica del caudal ni calidad de agua.

En el transcurso de los años los pobladores del centro poblado de Ñangali se ha visto incrementada según los datos de INEI. Por lo cual es necesario construir un sistema con mayor capacidad.

Tabla 4. Diagnóstico del sistema de captación

Diagnóstico del sistema de captación

Diagnóstico de la captación			
Escala	Infraestructura	Escala	Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	33.3%	A veces falla	33.3%
Malo	66.7%	Muchas fallas	66.7%
Muy malo		Falla total	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Interpretación: según el cuadro se obtuvo como resultado del diagnóstico en el sistema de captación según la infraestructura los expertos indican que el 66.7% se encuentra en un estado MALO y el otro 33.3% se encuentra en estado REGULAR. Según el diagnóstico del sistema de captación su operación los expertos concluyen que el 66.7% se encuentra con MUCHA FALLA y el otro 33.3% concuerda que A VECES FALLA

Diagnóstico de la línea de conducción

Esta línea de conducción del mencionado caserío de Ñangali, se encuentra conformada por una tubería de PVC de 1 ½ "de diámetro y cuenta con una longitud aproximado de 2500 metros lineales.

- Mano de obra: El caserío no cuenta con el personal que se encargue del mantenimiento de la línea de conducción, la cual está presentado en la actualidad en varios tramos tubería expuesta a la superficie, en ciertos tramos la tubería está expuesta a contaminantes.
- Materiales: En la Línea de conducción existente la tubería de 1 ½ "de diámetro clase C-7.5. Estas tuberías se encuentran en zonas planas enterradas y en zonas con pendiente expuestas. En todo el tramo de esta línea de conducción se podrá apreciar que no cuenta con la válvula de purga ni válvulas de aire y de la misma manera no se aprecia ningún

accesorio de control que lleguen a garantizar la vida útil de la tubería. Lo que generara colapsos en algunos tramos.

- **Maquinarias:** En este caserío de Ñangali la población no cuenta con maquinarias y/o equipos que se les sea útil para mantener esta línea de conducción de sistema del agua potable en buen funcionamiento a lo largo de todo su recorrido.
- **Métodos:** Igualmente, la población no cuenta con un programa que llegue a explicar un procedimiento de cómo mantener de manera eficiente el sistema de agua potable y que sea de una manera eficaz.
- **Mediciones o inspección:** La población no realiza mediciones periódicas de la línea de conducción tanto en su entrada como salida la cual genera que al no contar con válvulas purgas la red de conducción se genere obstrucciones debido a la cantidad de lodo en partes bajas del recorrido.

Tabla 5. Diagnóstico de la línea de conducción

Diagnóstico de la línea de conducción

Diagnóstico de la línea de conducción			
Escala	Infraestructura	Escala	Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	33.3%	A veces falla	66.7%
Malo	66.7%	Muchas fallas	33.3%
Muy malo		Falla total	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Interpretación: según el cuadro se obtuvo como resultado del diagnóstico en el sistema de línea de conducción según la infraestructura los expertos indican que el 66.7% se encuentra en un estado MALO y el otro 33.3 % se encuentra en estado REGULAR. Según el diagnóstico del sistema de línea de conducción su operación los expertos concluyen que el 66. 7% se encuentra como resultado que a veces falla y el otro 33.3% con MUCHA FALLA.

Diagnóstico del reservorio de almacenamiento de agua potable

- **Mano de obra:** El reservorio presenta en su estructura falla como filtraciones, sulfatos, su tarrajeo deteriorado, caja de válvulas oxidadas; todo esto generado ya que la población dejó de realizar limpiezas continuas por lo cual en la actualidad el reservorio en ciertas horas del día en su mayor demanda no abastece para toda la población.
- **Materiales:** El reservorio está construido de concreto armado generando filtraciones, cuenta con válvulas hidráulicas inoperativas; por otro lado, el reservorio cuenta con un cerco perimétrico como protección. En dicho caserío la población no cuenta con los materiales adecuados para los arreglos de dicho reservorio.
- **Maquinarias:** En este centro poblado de Ñangali la población no cuenta con ningún tipo de maquinarias o equipo que ayuden en el mantenimiento de esta estructura que es el reservorio de concreto armado.
- **Medición o inspección:** En este reservorio no se cuenta con un control que permita el control de calidad, no se realiza un control de agua tanto en su ingreso como salida del mismo modo tampoco es clorada, actualmente se puede observar que el agua se encuentra turbia. En el fondo del reservorio también se observa sedimentos. Todo esto genera que la población no cuente con mucha agua de calidad que sea adecuada para el consumo humano.

Tabla 6. *Diagnóstico del reservorio de almacenamiento*

Diagnóstico del reservorio de almacenamiento

Diagnóstico del reservorio			
Escala	Infraestructura	Escala	Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	66.7%	A veces falla	33.3%
Malo	33.3%	Muchas fallas	66.7%
Muy malo		Falla total	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Interpretación: según el cuadro se obtuvo como resultado del diagnóstico reservorio de almacenamiento según la infraestructura los expertos indican que el 66.7% se encuentra en un estado REGULAR y el otro 33.3% se encuentra en un estado MALO. Según el diagnóstico del sistema de reservorio de almacenamiento su operación los expertos concluyen que el 66.7% se encuentra con MUCHA FALLA y el otro 33% concuerda que A VECES FALLA.

Diagnóstico de la red de distribución

En el caserío de Ñangali la red de distribución existente cuenta con una antigüedad de más de 20 años con un diámetro de 1 pulgada.

- Mano de obra: El caserío de Ñangali no cuenta con el personal calificado que se encargue de revisar la red de distribución de agua potable y mejorar cualquier desperfecto.
- Materiales: Las tuberías existentes en esta red de distribución son de 1 ", la tubería se encuentra superficial por lo que conlleva a que se esté cristalizada por el clima generando de esta manera rupturas; frente a cualquier avería estas son arregladas por la misma población.
- Maquinarias: La población no cuenta con ningún equipo o maquinaria que le ayude a arreglar cualquier avería de la red de distribución del sistema de agua potable.
- Métodos: El caserío no cuenta con un plan de trabajo frente a cualquier avería, los mantenimientos que se dan son de emergencia.
- Mediciones o inspección: El sistema de esta red de distribución no cuenta aún con un medidor que indique la cantidad y calidad de agua, de la misma manera no se puede verificar las presiones en dicha red de distribución y que indiquen que estén dentro de los parámetros.

Tabla 7. Diagnóstico de la red de distribución

Diagnóstico de la red de distribución

Diagnóstico de la red de distribución			
Escala	Infraestructura	Escala	Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	33.3%	A veces falla	33.3%
Malo	66.7%	Muchas fallas	66.7%
Muy malo		Falla total	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Interpretación: según el cuadro se obtuvo como resultado del diagnóstico en el sistema de red de distribución según la infraestructura los expertos indican que el 33.3% se encuentra en un estado REGULAR y el otro 66.7% se encuentra en estado MALO. Según el diagnóstico del sistema de captación su operación los expertos concluyen que el 66.7% se encuentra con MUCHA FALLA y el otro 33.3% se encuentra A VECES FALLA.

Diagnóstico de la calidad de agua

Tabla 8. Diagnóstico de la calidad de agua

Diagnóstico de la calidad de agua

Diagnóstico de la red de distribución			
Escala	Infraestructura	Escala	Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	33.3%	A veces falla	33.3%
Malo	66.7%	Muchas fallas	66.7%
Muy malo		Falla total	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaboración: Propia

Interpretación: En las muestras realizadas se encontró presencia de coliformes totales, el cual refleja que estas aguas pueden estar contaminadas con agua hervidas o tratadas, se puede inferir que una de las causas que la línea de conducción está expuesta a contaminantes. Los niveles de PH se encuentran

dentro de los límites permitidos entre 6.5 - 8.5. Con respecto al cloro residual los niveles son inferiores a los límites permitidos. La conductibilidad es inferior a los límites permisibles, esto refleja un agua con pocas sales disueltas es decir mayor pureza. La temperatura es de 20 a 20.7 teniendo en cuenta que en la localidad de Ñangali es una zona cálida. El total de sólidos disueltos (STO) es inferior a los límites permisibles.

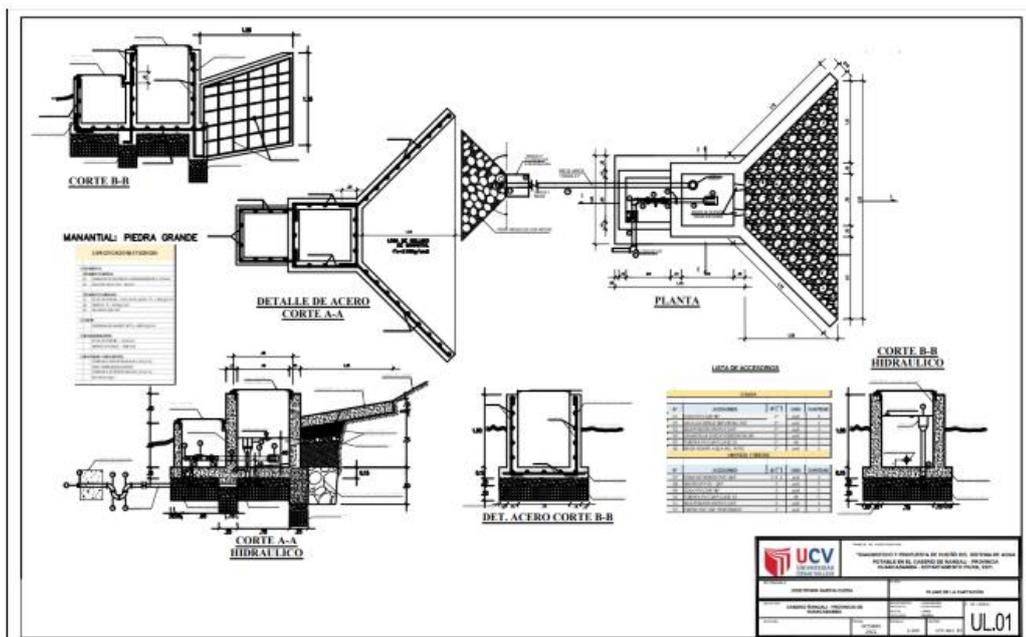
Propuesta de diseño

Propuesta de diseño de captación

Para lograr la eficiencia de la captación, se propone en este diseño el uso de aletas, permitiendo tener proyecciones al exterior, de esta manera se tendrá mayor capacidad, contará con un filtro 6 con material piedra, una cámara de reunión, cajas para las llaves de control. La estructura de la captación será de concreto armado de $f_c = 210\text{kg/cm}^2$, con acero corrugado de grado de 60 $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$ y las medidas serán de 3.23 x 3.00 m. Se tendrá en cuenta que en la cámara de reunión se colocará una canastilla para controlar los sedimentos y no llegue a perjudicar la línea de conducción, así mismo se instalara un tubo de rebose con la finalidad se pueda realizar un mejor mantenimiento.

Figura 5. *Plano de la estructura de captación*

Plano de la estructura de captación



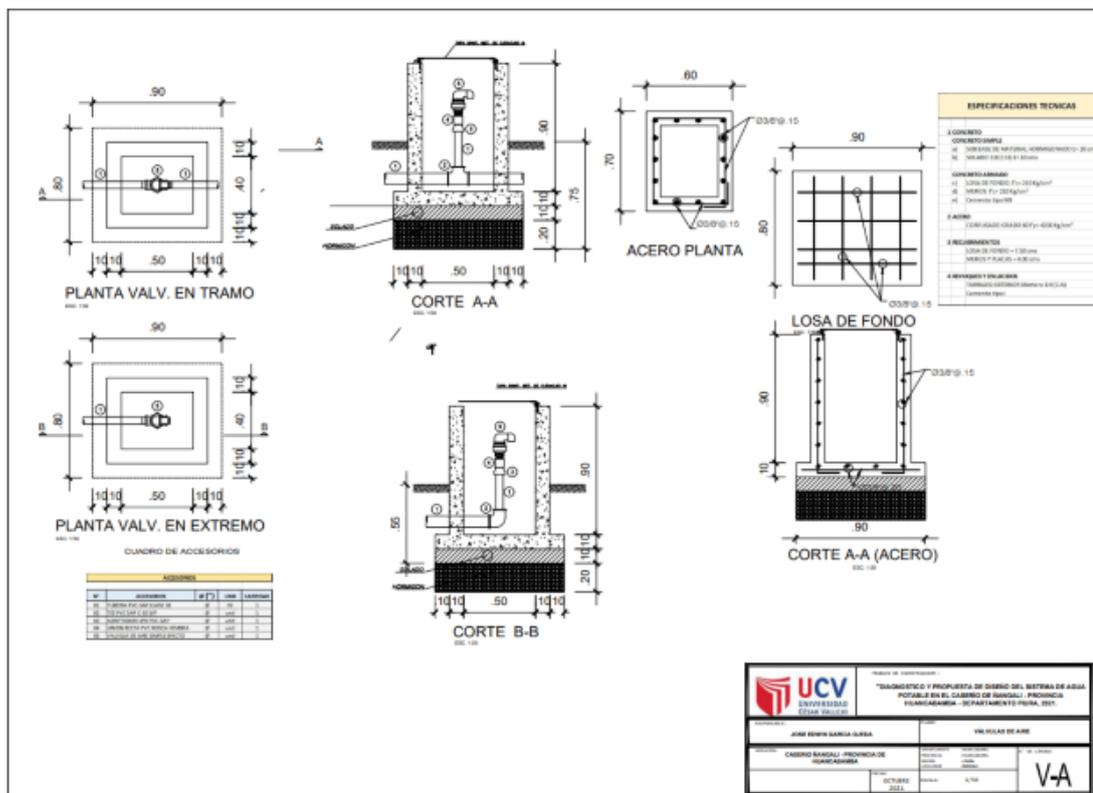
Elaboración propia

Propuesta de diseño de Línea de conducción

Se empleará tubería de 2", teniendo en cuenta el caudal con el que se cuenta, la distancia aprox. Es de 2 500, en este diseño también se propone la construcción de cajas de válvulas purga en zonas del terreno de bajas pendientes, así como la instalación de válvulas de aire en zonas elevadas del terreno; todo ello con la finalidad de que el sistema sea más eficiente.

Figura 6. Plano de la estructura de línea de conducción

Plano de la estructura de línea de conducción



Elaboración propia

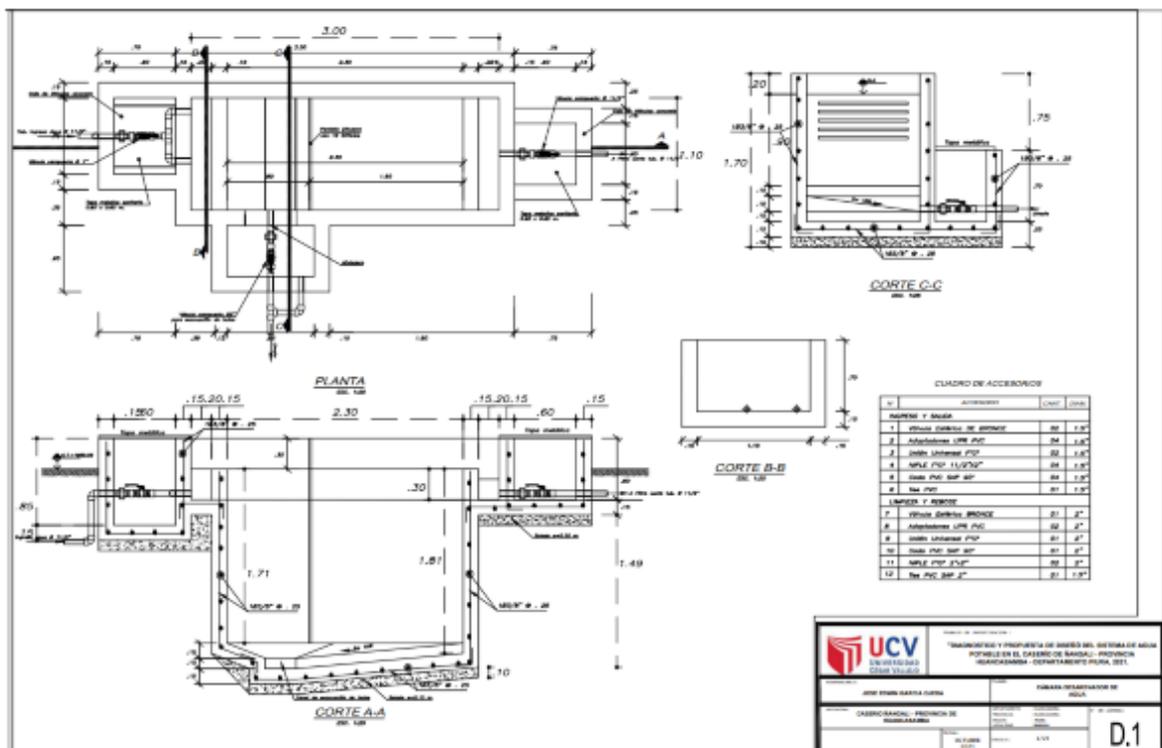
Propuesta de diseño de desarenador

Se propone la construcción de un desarenador con dicha finalidad de que el agua que ingresa de la línea de conducción los sedimentos se queden en este desarenador la cual cuenta: con una pantalla difusora con 12 oficios va a contar con 3 casas una de las cajas va controlar el ingreso del flujo de agua, la otra la salida para la red que continua la cámara de filtro lento y la otra caja es para la limpieza que se le va a realizar al desarenador la cual cuenta igualmente con

llaves de control esta estructura se va a construir de concreto armado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de grado de 60 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ las medidas de este desarenador son de 4.5x 1.60 dicha estructura forma parte del sistema que es una planta de tratamiento para que la población que es beneficiada cuente con agua de muy buena calidad y que esta sea apta para que la población pueda consumirla.

Figura 7. Plano de la estructura del desarenador

Plano de la estructura del desarenador



Elaboración propia

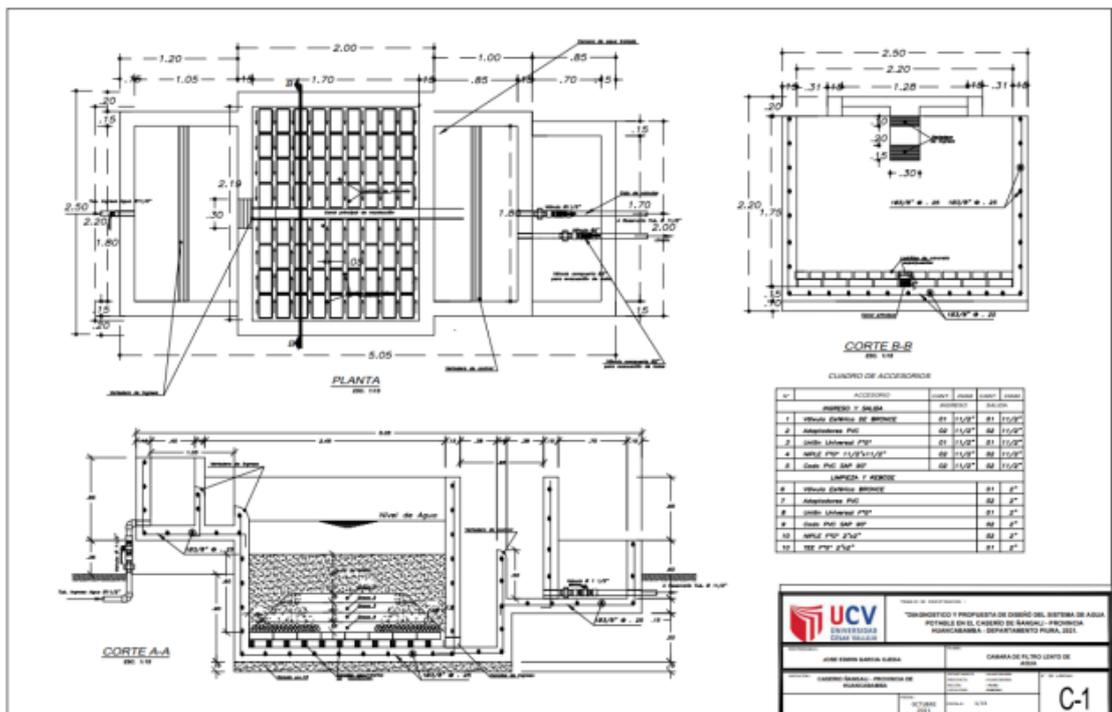
Propuesta de diseño de una cámara de filtro lento

La propuesta de la construcción de una cámara de filtro lento se va a encargar de que el agua esta purifica siendo apta para el consumo humano esta estructura se va a construir de concreto armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de grado de 60 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ va a contar cajas de llaves de control tanto de ingreso como de salida esta estructura va a contar con una capa de ladrillo de concreto superpuestos la altura será de 0.10m, otra capa de grava de 4 con una altura de 0.10m, capa de grava de 3 de 0.10m,

capa de grava de 2 de 0.1 0m, capa de grava de 1 de 0.1 0m y un lecho de arena que da por finalizado dicho tratamiento de agua la altura va a hacer de 0.40m todos estos componentes harán que su agua sea tratada y apta para el consumo humano.

Figura 8. Plano de la estructura de cámara de filtro lento

Plano de la estructura de cámara de filtro lento



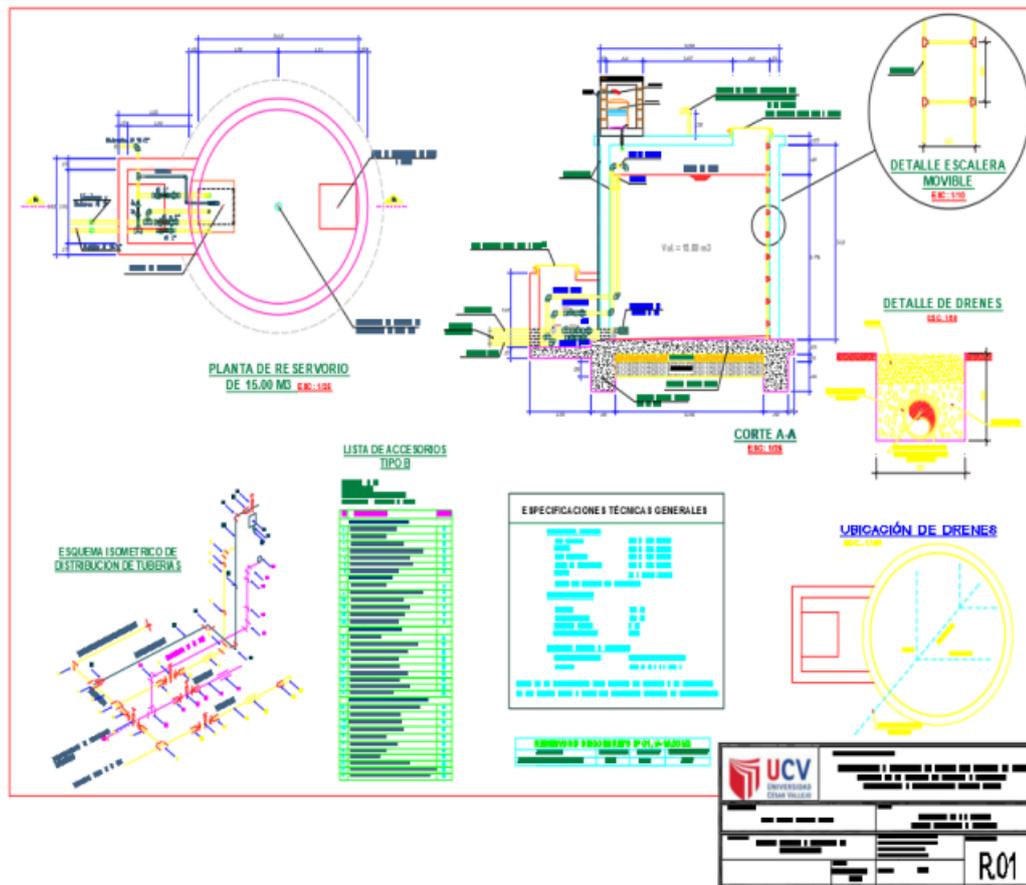
Elaboración propia

Propuesta de diseño de reservorio de Almacenamiento

La propuesta comprende la construcción de un reservorio de concreto armado cuyas medidas serán de 15m³, con una altura de 3.18; además se construirían dos cajas de control, para el ingreso y salida de flujo, este diseño comprende la instalación de tubo de rebose que facilitara la limpieza. Se propone la instalación de un tanque de cloración de 600 litros, las conexiones a este tanque serán con tubería de 1/2".

Figura 9. Plano de la estructura de reservorio de almacenamiento

Plano de la estructura de reservorio de almacenamiento



Elaboración propia

Propuesta de diseño a red de distribución

Se tendrá en cuenta tubería 2000ml , además la instalación de las válvulas de aire , cajas de válvula de control ,cajas de válvulas de esta manera controlar las presiones ya que en este caserío de Ñangali el terreno es elevado por lo que también se propone la construcción de una cámara de romper presión de tipo 7 evitando futuras rupturas a lo largo de la red de distribución.

V. DISCUSIÓN

Según Jiménez, (2019), Un sistema de agua potable, tiene por finalidad el abastecimiento de este líquido elemental que es considerado fuente de vida , estos sistemas por lo general están constituidos por una Captación, quien deberá ser construida teniendo en cuenta la cantidad necesaria que requiera la comunidad, para ello se definirá la fuente de captación a emplear y su disponibilidad; la línea de conducción que consiste en las estructuras civiles y electromecánicas que transportan el agua ; Un reservorio que cumpla con las condiciones técnicas para almacenar por cortos periodos el agua , línea de distribución comprende las conexiones que harán posible la distribución del agua a los diferentes puntos ; se menciona que el agua debe estar en condiciones de potabilización para el consumo humano.

De acuerdo a la propuesta presentada en esta investigación, se ha de tener en cuenta dichos parámetros establecidos ya en el manual, tal es el caso del estudio del caudal del agua así como su abastecimientos, también se a tenido en cuenta la demanda insatisfecha con finalidad que el diseño planteado cubra estas necesidades, respecto a la ingeniería se ha tenido encuentra en sus diseño válvulas de aire, válvulas y de purga y demás teniendo la proyección de que el sistema planteado sea eficiente.

Ballesteros (2020) en su investigación sobre diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate, propone un diseño hidráulico, teniendo en cuenta la topografía agreste de la zona, el caudal y demanda del líquido elemental, definiendo una metodología de Tipo Exploratorio, Nivel Cuantitativo y un Diseño no Experimental. El concluye que es viable la propuesta y fue necesario tener en cuenta la proyección demandada a 20 años pues es el tiempo mínimo de vida útil de un sistema.

De acuerdo a mi investigación y propuesta, se ha tenido en cuenta el tamaño del reservorio el caudal con el que se cuenta y la proyección de crecimiento de la población, así como también si diseño ha tenido en cuenta una estructura sencilla en la que se pueda realizar el mantenimiento correctivo.

VI. CONCLUSIONES

1. Se logró concluir en el diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Ñangali se encuentra en condiciones muy malas, respecto a su estructura y operacionalización, así como también al analizar los resultados de calidad del agua esta se encuentra dentro de los parámetros establecidos a excepción de los resultados de coliformes el cual se encontró presencia , así mismo se propone un nuevo diseño de sistema de agua potable el cual cuente con una nueva captación, una mejor línea de conducción y se le agregara cajas de válvulas de aire y cajas válvulas purga; incluyendo un desarenador, cámara de filtro lento, un reservorio de 15 m³; una red de distribución que contara con válvulas purga, válvulas de aire, llaves de control y cámaras rompe presión.
2. La captación de su sistema de agua en el caserío de Ñangali en la actualidad, se encuentra en mal estado, debido al tiempo de antigüedad por tal motivo el nuevo diseño de la captación contara con unas aletas las cuales permitirán el mayor almacenamiento de agua, también contara con una cámara de reunión y una caja de llaves de control la cual permitirá controlar el flujo del agua al momento de su ingreso como de salida tal como se especifica en el plano.
3. La línea de conducción del sistema de agua en el caserío de Ñangali se encuentra en mal estado y su diseño es deficiente; la nueva propuesta para el diseño de esta línea de conducción es incluir cajas válvula de aire y cajas válvula de purga para que la línea de conducción tenga más años de vida y se pueda realizar un mejor mantenimiento y pueda conducir el flujo de agua de manera eficiente.
4. El reservorio de almacenamiento del sistema de agua en el caserío de Ñangali se encuentra en mal estado pues su capacidad no logra abastecer la necesidad, por lo que se propone un nuevo reservorio de 15 m³ el cual contara con una caja de llave de control de ingreso y de salida, de igual manera para que este reservorio tenga más años de vida y para que la población cuente con una mejor calidad de agua se le incluirá un desarenador el cual se encargara de retener sedimentos; también se construirá una cámara de filtro lento, para que el agua tenga un mejor procesamiento.
5. En la red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Ñangali, se encuentra en mal estado, expuestas generando cristalización de la tubería; el

nuevo diseño de la red de distribución se le incluirá nuevas estructuras como cajas de llaves de control, cajas de válvula de aire, cajas de válvula purga y para controlar las presiones en terrenos con bastante pendiente se construirá cámara rompe presión de tipo 7, para que esta red de distribución llegue con una presión adecuada a cada vivienda.

VII. RECOMENDACIONES

1. Por el momento tratar de cubrir las fisuras con concreto, teniendo en cuenta que eso no durara ya que el tiempo de vida útil del concreto es deficiente.
2. Se recomienda trabajar en un plan biológico correctivo para reducir la presencia de coliformes en el agua.
3. Construir un nuevo sistema de agua, teniendo en cuenta el diseño presentado en esta investigación.
4. Realizar un programa de Mantenimiento al nuevo sistema de agua.
5. Capacitar a los integrantes de la JAAS de esta jurisdicción pues ellos son los que estarán a cargo del mantenimiento
6. Implementación de un Kit de herramientas, que permitan realizar mantenimiento correctivo cuando sea necesario.
7. Proponer la compra de un kit para medir calidad de agua, para verificar la potabilización del recurso.

REFERENCIAS

- Agüero, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. Obtenido de: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
- Ballesteros, F. J. (2020). *Diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso, distrito de Montero, provincia de Ayabaca, Región Piura, agosto 2020*. Piura. Obtenido de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19084>
- Calderón, J. (2018). *Mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad - Milagro distrito del Milagro, provincia Utcubamba, Amazonas - 2018*. Amazonas. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27771>
- Calero, C. M. (2019). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua*. Piura. Obtenido de: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/unp/2203>
- USGS (2017) *Calidad de agua*. Obtenido de: <https://water.usgs.gov/gotita/waterquality.html>
- Carrión, L., & Corpus, B. (2015). *Procedimientos de diseño estructural de un reservorio circular apoyado de concreto armado cumpliendo los parámetros de la propuesta de norma e030 2014 para zona de Cajamarquilla*. Lima. Obtenido de: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/2182/carrion_lvd-corpus_be.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Casilla, S. (2014). *Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del río Suchez*. Puno. Obtenido de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/unap/4546/casilla_quispe_sergio.pdf?sequence=1
- Casilla, S. (2014). *Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de la descarga del río Such*. Puno. Obtenido de: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275564>

- Castillo, J. H. (2017). *Proyecto de saneamiento en el caserío San Cristóbal, distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba Piura*. Piura. Obtenido de: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3206>
- Castillo, T. (2016). *Control fisicoquímico del sistema de tratamiento de agua potable*. Cajamarca - Perú. Obtenido de: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/unc/1758>
- Chávez, G. (2019). *Diseño del sistema de saneamiento básico rural para el abastecimiento en la población del caserío Mayland*. Chiclayo. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49911?show=full&locale-attribute=es>
- Cienfuegos, A. (2018). *Diseño del sistema de agua potable del sector nueva santa rosa, distrito – provincia de Bagua, Amazonas - 2018*. Amazonas. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31503>
- Comisión Nacional del Agua (2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: alcantarillado sanitario*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/sgapds-1-15-libro4.pdf>
- Cristobal, A., Cristian, P., & Jhon, S. (s.f.). *Uso de desarenadores en abastecimiento de agua potable*. Galileo, 122-124. Obtenido de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30010>
- Del Aguila, S., & Loyola, R. (2019). *Diseño del sistema de agua potable para la mejora de su eficiencia hidráulica, en la localidad de Tabalosos – 2019*. Chile. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45650>
- Galvan, M. (2019). *Que es calidad de vida*. Prensa medica mexicana. Obtenido de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/m2.html>
- Gramijo, B. (2004). *Determinación de la calidad del agua para consumo humano y uso industrial, obtenida de pozos mecánicos*. Guatemala. Obtenido de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0907_q.pdf

- Gray, N. (2008). *Calidad de agua potable problemas y soluciones*. España: acribia s.a. Obtenido de: https://www.editorialacribia.com/libro/calidad-del-agua-potable-problemas-y-soluciones_54178/
- Hernández, E., & Corredor, C. (2017). *Diseño y construcción de una planta de tratamiento para la potabilización de agua, se dispondrá en el laboratorio de agua de la Universidad Católica de Colombia*. Colombia. Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14556/1/dise%c3%91o%20y%20construccion%20de%20una%20planta%20modelo%20de%20tratamiento%20para%20la%20potabilizacion%20de%20agua.pdf>
- Higiene ambiental. (2018). *La historia del agua potable: un camino hacia la mejora radical de la salud pública*. Obtenido de: <https://higieneambiental.com/aire-agua-y-legionella/la-historia-del-tratamiento-del-agua-potable-un-camino-hacia-la-mejora-radical-de-la-salud-publica>
- Jiménez, J. (2019). *Manual de diseño de sistema de agua potable y alcantarillado*. Veracruz. Obtenido de: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/manual-de-diseno-para-proyectos-de-hidraulica.pdf>
- López, J. A., Forné, J. M., Ramos, G., & Villarroya, F. (2009). *Las aguas subterráneas un recurso natural del subsuelo*. España: instituto geológico y minero de España. Obtenido de: http://observatoriaigua.uib.es/repositori/asoc_aguas_botin.pdf
- Lossio, M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro pobladores rurales del distrito de Lancones*. Piura. Obtenido de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ici_192.pdf
- Marco, B., & Dorothee, S. (s.f.). *Filtración lenta de arena*. Gestión de agua y saneamiento, 1-3. Obtenido de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/751/1/ti878.pdf>
- Mejía, M. (2015). *Análisis de la calidad del agua para consumo humano percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca*. Costa Rica: Catie. Obtenido de: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/a0602e/a0602e.pdf>

- Mendoza, M. A. (2019). *Diseño del sistema de agua potable*. Piura. Obtenido de:
<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/unp/1074/browse?type=dateissued>
- Mina, E. (2010). *Análisis de agua*. Madrid - España. Obtenido de:
http://www4.ujaen.es/~mjayora/docencia_archivos/quimica%20analitica%20ambiental/tema%2010.pdf
- Ministerio de Salud (2011). *Reglamento de la calidad de agua para consumo humano*. Lima: MINSA. Obtenido de:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018). *Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para el sistema de saneamiento en el ámbito rural*. Obtenido de:
https://www.academia.edu/38151414/norma_tecnica_de_dise%c3%b1o_opciones_tecnol%c3%b3gicas_para_sistemas_de_saneamiento_en_el_%c3%81mbito_rural_rm_192_2018_vivienda
- Montalban, B. (2020). *Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico para evitar la propagación de la enfermedad en Chaye Chico- Frias- Piura 2020*. Piura. Obtenido de:
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2581118>
- Organización Panamericana de la Salud (2005). *Guía de procedimientos para la operación y mantenimiento de desarenador y sedimentadores*. Obtenido de:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ops%202005.%20Ogu%c3%ada%20procedimientos%20para%20operaci%c3%b3n%20y%20mantenimiento%20de%20desarenadores%20y%20sedimentadores.pdf
- Paredes, J. (2013). *Importancia del agua*. Obtenido de:
<https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaagua.html>
- Pereyra, G., Pandolgi, D., & Villagara, A. (2016). *Diseño y optimización de redes de distribución de agua utilizando algoritmos genéticos*. Australia. Obtenido de:
https://www.google.com/search?rlz=1c1aloy_espe946pe946&sxsrf=aoaemvl85hehilm_0yvIrmvfu-

- Pérez de la Cruz, F. (2015). *Captación de aguas superficiales*. Universidad Política de Cartagena. Obtenido de: <https://ocw.bib.upct.es/course/view.php?id=148&topic=4>
- Rivera, J., & Rodríguez, R. (2020). *Diseño del sistema del agua potable en el desarrollo del balance hidráulico en el centro poblado Miramar- Trujillo*. La Libertad. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45820>
- Santacruz, A., & Villamil, R. (2019). *Estudio del diseño de la PTAP del municipio de Sopo - Cundimarcas*. Bogota - Colombia. Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23877/1/tesis%20de%20grado%20proyecto%20ptap%20sopo%20nov%202019.pdf>
- Soria, D., & Soria, M. (2017). *Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, cantón Mejía*. Ecuador. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14520/1/ups%20-%20st003169.pdf>
- Trisolini, E. G. (2019). *Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales*. Lima. Obtenido de: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/garcia%202009.%20manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf
- Zarate, G. (2020). *Diagnóstico del sistema de agua potable del distrito de Coishco propuesta de mejora*. Chimbote. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50957>

ANEXO 1:

Tabla 8: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE DIMENSIONES
<p>V1: VARIABLE DEPENDIENTE: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</p>	<p>Se denomina a la acción de reconocer o hacer un análisis de un objeto o situación para determinar su estado.</p> <p>El diagnostico conlleva a realizar un procedimiento para reconocer de manera clara un problema existente.</p>	<p>Evalúa el estado de la infraestructura en todas sus partes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CAPTACION • LINEA DE CONDUCCION • RESERVORIO ALMACENAMIENTO • REDES DE DISTRIBUCION 	<ul style="list-style-type: none"> • ESTADO • OPERACIÓN • CALIDAD DE AGUA • ESTADO • OPERACION • ESTADO • OPERACIÓN • CALIDAD DE AGUA • ESTADO • OPERACIÓN • CALIDAD DE AGUA 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal • Ordinal • De intervalo • Ordinal • Ordinal • De intervalo • Ordinal • Ordinal • De intervalo
<p>V2: VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE</p>	<p>Se refiere a un proceso de planificación en la que se busca una solución a algún problema.</p> <p>El diseño es la imaginación de un objeto es decir se trata de la creación e proyección de un objeto grafico enfocado en la satisfacción de necesidades especificas de los lugares que habita el ser humano</p>	<p>Se analiza la relación que tienen con la cantidad del recurso hídrico, cobertura y continuidad del servicio de agua potable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PROPUESTAS DE MEJORAS A LAS UNIDADES EXISTENTES DE AGUA POTABLE • PROPUESTAS DE UNIDADES ADICIONALES AL SISTEMA DE AGUA POTABLE 	<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • DENSIDAD POBLACIONAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal • Ordinal

ANEXO 2:

Tabla 9: CUADRO DE MATRIZ DE CONCISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	MÉTODOS Y TÉCNICAS
<p>PROBLEMA GENERAL ¿En qué condiciones se encuentra el sistema de agua potable del caserío de Ñangali, y se recomienda propuestas de mejora o un nuevo diseño?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Efectuar el diagnóstico del sistema de agua potable existente del caserío Ñangali y plantear un nuevo diseño.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El sistema de agua potable muestra un estado ineficiente y una estructura con un tiempo de vida útil caduco; operando en la actualidad con dificultad. La propuesta de nuevo diseño será más eficiente beneficiando a más usuarios.</p>	<p>V1: Variable de caracterización. 3. Diagnóstico del sistema de agua potable</p>	<p>• Captación • Línea de conducción • Reservorio de almacenamiento • Red de distribución</p>	<p>• Estado • Operación • Estado • Operación • Estado • Operación</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Descriptivo transversal Aplicativa POBLACIÓN Y MUESTRA. Unidades del sistema de agua de usuarios del caserío Ñangali. TÉCNICAS Documental y Observación</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS • ¿En qué condiciones se encuentra la captación del sistema de agua del caserío de Ñangali? • ¿En qué condiciones se encuentra la línea de conducción del sistema de agua del caserío de Ñangali? • ¿En qué condiciones se encuentra el reservorio de almacenamiento del sistema de agua del caserío de Ñangali? • ¿En qué condiciones se encuentra la red de distribución del sistema de agua del caserío de Ñangali?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS • Efectuar diagnóstico y propuesta de diseño a la captación del sistema • Realizar el diagnóstico y propuesta de diseño a las líneas de conducción de este sistema de agua potable • Realizar el diagnóstico y propuesta de diseño al reservorio de almacenamiento de este sistema de agua potable • Efectuar el diagnóstico y propuesta de diseño a las redes de distribución del sistema de agua potable.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS • El sistema de captación de agua potable se encuentra en inadecuado estado operándose con muchas fallas en el caserío de Ñangali • La línea de conducción de agua potable se encuentra en mal estado operándose deficientemente en el abastecimiento al caserío Ñangali, • El reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en mal estado operándose deficientemente en el caserío de Ñangali. • La red de distribución de agua potable se encuentra en mal estado operándose deficientemente en su reparto a los beneficiarios del caserío Ñangali</p>	<p>V2: Variable de interés. 4. Propuesta de mejoras o nuevo sistema de agua potable</p>	<p>• Propuesta de mejoras a las unidades existentes de agua. • Propuesta de nuevo diseño al sistema de agua.</p>	<p>• Propuesta de mejoras o de nuevo diseño en la captación • Propuesta de mejoras o nuevo diseño del reservorio de almacenamiento • Propuesta de mejoras o nuevo diseño en la red de distribución con cámaras rompe presión, Válvulas de aire, válvulas y válvulas control. • Propuesta de mejoras o nuevo diseño en la línea de conducción con válvulas purga y válvulas de aire.</p>	<p>INSTRUMENTOS • Lista de cotejo • Ficha de observación GPS • Libros y Manual.</p>

Anexo 03

FICHA DE OBSERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre:

Fecha:

Hora:

Escala	Diagnóstico de	Escala	Diagnóstico de
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo		Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	

Observaciones: _____

ANEXO 4:

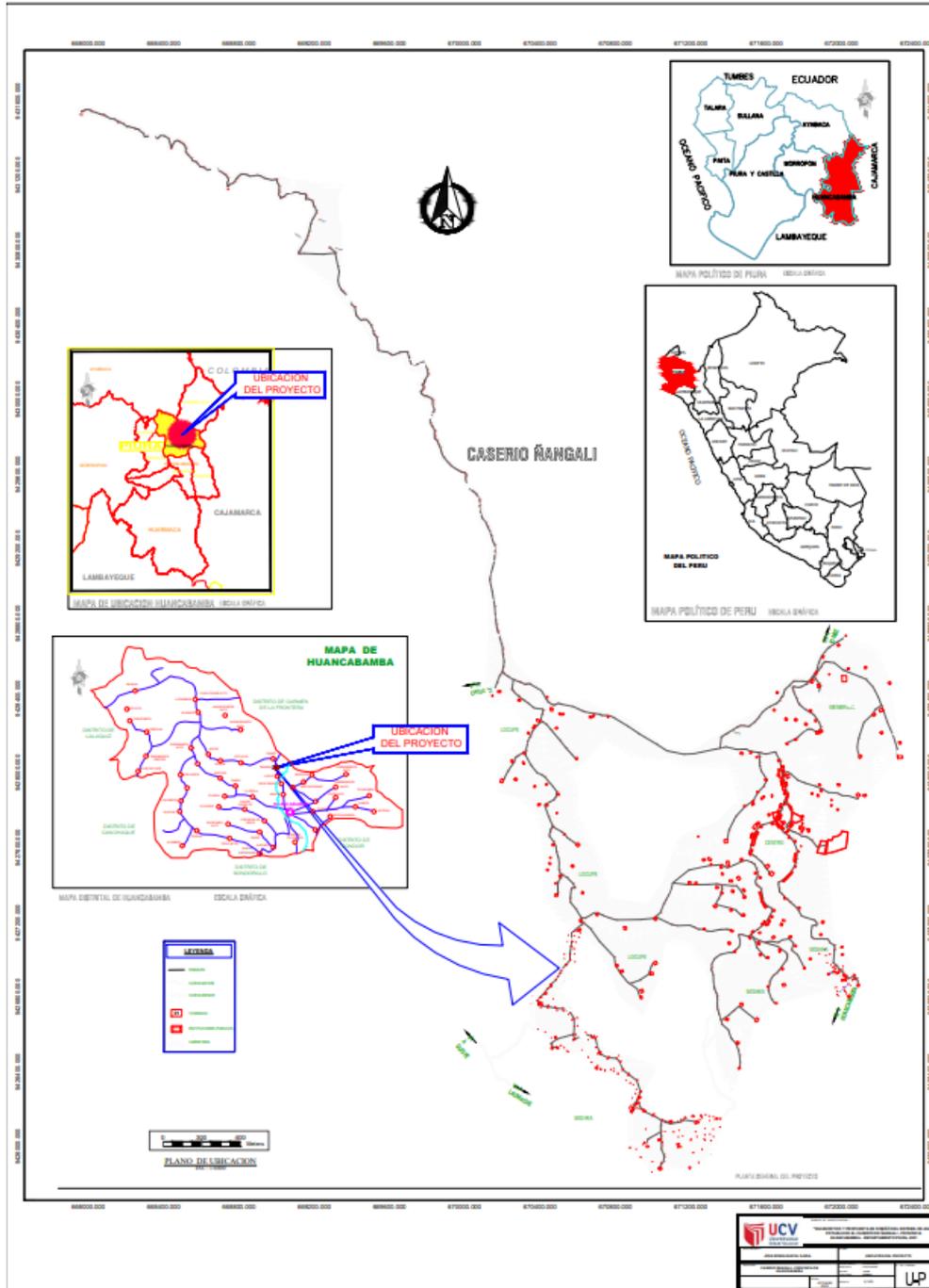
Escalas de linker

Items	Descripción	Puntaje	Características
INFRAESTRUCTURA	Muy bueno	1	Infraestructura nueva y con un diseño adecuado
	Bueno	2	Infraestructura en buenas condiciones
	Regular	3	Presenta una infraestructura en la que se puede realizar mejoras
	Malo	4	Presenta agrietamientos y fugas
	Muy malo	5	Totalmente agrietada sin funcionamiento
OPERACIÓN	Muy bien	1	Sistema con excelente funcionamiento y mantenimiento.
	Bien	2	Sistema operando
	A veces falla	3	Operando con fallas
	Mucha falla	4	Este operativo pero tenga demasiadas fallas
	Falla total	5	Este inoperativo

Fuente: Adapto de Anzaldúa & Morales (1994).

Anexo 05

Ilustración 10: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



ANEXO 06:

LISTA DE COTEJO DE

Fecha:

Hora:

ITEMS	CRITERIOS	SI	NO
Mano de obra	I. Conoce y reconoce el sistema de agua		
	O. Tiene y aplica conocimientos técnicos al realizar el mantenimiento		
Materiales	I. El estado de los materiales califica para reparación		
	O. El material usado es el adecuado		
Maquinaria y equipo	I. Las máquinas y equipos que son parte del sistema son los adecuados		
	O. Los equipos con los que se cuenta están operativos.		
Medición e inspección	I. Se cuenta con máquinas y equipos para realizar mantenimiento		
	O. Hace mediciones periódicas /Realizan mantenimiento		

ANEXO 07:

RECOLECCION DE DATOS DE FICHAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Nolmer Garcia Jiraja

Fecha: 16 de octubre 2021

Hora: 9.30 horas

Escala	Diagnóstico de la captación	Escala	Diagnóstico de la captación
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	X	A veces falla	X
Malo		Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	

En el presente diagnóstico se constata que la captación del sistema de

Observaciones:

agua potable del cerro mangat en la provincia de huancabamba. Necesita realizar un trabajo de mantenimiento por que presenta fallas algunos veces en su funcionamiento.

NOLMER GARCIA JIRAJA
Ingeniero Civil
Q94928219



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Nolmer García Tibaja

Fecha: 16 de octubre 2021

Hora: 10:00 horas.

Escala	Diagnóstico de línea de conducción	Escala	Diagnóstico de línea de conducción
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo	X	Mucha Falla	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: El diagnóstico se constata el estado situacional de la línea de conducción del sistema de agua potable del caserío nongali Provincia de Huancabamba. Presenta tuberías expuestas al intemperie con galletas; y el sistema de operación presenta demasiados datos.

NOLMER GARCIA TIBAJA
Ingeniero Civil
CIR Nº 262618



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Nolmer García Sibajo

Fecha: 16 de octubre 2021

Hora: 11.00 horas

Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución	Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo	X	Mucha Falla	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: En el diagnóstico se constata el estado situacional de la línea

de distribución del sistema de agua potable del cosviro rangali provincia de Huancabamba. la línea de distribución presenta una infraestructura con grietas y el sistema de operación presenta numerosos fallos.

NOLMER GARCÍA SIBAJA
Ingeniero Civil
César Vallejo 2011



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBSERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Nolmer Garcia Sibaja

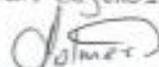
Fecha: 16 octubre - 2021

Hora: 10:20 (horas)

Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento	Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	X	A veces falla	X
Malo		Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Diagnostico de sistema del agua potable comeno
Nangaly provincia de huancabamba.
El sistema de agua potable. El reservorio

Presenta una infraestructura en la que se recomienda realizar trabajos de mantenimiento para mejorar el sistema. Por otro lado el sistema de almacenamiento presenta fallas algunas veces.


NOLMER GARCIA SIBAJA
Ingeniero Civil
020920113



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Ing. Glenda Daniza Cruz Albeiro

Fecha: 16/10/2021

Hora: 19:00 am

Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución	Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	X
Malo	X	Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	X

Observaciones: Se observó en la línea de distribución del sistema de Agua potable del Caserio de Numbati - Provincia de Huancabamba, presenta roturas operando con muchas fallas.


Ing. Glenda Daniza Cruz Albeiro
CIP 867612
ING. CIVIL



FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Ing. Glorio Daniza Cho Albuca

Fecha: 16/10/2021

Hora: 10:20 am

Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento	Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	X	A veces falla	
Malo		Mucha Falla	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observó en el reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserio de Tumbali - provincia de Huancabamba, presenta filtraciones operando con muchas fallas.

Ing. Glorio Daniza Cho Albuca
C.V. 12345



FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

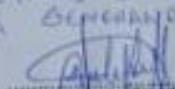
Nombre: Ing. Gloria Yanira Cruz Alvarez

Fecha: 16/10/2021

Hora: 10:00 am

Escala	Diagnóstico de línea de conducción	Escala	Diagnóstico de línea de conducción
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	X
Malo	X	Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observó en la línea de conducción del sistema de agua potable del Caserio de Numbals - provincia de Huancabamba, la línea de conducción presenta defectos en forma de se aprecia de esta cristalizada generando fallas.


Ing. Gloria Yanira Cruz Alvarez
C.R. 16783
I.M.B. CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: Ing. Gerardo Daniega Cruz Alborca

Fecha: 16/10/2021

Hora: 9:30 am

Escala	Diagnóstico de la captación	Escala	Diagnóstico de la captación
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo	X	Mucha Falla	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observo que la estructura de la captación del sistema de agua potable presenta muchas fallas y se encuentra en mal estado, en este caso se hizo un censo de rumbos - provincia Huancabamba.

Ing. Gerardo Daniega Cruz Alborca
C.P. 117619
H.C. 1000



FICHA DE OBERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: TITO ROEL TIBURCIO TORRES

Fecha: 16/10/21

Hora: 11:00 am

Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución	Escala	Diagnóstico de la Línea de distribución
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	X	A veces falla	
Malo		Mucha Falla	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observo en la Línea de distribución del Sistema de Agua Potable del Caseno de Nansai, que presenta rupturas generando por tal motivo mucha falla.

TITO ROEL
TIBURCIO TORRES
Ingeniero Civil
OP N° 25816



FICHA DE OBSERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

Nombre: JOSÉ FERRER TORRES TORRES

Fecha: 16/10/21

Hora: 9:30 AM

Escala	Diagnóstico de la captación	Escala	Diagnóstico de la captación
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo	X	Mucha Falta	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observa que la Captación del Sistema de Agua potable del Coeno de Tarma, presenta estructura en mal estado motivo por el cual presenta mucha falla.

FERRER TORRES TORRES
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA
CÉSAR VALLEJO



FICHA DE OBSERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema

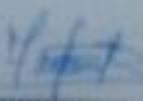
Nombre: Tito Raúl Antonio Torres

Fecha: 16/10/21

Hora: 10:20 am

Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento	Escala	Diagnóstico del reservorio de almacenamiento
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular		A veces falla	
Malo	X	Mucha Falta	X
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observó que el Reservorio de Almacenamiento del sistema de Agua Potable del Caserío de Angeli, presenta filtraciones motivo por el cual presenta mucha falta.


TITO RAÚL ANTONIO TORRES
Ingeniero Civil
CIP Nº 20000



FICHA DE OBSERVACIÓN

Prueba de LINKER Para la recolección de datos en el sistema.

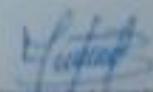
Nombre: TITO GOLL TIENPO TORRES

Fecha: 16 / 10 / 21

Hora: 10:00 AM

Escala	Diagnóstico de línea de conducción	Escala	Diagnóstico de línea de conducción
	Infraestructura		Operación
Muy bueno		Muy bien	
Bueno		Bien	
Regular	X	A veces falla	X
Malo		Mucha Falla	
Muy malo		Falla total	

Observaciones: Se observo que la línea de conducción del sistema de Agua Potable del caserío de Namjali, presenta varias Rupturas ocasionado por tal motivo secos cañas.


RICARDO TORRES
Ingeniero Civil
C.I. N° 20000

ANEXO 08:

Ilustración 11: RESULTADOS DE ENSAYO CLÍNICO PARA CALIDAD DE AGUA



MICRO RED DE SALUD HUANCABAMBA
Estrategia Sanitaria de Zoonosis - Oficina de Salud Ambiental
RESPONSABILIDAD, CALIDAD, PARA AYUDAR A GUAYAMA LA DEPORTECIÓN

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

Huancabamba, 10 de Setiembre del 2021

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO N° 084- 2021/D5RSMH- DRFS-DMVC

Solicitante	: Salud Ambiental
Dirección	: Av. Huancabamba S/N - Huancabamba

DATOS DEL MUESTREO (Proporcionados por el solicitante)	CONTROL INTERNO:
Localidad	: Nangaly/ Laumache/Uimaca/Segunda
Distrito	: Huancabamba
Muestreado por:	Blga. Deysi Margot Villalta Campos
	Fecha recepción: 09/09/2021 Fecha de inicio de ensayo: 09/09/2021

RESULTADOS

Código	Muestra		Ensayos	
	Fecha y Hora de muestreo	Procedencia de muestra	Coliformes Totales (A ó P/100ml)	E. coli (A ó P/100ml)
205	09/09/2021 11:58 a.m.	captación	Presencia	Presencia
206	09/09/2021 12:40 a.m.	Línea de Conducción	Presencia	Presencia
207	09/09/2021 13:54 a.m.	Reservorio	Presencia	Presencia
208	09/09/2021 14:14 a.m.	Línea de Distribución	Presencia	Presencia

Método de ensayo: Presencia-Ausencia coliformes totales y E. coli. Método Sustrato Enzimático para coliformes. APHA, AWW, WEF, Part. 9223 nd ed. 2016.




BLGA. DEYSI MARGOT VILLALTA CAMPOS
CBP 11350

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICOS

Código	PARÁMETROS EVALUADOS					
	pH	Cloro residual (mg/L)	Conductividad (µs/cm)	Temperatura agua (°C)	Turbiedad (UNT)	STD
205	7.39	0.05	459	20.0	0.08	230
206	8.48	0.02	377	20.6	1.49	185
207	8.49	0.00	590	21.0	0.22	296
208	7.67	0.00	628	20.7	0.01	314

NOTA: Parámetros según cadena de custodia proporcionada por el solicitante.

ANEXO 09:

PANEL FOTOGRÁFICO

CAPTACIÓN



Estado de la captación presenta agrietamientos debido a que ya completo su tiempo de vida útil más de 20 años, la cual presenta filtraciones perdiendo una gran parte del caudal, solo cuenta con una cámara de reunión.

RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL



Se está realizando una prueba hidráulica para medir el caudal del agua para ello estamos controlando el tiempo en que toma en llenar un balde de 20 litros para determinar nuestro en que toma en llenar nuestra cámara de reunión de la captación al igual verificar si abastece a la población.

LESTADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN



Línea de conducción presenta varias reparaciones por parte de la población trata de solucionar de manera de emergencia las rupturas de manera artesanal la tubería en varios tramos esta expuesta.



El reservorio presenta agrietamiento muchas filtraciones esta estructura tiene más de 20 años.



La red de distribución se encuentra en tramos expuesta a rupturas al clima no cuenta con cámaras rompe presión tipo 7 la cual la presión del flujo de agua causa rupturas.



Red de distribución den el caserío de Ñangali debido a las rupturas

La población hace sus reparaciones de manera artesanal en este caso a la tubería la han envuelto con un material de caucho para evitar las fugas y perdidas de presiones en la red de distribución afectando a la población.

ANEXO 10:

El caserío de Ñangali ubicado en la provincia de Huancabamba la cual se encuentra en el departamento de Piura con una densidad de población de 2.65 hab/viv

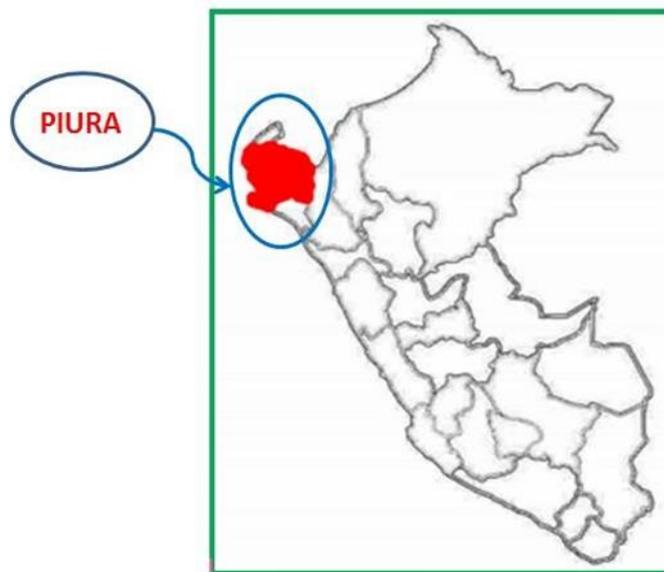
Ubicación geográfica

- ❖ Latitud Sur : 5° 10' 34.7" S (- 5.17630506000)
- ❖ Longitud Oeste : 79° 27 8.5" W(-79.45235182000)
- ❖ Altitud : 2250 msnm

Ubicación política

- ❖ Departamento : Piura
- ❖ Provincia : Huancabamba
- ❖ Distrito : Huancabamba
- ❖ Caserío : Ñangali

UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE HUANCABAMBA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12:

Ubicación del distrito de Huancabamba en la Provincia de Huancabamba



Fuente: Elaboración propia

ILUSTRACION Nº 1; distritos de Huancabamba



Fuente: Elaboración propia

USOS Y DEMANDA DE AGUA

USOS DE LAS FUENTES EXISTENTES Y PROPUESTAS

En este caserío de Ñangali de Ñangali actualmente cuenta con una población de 504 viviendas distribuidas en 262 viviendas y cuenta con una densidad de población de 2.65 hab/viv. Para este estudio se va a considerar una dotación a lo que corresponde de parte sierra de 80 l/hab./dia.

PARA EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

Se va a tomar los criterios para tomar la estimación del consumo que son los parámetros de diseño.

Dotación de agua según la opción tecnológica y región (l/ hab.d)

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (l/hab.dia)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA O HOYO SECO COMPACTADO)	CON UN ARRASTRE HIDRAULICO (TANUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente. NTD: Opciones tecnológicas para saneamiento en el ámbito rural.

Para casos de las piletas públicas se asumen 30 lt / hab.d. en casos de las instituciones educativas en zonas rurales se debe asumir las siguientes dotaciones.

Dotación de agua para centros educativos.

DESCRIPCIÓN	DOTACION (lt/alumno .d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente. NTD: Opciones tecnológicas para saneamiento en el ámbito rural.

Tabla 10: Coeficientes de variación

Cuadro N°11 - Coeficientes de Variación según Guía MEF Ámbito Rural

Ítem	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K_1)	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K_2)	2.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: DENSIDAD DE VIVIENDA

Descripción	Cantidad
Población	504
Viviendas	262
Densidad h/v	2.65

Fuente : Elaboración propia

DENSIDAD DE VIVIENDA

La densidad por vivienda para este proyecto es de 2.65 hab. /viv. De acuerdo al siguiente detalle:

PARÁMETROS DE DISEÑO

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

- Población Actual = 504 habitantes
- Periodo de diseño= 20 años
- Tasa de crecimiento = 0.00 %

Cálculo de la tasa de crecimiento

Población del Caserío de Ñangali-Provincia Huancabamba

Año	Población (hab)
1993	594
2007	623
2017	504

Fuente: INEI-2017

Para el cálculo de la tasa del crecimiento

$$T_c = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{P_i + 1}{P_i}} - 1 \right)$$
$$T_c = 100 * \left(\sqrt[04]{\frac{504}{623}} - 1 \right)$$
$$T_c = -5.15\%$$

La tasa de crecimiento es negativa en este caserío de Ñangali , donde la interpretación de este factor es por la inmigración de la población por ende le consideramos 0% porque no hay crecimiento de la población.

Población futura

$$Pf = Pa * (1 + (\frac{r * t}{100}))$$

Tabla 12: Cuadro de la proyección de la población

	N° DE AÑO	AÑO	POBLACION
Población Actual	0	2019	504
	1	2020	504
	2	2021	504
	3	2022	504
	4	2023	504
	5	2024	504
	6	2025	504
	7	2026	504
	8	2027	504
	9	2028	504
	10	2029	504
	11	2030	504
	12	2031	504
	13	2032	504
	14	2033	504
	15	2034	504
	16	2035	504
	17	2036	504
	18	2037	504
19	2038	504	
Población futura	20	2039	504

Demanda:

La dotación para este Caserío de Ñangali la cual es una zona Rural tomaremos 50 lt/hab/día.

Calculo del caudal promedio anual (Qp)

$$Qp = \left(\frac{Pf * Dotacion}{86400} \right)$$

$$Qp = \left(\frac{504*50}{86400} \right)$$

$$**Qp = 0.292 lt/seg**$$

Consideramos una pérdida de agua del 25%

QP CON PERDIDA DE AGUA.

$$Qp = \left(\frac{0.292}{1 - 25} \right)$$

$$**Qp = 0.389 lt/seg**$$

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO POR DIA (QMD)

$$Qmd = Qp * K1$$

Dónde:

K1 =1.3 → Por ser una Comunidad Rural

$$Qmd = 0.389 * 1.3$$

$$**Qmd = 0.506 lt/seg**$$

Dónde:

K2 =2.0 → Por ser una Comunidad Rural

$$Qmh = 0.389 * 2.0$$

$$**Qmh = 0.778 lt/seg**$$

Calculo del Volumen del Reservorio (Vr)

$$Vr = \frac{0.25 * Qmd * 86400}{1000}$$

$$Vr = \frac{0.25 * 0.506 * 86400}{1000}$$

$$Vr = 11.36$$

Cuadro: Determinación del Volumen del Reservorio de Almacenamiento

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: NTD: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural

Adoptamos un reservorio de **15 m³**

TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO

$$Tr = \frac{Vr}{Qp * 3.6}$$

$$Tr = \frac{15 m^3}{0.389 lt/seg * 3.6}$$

$$Tr = 10.71 \text{ horas}$$

CONSUMO UNITARIO (Q UNIT)

$$Cu = \frac{Qmh}{\#viviendas}$$

$$Cu = \frac{0.934 \text{ lt/seg}}{219 \text{ viviendas}}$$

$$Qunit = 0.00426 \text{ lt/seg/ viv.}$$

Ilustración 13: Población del Caserío La Capilla del censo de 2017

DEPARTAMENTO DE PIURA CENSO (2017 INEI)									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
006	HUANCACARPA ALTO	Quechua	3 350	390	210	180	135	131	4
007	HUANCACARPA BAJO	Quechua	3 037	368	179	189	123	106	17
008	JICATE ALTO	Quechua	3 319	473	217	256	120	120	-
009	HUAMANY	Quechua	3 198	343	171	172	132	132	-
010	CERRO COLORADO DE PARIAMARCA	Quechua	2 393	64	29	35	43	41	2
011	CORDOVA	Quechua	2 466	234	117	117	72	67	5
012	PARIAMARCA CENTRO	Quechua	2 340	311	152	159	108	108	-
013	EL ESPINO	Quechua	2 959	98	47	51	55	49	6
014	JICATE BAJO	Quechua	2 826	513	259	254	241	210	31
015	CATULUN	Quechua	2 898	326	160	166	111	107	4
017	NANGALI	Yunga fluvial	2 258	504	228	276	219	200	19
018	QUISPE BAJO	Quechua	2 626	295	159	136	183	100	83
019	QUISPE ALTO	Quechua	2 880	131	61	70	85	77	8

Fuente: Directorio Nacional de Centros Poblados según código de Ubicación Geográfica, Tomo II, del Instituto Nacional de Estadística e Informática



Fuente: Elaboración propia