



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO  
BÁSICO EN EL CASERÍO DE RACRAO, DISTRITO  
DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
GRADO ACADEMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL**

**AUTOR**

AQUIÑO FIGUEROA, JHON RUSVEL

ORCID: 0000-0002-0999-6110

**ASESOR**

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

**1. Título de la línea de Investigación**

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE RACRAO, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Aquiño Figueroa, Jhon Rusvel

ORCID: 0000-0002-0999-6110

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

### **ASESOR**

Mgtr. Zárate Alegre Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **JURADO**

Huaney Carranza, Jesus Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

Monsalve Ochoa, Milton Cesar

ORCID: 0000-0002-2005-6920

Melendez Calvo, Luis Enrique

ORCID: 0000-0002-0224-168

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

---

Huaney Carranza, Jesus Johan  
**PRESIDENTE**

---

Monsalve Ochoa, Milton Cesar  
**MIEMBRO**

---

Melendez Calvo, Luis Enrique  
**MIEMBRO**

#### **4. Agradecimiento**

En primer lugar agradecer a Dios, porque es quien nos da la oportunidad de poder llegar a ser personas de bien, y en ese camino es que pude llegar a culminar mi carrera profesional y esto con la finalidad de poder ser una ayuda en la sociedad.

A mis padres que gracias a ellos que me inculcaron la educación y son mi fortaleza, mi motor y mi motivo para poder llegar a ser profesional, a mi madre que día a día me impulsa a ser mejor cada día, y un agradecimiento muy especial a mi padre que se encuentra al lado de Dios, sin los consejos de ellos no hubiera sido posible este reto de cumplir una meta más en mi vida.

## **5. Resumen y Abstract**

### **RESUMEN**

En cuanto al presente trabajo de investigación, tenemos por nombre “Diagnóstico del Sistema de Saneamiento Básico en el Caserío de Racrao, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019”, tuvo como objetivo principal diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Es un trabajo de investigación de tipo cualitativo, el nivel de investigación es de tipo exploratorio; y los instrumentos de recolección de datos fueron los cuestionarios, instrumentos adecuados a las características de la muestra de estudio que permitieran medir los indicadores. Así mismo la población y muestra de la investigación está compuesta por el sistema de saneamiento básico rural del caserío de Racrao; la muestra que se presenta en esta investigación es la misma población del caserío de Racrao ( y los componentes con los que contamos son los siguientes: sistemas de alcantarillado sanitario, sistema de agua potable y la planta de tratamiento de las aguas residuales) esto debido a que, para obtener los resultados certeros, correctos y que sean representativos, nos tendrá que ser necesario realizar el diagnostico de cada uno de los componentes con los que cuenta el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao, todo esto sin dejarlos de lado ni aislarlos, y es así como también podremos determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao. En cuanto a los aspectos éticos podemos mencionar que tenemos como base seis principios éticos, por lo tanto el presente trabajo de investigación estará abocado más en el cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, pues con este trabajo se busca la protección del medio ambiente sin causarle daños a las plantas y los animales, es por ello que se respetara mucho la vida y la dignidad de los animales que se encuentren en este habitat y se preservara el medio ambiente.

**PALABRAS CLAVES:** Diagnostico, Diagnosticar, Sistema de saneamiento básico.

## **ABSTRACT**

Regarding the present research work we have, by name "Diagnosis of the Basic Sanitation System in the Racrao Village, Pariacoto District, Huaraz Province, Ancash Department - 2019", its main objective was to diagnose the basic sanitation system and its impact on the health condition of the population. It is a qualitative research work, the research level is exploratory; and the data collection instruments were the questionnaires, instruments appropriate to the characteristics of the study sample that made it possible to measure the indicators. Likewise, the population and sample of the research is made up of the rural basic sanitation system of the Racrao village; The sample presented in this research is the same population of the Racrao village (and the components we have are the following: sanitary sewer systems, drinking water system and the wastewater treatment plant) this due to that, in order to obtain the accurate, correct and representative results, it will be necessary for us to carry out a diagnosis of each of the components that the basic sanitation system of the Racrao village has, all this without leaving them aside or isolating them , and this is how we will also be able to determine the impact on the health condition of the population of the Racrao village. Regarding the ethical aspects we can mention that we have six ethical principles as a basis, therefore this research work will be focused more on caring for the environment and biodiversity, because with this work the protection of the environment is sought without causing it damage to plants and animals, that is why the life and dignity of the animals that are in this habitat will be respected and the environment will be preserved.

**KEY WORDS:** Diagnosis, Diagnose, Basic sanitation system.

## 6. Contenido

1.	Título de la tesis.....	3
2.	Equipo de Trabajo.....	3
3.	Contenido.....	1
4.	Introducción.....	4
5.	Planteamiento de la Investigación.....	5
5.1	Planteamiento del Problema.....	6
	a) Caracterización del Problema	
	b) Enunciado del Problema	
5.2	Objetivos de la Investigación.....	7
5.3	Justificación de la Investigación.....	8
6.	Marco teórico y conceptual .....	10
6.1	Antecedentes .....	10
6.1.1	Antecedentes internacionales.....	10
6.1.2	Antecedentes nacionales.....	12
6.1.3	Antecedentes locales.....	14
6.2	Bases teóricas.....	16
6.2.1	Sistema de agua potable.....	16
6.2.2	Obras de captación.....	17
6.2.3	Conducciones.....	18
6.2.4	Tratamiento.....	19
6.2.5	Regularización y almacenamiento.....	20
6.2.6	Línea de alimentación.....	20
6.2.7	Red de distribución.....	21
6.2.8	Alcantarillado .....	22
6.2.9	Plantas de tratamiento de aguas residuales.....	27
6.2.10	Tecnologías para disposición de excretas y aguas residuales.....	29
6.2.11	Diagnóstico de saneamiento básico .....	31
6.2.12	Estudio de campo y recopilación de información.....	32
6.2.13	Efectos del buen estado de los sistemas de Saneamiento básico.....	34
7.	Metodología.....	37
7.1	Equipo de trabajo .....	37
7.2	El tipo de investigación.....	37
7.3	Nivel de la investigación.....	37

7.4	Diseño de la investigación. ....	38
7.4.1	Muestra .....	38
7.4.2	Recolección de información para el diagnóstico: .....	38
7.4.3	Adaptación de instrumentos de valoración: .....	38
7.4.4	Análisis del sistema de saneamiento básico .....	38
7.5	El universo y muestra .....	39
7.5.1	Población .....	39
7.5.2	Muestra .....	39
7.6	Definición y operacionalización de variables. ....	40
7.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
7.7.1	Técnicas de recolección de datos.....	44
7.7.2	Instrumentos de Recolección de datos.....	44
7.8	Plan de análisis .....	44
7.9	Matriz de consistencia.....	46
7.10	Principios éticos. ....	48
7.10.1	Protección a las personas .....	48
7.10.2	Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.....	48
7.10.3	Libre participación y derecho a estar informado. ....	49
7.10.4	Beneficencia no maleficencia .....	49
7.10.5	Justicia.....	49
7.10.6	Integridad científica .....	49
8.	Referencias bibliográficas .....	50

## **Índice de Figura**

Figura 1. Obras de captación .....	17
Figura 2. Los tipos de redes de distribución .....	22
Figura 3. Los sistemas integrados de atarjeas.....	24
Figura 4. Los trazos de la red de atarjeas en bayoneta .....	25
Figura 5. Los trazo de la red de atarjeas en peine.....	25
Figura 6. El esquema del diseño de investigación.....	39
Figura 7. El proceso de investigación cualitativa .....	45

## **Índice de Tablas**

Tabla 1 Modelo de registro-Patrón de habitantes .....	32
Tabla 2 Morbilidad por enfermedades infecciosas intestinales.....	36
Tabla 3 Matriz definición y operacionalización de variables.....	42
Tabla 4 Matriz de consistencia de la investigación .....	46

## I. Introducción

El presente trabajo de investigación que tiene por nombre “**Diagnóstico del Sistema de Saneamiento Básico en el Caserío de Racrao, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020**”, nos muestra la siguiente finalidad que es la de realizar un diagnóstico del sistema de saneamiento básico y también poder realizar el diagnóstico en cuanto a la incidencia de las condiciones sanitarias que pueden repercutir en la población del caserío de Racrao.

Al analizar el problema se realizó el siguiente planteamiento en cuanto al cuestionamiento ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz? y en cuanto a la propuesta de solución se planteó como principal objetivo, el diagnóstico del sistema de saneamiento básico y cómo repercute la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Oblitas (1) indica que la epidemia del cólera de 1991 obligó al gobierno a incrementar la inversión en saneamiento básico en zonas rurales, de 4% a 18% de la inversión sectorial entre los años 1990 y 1999, alcanzando aproximadamente unos 430 millones de dólares en este periodo, siendo financiado por el Fondo Nacional de Compensación para el desarrollo Social (FONCODES), ya por el año 2010 se modifica la política de intervención en las localidades rurales y se implementa a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PRONASAR), el cual promueve y fomenta la participación comunal y autoridades locales, esta estrategia favorece la sostenibilidad al integrar el componente infraestructura con la operación y mantenimiento sumado la educación sanitaria; sin embargo esta estrategia de intervención no ha solucionado por completo la sostenibilidad

de los servicios instalados, siendo mucho de ellos, sobre todo los de Zonas rurales, abandonadas parcial o totalmente lo que conlleva a que estos colapsen y consecuente repercuta directamente sobre la salud y desarrollo social de la población.

En el Perú, las zonas rurales son las más vulnerables a presentar problemas de saneamiento básico, ya que la inversión en la instalación y/o mantenimiento en este rubro es poca y a veces nula, y a esto se debe sumar el poco conocimiento de los pobladores sobre buenas prácticas higiénicas y la correcta operación de sistemas de saneamiento básico.

El caserío de Racrao en el momento de la visita en campo, se pudo visualizar que este caserío tiene un sistema de saneamiento básico que ya tiene muchos años de antigüedad que podríamos decir que de un aproximado de más de 10 años de existencia, y bueno los pobladores y lugareños nos mencionaron que este no cuenta con un mantenimiento tanto preventivo como correctivo, puesto que no se ponen de acuerdo en la población, esto puede conllevar a su colapso en un tiempo determinado. También podemos mencionar que el sistema con el que cuenta el caserío de Racrao es de un sistema de agua potable con deficiente manejo de cloración y un sistema de alcantarillado con deficiencias en sus sistema debido que solo algunas viviendas cuentan con desagüe y algunas otras solo tienen unidades básicas de saneamiento, además las estructuras con las que cuenta este sistema no cuentan con cercos perimétricos y las tapas de estos se encuentran deteriorándose, cuentan con tuberías de PVC y algunas de estas que son las de distribución de encuentran expuestas a la intemperie. En resumen podríamos decir que al no realizar un adecuado mantenimiento esto generara que la vida útil del sistema termine lo antes establecido y esto generara el colapso y también esto generara problemas de salud en la población y esto afectara a su economía y también me permito decir que esto podría limitar el desarrollo de la población del caserío de Racrao puesto que sin un sistema

adecuado de saneamiento básico incidiría en la salud de la población y por ende afectaría el tema económico y el tema de la salud de la población.

Es por ello que se realizó el presente proyecto para poder dar a conocer los diferentes aspectos tanto técnicos como sociales y la incidencia en la condición sanitaria y es por esto que llamamos al presente proyecto de investigación “Diagnóstico del Sistema de Saneamiento Básico en el caserío de Racrao, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2021” El presente trabajo lo justificare en cuatro aspectos los cuales son económico, social ambiental y técnico y/o científico, ahora bien en cuanto al aspecto técnico podemos mencionar que si es que la población ve afectada su salud por una deficiente calidad en cuanto al sistema de saneamiento básico, esto influirá en la economía de la población puesto que causara enfermedades y esto afectara a la economía de la población en cuanto a compra de medicamentos y atención médica, es por ello que es muy importante que la condición sanitaria de este sistema sea el óptimo para evitar estos problemas; ahora bien en cuanto al según punto que es el tema ambiental, en este aspecto podemos mencionar que como este sistema del caserío de Racrao cuenta con un pozo séptico, este tiene que estar en condiciones óptimas, esto debido a que si se encontrara en condiciones no adecuadas este afectaría de manera muy grave el medio ambiente puesto que los restos fecales y los demás desechos que por el sistema de desagüe vayan a este componente afectarían el suelo y el medio ambiente y también el agua o fuentes de agua que por el lugar se encuentren es por ellos que se quiere que estos sistemas se encuentren en condiciones adecuadas para poder salvaguardar la flora y la fauna del lugar, ahora también podemos encontrar el aspecto social, y es en cuanto a este aspecto que se quiere lograr un desarrollo en cuanto al nivel de vida de las pobladores del caserío de Racrao puesto que se dispondrá del servicio que es tan básico para la mejora de la calidad de vida del caserío de Racrao; por último, se estará aportando con conocimientos técnicos y/o

científicos para el desarrollo de un estudio mucho más amplio relacionado a los sistemas de saneamiento básico en el caserío de Racrao y es con este trabajo que se desea ampliar la información en cuanto al sistema de saneamiento básico del caserío, pues con este trabajo también se desea dar más información a los futuros profesionales que deseen información sobre el caserío o también sobre el sistema de saneamiento básico.

La metodología empleada en la investigación tiene las siguientes características, El tipo de investigación, tendremos un enfoque o paradigma que optamos por que fuera de tipo cualitativo, y esto es de acuerdo a la intervención del que investigara será de tipo observacional, y según lo planificado en cuanto a la toma de datos será retrospectivo, y ahora bien en cuanto a la cantidad de ocasiones en las que se medirá las variables del estudio será de corte transversal o sincrónica, y ahora bien en cuanto a la cantidad de muestras que estudiaremos será del tipo. En cuanto al nivel de la investigación que se desarrollara será de tipo descriptivo. Puesto que se basa en la descripción de todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao, y como punto final tenemos que el diseño de mi investigación va a ser de tipo descriptivo cualitativo.

El universo y la muestra de mi investigación para este proyecto es el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao, y este sistema también tiene los siguientes componentes que serán evaluados en el siguiente proyecto y estos son el sistema de agua y desagüe y alcantarillado sanitario, ahora bien en cuanto a la mejora podemos mencionar que el sistema de disposición de excretas que es el posos séptico requiere la intervención de manera urgente puesto que esta ya se encuentra en mal estado y rebasado en su capacidad.

De los siguientes resultados podemos mencionar que, en cuanto al sistema de agua potable este cuenta con una captación y bueno en cuanto a este podemos mencionar que se encuentra lleno de fango esto debido a que no se realiza el mantenimiento adecuado ,

también podemos apreciar que en su exterior este se encuentra lleno de vegetación y solo se puede visualizar la tapa de la captaciones, esta captación tiene una capacidad de 1 metro cubico y es un tanque húmedo que está construido de material de concreto, ahora bien en cuanto a la zanja de coronación que se encuentra cubierta por piedras y vegetación, la tapa de esta captación es de material de acero y en gran parte se encuentra con oxido, también podemos mencionar que cuenta con un dadito de concreto y este sirve para poder realizar la limpieza y los mantenimientos correspondientes en cuanto a este componente, la línea de conducción es de tubería de PVC y tiene un diámetro de dos pulgadas, y podemos mencionar que en algunos tramos este lo podemos visualizar a la intemperie, el reservorio tiene una capacidad aproximada de ocho metros cúbicos, este esta echo de material de concreto y tiene una caseta de válvulas esta tiene una tapa de metal que se encuentra con un poco de óxido este reservorio cuenta con un cerco perimétrico que lo hace menos vulnerable a animales o personas que puedan hacer algún daño al sistema, tiene un sistema de cloración que se encuentra en la parte superior del reservorio y esta se encuentra en funcionamiento pues se encuentra clorando al sistema, la red de distribución agrupa tuberías de diferentes diámetros como son las de 2", 1 ½", 1", estas tuberías tienen una antigüedad de más de 15 años, su sistema de alcantarillado sanitario se encuentra en todas las viviendas del caserío, y en cuanto al tanque séptico se puede mencionar que este componente se encuentra con desperfectos puesto que este ya se encuentra rebasado en su capacidad y ya debería de haberse cambiado en cuanto a su capacidad debido a que este ya rebaso la demanda de la población existente actualmente..

El sistema de saneamiento básico rural del caserío de Racrao, se encuentra en un estado óptimo, se encuentra en funcionamiento, pero con algunos desperfectos en cuanto a todo el sistema, pues en el recorrido por todo el sistema podemos encontrar algunos detalles como son agrietamientos en las infraestructuras del reservorio así como también de la

captación y los datos de protección, algunas patologías en el concreto esto debido a la falta de mantenimiento que no se da, también podemos encontrar en el recorrido tuberías de PVC de 1" expuestas a la intemperie, y esto hace que se encuentren vulnerables a roturas bien por acción del mismo poblador o animales que por el lugar recorren, al seguir con el recorrido también podemos encontrar que el tanque séptico que recibe todas las aguas servidas de las viviendas ya se encuentra colapsada y está ya no está en funcionamiento pues, se puede apreciar que todo el material que a este llega ya desborda de su capacidad, y es debido a esto que ya se puede apreciar el deterioro de este, también podemos observar que hay viviendas que no cuentan con el servicio tanto de agua como desagüe pues, al realizar la distribución de la línea de conducción no se establecieron bien los niveles de estas viviendas y estas se encuentran sin el servicio debido a que el agua no llega a esas viviendas. Por todo cuanto se ha mencionado, podemos decir que el sistema está en funcionamiento pero con algunos detalles en todo el sistema, es por ello que se recomienda realizar un mejoramiento del sistema, tanto para abastecer a las viviendas que no cuentan con los servicios básicos así como también realizar un sistema de alcantarillado sanitario más específico en cuanto al tanque séptico y que este beneficie a la demanda de la población pues se puede observar que la migración de familias al caserío de Racrao está aumentando.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1 Antecedentes**

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

##### **Antecedente N° 1**

Boche (2) nos menciona en su presente investigación denominado, “Saneamiento básico para la Aldea el Amatillo, Municipio de Jocotán, Departamento de Chiquimula, 2011”.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo el de mejorar la calidad de vida de los pobladores de su aldea y también tiene el objetivo de mejorar la condición ambiental de su aldea y esto realizándolo por medio de las mejoras en cuanto al sistema de saneamiento básico que tiene su aldea y con todo esto nos menciona que podría evitar las enfermedades y también las epidemias que pueden desencadenarse a través de un mal funcionamiento de alguno de los componentes de su sistema de saneamiento básico de su aldea, ahora bien en cuanto a metodología él nos menciona que es de tipo cualitativo y tiene un carácter de tipo exploratorio, ahora bien en cuanto a la conclusión a la cual llego el mencionado autor nos dice que lo mejor es llegar a tener la alternativa de mejorar el componente en cuanto a la eliminación de excretas en las zonas urbano marginales y las zonas rurales y su alternativa es realizar la eliminación por el método de arrastre hidráulico y también la construcción de las letrinas de cualquiera de los tipos que existen para así poder evitar las enfermedades y las epidemias que el autor nos menciona. (2)

## **Antecedente N° 2**

Meneses y Reyes (3) los presentes investigadores realizaron el desarrollo de la presente investigación titulada, “Diagnóstico y Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para la Localidad del Municipio de Zamora Michoacan, 2007”.

El presente trabajo de investigación en su objetivo principal nos menciona que se desea mejorar el nivel y la calidad de la vida de los habitantes, esto lo pretende realizar mediante una mejora en los servicios de agua y desagüe y esto va centrado más en cuanto a las personas de escasos recursos económicos, bueno ahora bien en cuanto a la metodología que usaron los investigadores es de tipo cualitativo esto debido a que se describirá y analizara y es por esta razón que es de carácter exploratorio y el nivel es de tipo descriptivo, ahora en cuanto a lo que se concluyó nos mencionan que este sistema tiene entre sus componentes a líneas de conducción que se encuentran expuestas a la intemperie, también nos menciona que este sistema no cuenta con el suficiente aforo del líquido vital es por ello que presentan desabastecimiento del líquido elemento, ahora en cuanto a las líneas de conducción que se encuentran a la intemperie estas también se pudieron apreciar que se encuentran deterioradas y con roturas es por ello también que se tiene fugas del líquido elemento y por ende también afecta en cuanto al abastecimiento de la población, ahora en cuanto a las pendientes se pudo apreciar que se encuentra con pendientes no calificadas para este tipo de sistema es por ellos que afecta los componentes del sistema de saneamiento básico, y también se apreció que este sistema cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales pero esta se encuentra en mal estado y por

ende inoperativa.(3)

### **Antecedente N° 3**

Wender (4) planteo el siguiente proyecto de tesis que tiene por nombre, “Diagnóstico Municipal de Agua Potable y Saneamiento Ambiental del Municipio de San Antonio Palopó, Departamento de Sololá, 2007”

Por consiguiente el presente trabajo de investigación tiene como objetivo hacer una evaluación y un diagnóstico de todos los componentes que se encuentran en este sistema, de las cuales podemos mencionar el componente de agua potable, también el componente de aguas residuales, excretas y desechos sólidos, en la población de la municipalidad, ahora bien en cuanto a la metodología que uso el investigador es de tipo cualitativo esto debido a que será de carácter de exploratorio y el nivel será del tipo de descripción-descriptivo, ahora en cuanto a la conclusión podemos hacer mención de que el siguiente sistema del municipio tiene deficiencias en cuanto a los componentes que a este sistema contienen, y esto es debido a que en el año 2005 se produjo el paso de una tormenta llamada Stan y es por ello que esta tormenta afectó de sobremanera los sistemas y bueno se recibió la ayuda de una ONG, pero esta no fue del todo el apoyo puesto que este sistema se encuentra en un 96% de su operatividad y el otro 4% afecta de manera directa a algunos pobladores, es por esto que se requiere del apoyo del municipio para poder intervenir este sistema y solucionar el sistema para que este pueda funcionar en un 100% para beneficio de la población. (4)

## **2.1.2. Antecedentes nacionales**

### **Antecedente N° 4**

Quiroz (5) el presente autor realizo el proyecto de tesis el cual tiene como titulo, “Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal, Distrito la Encañada, Cajamarca, 2013”.

Como menciona el presente autor, nos menciona que el objetivo de la presente tesis es de determinar el estado en el cual se encuentran los componentes del sistema de agua potable del caserío de Sangal, que se encuentra en el distrito de la encalada, en la provincia de Cajamarca, nos menciona que la población de este caserío es de 100 familias, y bueno con respecto a la metodología que uso el presente autor es de tipo cualitativo y será de carácter exploratorio y tendrá un nivel descriptivo, ahora bien en cuanto a la conclusión podemos mencionar que el autor describe el sistema de agua potable y es en este punto donde nos menciona que este sistema no cuenta con algunos componentes como son las válvulas de purga, las cámaras rompe presión, las válvulas de aire y al hacer falta de estos componentes el autor en base a una tabla puede referir que se encuentra en estado regular, ahora bien en cuanto a la operación y mantenimiento del sistema nos menciona que se realiza de manera frecuente y más aún cuando se produce las máximas avenidas y es que en esta temporada es cuando más afecta a los componentes del sistema, ahora en cuanto a la cloración nos menciona que si realizan la cloración del agua de manera diaria.(5)

## **Antecedente N° 5**

Cedrón y Cribilleros (6) los presentes autores propusieron el siguiente trabajo de investigación denominado “Diagnóstico del Sistema de Aguas Residuales en Salaverry y Propuesta de Solución, 2017”.

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo el de realizar un diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales en los distritos de Salaverry y Moche y bueno con este diagnóstico ya realizado plantearon los autores realizar una planta de tratamiento para estas aguas de estos distritos, puesto que lo que quieren es cambiar las lagunas de estabilización que tienen estos dos distritos y en cambio a ese sistema plantear una planta de tratamiento de aguas residuales y por ende hacer la reutilización de esas aguas, ahora bien con respecto a la metodología los autores optaron por tomar el nivel de investigación de tipo cualitativo y en cuanto a la población y la muestra nos mencionan que no es aplicable puesto que se trata de un estudio de un proyecto en específico, ahora bien en cuanto a las técnicas de recolección de datos los autores mencionan que las realizaron en base a fichas técnicas y por supuesto las visitas a campo, en cuanto a la conclusión los autores concluyen mencionando que la planta de tratamiento con la que cuentan los distritos no cuentan con la tecnología adecuada como para poder descontaminar las aguas que en ellas se deriva y en cuanto a su rendimiento mencionan que es alrededor del 50% y ahora en cuanto a la tecnología que los autores proponen y la planta de tratamiento los autores mencionan que será de mucha ayuda para la población y el medio ambiente puesto que ayudara en cuanto a la población y ayudara a l

biodiversidad del lugar puesto que las aguas que se traten serán de ayuda para el riego de los lugares aledaños. También se pretende producir biogás y abonos naturales. (6)

#### **Antecedente N° 6**

Rosas (7) el presente autor realizó el siguiente trabajo de investigación denominado “Diagnóstico y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Nueva Unión, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo – Ucayali, 2015”.

Tuvo como *objetivo* elaborar el diagnóstico y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Nueva Unión, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo; La *metodología* de la investigación tuvo las siguientes características, el tipo fue aplicada, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, la población y la muestra no fue aplicable por tratarse del estudio de un proyecto específico, las técnicas e instrumentos de recolección de datos se basaron en fichas técnicas y visitas a campo; la presente investigación tuvo por *conclusión* que, se desarrollaron propuestas y medidas para mejorar los servicios de agua y saneamiento para poder garantizar el bienestar de la población y de esta manera contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades diarreicas, parasitosis y dérmicas y sobre todo contribuir a mejorar la vida socioeconómica de dicha población. (7)

### **2.1.3. Antecedentes locales**

#### **Antecedente N° 7**

Cervantes (8) el autor planteo el siguiente título de tesis que tiene por nombre “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico del Centro Poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2019”.

El autor refiere en el siguiente proyecto de tesis que tuvo como principal objetivo, desarrollar la evaluación y también el mejoramiento del sistema de saneamiento básico esto también en concordancia de las condiciones sanitarias de esta población, ahora bien en cuanto a la metodología el autor refiere que se realizara en con el tipo cualitativo y que esta también será de carácter exploratorio, ahora en cuanto a la conclusión el autor refiere que el sistema de agua potable con el que cuenta esta población, ya supero el tiempo de vida útil, esto debido a que la infraestructura y las líneas de conducción y la captación ya superaron los 20 años desde su construcción, es por ello que el autor menciona que ya se debe atender este sistema para poder realizar mejorar en este sistema, pero también menciona que en cuanto al reservorio aun este no supera los 6 años de vida por cuanto aún se puede usar este reservorio, pero por lo demás ya se encuentra en condiciones desfavorables, dícese de válvulas, las cámaras no cuentan con las tapas metálicas, los pases aéreos tienen los cables ya sueltos y en cuanto a la parte estructural de las obras de arte del sistema se puede apreciar fisuras en el concreto, es por todo esto que el autor propone alternativas de solución como son la de elaborar expedientes técnicos y realizar la ejecución del proyecto nuevo, y

realizando todo esto se mediarían muchos problemas tanto económicos como problemas de salud, esto debido a que con un sistema inoperativo o con deficiencias podría afectar de sobremanera en la condición sanitaria de la población. (8)

#### **Antecedente N° 8**

Peña y Rocha (9) los siguientes autores presentaron el siguiente trabajo de investigación de nombre, “Diseño del Sistema de Alcantarillado Pluvial del Pasaje Anturio Urbanización Palmira, Independencia Huaraz-2018”.

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo el diseño de un sistema de alcantarillado pluvial de un pasaje que se encuentra en la ciudad de Huaraz, para ser más exactos el pasaje Anturio, que está en la urbanización Palmira, del distrito de independencia, en la provincia de Huaraz – Ancash, y bueno el autor propuso como metodología para su presente proyecto de investigación el de tipo descriptivo, ahora bien en cuanto a lo que concluyo el presente autor podemos decir que se tendrá un borde libre de treinta centímetros esto debido al estudio que se realizó pues este tiene una relación con el caudal que se tiene en este pasaje, ahora en cuanto a la altura de la alcantarilla se propuso 0.36 m., y por temas que tienen que ver con el tema de la construcción de tendrá una altura de 0.50 m. (9)

#### **Antecedente N° 9**

Miranda (10) el presente autor presento el siguiente trabajo de investigación – tesis, de nombre “Evaluación y Mejoramiento del

Sistema de Saneamiento Básico del Centro Poblado de Quenuayoc, Distrito Independencia, Provincia Huaraz, Región Ancash, mayo – 2019”.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal la determinación y la evaluación y el mejoramiento del sistema de saneamiento básico que se encuentra en el centro poblado de Quenuayoc, que está en el distrito de Independencia – Huaraz, ahora bien en cuanto a la metodología que se utilizara en este trabajo de investigación se realizara en el nivel cualitativo puesto que será exploratorio y es en base a este instrumento de evaluación que se logró realizar el diagnostico a los diferentes componentes de este sistema de saneamiento básico en cuanto a agua potable y desagüe y por ende también realizar el diagnostico en cuanto a la incidencia de este sistema en cuanto a condición sanitaria de la población de Quenuayoc. Ahora bien en cuanto a la conclusión el presente autor concluyo en que este sistema se encuentra en condiciones favorables, pero que se debería de enfocar en realizar trabajos de sensibilización en cuanto a la cloración del agua puesto que esto es lo que incidiría de manera negativa en la condición sanitaria de la población del centro poblado de Quenuayoc. (10)

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Sistema de agua potable**

En cuanto al sistema de agua potable el autor nos menciona que es la dotación en cantidad y calidad del líquido elemento esto para poder satisfacer la demanda de la población y también en que pueda incidir de manera positiva en la población y este no afecte en cuanto a la salud de la población. (13)

#### **2.2.1.1. Agua potable**

En cuanto al agua potable nos menciona que es el líquido elemento que al ser potable, tiene que estar con los estándares que la organización mundial de la salud nos refiere y esto aparte de tener sales diluidas en proporciones aceptables, también tiene que contar con dos aspectos fundamentales que son no tener sabor ni color, y es en base a esto que al potabilizarla se puede decir que este líquido elemento como el agua es apto para el consumo humano y este así no podrá afectar en cuanto a la salud de la población. (14)

#### **2.2.1.2. Sistema de Agua**

Jiménez (12) el autor refiere que, “el objetivo de un sistema de abastecimiento de agua potable es dotar una adecuada cantidad de agua, así como de buena calidad, garantizando su salubridad para el consumo de los pobladores de una determinada localidad”.

## CONOZCAMOS LAS PARTES DEL SISTEMA DE AGUA

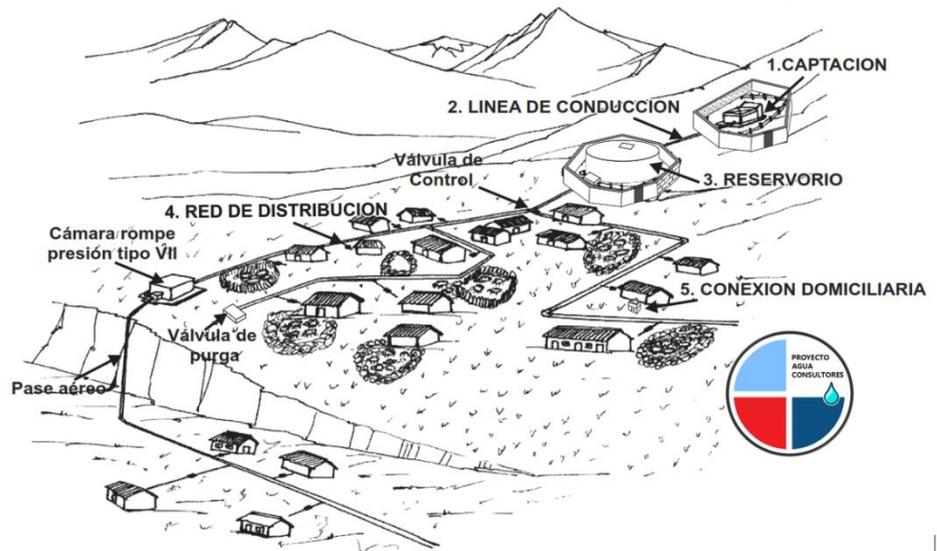


Imagen 05: partes de un sistema de agua potable

### 2.2.1.2.1. Fuentes de agua y métodos de aforo

Jiménez (12) en suma el autor nos refiere que, “las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser de tipo subterráneo, tales como manantiales y pozos; superficiales, como lagos, ríos, canales; y pluviales, referente al agua de lluvia”.

Ahora bien en cuanto al aforo del agua podemos mencionar que no es otra cosa más que la medición del caudal del agua, esto dicho de otra forma la medida volumétrica del líquido elemento en donde mediremos el tiempo el cual demora el agua en llenarse en un recipiente con volumen conocido; el método velocidad área, en este caso se controla el tiempo en que un determinado objeto flotante demora en llegar de un punto inicial a un punto final en una sección uniforme, la velocidad obtenida debe ser corregida por un factor comprendido entre 0.8 a 0.9; finalmente se tiene al método del vertedero, útil para caudales pequeños, en cuyo caso se emplea un

vertedero que puede ser rectangular o triangular, en forma transversal a la dirección de flujo del agua, para luego medir el tamaño y altura de lámina de agua. (12)

#### **2.2.1.2.2. Partes de un sistema de agua potable sin planta de tratamiento**

El Programa de Saneamiento Ambiental Básico en la Sierra Sur [SANBASUR] (14) indica que, se puede reconocer 5 partes principales:

##### a) La Captación

Visto desde la parte externa de este componente podemos mencionar los siguientes componentes:

- la zanja de coronación
- El Sello de protección
- los Aleros de reunión
- la Cámara de recolección
- el Cerco de protección
- la Tapa sanitaria
- la Caseta de válvulas
- el Dado de protección

En cuanto a la parte interna de la captación esta nos muestra los siguientes componentes:

- El manante
- El filtro
- La capa impermeable
- Los orificios de salida
- la canastilla de salida

- el Cono de rebose
- la Válvula de control o salida
- la Tubería de rebose y limpia

b) Línea de conducción

En cuanto a la línea de conducción podemos mencionar que es la distribución de la tubería de diámetros distintos que serán de acorde al caudal de las captaciones y en el transcurso de toda esta linera de conducción podemos apreciar pases aéreos, cámaras rompe presión tipo VI y tipo VII, válvulas de purga, cámaras distribuidoras de caudales y también válvulas de aire. (15)

Aguirre (16) nos refiere que, “la conducción puede ser a flujo libre, a presión o mixto, esta será elegida según la ubicación de la fuente, tipo de terreno y el presupuesto con el que se cuenta; en caso de las conducciones a presión se deben evitar excesos de presiones, evitar ser colocadas en zonas de deslizamientos y/o inundaciones”.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] (27)

c) Reservorio

desde la concepción del Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] (27) nos refiere que, “los reservorios deben estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe, además deben contar con una válvula de interrupción o paso, para facilitar la operación y mantenimiento; debe de estar provista por una tapa sanitaria y escaleras de acero inoxidable”. Y desde la parte externa podemos

encontrar:

- ✓ Tuberías de ventilación
- ✓ Tapas sanitarias
- ✓ el Tanque de almacenamiento
- ✓ la Caseta de válvulas
- ✓ Tuberías de salida
- ✓ Tuberías de rebose y limpia
- ✓ Dados de protección

Ahora bien en cuanto al tanque de almacenamiento en su interior

podremos encontrar:

- ✓ El Colgador de hipoclorador
- ✓ La Tubería de ingreso
- ✓ El Cono de rebose
- ✓ El Hipoclorador
- ✓ La Canastilla de salida

En lo que se refiere a la parte interna de la caseta de válvulas

podremos encontrar los siguientes componentes:

- ✓ Una válvula de entrada
- ✓ Una válvula de paso o llamado también BYPASS
- ✓ Una válvula de limpieza
- ✓ Una válvula de salida
- ✓ La tubería de desfogue

d) Red de distribución

este componente está compuesto por varios componentes en los cuales encontraremos válvulas de purga, válvulas de control y válvulas de paso, también mencionar que esta línea de distribución está conformada por una línea de tuberías que

se ubicaran cerca de las viviendas para poder realizar su trabajo de distribuir el líquido elemento.

En cuanto a la cámara rompe presión podemos mencionar que está conformada por algunos elementos que pasaremos a detallar, y estas son las tuberías de rebose, tuberías de salida, canastillas, cono de rebose, boya, válvulas de entrada y válvulas de control y una válvula flotadora, todos estos elementos los encontramos tanto en la parte interna como externa de la cámara.

e) Conexión domiciliaria

en cuanto a las conexiones domiciliarias podemos mencionar que es toda una red de tubería que serán distribuidas de acorde a las presiones y los diámetros de tuberías que se requiera ahora bien este conglomerado de tuberías son aquellas que harán que se distribuya el líquido elemento a las viviendas de la población.

### **2.2.1.2.3. Calidad del agua**

La calidad de agua se basa en el estudio de las características físico-químicas de la toma de agua, sea un manantial, ojo de agua, laguna, aguas subterráneas, entre otros; se deberá constatar la potabilidad en contraste con las normas actuales y vigentes. (14)

La transcendencia sanitaria se ve reflejado en el control y prevención de enfermedades mediante la implementación y difusión hábitos

higiénicos a la población.

La importancia sanitaria reside en controlar y prevenir enfermedades, transmitir conductas higiénicas a la población, facilitar la limpieza pública, incrementar la vida media, consecuentemente disminuir la mortalidad, incrementar el nivel socioeconómico de la población. (14)

### **2.2.2. Obras de captación**

En cuanto a las obras de captación podemos mencionar que son la primera etapa de cualquier obra de saneamiento puesto que es el lugar de donde se va a colectar el líquido elemento para poder así ser transportado hasta el reservorio para su respectivo tratamiento, ahora bien podemos encontrar varios tipos de captaciones y estas pueden ser de origen superficial o de origen subterráneo y bueno finalmente la obra dependerá del tipo de afluente que se cuenta, la cantidad de agua que provee la captación y la ubicación del afluente de agua. (14)

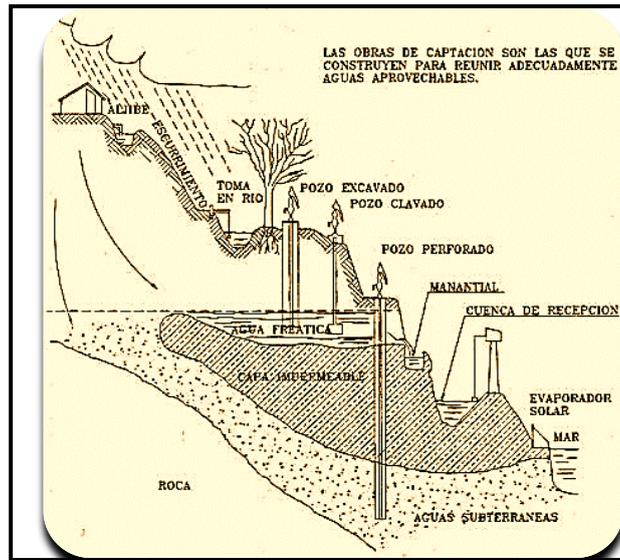


Figura 01. Captación de manantial de ladera  
 Nota. Fuente: P. Rodríguez, *Abastecimiento de agua*, (2001)

### A. Cámara de captación

“Seleccionada la fuente de agua e identificada como el punto inicial del sistema de agua potable, en el lugar del brote de agua se construye una estructura de captación que permita reunir el agua, para que luego pueda ser conducida mediante has tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento”. (15)

“Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de 3 partes: la primera, protección de afloramiento; la segunda, cámara húmeda que regulará el gasto a utilizarse; y la tercera, la cámara seca que protegerá la válvula de control. Si se considera como fuente de agua un manantial de fondo y concentrado, la estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin fondo que circunde el punto donde el agua emana.” (15)

### 2.2.3. Línea de Conducciones

Este componente está constituido por elementos que son básicamente estructuras encargadas de llevar el líquido elemento hacia un reservorio para hacer de este líquido un líquido potable apto para el consumo humano, ahora bien en cuanto al transporte de este líquido si es por gravedad lo podremos llamar acueductos y ahora en cuanto a los que trabajan a presión, estos los llamaremos tuberías y estas pueden ser de diferentes materiales así como el PVC o el asbesto o el fierro galvanizado. (16)

Ahora bien en cuanto a las tubería a pesar de que estos materiales se pueden regir de acuerdo al perfil de terreno en el cual se va a trabajar, también se tiene que tener bastante en cuenta las pendientes, esto debido a que si nos encontráramos en un nivel mayor a la captación estas podrían originar presiones negativas y por ende fisuras. (16)

#### **2.2.3.1. Línea de conducción por gravedad**

En este tipo de líneas de conducción podemos mencionar que es de suma importancia tener en cuenta las cotas y las alturas y las diferencias entre los extremos, y decimos extremos porque tenemos que ver la altura de la captación y la pendiente del terreno, esto debido a que la línea de conducción y línea de distribución no pueden estar más alto que la captación esto debido a que el líquido elemento no llegaría a tener la presión requerida para poder llegar a esas alturas o cotas de terreno. (17)

##### **2.2.3.1.1. Pila rompe presión**

Por lo general son cajas de concreto, equipada con válvulas de entrada y salida, tuberías de rebalse y de limpieza, provista de una tapa metálica para realizar las labores de mantenimiento; su

función es controlar la presión en las tuberías para prever que se produzca una rotura en la misma. (17)

#### **2.2.3.2. Línea de conducción por bombeo**

En este caso lo que se usa o estila usar son bombas de agua, que pueden ser de energía eléctrica o combustible, esto con el afán de poder llevar el líquido elemento a alturas que rebasen la captación. (17)

#### **2.2.4. Tratamiento del agua**

Para esto se requiere proceder a realizar diferentes procesos que pueden ser químicos. Mecánicos y hasta físicos y con esto poder conseguir que el agua sea de consumo humano o también dicho de otra manera potable, esto con el afán de que sea económico y que se pueda consumir por el ser humano.(13)

##### **2.2.4.1. Tipos de tratamiento de agua**

Uno de los tipos de tratamiento que se cuenta para poder hacer saludable el líquido elemento es por el método de aireación, “En las plantas potabilizadoras la aireación tiene por objeto el intercambio de gases y sustancias volátiles entre el agua y el aire, lográndose con ello reducir el contenido de bióxido de carbono, con lo cual se atenúa la corrosividad del agua,

Expulsar gases que producen olores desagradables, como el ácido sulfúrico; eliminar olores debidos a materia orgánica en descomposición y a microorganismos” (14).

También existe otro proceso que es el mezclado o la coagulación y esto trata de que se pueda separar las partículas o también llamados floculos y estas se agrupan por su propia densidad y es con los filtros que se atrapan estos floculos y se separan y por ende se tiene agua que se podrá hacer pasar por un proceso de potabilización. (14)

Es por ello que se utiliza la floculación que no es otra cosa más que usar reacciones químicas para poder separar las impurezas del agua o los floculos y estas se eliminaran debido a su peso porque estas se asentaran y harán más fácil su eliminación.

#### **2.2.4.2. La Cloración**

Este es el método mejor usado por la población puesto que al usar el cloro podemos purificar el agua, haciéndola potable esto debido a que cumplirá con ciertas características como son, no tener olor no tener sabor y no tener olor y bueno este sistema es más efectivo debido a que se usa materiales de no tan alto costo como son el hipoclorito o el hipocloroso o también la monocloramina. (21)

#### **2.2.5. La Regularización y almacenamiento**

El almacenamiento se realiza para contar con un volumen de agua que cubra o resuelva casos de contingencia que resulten en falta de agua, por otro lado, la regularización cambia de régimen de abastecimiento constante a un régimen de consumo voluble. (13)

#### **2.2.6. Línea de alimentación**

Conformado por el conjunto de tuberías cuya funcionalidad es conducir el agua desde el tanque de regularización hasta la red de distribución, son una

solución en caso que los tanques se encuentren a distancias considerables y haya necesidad de contar con zonas de distribución con presiones adecuadas. (13)

### **2.2.7. La Red de distribución**

En cuanto a este componente podemos mencionar que es parte de la entrega del líquido vitas a todos los hogares de la población, y esto tiene que ser de manera constante, ahora bien en cuanto al material que debe de predominar es de PVC y los diámetros varias de acuerdo al caudal del líquido y las presiones y los niveles de los terrenos, en cuanto a los elementos que componen en este componente son grifos, válvulas, medidores, tomas domiciliarias entre otros elementos. (15)

Para diseñar la red de distribución se definirá la ubicación tentativa del reservorio para lograr la presión adecuada en todos los puntos de la red de distribución.

las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables. (15)

#### **2.2.7.1. Tipos de redes de distribución**

En cuanto a las formas en las cuales podemos encontrar las distribuciones o las redes de distribución, son variadas desde ramales abiertos hasta ramales cerrados, en cuanto a ramales abiertos también se les llama sistema abierto y en cuanto a ramales cerrados se les llama circuito cerrado, parrilla o malla.

##### **2.2.7.1.1. Sistema abierto**

“Son redes de distribución que están constituidas por un ramal

matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino”. (15)

#### 2.2.7.1.2. Sistema cerrado

“Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y Tratara de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente”. (15)

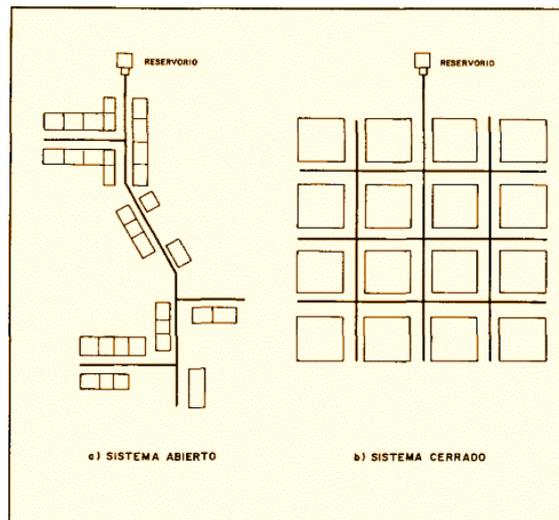


Figura 02. Diferencias de redes de distribución

Nota. Fuente: Roger, P. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*

#### 2.2.8. Alcantarillado Sanitario

En cuanto a alcantarillado sanitario podemos mencionar que nos es otra cosa más que el tratamiento de la concentración de desechos líquidos que provienen tanto del desagüe de las viviendas o del desagüe de las industrias o también pueden ser aguas de lluvia, y bueno este tratamiento

se puede llevar a cabo siempre y cuando se cuente con una estructura que dedique a la recolección de este tipo de aguas que vienen de las viviendas o de las industrias o también de las aguas de lluvia. (18)

También es común denominar aguas negras a las aguas residuales provenientes de los inodoros, que transportan excrementos humanos y orina, abotagada de sólidos suspendidos, nitrógeno y coliformes fecales y aguas grises a las provenientes de duchas, lavamanos, lavaderos y lavadoras. (19)

Un sistema de alcantarillado está conformado por tuberías y obras complementarias que en conjunto conducirán y evacuarán las aguas residuales y pluviales. (24)

En cuanto a la clasificación de los tipos de alcantarillados, podemos tener en cuenta que existen tres tipos, las que transportan aguas servidas que provienen de las viviendas y a estas las llamamos alcantarillado sanitario, ahora bien también contamos con aguas de lluvia y las que se dediquen a transportar este tipo de aguas son las alcantarillas pluviales, y bueno también tenemos las alcantarillas combinadas que son alcantarillas que puedan transportar las aguas servidas de las viviendas y las aguas pluviales provenientes de las lluvias, y finalmente tenemos las alcantarillas semi-combinadas y estas son aquellas que se dedican a transportar las aguas tanto de lluvias como las aguas servidas de las viviendas pero en menores proporciones. (20)

#### **2.2.8.1. Sistema de alcantarillado sanitario**

No son otra cosa más que una red de tuberías, que sirven para transportar y

evacuar las aguas servidas de las viviendas y esto con la finalidad de poder ser tratadas, esto obviamente cuando se les transporta a una planta de tratamiento y como finalidad transportarlo a un sitio de vertido. (21).

La información que se requiere para poder realizar un diseño son las siguientes:

2.2.8.1.1. Aportación de agua residuales

2.2.8.1.2. Gasto de diseño

2.2.8.1.3. Variables hidráulicas permisibles

2.2.8.1.4. Pérdidas de carga por fricción

2.2.8.1.5. Tipos de material

## **2.2.8.2. Componentes de las redes de alcantarillado**

Las redes de alcantarillado sanitario, tienen como componentes a los siguientes elementos.

### **2.2.8.2.1. Red de atarjeas**

Las función de este elemento que son las atarjeas y en conjunto la red, son básicamente para recolectar y transportar y/o conducir las aguas servidas o aguas residuales que son provenientes de las viviendas y de los centros comerciales y también de las industrias hacia los colectores.

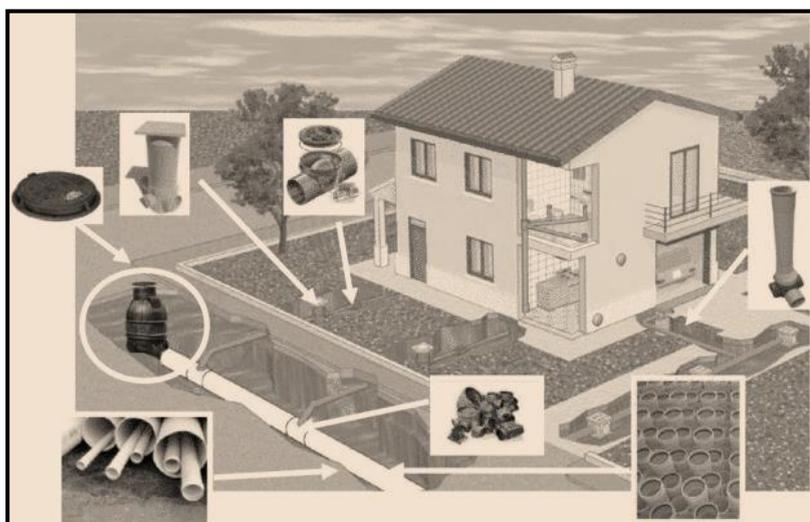


Figura 03. Sistema de atarjeas y su distribución.  
 Nota. Fuente: Milanés, C. (2017). *Saneamiento básico*

#### 2.2.8.2.2. sub colectores

El sub colector es la tubería que recoge las aguas servidas provenientes de las atarjeas para luego conectarse a un colector. Los colectores también reciben las aguas negras y pueden acabar en un interceptor, emisor o planta de tratamiento. (20)

#### 2.2.8.2.3. Colectores

Transporta las aguas residuales y puede terminar en un interceptor, emisor o directamente en una planta de tratamiento. (25)

#### 2.2.8.2.4. Emisores

Estos reciben el agua proveniente de los colectores o interceptores, y lo dirige a una planta de tratamiento.

Los emisores se pueden clasificar en:

2.2.8.2.4.1. Emisores a gravedad.

2.2.8.2.4.1.1. Emisores a presión, en caso la topografía se torne desfavorable.

### 2.2.8.3. Modelo de configuración de alcantarillados

#### 2.2.8.3.1. Modelo de configuración de atarjeas

En cuanto al modelado o diseño en cuanto a la configuración de las atarjeas, estas no tienen una norma establecida para poder realizar el modelamiento o configuración, pero si van a tener que estar estrechamente relacionado a la topografía del lugar, puesto que en base a esto es que se realizara el modelamiento de las alcantarillas. (22)

- ✚ **Trazo en bayoneta:** este tipo de trazos se requiere empezar por la cabecera de la atarjea y como se muestra en la figura podemos apreciar que se empieza por la cabeza de la atarjea y este presenta un des plegamiento en escalera o en zigzag.

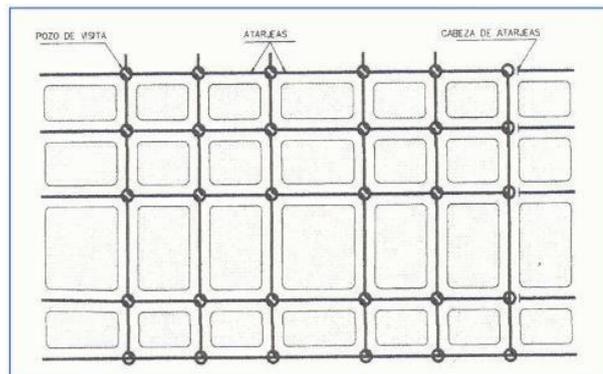


Figura 04. Trazo de la red de atarjeas en tipo de bayoneta

Nota. Fuente: SIAPA (2000). *Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado*

- ✚ **Trazo en peine:** Esto lo podemos realizar cuando contamos con varias atarjeas y estas se encuentren en paralelo, y bueno también se empieza por la cabeza de la atarjea y la descarga se realiza en un tubería que cuente con un mayor diámetro.

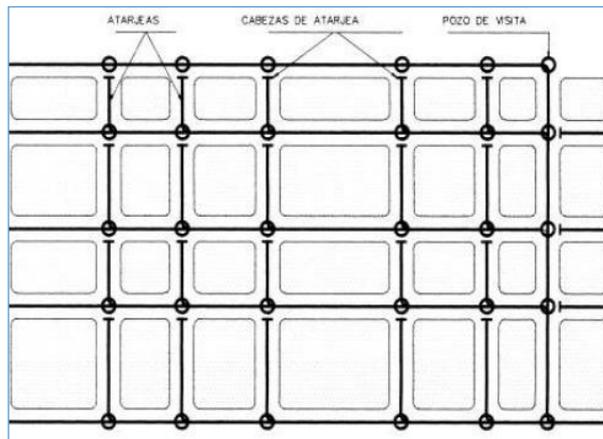


Figura 5. Trazo de la red de atarjeas en forma de peine

Nota. Fuente: SIAPA (2000). *Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado*

- ✚ **Trazo combinado:** Es aquel trazo que tiende a combinar ambos trazos anteriores de acorde a la necesidad del terreno y la topografía de la misma.

#### 2.2.8.3.2. Modelo de la configuración para diseño de colectores, interceptores y emisores

Para reunir las aguas residuales de una determinada población, se podrá emplear los modelos de configuración de bayoneta, de peine o combinado; el trazado de emisores, interceptores y colectores, estará determinado por la topografía, el trazado de las calles, el lugar de vertido y la existencia de un área de terreno para ubicar la planta de tratamiento. (20)

#### 2.2.8.4. Estructuras sanitarias accesorias

Estos componentes como bien su nombre lo dice son accesorias, y estas nos van a servir de mucho en cuanto al mantenimiento o la operación del sistema y bueno ahora aremos menciona a algunas como son:

##### 2.2.8.4.1. Descarga domiciliaria

Esto no es mas que una tubería del diámetro que se requiera esto de

acorde al diseño y el cálculo, bueno esta tubería nos sirve para poder evacuar las aguas residuales de las viviendas hacia las atarjeas.

#### **2.2.8.4.2. Pozos de visita**

Estructura que facilita la liberación de gases, la inspección y limpieza de toda la red de alcantarillado que se encuentre en ese momento; estos se ubicaran en las intersecciones de las tuberías, en los puntos donde se haya realizado el cambio en el diámetro de las tuberías, también su dirección y también sus pendientes. Estos podrán ser en algunos casos pozos comunes, o también pozo de caja o pozo caja de unión o deflexión. (20)

#### **2.2.8.4.3. Estructura de caída**

Estructuras que permiten realizar internamente cambios bruscos de nivel. Pudiendo ser de caída libre, hasta los 0.50m sin necesidad de alguna estructura especial; pozos con caída adosada, lateralmente se les construyen una estructura; pozos con caída con deflector, interiormente se les construye una pantalla que funciona como deflector de caudal que cae. (20)

#### **2.2.8.4.4. Sifones invertidos**

Estos elementos se usan generalmente para poder pasar por alguna depresión con la cuenta el terreno o también algunos obstáculos así como rocas o áreas intangibles, así también como por ejemplo, estructuras, viaductos y tuberías.

#### **2.2.8.5. Sitios de vertido**

Estos elementos se tendrán que poner y ubicar en lugares muy estratégicos esto debido a que tendrán la función de verter las aguas

residuales.

#### **2.2.8.5.1. Vertidos en corrientes superficiales**

Esto será si solo sea en el caso que se realice un tratamiento adecuado para las aguas residuales.

#### **2.2.8.5.2. Vertido en terrenos**

Esto solo será posible siempre y cuando las aguas residuales hayan pasado por un tratamiento y por ende estas aguas podrán ser usadas en áreas verdes para su riego o en la reforestación, pero como se mencionó si solo se hayan realizado un tratamiento a estas aguas servidas.

### **2.2.9. Plantas de tratamiento de aguas residuales**

Este elemento nos servirá para poder realizar el tratamiento de las aguas servidas esto con el fin de poder utilizar nuevamente para fines de forestación o de riego de áreas verdes. (23)

#### **2.2.9.1. Tratamiento primario**

Esta etapa consiste en que se debe de remover los sólidos orgánicos e inorgánicos esto con el fin de reducir la carga en cuanto al tratamiento biológico, este tratamiento primario se realizara de acuerdo a los siguientes componentes que ayudaran a realizar este primer tratamiento.

##### **2.2.9.1.1. Tanques Imhoff**

Son tanques en la cual procede el primer paso que es la sedimentación primaria en la cual se realiza la incorporación de la digestión de lodos.

##### **2.2.9.1.2. Tanques de sedimentación**

Es el tanque en el cual se realiza la separación de los líquidos y los sólidos y son generalmente de forma circular, cuadrado o rectangular.

#### **2.2.9.1.3. Tanques de flotación**

Es el tanque el cual se emplea para retirar las partículas finas que se encuentran suspendidas y que son de baja densidad y todo esto valiéndose del aire para poder ayudarse en cuanto a la flotación de estas partículas finas.

### **2.2.9.2. Tratamiento secundario**

#### **2.2.9.2.1. Lagunas de estabilización**

Este componente está diseñado para poder realizar el tratamiento de las aguas residuales y por ende se apoya en procesos biológicos naturales de interacción de biomasa esto con el fin de realizar el tratamiento de las aguas residuales, los entes biológicos que en este proceso actúan son las bacterias, protozoarios, algas, y bueno también actúan la materia orgánica que se incorpora en el agua residual.(23)

#### **2.2.9.2.2. Lagunas anaeróbicas**

“Las lagunas anaerobias se emplean generalmente como primera unidad de un sistema cuando la disponibilidad de terreno es limitada o para el tratamiento de aguas residuales domésticas con altas concentraciones y desechos industriales, en cuyo caso pueden darse varias unidades anaerobias en serie”. (23)

### **2.2.9.2.3. Lagunas Aireadas**

“Las lagunas aireadas se emplean generalmente como primera unidad de un sistema de tratamiento en donde la disponibilidad del terreno es limitada o para el tratamiento de desechos domésticos con altas concentraciones o desechos industriales cuyas aguas residuales sean predominantemente orgánicas”. (23)

### **2.2.9.3. Tratamiento y disposición de lodos**

Bueno para el tratamiento de lodos, en primer lugar se realiza el acondicionamiento de estos que son sistemas biológicos y físicos una vez esto y para poder realizar el aceleramiento del proceso de deshidratación se procederá a la digestión que no es otra cosa más que el proceso de realizar la digestión de organismos patógenos esto con el fin de poder mejorar la deshidratación, ahora bien esto se realiza con el afán de reducir el grado de humedad que debe de oscilar entre 10% a 5% y una vez logrado esto poder realizar la incineración y por ende poder finalizar con el manejo de los residuos sólidos. (18)

## **2.2.10. Tecnologías a usarse para poder realizar la disposición de excretas y aguas residuales**

### **2.2.10.1. Las letrinas**

En cuanto a este tipo de tecnología, podemos mencionar que es de bastante uso generalmente en zonas de difícil acceso a materiales y acceso a información en cuanto a sistemas de saneamiento básicos modernos, es por ello que se usan las letrinas esto debido a que son fáciles de construir y son una importante ayuda para con el medio ambiente puesto que no permitirán que se contamine los suelos y el

medio ambiente, esto debido a que se realizara un adecuado tratamiento de las excretas. (21).

#### ✓ **Letrina de fosa simple**

Este sistema es el más antiguo que se pueda conocer en el área de la ingeniería, pero no cuenta con elementos técnicos que puedan hacer que evitáramos la contaminación del medio ambiente, esto debido a que si contamina el suelo el agua y el medio ambiente. Es por ello que no es lo más recomendable realizar este tipo de letrinas.

#### ✓ **Letrina de pozo ventilado**

En cuanto a diferencia con la letrina de fosa simple esta tampoco es de las más recomendadas debido a que también generan contaminación al medio ambiente, y su ventilación se debe a que se le instala una tubería que sale hacia el exterior por la parte alta de la letrina.

#### ✓ **Letrina abonera**

Son aquellas letrinas que son buenas para separar las heces de las orinas.

#### ✓ **Letrina de colector solar**

Este tipo de letrinas es la que nos ayuda en acelerar el proceso de descomposición de las heces.

#### ✓ **Letrina de cierre hidráulico**

Este tipo de letrina para que pueda realizar su adecuado funcionamiento requiere de líquido elemento - agua, y por ende no es muy común tener este tipo de letrinas.

### ✓ **Letrina de fosa séptica**

Este tipo de letrina tiene la condición de sedimentar primero las heces para luego pasar por un filtro que hace que la orina pase por ella hacia el suelo.

CARE Perú (30) refiere que, “los malos olores es uno de los mayores problemas que presentan las letrinas de zonas rurales, esto debido a problemas técnicos en el diseño e instalación, falta de tubería de ventilación; siendo el gas sulfuro de hidrógeno responsable de estos malos olores, se recomienda emplear diariamente el estiércol fresco de animales rumiantes, para su neutralización y mitigación; sin embargo, esta práctica debe ser realizada con cuidado, ya que puede acarrear problemas de salud cuando se está en contacto directo, por lo cual se sugiere lavarse bien las manos con abundante agua y jabón.”

### **B. Biodigestor**

Elizondo (31) explica que el biodigestor es una alternativa que aprovecha los desechos orgánicos, es un sistema que facilita el crecimiento y proliferación de bacterias anaeróbicas metanogénicas, los que permiten la descomposición de materia orgánica y a partir de ello se obtiene gas, conocido como biogás; el biodigestor puede ser aplicado para el tratamiento de excretas humanas, ya que se estima que a partir de ello se puede una fuente energética.

#### **2.2.10.2. Tanques sépticos**

“El tanque séptico es un depósito de uno o más compartimentos, impermeable, de escurrimiento continuo y forma rectangular o

cilíndrica que recibe, además de la excreta y agua residual provenientes de los inodoros, aguas grises de origen doméstico. Su construcción es generalmente subterránea y puede hacerse de piedra, ladrillo, concreto u otro material resistente a la corrosión” (21).

#### **2.2.10.3. Trampas de grasa**

“La trampa desgrasadora es un pequeño tanque despumador provisto de una tubería de entrada sumergida y de una tubería de salida que parte desde cerca del fondo” (21).

#### **2.2.10.4. Pozo de absorción**

“El pozo de absorción es un hoyo circular excavado en el suelo a suficiente profundidad para que penetre 1.8 metros o más en una capa de tierra porosa. El pozo de absorción o filtración recibe el efluente de las letrinas de pozo anegado, y fosas sépticas y permite que se infiltre en el terreno” (21).

#### **2.2.10.5. Sumideros**

“El Sumidero es un hoyo cuadrado que varía de 50 centímetros a 1 metro por lado, dependiendo casi siempre del tipo de suelo, este a su vez hay que llenarlo con piedras grandes y pequeñas, dejando espacios para que se filtre el agua y no se rebalse el hoyo” (21).

#### **2.2.10.6. Zanjas de absorción**

“Este es el método que se emplea con más frecuencia cuando se trata de pequeñas casas. Consiste sencillamente en dispersar el efluente del depósito en la capa superior del terreno por medio de tuberías con juntas

abiertas, colocadas en zanjas cubiertas de tierra” (21).

### **2.2.11. Diagnóstico de saneamiento básico**

“El diagnóstico de Saneamiento Básico es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los factores de riesgo a la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas tanto en el nivel familiar como en el comunitario; dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su atención” (24).

Las actividades relevantes que deben desarrollarse para el diagnóstico de saneamiento básico son, la coordinación con autoridad, recopilación de información de la localidad, tales como, tasa de mortalidad, personas enfermas, número total de personas; identificación de las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, así como la localización de las fuentes en un plano; cobertura de agua potable, disposición sanitaria de excretas, el método que se emplea en la región; problemática relativa al manejo de los alimentos y disposición de desechos sólidos nivel domiciliario (24).

### **2.2.12. Condición Sanitaria**

Se dice que se cuenta con buena condición sanitaria cuando existe abastecimiento de agua salubre, los excrementos y desechos sólidos son eliminados de la forma más higiénica, las aguas de las lluvias son drenadas a través de una red de desagüe, se garantiza la higiene personal y doméstica, los alimentos son preparados higiénicamente y las estructuras que constituyen el saneamiento básico están en buenas condiciones.

### **2.2.13. Enfermedades Hídricas**

Fuentes y Gómez (32) nos refieren que: Las enfermedades hídricas o de origen hídrico, son aquellas que causadas por ingestión de agua contaminada con microorganismos patógenos o con sustancias químicas. Se identifican diferentes enfermedades hídricas; cuando está contaminado con materia fecal, se dice que es la enfermedad es portado por el agua, ejemplo de ello tenemos, al cólera y tifoidea; cuando contiene organismos que pasan su parte de su ciclo en el agua, se dice que son enfermedades basadas en el agua, por ejemplo, la fasciolosis, paragonimiosis; cuando son vectores que se reproducen en el agua, se dice que es relacionado al agua, por ejemplo, la malaria y dengue; relacionadas a pobre higiene personal y a contacto con el agua contaminada, se dice que son lavadas por agua, por ejemplo, pediculosis y rickettsiosis; finalmente, cuando los organismos que proliferan en el agua entran por el tracto respiratorio, se dice que es difundido por el agua, como ejemplo se tiene la legionella.

### **2.2.14. Estudio de campo y recopilación de información**

Pantoja (33) nos menciona que, “el nivel de satisfacción está referido al bienestar que se obtiene al zanjar la necesidad de contar con agua potable y alcantarillado sanitario, y estará vinculada estrictamente a la relación que existe entre la calidad, cantidad y tarifa que se paga por ella”. Al tratarse de una población rural, no existe alguna empresa como la EPS Chavin que esté a cargo de estos servicios, en lugar de ello existe una organización JASS formado por los líderes de los usuarios, que se encargan de la operación y mantenimiento, por lo cual el nivel de satisfacción está vinculado a la calidad de servicio que ellos brindan.

### **2.2.15. Estudio de campo y recopilación de información**

Para determinar la factibilidad como primer paso será la realizar la visita a campo, procurando el mayor aporte posible por parte de la población para el reconocimiento del terreno y recopilación básica de datos. (15)

## A. Población

La extensión de la población nos determinará el requerimiento de agua, para organizar los datos obtenidos mediante un censo, con el apoyo de las autoridades y/u organizaciones, se presenta el siguiente modelo de registro:

Tabla 1 Modelo de registro-Patrón de habitantes

NÚMERO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	EDAD	DNI	MIEMBROS POR FAMILIA
1	Juan Perez H.	46	31252425	11
2	Dennis Lopez P.	77	07414125	10
3	Julia Marquez S.	28	31541242	7

Nota. Fuente: Agüero, R. (1997). *Agua Potable para poblaciones rurales* (p.10)

## B. Nivel de organización de la población

“Para realizar un proyecto de abastecimiento de agua potable es indispensable conocer el entusiasmo, motivación y capacidad de cooperación de la población” (15).

## C. Actividad económica

“Es importante conocer la ocupación de los habitantes, así como la disponibilidad de recursos (valor de la propiedad, agro industrias, entre otros)” (15).

### 2.2.15.1. Información técnica

#### 2.2.15.1.1. Investigación de la fuente de agua

Se deberá recopilar información concerniente al consumo actual del agua, ya que en la mayoría de zonas rurales en los diversos países del

mundo se consume el agua directamente de ríos, riachuelos, canales de irrigación, manantiales, ojos de agua, sin algún tratamiento previo, convirtiéndose en focos de enfermedades gastrointestinales y epidemias, siendo importante conocer la necesidad de agua promedio por persona; se deberá reconocer y elegir adecuadamente la fuente, teniendo en cuenta que el agua deberá ser inodora, incolora e insípida , además dicha fuente de agua deberá cubrir las necesidades diarias de agua (15).

#### **2.2.15.1.2. Topografía**

El terreno podría presentar topografía plana, accidentada o muy accidentada, siendo necesario generar los planos de levantamientos especiales, la franja del trazo de la línea de conducción y aducción, y trazo de la red de distribución. Dicha información será imprescindible en diseño hidráulico de parte y total del sistema de abastecimiento de agua potable; para el caso del sistema o red de distribución se deberá abarcar el total de área donde se localizan las viviendas proyectándose una expansión futura (15).

#### **2.2.15.1.3. Tipo de suelo y clima**

Conocer el tipo de suelo es importante para determinar el costo de excavación así mismo en caso de estar pavimentado el costo de rotura y reparación; por otro parte, estar advertido del comportamiento del clima, permitirá que se programen las diversas actividades adecuadamente, recomendándose consignar las temperaturas mínimas y máximas.

### **2.2.15.2. Información complementaria**

Se deberá conocer el nombre completo de la localidad y su ubicación política, mercados abastecedores de materiales, fuentes de materiales locales de construcción y características propias de la localidad.

### **2.2.16. Efectos del buen estado de los sistemas de Saneamiento básico**

La dotación de infraestructura básica, fundamentalmente el acceso al agua potable y sistemas de alcantarillado sanitario, con eliminación de excretas, tiene un impacto importante en la mejora de la salud. La acción preventiva de dotación de saneamiento básico protege la salud de manera importante (prevención) y es un ahorro frente a los gastos de medicina en caso de enfermedad (curación). Si se considera la elevada tasa de mortalidad infantil ocasionada por enfermedades atribuibles al agua, el impacto es aún superior (25).

Lo que respecta al área urbana y las áreas peri urbanas la llegada de servicios básicos se acompaña con procesos de urbanización ordenados y permiten coadyuvar a la mejora de los registros catastrales y el ordenamiento del espacio urbano, En definitiva, los servicios básicos se constituyen en una contribución importante a la mejora de la capacidad industrial, agrícola, comunal, etc., además, la productividad general se incrementa con el acceso a estos servicios (25).

#### **A. Perspectiva de la sociedad**

La incidencia en la salud pública es claramente apreciable, ya que, “en el Perú, las enfermedades derivadas de la falta de acceso a los servicios de agua potable y saneamiento y las deficiencias de higiene, provocan 6,6 mil muertes al año debido a patologías diarreicas, lo cual significa

el 3,9% del total de muertes acaecidas en el país (Prüss-Üstün y otros, 2008). Las enfermedades diarreicas se relacionan con los patógenos que contiene la materia fecal. Éstos pueden llegar a la boca a través del agua de bebida contaminada, aunque hay otros factores, como la suciedad de las manos, el consumo de alimentos crudos sin lavar, la falta de higiene en los utensilios de cocina y las sustancias contaminantes en la ropa” (1); con un adecuado y buen estado de los sistemas de saneamiento básico se logra disminuir la morbilidad por enfermedades diarreicas agudas que se derivan de enfermedades intestinales.

Tabla 2 Morbilidad por enfermedades infecciosas intestinales

		Morbilidad
Regiones naturales	Costa	7,3
	Sierra	7,9
	Selva	11,2
Ámbito	Urbano	7,7
	Rural	9,2
Pobreza	Extrema	10,0
	Pobre	9,1
	No pobre	5,8

Nota. Fuente: Oblitas, L. (2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú* (p. 57)

Por otra parte, también incidirá a favor del bienestar social, disminuyendo los niveles de pobreza al “reducir la presión económica sobre familias de escasos recursos es la disminución de gastos de atención médica, medicinas y tiempo de cuidado de los enfermos” (1); los niveles de asistencia y rendimiento escolar se incrementaran y por lo tanto se lograra mejorar la calidad de vida de las personas.

### **B. Perspectiva en el desarrollo agrícola y exportador**

El Perú es un país en vía de desarrollo cuyo crecimiento económico está apoyado en el desarrollo de la agricultura, es así que el “saneamiento también juega un papel importante, puesto que tiene efectos directos particularmente en: i) los costos de producción y la competitividad; y ii) el rendimiento de los trabajadores” (1).

### **C. Perspectiva del medio ambiente**

“Las descargas de las aguas residuales recolectadas en los sistemas de alcantarillado, cuando sobrepasan la capacidad natural de auto purificación de los cuerpos receptores, pueden llevar a la degradación del medio ambiente” (1). Un sistema de saneamiento básico en buenas condiciones conlleva al uso eficiente del recurso hídrico, evitando además su contaminación.

### **2.2.17. Condición Sanitaria**

Podemos mencionar que condición sanitaria es aquella que contempla el cumplimiento de factores básicos como son buenas técnicas, buena higiene, control y calidad del agua, correctos funcionamiento del sistema de agua potable y desagüe, todo esto conlleva a relacionarlo con los factores de salud, bienestar y satisfacción de la persona.

#### **Mejora de la condición sanitaria**

El agua es el líquido vital de la humanidad que entre otras palabras es sinónimo de vida, por ende forma parte de la vida de los seres vivos, actúa en el metabolismo de los seres vivos, también es un moderador

del clima, es una fuente principal de energía, e interviene en numerosas actividades que desarrollan los humanos, y también es de vital importancia para el ser humano en cuanto a agua potabilizada, es por ello que si este líquido elemento pierde su calidad y pureza esta puede conllevar a ser portadora de muchas enfermedades, es por esto y todo lo antes mencionado que mediante gestión pública o mediante el involucramiento del sector privado, estos dos entes están en la obligación de realizar las mejoras en cuanto a condición sanitaria de la población o del personal que gobiernan, es por esto que es fundamental la mejora de la condición sanitaria para el desarrollo de su gente y su población. (26)

#### **2.2.18. Evaluación**

El Diccionario de la Lengua Española define ese término como: "señalar el valor de una cosa", "estimar, apreciar, calcular el valor de una cosa". Evaluar consiste en atribuir un valor a algo o a alguien, en función de un proyecto implícito o explícito. (27)

##### **Evaluación hidráulica**

Para la evaluación hidráulica podemos mencionar que primero tenemos que ver que microcuenca se va a establecer en esta evaluación, por consiguiente se requerirá del levantamiento de información, como son los elementos que constituyen la red hídrica, materiales del tramo y geometría hídrica, y el estado de los problemas ambientales, luego se incluyen los estudios técnicos que se realizaron en años anteriores, también se requerirá de mapas de localización de las estructuras hidráulicas y también los planos de las obras, registros de las inundaciones, topografía y la hidrología.

### **Evaluación social**

En cuanto a la evaluación social podemos mencionar que no es otra cosa más que la identificación y la valoración de los beneficios y los costos sociales que se puedan obtener de proyectos, que en este caso serían de proyectos de saneamiento básico, de esta manera se podrá determinar las rentabilidades en términos de la sociedad, dicho de otra manera el bienestar social que traerá el proyecto en la población.

### **Evaluación estructural**

Podemos mencionar que la evaluación estructural no es otra cosa mas que un análisis matemático de la estructura para poder determinar el estado en el cual se encuentren, también existen software computacionales como el ETABS, que nos puede dar una evolución de la estructura, estas evaluaciones las realiza un ingeniero civil, este profesional no solo debe de saber realizar las evaluaciones sino también tiene que estar capacitado para poder brindar las soluciones en la rehabilitación de la estructura, la evaluación es el paso previo para poder realizar los reforzamientos posibles.

Procedimientos de la evaluación:

Inspección de campo

Verificación de planos

Estudio de campo

Análisis estructural o análisis matemático de la estructura.

### **2.2.19. Mejoramiento de la condición sanitaria.**

Para la mejora de la condición sanitaria podemos mencionar que se puede basar en tres aspectos básicos, primero desde la casa realizar educación en salud, es así que podemos brindar información entre nuestra familia con

respecto a la higiene, enfermedades y saneamiento esto para poder hacer que la familia se eduque y modifique los hábitos para mejorar la salud, como segundo punto podemos mencionar que tenemos que brindar información con respecto a las mejoras con respecto al acceso y calidad del agua y desagüe y también la gestión de los residuos, luego y como tercer punto, brindar información con respecto a la potabilización del agua, limpieza de las instalaciones en la vivienda y la gestión de los desechos.

### **III. Metodología.**

#### **3.1 El tipo de investigación.**

Según el enfoque o paradigma optado es de tipo cualitativo, porque se usará la recolección de datos sin medición numérica y describirá el estado actual del sistema de saneamiento básico; de acuerdo a la intervención del investigador es de tipo observacional, porque no existe intervención del investigador, y los datos reflejarán las características del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria; según la planificación de la toma de datos es exploratorio, porque la investigación recopilará datos históricos e importantes; de acuerdo al número de ocasiones en que se mide la variable de estudio es transversal, porque las variables se medirán una sola vez; y según el número de muestras a estudiar es de tipo exploratorio, porque análisis estadístico de la investigación es univariado, con finalidad de cognoscitiva.

#### **3.2 Nivel de la investigación.**

El nivel de investigación es exploratorio, porque se describirá el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Racrao en el presente año, valiéndonos de los instrumentos de recolección de datos y su respectivo análisis estadístico.

#### **3.3 Diseño de la investigación.**

El diseño de la presente investigación es tipo exploratorio porque no se manipula la variable, solamente observa y se describe el fenómeno tal y conforme se presenta.

### **3.3.1 Muestra:**

Se buscará antecedentes sobre el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales) y su condición sanitaria.

### **3.3.2 Recolección de información para el diagnóstico:**

Con la información técnica recogida se formularán los instrumentos para realizar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico del Caserío de Racrao; Luego se realizará la evaluación de las condiciones técnico operacional del sistema de saneamiento.

### **3.3.3 Adaptación de instrumentos de valoración:**

Para valorar las condiciones sanitarias de la población del caserío de Racrao se diseñará instrumentos de valoración.

### **3.3.4 Análisis del sistema de saneamiento básico**

Con la información obtenida por medio de los instrumentos de recolección de datos se procederá a realizar el análisis del sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao y su incidencia en la condición sanitaria.

### 3.3.4.1 Elaboración de diseño técnico para mejorar el sistema de saneamiento básico:

El esquema a utilizar será el siguiente:

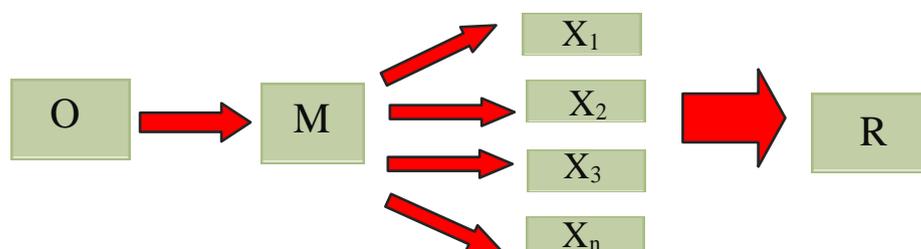


Figura 6. Esquema del diseño de investigación  
Nota. Fuente: elaboración propia

Donde:

O : Observacion de la muestra.

M : Muestra.

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, : Analisis de los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan.

R : Resultado.

## 3.4 El universo y muestra.

### 3.4.1 Población

El universo o población de la presente investigación está compuesta por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales) del caserío de Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz.

### 3.4.2 Muestra

La muestra de la presente investigación es la misma que población (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales) ya que, para obtener resultados representativos y correctos, nos será necesario diagnosticar cada uno de los

elementos que constituyen el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao, sin llegar a aislarlos, y así mismo determinar su incidencia en la condición sanitaria de dicha población.

### **3.5 Definición y operacionalización de variables.**

En un proceso de investigación las variables de investigación se descomponen del problema de investigación y están sujetas a la observación en la muestra de estudio.

#### **Variable:**

Una variable es una característica, una propiedad o un atributo susceptible a ser observado y ser medido.

#### **Indicador:**

El indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable, se expresa en razones, proporciones, tasas, índices, etc. Además, los indicadores son herramientas que sirven para aclarar y definir de una forma más precisa los objetivos.

#### **Unidad de medida:**

La unidad de medida es una referencia convencional que se usa para medir una magnitud física o fenómeno.

#### **Definición conceptual:**

Es la que se obtienen de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes. Es un constructo abstracto que da cuenta de la categoría y de las características de lo que se define.

**Definición operacional:**

Especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable. Nos dice que, para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de éste.

Tabla 3 Matriz definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Unidad de medida
Sistema de saneamiento de básico	Un sistema de abastecimiento de agua potable, es un conjunto de instalaciones, equipos y maquinarias utilizados para captar agua cruda, para posteriormente realizar su tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución del agua potable.	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario, se realizará mediante la técnica de observación, utilizando instrumentos de evaluación como la ficha técnica, también se empleará la técnica de la encuesta, teniendo como instrumento en la hoja de encuesta.	Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características físicas de las estructuras del sistema de agua potable.</li> <li>- Condición actual del sistema de agua potable</li> <li>- Nivel de satisfacción de la población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> </ul>
			Sistema de alcantarillado sanitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características físicas de las estructuras del sistema de agua potable.</li> <li>- Condición actual del sistema de agua potable</li> <li>- Nivel de satisfacción de la población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> </ul>
			Planta de tratamiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características físicas de las estructuras del sistema de agua potable.</li> <li>- Condición actual del sistema de agua potable</li> <li>- Nivel de satisfacción de la población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> <li>- Descriptivo</li> </ul>
Condición sanitaria	Esta referido a la situación de la población respecto a la higiene, enfermedades producidas por malas condiciones sanitarias, potabilidad y calidad del agua,	La evaluación de la condición sanitaria, se realizará mediante la técnica de observación, utilizando instrumentos.	Bienestar de la Poblacion	Enfermedades Hídricas	Descriptivo

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

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

#### **3.6.1 Técnicas de recolección de datos.**

Las técnicas a utilizar serán la observación no experimental, la entrevista, encuesta, y la revisión de documentos o análisis documental.

**Observación directa**, mediante la cual se observará in situ el sistema de saneamiento básico existente (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales), tanto en su estructura como en su operatividad, para la evaluación de esto se usará una ficha técnica estándar.

**Encuestas**, se buscó obtener más información, por parte del comité JASS, recogiendo sus opiniones, percepciones o actitudes sobre el sistema de saneamiento básico y de las condiciones sanitarias de la población del caserío; asimismo, desde la perspectiva del usuario.

**Entrevistas y/o encuestas**, mediante el cual se buscará obtener más información, por parte de las instituciones (JASS, Centro de Salud de Pariacoto, Municipalidad Distrital de Pariacoto - ATM), recogiendo sus opiniones, percepciones o actitudes sobre el sistema de saneamiento básico y de las condiciones sanitarias de la población del centro poblado. Asimismo, desde el usuario se buscará la percepción usando una ficha test.

**Revisión documentaria**, Consistió en indagar sobre el registro de enfermedades hídricas en los últimos años, para analizar como incide la condición sanitaria en la ocurrencia de ello.

#### **3.6.2 Instrumentos de Recolección de datos.**

Para la recolección de información se utilizaron fichas técnicas de campo estándar y encuestas, la información obtenida servirá para determinar las condiciones del sistema de saneamiento básico.

Se utilizará la técnica de evaluación visual inicial, ficha de evaluación del sistema de saneamiento básico, ficha de valoración de condiciones sanitarias de la población.

### **Ficha técnica de recolección de datos**

Se hizo uso de ello para la recopilación in situ sobre las características físicas y condición de las estructuras pertenecientes al sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao.

### **Encuestas**

Se elaboró una serie de preguntas que nos permitió conocer la perspectiva del comité JASS Racrao, y usuarios del sistema de saneamiento básico.

### **Reportes de salud**

Se recopiló datos históricos de la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico a través del reporte de salud del centro de salud del distrito de Pariacoto

## **3.7 Plan de análisis.**

La información recolectada en campo será sistematizada, analizada y evaluada.

El análisis de los datos se realizó haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos describir las condiciones sanitarias del caserío de Racrao.

Utilizando los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), El análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permiten a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos describir las condiciones sanitarias.

### 3.8 Matriz de consistencia.

Tabla 4 Matriz de consistencia de la investigación

<p><b>Problema</b></p>	<p>Haciendo un énfasis en el caserío de Racrao, ubicado en el distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, este cuenta con un sistema de saneamiento básico antiguo de aproximado una década, no llegando a realizar algún tipo de diagnóstico que permita programar un mantenimiento preventivo y/o correctivo, lo que reducirá su tiempo de vida útil hasta terminar en el colapso, que conllevara a que la población enferme por la mala calidad y poca solvencia de agua potable, sintetizándose en un bajo nivel de vida y limitado desarrollo de dicha población.</p> <p><b>Planteamiento del problema</b> ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash?</p>
<p><b>Objetivo de investigación</b></p>	<p><b>Objetivo general</b> Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao.</li> <li>✓ Establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Racrao.</li> </ul>
<p><b>Bases teóricas</b></p>	<p>Se utilizó información disponible en sitios web, artículos científicos, libros impresos y libros electrónicos: para describir las bases teóricas que comprende un sistema de saneamiento básico tales, como definiciones, componentes, y aspectos técnicos para diseño de un sistema abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario en zonas rurales; asimismo la incidencia sobre la población.</p>
<p><b>Metodología</b></p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Cualitativo, de acuerdo a la intervención del investigador es de tipo observacional, según la planificación de la toma de datos es retrospectivo; de acuerdo al número de ocasiones en que se mide la variable de estudio es transversal, según el número de muestras a estudiar es de tipo descriptivo.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b></p>

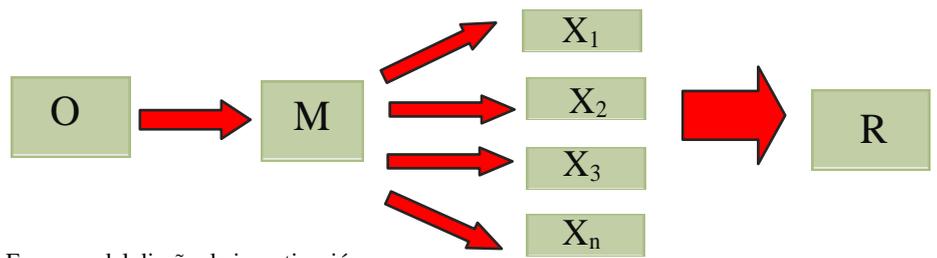


Figura 6. Esquema del diseño de investigación

Nota. Fuente: elaboración propia

Donde:

O : Observación de la muestra.

M : Muestra.

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, : Analisis de los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan.

R : Resultado.

<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="491 230 1503 427">1. Oblitas De Ruiz L. Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito [Internet]. Santiago de Chile. Santiago de Chile; 2010 [cited 2020 Sep 27]. Available from: <a href="https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf">https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf</a></li> <li data-bbox="491 472 1503 613">13. Jiménez J. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. 1era ed. Universidad Veracruzana, editor. México: Xalapa; 2010. 209 p.</li> <li data-bbox="491 658 1503 741">14. Rodriguez P. Abastecimiento de Agua. Primera. Instito Tecnológico de Oaxaca, editor. Oaxaca: México; 2001. 499 p.</li> <li data-bbox="491 786 1503 869">15. Roger AP. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Primera. Díaz C, editor. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales; 1997. 169 p.</li> <li data-bbox="491 913 1503 1227">16. Secretaria de Salubridad y Asistencia M. Manual de Saneamiento agua, vivienda y desechos [Internet]. 2da ed. Secretaría de Salubridad y Asitencia, editor. México: LIMUSA; 1971 [cited 2020 Oct 18]. 345 p. Available from: <a href="https://lagotaconbotas.files.wordpress.com/2011/06/manual-de-saneamiento-1971.pdf">https://lagotaconbotas.files.wordpress.com/2011/06/manual-de-saneamiento-1971.pdf</a></li> <li data-bbox="491 1272 1503 1469">17. Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA). Manual de Operacion Y Mantenimiento de Sistemas de Suministro de Agua en el Medio Rural. 1era ed. Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), editor. Nicaragua: INAA; 2005. 58 p.</li> <li data-bbox="491 1514 1503 1597">18. Mcghee T. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Sexta edic. Ariza E, editor. Colombia: Nomos S.A.; 1999. 620 p.</li> </ol>
---------------------	---

	<p>19. Romero J. Tratamiento de aguas residuales. 3era ed. Salazar C, editor. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería; 2004. 1233 p.</p> <p>20. Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA). CAP. 3 Alcantarillado Sanitario. In: SIAPA, editor. Lineamientos Técnicos para Factibilidades -SIAPA. 1era ed. México: SIAPA; 2014. p. 20.</p> <p>21. Comisión Nacional de Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Datos Básicos Para Proyectos de. 1era ed. Agua CN del, editor. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2014. 89 p.</p> <p>22. Comisión Nacional del Agua. Alcantarillado Sanitario. 1era ed. CNA, editor. México: CNA; 2000. 149 p.</p> <p>23. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. NORMA OS.090. 1era ed. MVCS, editor. Lima: EL PERUANO; 2012. 65 p.</p> <p>24. Arreola B, Gonzáles M. Manual de Saneamiento Básico. Segunda ed. Bonifaz Ro, editor. México. México: COFEPRIS; 2011. 40 p.</p> <p>25. Ardaya E, Farfán F. Sanemaiento básico, pobreza e inversión [Internet]. La Paz; 2001 [cited 2020 Sep 24]. Report No.: 08/02. Available from: <a href="http://hdl.handle.net/10419/72793www.econstor.eu">http://hdl.handle.net/10419/72793www.econstor.eu</a></p>
--	--

Nota. Fuente: elaboración propia

### **3.9 Principios éticos.**

#### **3.9.1 Protección a las personas.**

En la investigación se respetará la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Las personas participarán de forma voluntaria y se respetara plenamente sus derechos fundamentales.

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

Se evitará cualquier daño al medio ambiente, plantas y animales, para ello se tomarán las medidas adecuadas. Se respetará la dignidad de los animales

y preservará el medio ambiente por encima de los fines científicos que se persigue para ellos se planificará las acciones a realizar.

### **3.9.3 Libre participación y derecho a estar informado.**

Las personas involucradas voluntariamente en la investigación estarán bien informadas sobre los propósitos y finalidades de la investigación que se desarrollará.

### **3.9.4 Beneficencia no maleficencia**

La investigación desarrollada en el caserío de Racrao no causará daño alguno a quienes participen voluntariamente en ella, por el contrario, será benéfico al lograr diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

### **3.9.5 Justicia**

La información generada estará a disposición de todas las personas del caserío de Racrao de esta manera se estará logrando la equidad y justicia; por otro lado, todas las personas que participen en la investigación tendrán el mismo trato.

### **3.9.6 Integridad científica.**

Se desarrollará la investigación acorde a las normas deontológicas de la profesión y se evitará cualquier conflicto de interés que pueda afectar el curso del estudio y comunicación de los resultados.

## IV. Resultados.

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Descripción de la zona de estudio

➤ **Ubicación Política**

**Región** : Ancash  
**Provincia** : Huaraz  
**Distrito** : Pariacoto  
**Localidad** : Racrao

➤ **Ubicación Geográfica**

**Latitud Sur** : 9°32'30.41''S  
**Latitud Oeste** : 77°54'15.55'' O  
**Altitud** : 1027 m.

➤ **Acceso**

El ingreso o el acceso al lugar son por la carretera asfaltada que es por la vía de Huaraz – Casma.

DETALLE DE VIAS DE COMUNICACIÓN (HUARAZ -RACRAO)			
TRAMO	TIPO DE CARRETERA	DISTANCIA EN Km.	HORAS DE VIAJE
HUARAZ - PARIACOTO	ASFALTADO	89.5 Km.	2 h. 1 min.
PARIACOTO - RACRAO	ASFALTADO	4.8 Km.	15 min.

Fuente: Elaboración Propia

1. Resultados de las condiciones actuales y las características físicas de todos los componentes que comprende el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao.

a) Sistema de Agua Potable

Cuadro 3: Resultados obtenidos desde el componente CAPTACION que se obtuvieron de la ficha técnica.

CAPTACION	
	
Cámara de recolección	
Características físicas	Condición Actual
<p>es de tipo manantial de ladera con afloramiento de agua, en cuanto al aforo tenemos que esta captación produce 5 litros por 31.7 segundos en cuanto a la capacidad de la captación es de 3.75 m<sup>3</sup></p>	<p>La captación se encuentra circundado con agua, esto debido a que ya rebaso su capacidad, también podemos apreciar que se encuentra con malezas y no cuenta con cerco perimétrico, la tapa y la caja de válvulas se encuentra en funcionamiento.</p>
Tapa Sanitaria	
Características físicas	Condición Actual
<p>la tapa sanitaria es de material de acero y las medidas con las que se cuenta es de 0.60 x 0.60 m.</p>	<p>la condición actual de la tapa sanitaria es que se encuentra en estado de oxidación por la cantidad de agua al que se encuentra expuesto</p>
Dado de Protección	
Características físicas	Condición Actual
<p>se cuenta con un dado de protección que contiene la válvula y es de material de concreto</p>	<p>se puede apreciar que el dado de protección al encontrarse circundado de agua está expuesto a patologías en el concreto y esto puede ser perjudicial</p>
Cercos Perimétricos	
Características físicas	Condición Actual
<p>no se parecía el cerco perimétrico</p>	<p>No se puede apreciar el cerco perimétrico y esto hace que se más vulnerable a animales y personas.</p>
Accesorios Internos	
Características físicas	Condición Actual
<p>En cuanto a los accesorios internos se cuenta con las válvulas de entrada y salida que son de material de acero. Y no se apreció la tubería de rebose</p>	<p>Al estar en el lugar se pudo apreciar que estos componentes internos se encuentran en funcionamiento pero al estar circundado de agua podría mermar su normal funcionamiento.</p>
Fuente: Elaboración Propia.	

Cuadro 4: Resultados que se obtuvieron desde el componente línea de conducción desde la ficha técnica.

LINEA DE CONDUCCION	
	
Línea de conducción	
Características físicas	Condición Actual
<p>la línea de conducción es de material PVC de 1" de diámetro y la distancia que tenemos entre la captación y el reservorio es de 195 ml.</p>	<p>La condición es la que se encuentra la línea de conducción es óptima al no encontrarse roturas en su recorrido, pero podemos observar que se encuentra vulnerable a pisadas de animales y personas debido a que se encuentra expuesto a la intemperie en algunos tramos.</p>
<p>Fuente: Elaboración Propia</p>	

Cuadro 5: Resultados que se obtuvieron de la ficha técnica desde el componente del Reservorio.

RESERVORIO	
	
Tanque de almacenamiento	
Características físicas	Condición Actual
<p>en cuanto al tanque de almacenamiento podemos mencionar que esta tiene las siguientes medidas 2 x 2 x 2m haciendo una capacidad de almacenamiento de 8 m3 el material del tanque es de concreto armado, cuenta también con una tapa sanitaria de 0.80 x 0.80 m.</p>	<p>La condición actual del tanque de almacenamiento es óptimo puesto que cuenta con cerco perimétrico y en cuanto al concreto esta en óptimas condiciones no presenta fisuras en su estructura y en cuanto a la tapa sanitaria esta se encuentra pintada y por ende no está expuesto a corrosión.</p>

<b>Tubería de Salida, tubería de rebose y tubería de ventilación y tubería de limpia</b>	
<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
en cuanto a la tubería de salida se aprecia que es de material PVC de 2", en cuanto a la tubería de rebose de igual forma tubería PVC de 2" , ahora bien en cuanto a la tubería de ventilación es de material acero de 2" y la tubería de limpia es de material PVC de 2"	En cuando a la condición de las tubería tanto de limpieza, rebose, salida y ventilación, estas se encuentran en estado óptimo debido a que se encuentran en funcionamiento.
<b>Caseta de Válvulas</b>	
<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
en cuanto a la caseta de válvulas podemos mencionar que es de material de concreto, las medias de este son de 1.25 x 0.95 m. y también contiene una tapa sanitaria de material de acero que tiene medidas de 0.60 x 0.60 m.	la condición actual de la caseta de válvulas es que se aprecia fisuras en su estructura y por lo demás se aprecia que se encuentra pintado la tapa sanitaria por lo que podemos decir que no contiene oxido.
<b>Componentes de la caseta de Válvulas</b>	
<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
se puede apreciar que cuenta con la válvula de paso que es de material PVC de 2", válvula de limpieza de igual forma es de material de PVC de 2", válvula de salida de igual forma es de material de PVC de 2", y tubería de desfogue que es de material PVC	En cuanto a la condición actual de las válvulas de la caseta de válvulas se puede apreciar que trabajan de forma óptima, pero también se puede apreciar la presencia de sarro que hace pensar que ya tiene una buena antigüedad, por lo demás está en funcionamiento.
Fuente: Elaboración Propia	

Cuadro 6: Resultados que se obtuvieron de la ficha técnica desde el componente de la línea de Aducción.

<b>LINEA DE ADUCCION</b>	
	
<b>Línea de Aducción</b>	
<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
la línea de aducción es de material PVC de 1" de diámetro y la distancia que tenemos entre el	La condición es la que se encuentra la línea de aducción es óptima al no encontrarse roturas en su recorrido, pero podemos observar

reservorio y la línea de distribución es de 350 ml.	que se encuentra vulnerable a pisadas de animales y personas debido a que se encuentra expuesto a la intemperie en algunos tramos.
Fuente: Elaboración Propia	

Cuadro 7: Resultados que se obtuvieron de la ficha técnica desde el componente de la línea de Distribución.

LINEA DE DISTRIBUCION	
	
Red de Distribución	
Características físicas	Condición Actual
la línea de distribución que tenemos en el caserío de Racrao es de material de PVC de diámetro de 1" y la longitud que tiene toda la línea de distribución es de 401 ml.	La condición es la que se encuentra la línea de distribución es óptima al no encontrarse roturas en su recorrido, pero podemos observar que se encuentra vulnerable a pisadas de animales y personas debido a que se encuentra expuesto a la intemperie en algunos tramos.
Válvula de control	
Características físicas	Condición Actual
Existe una válvula de control y esta es de material de acero y de diámetro de 2" y está dentro de su caseta de concreto de 0.40 x 0.40 m.	la condición en la que se encuentra la válvula de control es de estado óptimo esto debido a que se encuentra en funcionamiento, pero podemos apreciar que se encuentra sarro en su estructura en cuanto a la estructura de la caja de concreto podemos apreciar que se encuentra en estado óptimo y tiene una tapa de concreto de 0.30 x 0.30 m.
Fuente: Elaboración Propia	

Cuadro 8: Resultados que se obtuvieron de la ficha técnica desde el componente de Conexiones Domiciliarias.

<b>Conexiones Domiciliarias</b>	
	
Características físicas	Condición Actual
<p>en cuanto a la conexiones domiciliarias podemos mencionar que es de material de PVC de diámetro de 1/2" y tiene una longitud de 401 ml.</p>	<p>La condición de las tuberías están en funcionamiento pero estas no presentan mantenimiento alguno y la antigüedad de las mismas ya es más de 15 años.</p>
<b>Grifo y Accesorios</b>	
Características físicas	Condición Actual
<p>En cuanto a la inspección a las viviendas del caserío de Racrao, se pudo apreciar que cuentan con los accesorios y los grifos (caños) algunos son de material de PVC y otros de material de acero.</p>	<p>En cuanto a la condición de estos accesorios se pudo apreciar que se encuentran en funcionamiento, pero los pobladores mencionaron que realizan el cambio de manera periódica en cuanto se les malogra estos accesorios.</p>
Fuentes: Elaboración Propia	

b) Sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales

El sistema de alcantarillado sanitario en el caserío de Racrao se encuentra en condiciones favorables, pero tenemos una planta de tratamiento que es un tanque séptico que ya se encuentra rebasado en su capacidad de almacenamiento y la falta de operación y mantenimiento ha hecho que este sistema se encuentre en condiciones deficientes, y los pobladores mencionan que se requiere un cambio de este componente y en base a la demanda de la población actual.

Cuadro 9: Resultados que se obtuvieron de la ficha técnica desde el componente de Alcantarillado Sanitario.

ALCANTARILLADO SANITARIO	
	
Características físicas	Condición Actual
<p>En cuanto al alcantarillado sanitario se pudo apreciar que las viviendas contaban con el sistema de desagüe en las viviendas.</p>	<p>La condición actual que se pudo apreciar al realizar las inspecciones en las viviendas es que están en estado óptimo, pero los pobladores mencionaron que hay algunas veces que emanan olores fétidos debido a que el tanque séptico ya se encuentra rebasado en su capacidad.</p>
<p>Fuente: Elaboración Propia</p>	

#### 4.2 Cálculo de la muestra de una población finita

Ahora bien en este apartado calcularemos la cantidad de viviendas a encuestas en base a una fórmula, que es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2(p * q)}{e^2 + \frac{[(Z^2(p * q))]}{N}}$$

**De donde:**

- n = tamaño de la muestra
- Z = nivel de confianza deseado
- P = proporción de la población con la característica deseada (éxito)
- q = proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
- e = nivel de error que se está dispuesto a cometer
- N = tamaño de la población

Por lo tanto:

- $n = ?$
- $Z = 1.65$
- $e = 10\%$

$$n = \frac{1.65^2(0.5 * 0.5)}{0.10^2 + \frac{[(1.65^2(0.5 * 0.5))]}{44}}$$

$$n = 27$$

Ahora bien en cuanto a estos datos tenemos que de 44 hogares con el nivel de satisfacción al 95%, y teniendo un margen de error del 10%, y por lo tanto cuando consideramos un 50% que es para la proporción de la población sin o con las características deseadas, vamos a obtener una muestra en la cual tenemos 27 hogares a las cuales vamos a encuestar.

- ❖ Los resultados que se obtuvieron fueron realizadas en base a encuestas que se realizaron a los pobladores, de las cuales obtuvimos las siguientes respuestas que se detallara a continuación:

### PARTE I - CARACTERÍSTICAS DEL CASERIO

#### 1.- EN ESTE CASERIO:

	NUMERO TOTAL
¿Cuántas viviendas en total existen?.....	27
¿Cuántas viviendas habitadas existen?.....	27
¿Cuál es la población total?.....	88

#### 2.- ¿Cuáles son las actividades económicas que predominan en su caserío?

Tabla 1. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
agricultura	22	81.48%
ganadería	0	0.00%
comercio	5	18.52%
minería	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia.

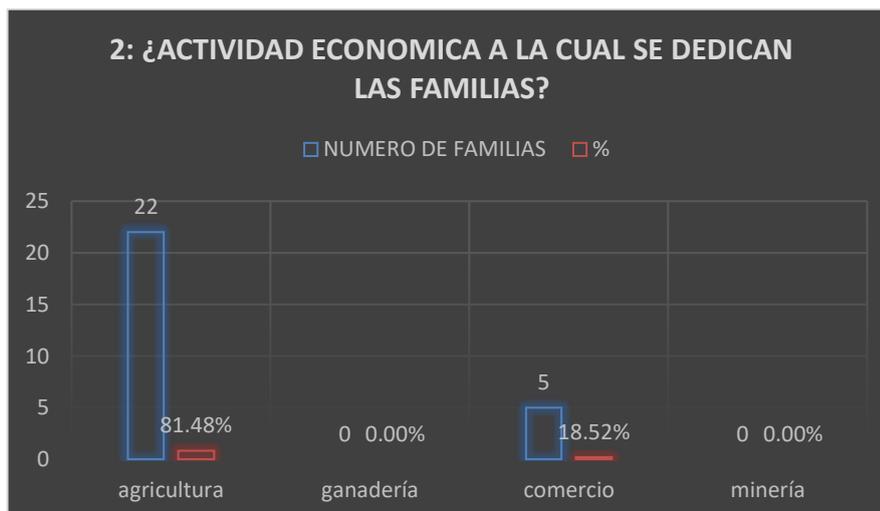


Figura 10: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

En cuanto al análisis del siguiente cuadro podemos mencionar que del 100% de las familias que se dedican a actividades económicas, nos mencionas que el 81.48% se dedica a la agricultura y el 18.52 se dedica al comercio, y en cuanto a las demás actividades económicas no obtuvimos respuesta, por ende podemos mencionar que la actividad predominante en el caserío de Racrao del distrito de Pariacoto es la Agricultura.

### 3.- ¿CUALES SON LOS SERVICIOS BASICOS CON LOS QUE CUENTA EL CASERIO?

Tabla 2. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
<b>Energía eléctrica</b>	27	100%
<b>Agua potable</b>	27	100%
<b>Desagüe</b>	25	93%
<b>Planta de tratamiento de aguas residuales</b>	25	93%

Fuente: Elaboración Propia.

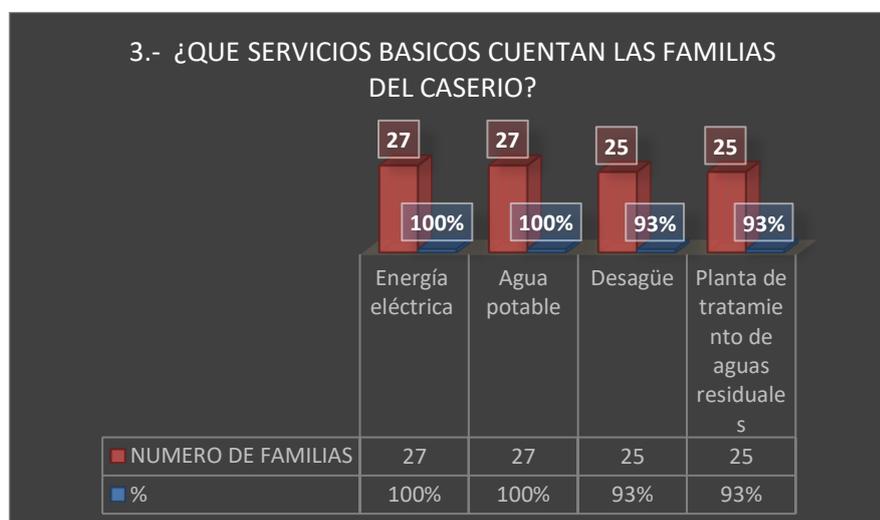


Figura 11: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Los resultados de esta pregunta las podemos analizar de la siguiente manera, existen 27 familias que cuentan con los servicios de energía eléctrica y agua potable, que hacen el 100% y también hay otro grupo de familias que son 25 que cuentan con los servicios de desagüe haciendo un porcentaje de 93% y de igual manera el mismo porcentaje de familias que cuentan con el servicio de planta de tratamiento de aguas residuales.

## PARTE II - SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE RACRAO - DISTRITO DE PARIACOTO - REGION ANCASH

### 4.- ¿SU FAMILIA CUENTA CON EL SERVICIO DE AGUA POTABLE?

Tabla 1. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE VIVIENDAS	%
Sí (Pase a la pregunta N° - 6)	26	96%
No	1	4%

Fuente: Elaboración Propia



Figura 12: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

De los resultados de esta pregunta podemos analizar lo siguiente, que 26 familias cuentan con el servicio de agua potable haciendo un porcentaje de 96 % y 1 familia no cuenta con el servicio de agua potable haciendo un porcentaje de 4%

#### 4.1- ¿SU FAMILIA CÓMO SE ABASTECE DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE?

Tabla 3. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE VIVIENDAS	%
Centro poblado vecino	0	0
Manantial	0	0
Pozo	0	0
Río, acequia, quebrada	1	100%
Laguna/lago	0	
Agua pluvial	0	
otro	0	

Fuentes: Elaboración Propia

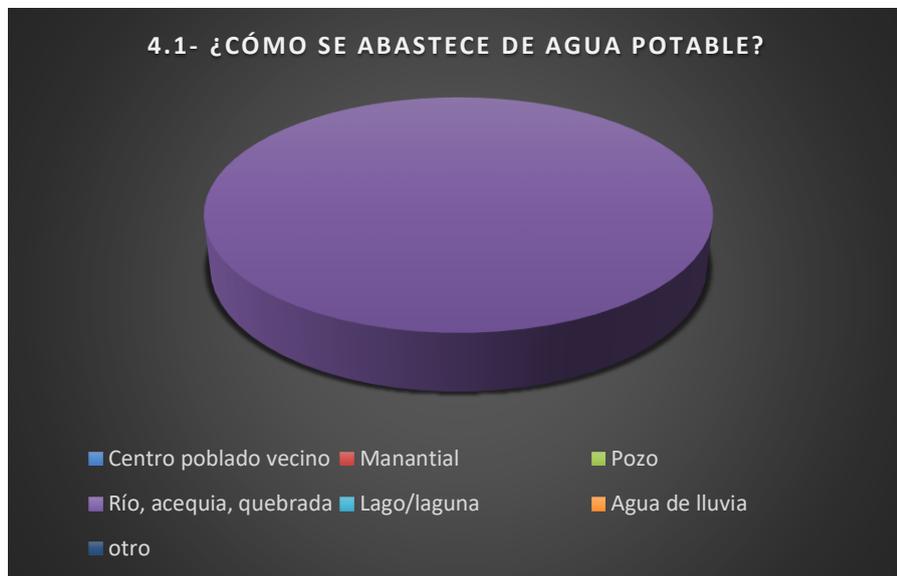


Figura 12: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

De los resultados de esta pregunta podemos analizar lo siguiente, en vista de que solo hay una persona que no tiene el servicio de agua potable, es por esta razón que tenemos como 100% y de este resultado podemos mencionar que la familia se abastece de la acequia, canal de riego.

## 7.- ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO LAS 24 HORAS DEL DÍA DURANTE TODO EL AÑO?

Tabla 4. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Sí	27	100%
No	0	0%

Fuente: elaboración propia

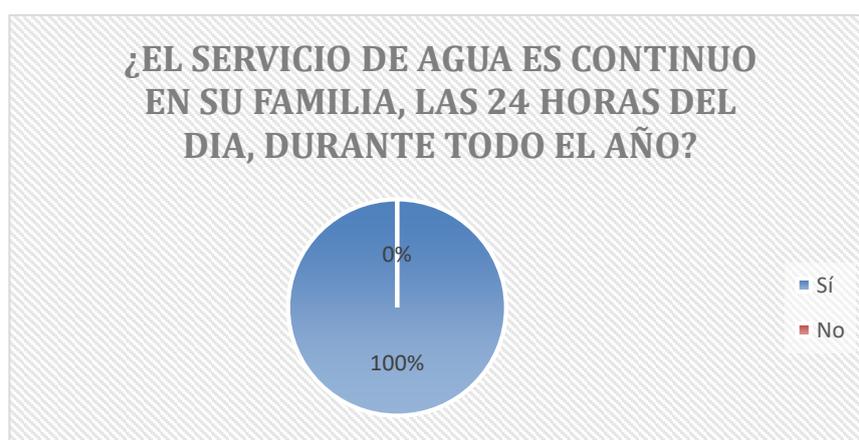


Figura 13: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro de datos podemos sacar el siguiente analisis, que del 100% de las familias que son 27, cuentan con el servicio de agua, durante las 24 horas del dia y todo el año.

## 8.- ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua con cloro?

Tabla 5. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	# de familias	%
si	27	100%
no	0	0%

Fuente: elaboración propia.

## 25.- ¿Realizan la limpieza y desinfección del sistema de agua con cloro?



Figura 14: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro de datos podemos sacar el siguiente análisis, que del 100% de las familias que son 27, mencionan que realizan la desinfección del sistema con agua con el cloro.

## 9.- ¿SU COMUNIDAD CON QUE FRECUENCIA REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO EN SU LOCALIDAD?

Tabla 6. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Diario	0	0%
Semanal	0	0%
Quincenal	0	0%
Cada 3 semanas	0	0%
Mensual	0	0%
Cada dos meses	5	19%
mas de dos meses	22	81%

Fuente: elaboración propia.

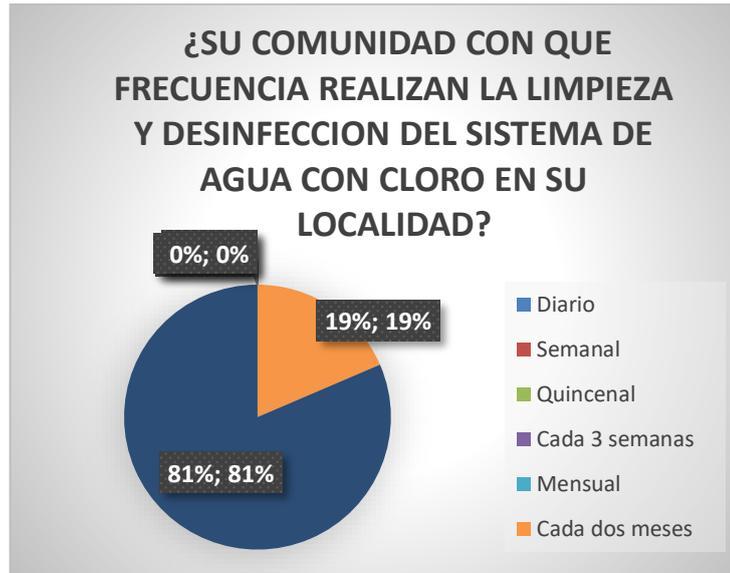


Figura 15: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro de datos podemos sacar el siguiente análisis, que 22 familias que hacen un porcentaje de 81% mencionan que realizan la cloración a más de dos meses y 5 familias que son un porcentaje de 19% mencionan que realizan la cloración cada dos meses.

#### 10.- ¿QUIEN PROVEE EL CLORO EN SU COMUNIDAD?

Tabla 7. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Municipalidad	0	0%
Establecimiento de salud	0	0%
ONG	0	0%
Privado	0	0%
Comité-JASS	27	100%

Fuente: elaboración propia.



Figura 16: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro podemos sacar el siguiente análisis, que la entidad que provee del cloro para la cloración del agua es el comité de JASS - RACRAO. Con un porcentaje de 100% puesto que las 27 familias mencionaron lo mismo.

**11.- ¿USTED PAGA POR EL SERVICIO DEL AGUA?**

Tabla 7. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Sí	27	100%
No	0	0%

Fuente: elaboración propia.



Figura 17: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro se puede llegar al siguiente análisis, que los pobladores del caserío de Racrao, en su totalidad que hace un 100% que son las 27 familias, si pagan por el servicio de agua.

**12.- ¿CUÁL ES EL MONTO QUE PAGA POR EL SERVICIO DE AGUA?**

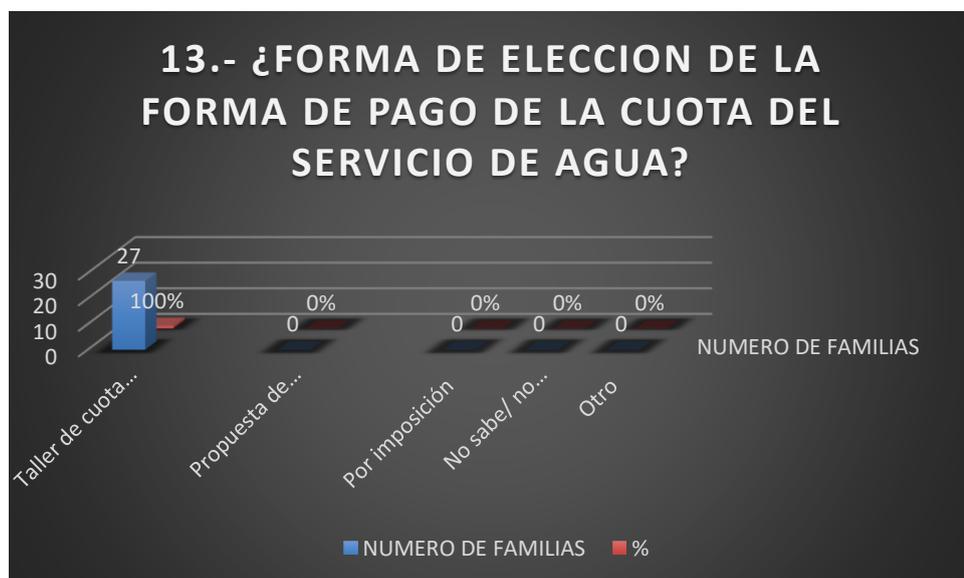
S/. 1.50

**13.- ¿CÓMO EVALUAN EL MONTO A PAGAR POR EL SERVICIO DE AGUA?**

*Tabla 7. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.*

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Taller de cuota familiar/POA - Votación	27	100%
Propuesta de Consejo Directivo - Votación	0	0%
Por imposición	0	0%
No sabe/ no precisa	0	0%
Otro	0	0%

*Fuente: elaboración propia.*



*Figura 18: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.*

Del siguiente cuadro podemos llegar a la siguiente conclusión, que las 27 familias si realizan en pago por el servicio de agua y también mencionan que realizan talleres de la cuota familiar por el sistema de votación a mano alzada en sus reuniones, por consiguiente las 27 familias mencionaron el mismo sistema por cuanto hacen un 100%

**14.-"¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?"**

Tabla 7. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao

	NUMERO DE FAMILIAS	%
Mensual	0	0%
Trimestral	0	0%
Semestral	0	0%
Anual	27	100%
Otro	0	0%

Fuente: elaboración propia.

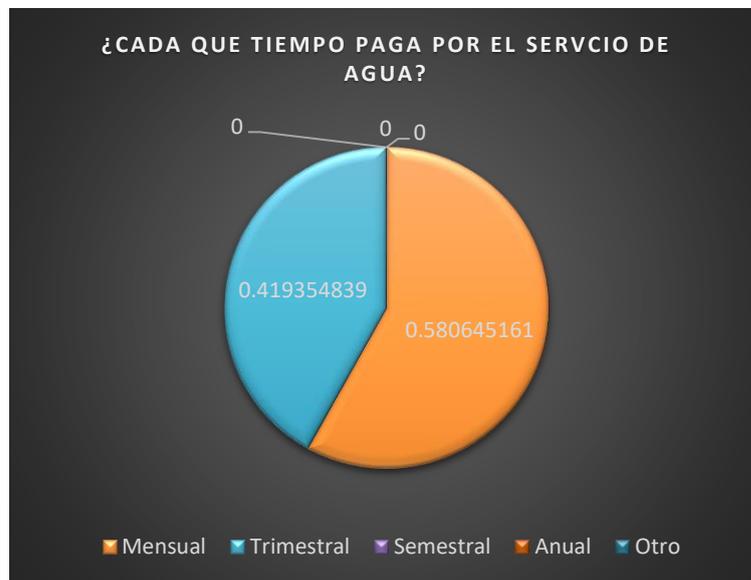


Figura 19: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro podemos llegar a la conclusión de que del 100% de los pobladores del caserío mencionan que hacen el pago de la cuota familiar al año.

**PARTE III - SERVICIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERIO DE RACRAO - DISTRITO DE PARIACOTO - REGION ANCASH**

**15.- ¿EN SU CENTRO POBLADO CUENTAN CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO/UBS?**

Tabla 7. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao

	NUMERO DE HOGARES	%
Sí	27	100%
No	0	0%

Fuente: elaboración propia.

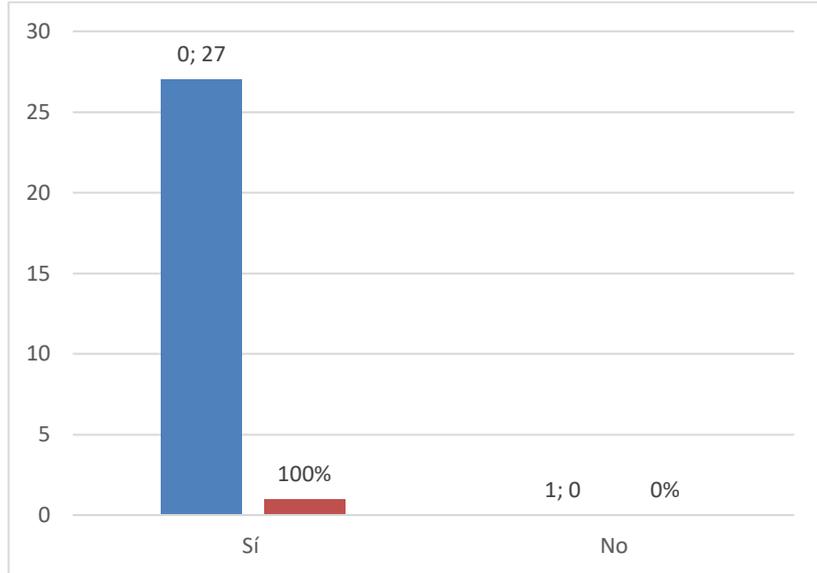


Figura 20: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente grafico podemos sacar la conclusion de que del 100% de la población menciona que si cuentan con un sistema de saneamiento básico en su caserío.

### 13a. ¿DÓNDE REALIZAN LA DEFECACIÓN?

Tabla 8. Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao

	Nº de hogares	%
sanitarios	27	100%
Pozo ciego o letrina	0	0%
Campo abierto	0	0%

Fuente: elaboración propia.

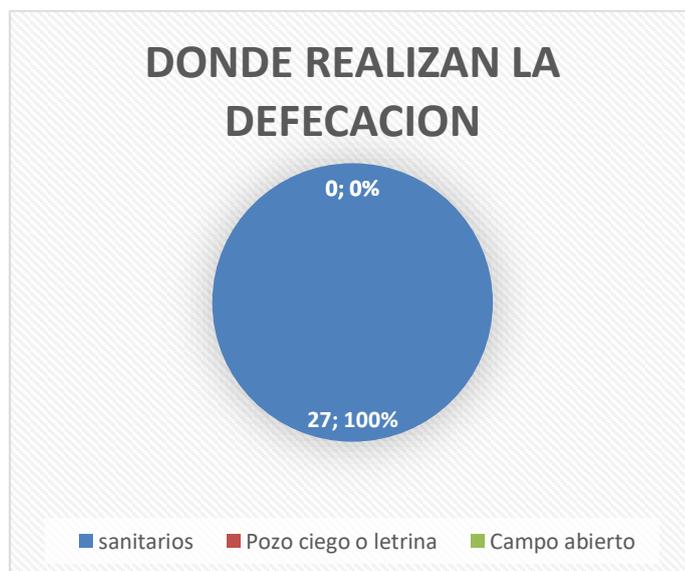


Figura 20: Detallamos la actividad económica que predomina y existe en el caserío de Racrao.

Del siguiente cuadro podemos llegar a la siguiente conclusión que los pobladores del caserío de Racrao el 100% realizan la defecación en sus sanitarios puesto que cuentan con sistema de alcantarillado sanitario.

### **4.3 Análisis de Resultados**

Según refiere Jiménez (34) nos menciona que se encuentran entre las principales fuentes de abastecimiento de agua a las fuentes que son de dos tipos, las subterráneas y las superficiales, ahora bien, hablando del caserío de Racrao podemos mencionar que la fuente de este caserío es de tipo superficial puesto que es por afluyente de una manante. En cuanto a la publicación del gobierno regional del Cusco en su programa de Saneamiento Ambiental Básico en la Sierra Sur [SANBASUR] (14) refiere que “la captación de un sistema de agua potable por gravedad está compuesto por zanja de coronación, sello de protección, aleros de reunión, cámara de recolección, cerco de protección, tapa sanitaria, caseta de válvulas y dado de protección para la tubería de rebose y limpia,” en cuanto al sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, Ancash, podemos mencionar que en cuanto a su captación esta es de concreto armado y presenta un dado de protección de las válvulas que a estas la contienen, pero también podemos mencionar que esta captación se encuentra con malezas y circundado de agua, puesto que la capacidad de almacenamiento de esta captación está rebasada por ende es que rebasa el líquido elemento, también se puede apreciar que la captación cuenta con una tapa metálica que se encuentra con oxido motivo por el cual se podría decir que esta podría afectar al calidad del agua, ahora bien con respecto a la protección de la captación podemos mencionar que esta se encuentra vulnerable puesto que no cuenta con un cerco perimétrico, en cuanto a su operación y mantenimiento se puede apreciar que no se realiza y esto también es debido a la situación de emergencia que vive el país. Ahora bien el programa SANBASUR (14) nos indica que el trayecto de la línea de conducción

y/o a los largo de toda la red podemos encontrar válvulas de purga, cámaras rompe presión o también válvulas de aire, pero en cuanto a los resultados que pudimos obtener en el caserío de Racrao podemos mencionar que no se encontraron estos componentes esto debido a que la topografía del lugar hace que el agua que viene a presión tenga un menor flujo esto debido a que no es muy accidentado por decirlo de otra manera es un tanto plano sin mucha pendiente es por ende que se asume que los que elaboraron el proyecto obviaron dichos componentes, también se tendría que evaluar en cuanto a estudios hidráulicos y saber con mayor certeza debido a que es que se obviaron dichos componentes. Según Aguirre (16) nos menciona que la línea de conducción puede ser a presión o también puede ser a flujo, ahora bien con respecto al sistema del casero de Racrao podemos mencionar que la conducción del líquido elemento es a través de la presión, puesto que según la topografía podemos visualizar que tiene una pendiente suave lo que también ayudaría a que se presiones en las tuberías y por consiguiente roturas en las tuberías, ahora bien el reglamento nacional de edificaciones [RNE] (35) nos indica y nos habla con respecto a la calidad y la función de las tuberías, esto claro está con respecto a la topografía del terreno, las características de la zona y también el clima, ahora en relación al caserío de Racrao podemos visualizar que se utilizó tubería de material PVC de diámetros distintos entre  $\frac{1}{2}$ " a 1" a 2" , ahora también se puede apreciar la ausencia de componentes como cámaras rompe presión, válvulas de aire lo cual nos hace pensar que fue talvez por un tema económico, pero esto se verá corroborado con un estudio hidráulico y poder saber si estas son necesarias en este caserío o no, continuando con el [RNE] (35) estos también nos mencionan sobre los reservorios, y nos indican que este componente debería de estar integrado por tuberías de salida, tuberías de entrada, tuberías de rebose y también este componente debería de contar con las válvulas tanto de ingreso como de salida todo esto para poder facilitar

los trabajos de operación y mantenimiento en este sistema, ahora bien con respecto al reservorio del caserío de Racrao podemos mencionar que este reservorio está construido con material de concreto armado, y cuenta con una tapa sanitaria de metal también visualizamos que cuenta con una caja de válvulas, ahora con respecto a las dimensiones es de 2 x 2 x 2 m. haciendo una capacidad de 8 m<sup>3</sup> de almacenamiento del líquido vital, como bien mencionamos este reservorio cuenta con todos los componentes internos que hace que su funcionamiento sea el óptimo para la dotación de agua a la población, ahora con respecto a la seguridad del reservorio podemos mencionar que este cuenta con un cerco perimétrico lo que hace que sea más seguro y no este vulnerable a personas o animales que puedan hacer daño el sistema. [SANBASUR] (14), este programa nos indica que las líneas de distribución son aquellas tuberías que están a lo largo de las calles antes que estas ingresen a las viviendas también menciona que estas vienen desde el reservorio hasta las tomas en las viviendas, con respecto a la línea de distribución del caserío de Racrao, podemos mencionar que esta es de material de PVC de 1" y se encuentra a lo largo de las calles, también podemos mencionar que se cuenta con una válvula de control que se encuentra al inicio del ingreso al caserío, no se aprecia válvulas de purga ni válvulas de aire, también se puede mencionar que estos se encuentran en perfecto esta puesto que no se aprecia roturas en toda la línea, ahora con respecto a la dimensión de las tuberías podemos mencionar que estas están diseñadas para poder satisfacer las necesidades de la población y el caudal que tiene el reservorio, Antúnez (4) nos menciona que los sistemas de alcantarillado sanitario deben de estar sobre lugares que cumplan con las condiciones básicas de salubridad y sanidad en cuanto al caserío de Racrao si se cumple con las condiciones, puesto que al tener un sistema de alcantarillado sanitario, se puede apreciar que se cuenta con desagüe debido a que se tiene una planta de tratamiento de

aguas residuales como es el tanque séptico, pero es aquí donde encontramos problemas puesto que este sistema ya se encuentra colapsado debido a que ya rebaso su capacidad de almacenamiento y también al no contar con la operación y mantenimiento de los pobladores por la situación de pandemia que se está viviendo en el mundo, es por todo ello que este tanque séptico ya debería de ser cambiado por una que cumpla con la demanda de la población del caserío de Racrao. Porque mencionamos que existen problemas puesto que al llegar al lugar ya se puede apreciar el desborde de excremento y produce malos olores y la propagación de insectos que pueden ser perjudiciales para la población y esto puede incidir de manera negativa en la condición sanitaria de la población.

## V. Conclusiones

1. El caserío de Racrao, del Distrito de Pariacoto; tiene un sistema de saneamiento con algunas deficiencias en su estructura y en su funcionamiento puesto que tiene algunas deficiencias así como patologías en sus estructuras, las que más priman son los agrietamientos y las fisuras, como también se puede observar en toda la línea de conducción, aducción y distribución son de material de PVC de 2” y bueno en cuanto a estas tuberías que se encuentran expuestas a la intemperie en algunos tramos y esto lo hace más vulnerable tanto a personas y animales como también a factores climáticos es por ello que en estos tramos de las tuberías mostramos algunas vulnerabilidades y bueno así como por ejemplo con respecto a la captación se observa bastante filtración de agua y agrietamientos en su estructura, motivo de la inundación de la captación y esto debido a que su capacidad de almacenamiento ya no está en base al caudal que se obtiene de la captación, también se puede observar que la tapa de la captación se encuentra con oxido, así mismo el reservorio presenta agrietamientos en su caja de válvulas, esto debido a su antigüedad y su falta de mantenimiento, también debido a que ha sido construido en el año 1996, pues también en el reservorio podemos observar que este cuenta con un cerco perimétrico que lo hace menos vulnerable a animales o personas que puedan dañar el reservorio, con respecto a la capacidad del reservorio podemos decir que es de capacidad de 8 metros cúbicos el cual para la cantidad de población que en estos momentos encontramos podemos decir que es la cantidad necesaria para dotar del líquido elemento a la población, también podemos mencionar sobre este reservorio que cuenta con un sistema de cloración, un tanque de 1000 litros que sirve como sistema de cloración del agua del reservorio, este clorador por ser reciente su implementación se encuentra en buenas condiciones y su cerco perimétrico de igual manera, por consiguiente podemos mencionar que este clorador no se encuentra vulnerable ni a personas ni animales; ahora con respecto a la operación y mantenimiento del sistema, podemos mencionar que esta se encuentra paralizada por el tema de la pandemia, pero los usuarios del sistema comentan que se realizaba los mantenimientos de manera periódica dicese de una vez al año, también podemos mencionar en cuestión de las visitas que se realizó en estado normal, puesto que mantienen su adecuado funcionamiento.

2. El caserío de Racrao cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario de UBS, pues en su sistema se puede observar un pozo séptico que es a donde se recolecta todo el desagüe del caserío de Racrao, pero este pozo séptico ya se encuentra desbordado y por la falta de mantenimiento se puede observar que ya presenta fisuras y agrietamientos en su alrededor, también podemos mencionar que ya se encuentra desbordado en su capacidad esto debido a que ya rebasa la demanda de la población, por lo tanto al observar estas deficiencias en este sistema se puede decir que ya se necesita el cambio de la misma por una nueva o el mantenimiento de la misma pero cuanto antes posible, también mencionar que este sistema ya cuenta con una vida útil de más de 20 años de vida útil y ya hace necesaria su cambio, el sistema al estar alejado del caserío no presenta problemas de salud para los pobladores, pero esto si presenta problemas a los animales que se encuentran a los alrededores.
  
3. Por todo lo mencionado se puede concluir que el sistema de saneamiento básico rural del caserío de Racrao, tiene los siguientes componentes, un sistema de agua que es potable puesto que tiene un sistema de cloración, también tiene un sistema de alcantarillado sanitario, y de esto se dice que tiene un tanque séptico, por esto es que este caserío no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, ahora con respecto al sistema de agua potable, se puede mencionar que todos los componentes que derivan de este sistema se encuentran en estado regular, esto debido a que aún funcionan pero con el paso del tiempo estos llegarán a colapsar bien por la vulnerabilidad que sufren o por el aumento de la población y las tuberías no estar óptimas para la cantidad de población, ahora si bien esto podría ocurrir, también podemos mencionar la falta de operación y mantenimiento y esto ya viene siendo un problema aún más grave, pues este sistema ya no viene siendo mantenido por un lapso de dos años y conjuntamente a esto también podemos mencionar la cuota familiar de la cual son responsables todos los usuarios pues de puede decir que la cantidad del pago no es suficiente para realizar un buen mantenimiento ni una buena cloración del agua, ahora con respecto al sistema de alcantarillado sanitario podemos mencionar que ya requiere el cambio del tanque séptico por estar lleno y con malos olores en su alrededor en distancias no muy lejanas, por lo tanto se requiere su cambio, por ende se plantea realizar un cambio de todo el sistema, esto ya abocado a la demanda de la población actual y futura.

## VI. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### Recomendaciones:

1. Se plantea recomendaciones así como realizar un estudio técnico de la evaluación de todo el sistema, pues se puede apreciar que este sistema en su captación se requiere de una ampliación de la captación esto debido a que se aprecia inundada este componente del sistema, también porque metros más abajo se puede apreciar que hay otros ojos de agua que bien podrían ser captadas para poder completar una demanda futura de la población del caserío de Racrao, debido a esta mención es que se plantea recomendar un estudio técnico, porque no decir un estudio hidrológico.
2. Se plantea recomendaciones así como realizar un estudio técnico de la evaluación de todo el sistema de alcantarillado sanitario, esto debido a que el sistema con el que cuentan ya se encuentra colapsado o lleno, esto debido a que su tiempo de vida útil y la demanda de la población de ese entonces ya rebasa sus medidas, por ende es que se plantea recomendar realizar un estudio técnico con respecto a una planta de tratamiento de aguas residuales en base a la demanda de la población y la realidad del caserío de Racrao.
3. También se plantea realizar un estudio técnico con respecto a una familia que no cuenta con el servicio de agua potable y desagüe, esto debido a que la vivienda se encuentra a un nivel más alto al cual se encuentra la captación y el reservorio, por esto se recomienda que se haga un estudio detallado para poder abastecer del líquido elemento a la familia, el planteamiento que se sugiere es realizar una nueva línea de distribución para así poder satisfacer la demanda de esa familia que no cuenta con el servicio.

## VI. Referencias bibliográficas

1. Oblitas De Ruiz L. Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito [Internet]. Santiago de Chile. Santiago de Chile; 2010 [cited 2020 Sep 27]. Available from: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf>
2. Oyola A. Metodología para el análisis de situación de salud local. 1era ed. Velásquez A, editor. Lima: Burcon impresores y Derivados S.A.C; 2015. 97 p.
3. Sumaq Llaqta. Diagnóstico Situacional del Abastecimiento de Agua y Saneamiento Rural en las Microcuencas Sicra y Atuna-Angares. 1era ed. Cuadros N, editor. Lima: Salud Sin Límites Perú; 2014. 122 p.
4. Cabezas C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(2):309–25.
5. Rodríguez Miranda JP, García-Ubaque CA, García-Ubaque JC. Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. Rev salud pública [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 3];18(5):738–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n5.54869>
6. Perez R, Castro R. Saneamiento Rural y Salud. 1era ed. Perez R, editor. Guatemala: Saneamiento Rural y Salud; 2009. 224 p.
7. Boche C. SANEAMIENTO BÁSICO PARA LA ALDEA EL AMATILLO, MUNICIPIO DE JOCOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2011 [cited 2020 Oct 11]. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3271\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3271_C.pdf)
8. Gónzales T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D [Internet]. Pontificia Universidad Javerina; 2013 [cited 2020 Oct 18]. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1>
9. Quiroz J. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANGAL, DISTRITO LA ENCAÑADA, CAJAMARCA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA;
10. Cedrón O, Cribilleros A. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES EN SALAVERRY Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO; 2017.
11. Cevantes M. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE YANAMITO, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020. 2020. p. 165.

12. Fabián J, Rocha A. “Diseño del sistema de alcantarillado pluvial del Pasaje Anturio Urbanización Palmira, Independencia Huaraz 2018” [Internet]. César Vallejo; 2018 [cited 2020 Oct 11]. Available from: [https://biorem.univie.ac.at/fileadmin/user\\_upload/p\\_biorem/education/research/publications/Theses/Tesis\\_Coral\\_2014.pdf](https://biorem.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_biorem/education/research/publications/Theses/Tesis_Coral_2014.pdf)
13. Jiménez J. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO. 1era ed. Universidad Veracruzana, editor. México: Xalapa; 2010. 209 p.
14. Rodríguez P. ABASTECIMIENTO DE AGUA. Primera. Instituto Tecnológico de Oaxaca, editor. Oaxaca: México; 2001. 499 p.
15. Roger AP. AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES [Internet]. Primera. Díaz C, editor. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales; 1997 [cited 2020 Sep 27]. 169 p. Available from: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
16. Secretaría de Salubridad y Asistencia M. MANUAL DE SANEAMIENTO agua, vivienda y desechos [Internet]. 2da ed. Secretaría de Salubridad y Asistencia, editor. México: LIMUSA; 1971 [cited 2020 Oct 18]. 345 p. Available from: <https://lagotaconbotas.files.wordpress.com/2011/06/manual-de-saneamiento-1971.pdf>
17. Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA). MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA EN EL MEDIO RURAL. 1era ed. Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), editor. Nicaragua: INAA; 2005.
18. Mcghee T. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO. Sexta edic. Ariza E, editor. Colombia: Nomos S.A.; 1999. 620 p.
19. Romero J. Tratamiento de aguas residuales. 3era ed. Salazar C, editor. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería; 2004. 1233 p.
20. Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA). CAP. 3 ALCANTARILLADO SANITARIO. In: SIAPA, editor. Lineamientos Técnicos para Factibilidades -SIAPA [Internet]. 1era ed. México: SIAPA; 2014 [cited 2020 Oct 24]. p. 20. Available from: [http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_3.\\_alcantarillado\\_sanitario.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf)
21. Comisión Nacional de Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Datos Básicos Para Proyectos de [Internet]. 1era ed. Agua CN del, editor. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2014 [cited 2020 Oct 18]. 89 p. Available from: [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)
22. Comisión Nacional del Agua. ALCANTARILLADO SANITARIO. 1era ed. CNA, editor. México: CNA; 2000. 149 p.
23. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. NORMA OS.090. 1era ed. MVCS, editor. Lima: EL PERUANO; 2012. 65 p.

24. Arreola B, Gonzáles M. Manual de Saneamiento Básico [Internet]. Segunda ed. Bonifaz Ro, editor. México. México: COFEPRIS; 2011 [cited 2020 Sep 26]. 40 p. Available from: [https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/manual\\_saneamiento\\_tec.pdf](https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/manual_saneamiento_tec.pdf)
25. Ardaya E, Farfán F. Sanemaiento básico, pobreza e inversión [Internet]. La Paz; 2001 [cited 2020 Sep 24]. Report No.: 08/02. Available from: <http://hdl.handle.net/10419/72793www.econstor.eu>
26. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Red de Distribución de Agua para Consumo humano. [OS. 050]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 04

## ANEXOS

### ANEXO 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																		
N°	Actividades	2020				2020								2021				
		Semestre 0				Semestre I				Semestre II				Semestre I				
		Mes				Mes				Mes				Mes				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Elaboración del Proyecto																	
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación																	
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación																	
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación																	
5	Mejora del marco teórico																	
6	Redacción de la revisión de la literatura.																	
7	Elaboración del consentimiento informado (*)																	
8	Ejecución de la metodología																	
9	Resultados de la investigación																	
10	Conclusiones y recomendaciones																	
11	Redacción del pre informe de Investigación.																	
12	Reacción del informe final																	
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación																	
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación																	
15	Redacción de artículo científico																	

**ANEXO 2: Presupuesto**

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
· Impresiones	0.00	0000	0.00
· Fotocopias	0.00	000	0.00
· Empastado	00.00	00	0.00
· Papel bond A-4 (500 hojas)	00.00	0	0.00
· Lapiceros	0.00	0	0.00
<b>Servicios</b>			
· Uso de Turnitin	00.00	0	0.00
<b>Sub total</b>			0.00
<b>Gastos de viaje</b>			
· Pasajes para recolectar información	0.00	00	00.00
<b>Sub total</b>			00.00
<b>Total de</b>	<b>presupuesto desembolsable</b>		<b>0.00</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
· Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	0.00	0	0.00
· Búsqueda de información en base de datos	0	0	0.00
· Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	0	0	0.00
· Publicación de artículo en repositorio institucional	0.00	0	0.00
<b>Sub total</b>			0.00
<b>Recurso humano</b>			
· Asesoría personalizada (5 horas por semana)	0.00	0	0.00
<b>Sub total</b>			0.00
<b>Total, de presupuesto no desembolsable</b>			0.00
<b>Total (S/.)</b>			<b>0.00</b>

## ANEXO 3: Fichas técnicas

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE RACRAO, DISTRITO DE PARIACOTO Y PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2020

GEOREFERENCIACION		CASERIO DE RACRAO				
ZONA :	UTM-WGS84					
COORDENADA ESTE :	181052.49					
COORDENADA NORTE :	8943070.57					
ALTITUD :	1027 m.					
1. SISTEMA DE AGUA POTABLE						
1.1 Captación						
Aforo:	3 lt/s					
Coordenadas	Coordenada este (X)	181052.49	Coordenada Norte (Y)	8943070.57		
Tipo de fuente de agua	FUENTE SUBTERRANEA (OJOS DE AGUA)					
Comp. Externos	CROQUIS		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tapa sanitaria			TAPA METALICA DE 0.45 X 0.45 m. LA TAPA SE ENCUENTRA ACABADO CON PINTURA Y NO SE DETECTA OXIDO	SE ENCUENTRA FUNCIONANDO	INUNDACIONES, ACCESIBLE A PERSONAS Y ANIMALES POR NO CONTAR CON CERCO PERIMETRICO	POR EL MOMENTO NO SE ENCUENTRA EN MANTENIMIENTO HACE DOS AÑOS - MOTIVOS DE LA PANDEMIA
Caja de válvula						
Dado de protección						
Cámara de recolección						
Cerco de protección						
Comp. Internos	CROQUIS		DESCRIPCIÓN			
Manante			MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Filtro						
Capa impermeable						
Orificios de salida						
Canastilla de salida						
Cono de rebose						
Válvula de control o salida						
Tubería de rebose y limpia						
1.2 Línea de conducción						
Coordenadas Inicio	Coordenada este (X)					
Coordenadas Final	Coordenada este (X)					
Elementos	CROQUIS		DESCRIPCIÓN			
Tubería			MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Válvula de aire						

Válvula de purga					
<b>1.3 Reservorio</b>					
<b>Coordenadas</b>		<b>Coordenada este (X)</b>			
Comp. Externos		CROQUIS		DESCRIPCIÓN	
		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tubería de ventilación					
Tapa sanitaria					
Tanque de almacenamiento					
Dado de protección					
Tubería de rebose y limpia					
Tubería de salida					
Caseta de válvulas					
Comp. Internos		DESCRIPCIÓN			
A. En el tanque de almacenamiento		CROQUIS		DESCRIPCIÓN	
		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Colgador del hipoclorador					
Tubería de ingreso					
Cono de rebose					
Hipoclorador					
Canastilla de salida					
B. En la caseta de válvulas		CROQUIS		DESCRIPCIÓN	
		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Válvula de entrada					
Válvula de paso (BYPASS)					
Válvula de limpieza					
Válvula de salida					
Tubo de desfogue					
<b>1.4 Red de distribución</b>					
Comp. Externos		CROQUIS		DESCRIPCIÓN	
		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Válvula de control					
Válvula de paso					
Válvula de purga					

Conducción						
Pase aéreo						
Cámara rompe presión tipo VII (N°01)	comp. Externos	CROQUIS	DESCRIPCIÓN			
	Tapa de válvulas		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Caseta de válvulas					
	Cámara húmeda					
	Tubo de ventilación					
	Dado de protección					
	Comp. Internos	CROQUIS	DESCRIPCIÓN			
	Válvula flotadora		MATERIAL	FUNCIONALIDAD	VULNERABILIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Tubería de entrada					
	Válvula de control					
	Cono de rebose					
	Boya					
	Canastilla de salida					
	Tubería de salida					
Tubería de rebose y limpia						

2. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Estado actual	Estado regular	COORDENAS ESTE(X), COORDENADAS NORTE (Y) DE LAS VIVIENDAS INSPECCIONADAS	DESCRIPCIÓN
	Mal estado	COORDENAS ESTE(X), COORDENADAS NORTE (Y) DE LAS VIVIENDAS INSPECCIONADAS	DESCRIPCIÓN

Estado actual	Estado regular	COORDENAS ESTE(X), COORDENADAS NORTE (Y) DE LAS VIVIENDAS INSPECCIONADAS	DESCRIPCIÓN
	Mal estado	COORDENAS ESTE(X), COORDENADAS NORTE (Y) DE LAS VIVIENDAS INSPECCIONADAS	DESCRIPCIÓN

ANEXOS: FOTOS DEL LUGAR DE PROYECTO.

FOTO N° 1: Coordenadas del Reservorio

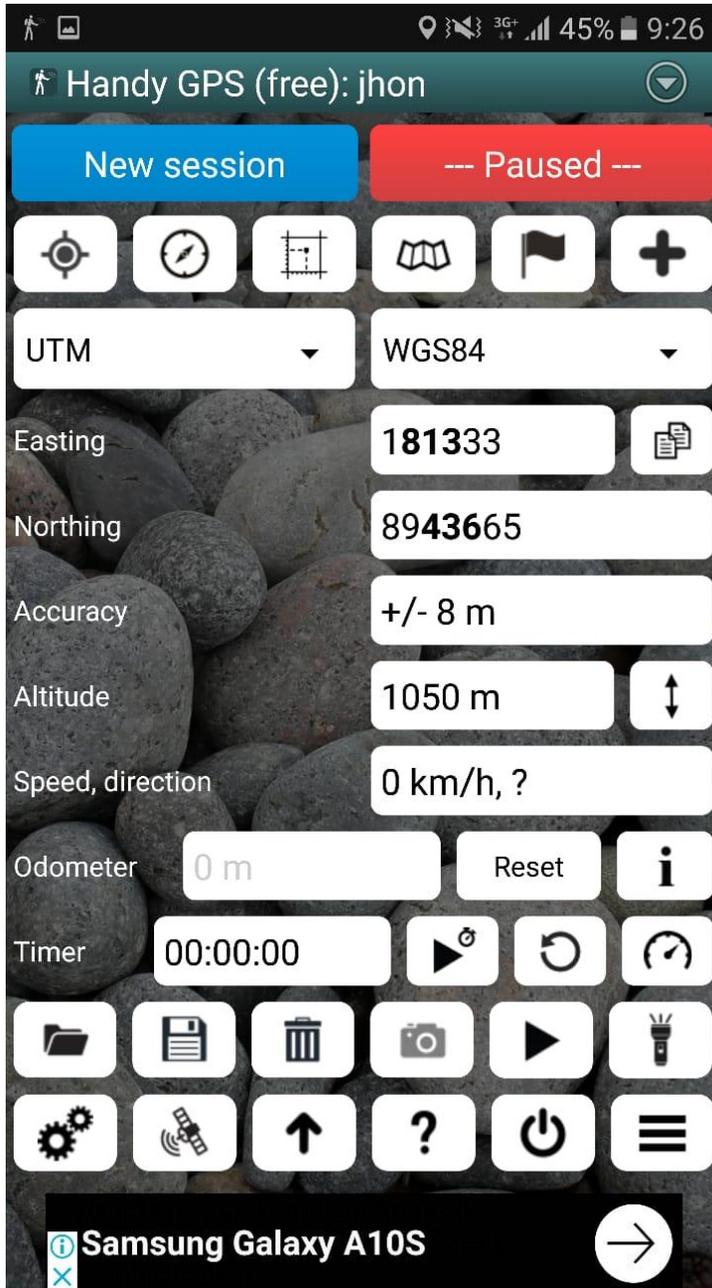


FOTO N° 2: FOTO DEL RESERVORIO DE RACRAO



FOTO N° 3: CAPTACION.



FOTO N° 4: CAPTACION.



FOTO N° 5: RESERVORIO CON SU SISTEMA DE CLORACION.

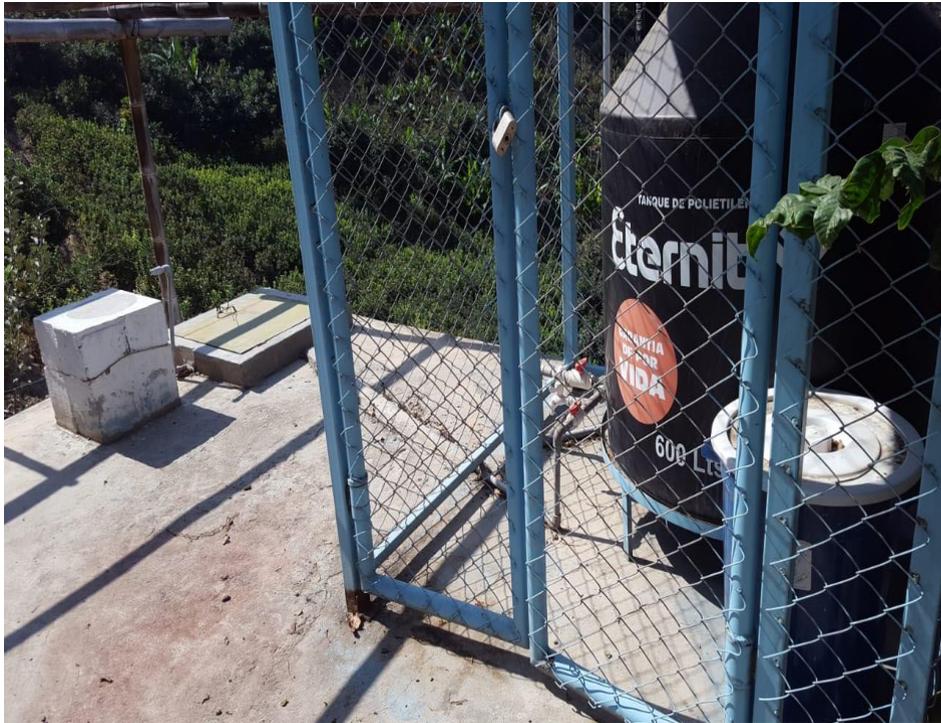


FOTO N° 6: CERCO PERIMETRICO DEL RESERVORIO



FOTO N° 7: PATOLOGIAS DEL CONCRETO. FISURAS Y AGRIETAMIENTOS



FOTO N° 8: SISTEMA DE ALCANTARILLADO. BUZONES TAPADOS





## PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es **JHON RUSVEL AQUIÑO FIGUEROA** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 15 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Nombre:

---

Fecha:

---

Correo electrónico:

---

Firma del participante:

---

## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío De Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019**. Y es dirigido por **AQUIÑO FIGUEROA JHON RUSVEL**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El propósito de la investigación es:

Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío Racrao del Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz. Evaluar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Racrao. Y elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Racrao.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 15 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 918762012. Si desea, también podrá escribir al correo [was\\_sleeping@hotmail.com](mailto:was_sleeping@hotmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre:

---

Fecha:

---

Correo electrónico:

---

Firma del participante:

---

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN  
UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN  
(PADRES)**

Título del estudio:

**Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el caserío de Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019.**

Investigador (a):

**Aquiño Figueroa Jhon Rusvel**

Propósito del estudio:

Desarrollar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el caserío de Racrao.

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un trabajo de investigación titulado: Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío De Racrao, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash- 2019.

Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Explicar brevemente el fundamento de trabajo de investigación (máximo 50 palabras)

Se evaluará el sistema de saneamiento básico del caserío de Racrao. Y elaborar propuestas para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Racrao.

**Procedimientos:**

Si usted acepta que su hijo (a) participe y su hijo (a) decide participar en este estudio se le realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Aplicación de cuestionario

2. Entrevista

**Riesgos:** (Si aplica)

Describir brevemente los riesgos de la investigación.

No implica riesgos

**Beneficios:**

Se le brindará información respecto a la investigación

**Costos y/ o compensación:** (si el investigador crea conveniente)

### **Confidencialidad:**

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) sin nombre alguno. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de su hijo(a) o de otros participantes del estudio.

### **Derechos del participante:**

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al número telefónico 918762012. Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que su hijo(a) ha sido tratado injustamente puede contactar con el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, correo [was\\_sleeping@hotmail.com](mailto:was_sleeping@hotmail.com)

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

---

**Nombres y Apellidos Fecha y Hora**

Participante

---

**Nombres y Apellidos Fecha y Hora**

Investigador

## **DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO**

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo de las actividades en las que participará si ingresa al trabajo de investigación, también entiendo que mi hijo(a) puede decidir no participar y que puede retirarse del estudio en cualquier momento.

---

**Nombres y Apellidos Fecha y Hora**

Participante

---

**Nombres y Apellidos Fecha y Hora**

Investigador

# AQUI\_O\_FIGUEROA,\_JHON\_RUSVEL.pdf

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo