

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las  
fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de  
Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Joyce Yhomara BARAHONA BADOS**

**Asesor: Mg. Lucio ROJAS VÍTOR**

Oxapampa – Perú – 2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las  
fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de  
Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN  
PRESIDENTE

---

Dr. David Jhonny CUYUBAMBA ZEVALLOS  
MIEMBRO

---

Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

A Dios padre que ha hecho posible todo en esta vida, por sus bendiciones y las fuerzas que me ha dado para seguir adelante.

A mi madre por todo el apoyo que me da día a día y a mi padre que en paz descansa, por la fuerza brindada para salir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Un reconocimiento especial a los Docentes que me formaron como profesional, por los conocimientos y valores impartidos.

A mi asesor por su infinito apoyo, a mi familia y amigos por los consejos brindados.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación que lleva como titulado “Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa, Región Pasco – 2019” realizado en la Localidad donde el servicio de agua está a cargo de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS – Quillazú), el sistema de abastecimiento de agua cuenta con dos fuentes de agua para abastecer a más de 200 viviendas y actualmente no recibe ningún tipo de tratamiento.

El objetivo principal de la investigación es lograr determinar la calidad de agua de las dos fuentes de abastecimiento a través del análisis y la comparación con la normativa vigente. El objetivo específico determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú, se ha realizado a través de una encuesta que contaba de dos partes, en la parte I, sobre el servicio de agua donde los usuarios han llegado a calificar a través de 6 preguntas, y la parte II, sobre calidad de agua con 9 preguntas, encuesta realizada a 20 viviendas.

Culminada la investigación y según los resultados obtenidos la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento no es apta para consumo humano, debido a que los parámetros microbiológicos y parasitológicos, en ambas fuentes se tiene presencia de *Escherichia coli* (*E. coli*) que sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y exceden los valores del D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección y las Bacterias heterotróficas que exceden los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Los organismos de vida libre de la fuente de abastecimiento N°1 sobrepasan los límites máximos permisibles del D.S. N° 031-2010-

SA y los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección. En la fuente de abastecimiento N°2 los coliformes totales y los coliformes termotolerantes sobrepasan los límites máximos permisibles D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”.

La determinación del nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua según los resultados obtenidos, el 25 % tiene un nivel bajo de desconocimiento, el 45 % tiene un nivel medio de desconocimiento y un 30 % tiene un desconocimiento alto, llegando a desconocer que es calidad de agua y la calidad de agua que consumen diariamente.

**Palabras clave:** Calidad de agua, límites máximos permisibles, agua para consumo humano, fuente de abastecimiento.

## ABSTRACT

The present research work entitled "Determination of the quality of water for human consumption of the sources of supply of the Quillazú town, Oxapampa district, Oxapampa province, Pasco region - 2019" made in the Locality where the water service is under the responsibility of the Sanitation Services Administrative Commission (JASS - Quillazú), the water supply system has two water sources to supply more than 200 homes and currently does not receive any treatment.

The main objective of the research is to determine the water quality of the two supply sources through analysis and comparison with current regulations. The specific objective to determine the level of ignorance of the inhabitants about the quality of water in the town of Quillazú, has been carried out through a survey that had two parts, in part I, on the water service where users have arrived to qualify through 6 questions, and part II, on water quality with 9 questions, a survey of 20 homes.

Completed the research and according to the results obtained, the water quality of the supply sources is not suitable for human consumption, because the microbiological and parasitological parameters, in both sources there is *Escherichia coli* (*E. coli*) that exceed the maximum permissible limits established in the D.S. N° 031-2010-SA "Regulation of Water Quality for Human Consumption" and exceed the values of the D.S. N° 004-2017-MINAM "Environmental Quality Standards (ECA) for Water" Category 1: Population and recreational, Subcategory A: Surface water intended for the production of drinking water, A1: Water that can be treated with disinfection and bacteria heterotrophic that exceed the maximum permissible limits established in the D.S. N° 031-2010-SA "Regulation of Water Quality for Human Consumption". Free-living organisms from supply source No. 1 exceed the maximum permissible limits of the S.D. N ° 031-2010-SA and the values provided in the D.S. N ° 004-2017-MINAM "Environmental Quality Standards (ECA) for Water" category 1: Population and recreational, Subcategory A: Surface water intended for the production of drinking water, A1: Water that can be made drinkable with

disinfection. In supply source No. 2, total coliforms and thermotolerant coliforms exceed the maximum permissible limits D.S. N ° 031-2010-SA "Regulation of the Quality of the Water for Human Consumption".

The determination of the level of ignorance of the inhabitants about water quality according to the results obtained, 25% have a low level of ignorance, 45% have a medium level of ignorance and 30% have a high of ignorance, they don't what is water quality and water quality they consume daily.

**Keywords:** water quality, maximum permissible limits, water for human consumption, source of supply.



## INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la vida, es el líquido que utilizamos para satisfacer nuestras necesidades básicas, pero el mundo enfrenta una realidad sobre la distribución del agua dulce, que no es equitativa, por lo que hay poblaciones que tienen un acceso escaso a ella, esto afecta y contribuye a que no puedan tener una mejor calidad de vida.

En los países que gracias a la geografía de la que gozan cuentan con varias fuentes de agua, entre muchos de estos nuestro país, los cuerpos de agua sufren una amenaza constante por la contaminación a causa de actividades como la agricultura, ganadería y la industria, otros problemas como la deforestación y tala de árboles que afecta directamente a las fuentes hídricas y esto debido a que los bosques cumplen un rol importante en el planeta, la recarga hídrica de las fuentes subterráneas, sin bosque el agua no se infiltra y sólo provoca la erosión del suelo.

El agua para ser consumida debe cumplir requisitos indispensables como estar libre de organismos patógenos así como compuestos que puedan tener algún efecto en la salud humana, debe tener un color aceptable y olor no desagradable, para ello existen normativas como la siguiente que ayuda a determinar según sus categorías para el uso poblacional y recreacional, si el agua requiere de desinfección, tratamiento convencional o tratamiento avanzado como son los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, D.S. N° 004-2017-MINAM y el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, D.S. N° 031-2010-SA que determina los límites máximos permisibles de los parámetros microbiológicos, parasitológicos, organolépticos, químicos orgánicos e inorgánicos y parámetros radiactivos para garantizar la inocuidad y salvaguardar la salud de la población.

La falta de la cultura de conservación, el poco interés de estar informados sobre temas importantes, es muy evidente actualmente en la población de nuestro país, en esta investigación a través de unos de nuestros objetivos específicos se logró determinar el

nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua y se determinó la calidad de agua para consumo humano de las dos fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú los resultados y recomendaciones serán dados a conocer para así poder contribuir a mejorar la calidad de vida de muchas personas.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**ÍNDICE**

### **CAPITULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	3
1.3. Formulación del Problema .....	3
1.3.1. Problema principal .....	3
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Formulación de objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Justificación de la Investigación.....	4
1.5.1. Justificación teórica .....	4
1.5.2. Justificación metodológica .....	4
1.5.3. Justificación Práctica .....	4
1.5.4. Justificación social .....	5
1.6. Limitaciones de la investigación .....	5

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	6
2.1.1. Tesis a nivel internacional.....	6
2.1.2. Tesis a nivel nacional.....	9
2.2. Bases Teóricas – Científicas .....	11
2.2.1. El agua .....	11
2.2.2. Tipos de fuentes de agua .....	12
2.2.3. Contaminación de agua .....	12
2.2.4. Calidad de agua.....	16
2.2.5. Vigilancia de la calidad de agua.....	16

2.2.6. Control de calidad de agua .....	17
2.2.7. Normativa Vigente .....	17
2.3. Definición de términos básicos .....	22
2.4. Formulación de Hipótesis .....	23
2.4.1. Hipótesis General .....	23
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	23
2.5. Identificación de Variables .....	24
2.5.1. Variable independiente .....	24
2.5.2. Variable dependiente.....	24
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	24

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación.....	25
3.2. Nivel de Investigación.....	25
3.3. Métodos de Investigación .....	26
3.4. Diseño de Investigación.....	27
3.5. Población y muestra .....	27
3.5.1. Población.....	27
3.5.2. Muestra .....	27
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	27
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	29
3.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	29
3.9. Tratamiento Estadístico .....	29
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	29

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	30
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	32
4.2.1. Resultados del análisis de muestras de aguas de la fuente de abastecimiento N° 1 .....	33
4.2.2. Resultados del análisis de muestras de aguas de la fuente de abastecimiento N° 2 .....	36
4.2.3. Resultados de encuestas.....	39
4.3. Prueba de Hipótesis .....	52
4.4. Discusión de resultados.....	52

#### **CONCLUSIONES**

## RECOMENDACIONES

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## ANEXOS

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Límites Máximos Permisibles y Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos .....	18
Tabla N° 2: Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica .	19
Tabla N° 3: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Químicos inorgánicos y orgánicos .....	20
Tabla N°4: Definición operacional de variables e indicadores .....	24
Tabla N° 5: Puntos de monitoreo .....	32
Tabla N° 6: Resultados de parámetros fisicoquímicos .....	33
Tabla N° 7: Resultados de Parámetros Químicos (Inorgánicos).....	34
Tabla N° 8: Resultados de parámetros microbiológicos parasito.lógicos.....	35
Tabla N° 9: Resultados de parámetros fisicoquímicos .....	36
Tabla N° 10: Resultados de Parámetros Químicos (Inorgánicos).....	37
Tabla N° 11: Resultados de parámetros microbiológicos parasitológicos.....	38
Tabla N° 12: Puntaje de valoración .....	39
Tabla N° 13: Datos obtenidos en la encuesta .....	43
Tabla N° 14: Respuesta de la primera pregunta .....	45
Tabla N° 15: Respuesta de la segunda pregunta.....	46
Tabla N° 16: Respuesta de la tercera pregunta .....	46
Tabla N° 17: Respuesta de la cuarta pregunta.....	47
Tabla N° 18: Respuesta de la quinta pregunta.....	48
Tabla N° 19: Respuesta de la sexta pregunta .....	49
Tabla N° 20: Respuesta de la séptima pregunta .....	49
Tabla N° 21: Respuesta de la octava pregunta.....	50
Tabla N° 22: Respuesta de la novena pregunta.....	51

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Servicio de agua en su vivienda .....	40
Gráfico N° 2: Color del agua que llega a su vivienda.....	40
Gráfico N° 3: Olor del agua que llega a su vivienda .....	41
Gráfico N° 4: El uso del servicio del agua de vivienda.....	41
Gráfico N° 5: Participación en las reuniones de la JASS.....	42
Gráfico N° 6: Pago por el servicio de agua.....	42
Gráfico N° 7: Encuestas realizadas.....	44
Gráfico N° 8: Nivel de desconociendo de la Localidad de Quillazú.....	44
Gráfico N° 9: Sabe que es Calidad de agua.....	45
Gráfico N° 10: Conoce la calidad de agua que consume .....	46
Gráfico N° 11: Sabe que características debe cumplir el agua para consumirla.....	47
Gráfico N° 12: Conoce el lugar de donde procede el agua que consume.....	47

Gráfico N° 13: Conoce que fuente de abastecimiento de agua está expuesta a contaminación.....	48
Gráfico N° 14: Sabe si la infraestructura del Sistema de Abastecimiento está en buen estado para brindar agua salubre .....	49
Gráfico N° 15: Sabe si el agua que consume es clorada.....	50
Gráfico N° 16: Sabe si las autoridades trabajan para mejorar la calidad de agua de la Localidad .....	50
Gráfico N° 17: Conoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento .....	51

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

El agua es el recurso indispensable para la vida, todos los seres vivos requieren de esta sustancia esencial para su desarrollo, nuestro planeta está cubierta en un 70 % por este elemento del cual casi el 97,5 % es conformada por los océanos y 2,5% es agua dulce, que se encuentra en los glaciares, la nieve y el hielo de los cascos polares que representan casi el 80% del agua dulce, el agua subterránea 19% y el agua de superficie accesible sólo el 1% (Fernandez, 2012). El crecimiento poblacional ante la necesidad de tener acceso al agua para satisfacer sus necesidades diarias trae consigo el problema de la calidad de agua debido a que las fuentes de abastecimiento que usan y los sistemas de abastecimiento de agua construidos, carecen de un tratamiento adecuado para ser apta en todo el sentido de la palabra para consumo humano.

Según la OMS en el año 2015 el 71% de la población mundial (5,200 millones de personas) utilizaba un servicio de suministro de agua potable gestionado de forma segura, con cifras de 1,300 millones de personas con servicios básicos, 263 millones de personas con servicios limitados, 423 millones de personas que se abastecen de agua procedente de pozos y manantiales no protegidos, 159

millones de personas que recogen agua superficial no tratada en lagos, estanques, ríos o arroyos y al menos 2,000 millones de personas en el mundo se abastecen de una fuente de agua potable que está contaminada por heces, esta agua contaminada puede transmitir enfermedades como la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis a partir de ello se calcula que la contaminación del agua potable provoca más de 502, 000 muertes por diarrea al año.

La CDC afirma que en la Región Pasco tres de cada cuatro familias tienen acceso a servicios básicos, en relación al agua en los distritos con mayor densidad poblacional como es el caso de Chaupimarca y Yanacancha tienen acceso a este líquido elemento 3 veces por semana 1 hora al día, por otro lado, la calidad de agua que consume la población en la región supera los límites permisibles en contaminación biológica. Existen normativas de calidad que se deben cumplir para el agua potable en todos los países. La definición legal de agua potable consiste en proporcionar una lista de compuestos y asociarlos con un nivel tolerable. Desde el punto de vista práctico, la cantidad de sustancias seleccionadas debe ser limitada (Fernandez, 2012).

En la Provincia y distrito de Oxapampa el problema de calidad de agua es evidente ya que, en la mayoría de los centros poblados, caseríos, anexos, etc. los sistemas de abastecimiento de agua no cuentan con un tratamiento y/o cloración. Formando parte de esta mayoría está la localidad de Quillazú que cuenta con dos fuentes de abastecimiento de agua, ojos de agua las cuales se ven afectadas y amenazadas por la actividad agrícola al predominar el uso de agroquímicos, que a través de las escorrentías y la infiltración pueden contaminan las fuentes de agua y la actividad ganadera que es la segunda actividad económica predominante en la localidad.

Otro de las falencias que conlleva a la falta de calidad de agua es el deficiente trabajo interinstitucional para la vigilancia, control y mejora de la calidad de agua



para consumo humano, la falta de participación de la población en reuniones, actividades de la JASS y el desconocimiento de los habitantes de la calidad de agua que consumen diariamente, desconociendo que es un derecho humano tener acceso al agua potable salubre y limpia.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La presente investigación va determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad a través del monitoreo, muestreo y análisis de muestras, comparar con el DS. 031-2010-SA y con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental categoría 1-A Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, así como también va determinar a través de una encuesta el nivel de desconocimiento de la población sobre calidad de agua.

## **1.3. Formulación del Problema**

### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuál es la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- ❖ ¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?
- ❖ ¿Cuál es el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.
- ❖ Determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.

## **1.5. Justificación de la Investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

La presente investigación se fundamenta en bases teóricas de calidad de agua, importancia de la salubridad, límites máximos permisibles de parámetros, determinando la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de agua de la localidad de Quillazú y el nivel de desconocimiento sobre la calidad de agua.

### **1.5.2. Justificación metodológica**

El presente trabajo se justifica a nivel metodológico por el uso de instrumentos y técnicas en la investigación generando conocimientos válidos y confiables que pueda ser utilizado en otros estudios sobre la problemática tratada ya que es un tema a nivel mundial, las falencias que se tienen en cuanto a la salubridad del agua.

### **1.5.3. Justificación Práctica**

La investigación ayudará a conocer la calidad de agua que consumen los pobladores de la Localidad de Quillazú y los resultados obtenidos servirán para

mejorar la calidad de agua, la infraestructura y que se trabaje interinstitucionalmente en favor de la salud humana y de una mejor calidad de vida.

#### **1.5.4. Justificación social**

Los beneficiarios con la siguiente investigación será la población de la Localidad de Quillazú ya que obtendrán información importante sobre la calidad de agua que consumen diariamente, además de conocer el nivel de desconocimiento de los pobladores sobre un tema vital que implica la salud humana como es la calidad de agua, los datos obtenidos ayudarán a que haya mayor sensibilización en la población, trabajar en conjunto y mantenerse informada en temas que influyen en la vida diaria.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

La presente investigación tuvo las siguientes limitaciones:

- El costo económico para realizar la investigación es elevado al requerir el análisis de las muestras y no contando con laboratorios dentro de la Zona, las pruebas se llevaron a cabo fuera de la ciudad.
- El Acceso a limitado de información de la Localidad, por lo que se realizó a través de entrevistas al Consejo Directivo de la JASS Quillazú.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Tesis a nivel internacional**

Reascos y Yar, (2010), realizó la investigación: Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del Cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas, en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

La investigación tuvo el objetivo de evaluar la calidad de agua de consumo humano y a la vez formular un plan de monitoreo comunitario sustentable del agua, para ello se llevó a cabo el muestreo en campo de 14 comunidades en dos épocas distintas, una en época lluviosa que corresponde al mes de mayo donde se recolectó las muestras de tres puntos para los parámetros físico – químico y en dos puntos de los parámetros microbiológicos, en la época seca que corresponde al mes de agosto, se determinó los parámetros físicos – químico y bacteriológico en los tres puntos de muestro. Al finalizar la investigación respecto al análisis realizado se concluyó que los parámetro físico-químicos estaban dentro de las normas establecidas en el (INEN 1180 y TULAS); y difiere en los análisis microbiológicos en los que se puede evidenciar la contaminación por Coliformes

Fecales (*Escherichia coli*) y coliformes totales debido a la contaminación de la actividad de pastoreo, el mal estado de las tuberías y el deficiente manejo de las conexiones internas de los usuarios y se concluye que le agua es apta para consumo humano.

Valencia, (2016), realizó la investigación: Evaluación de la calidad agua para consumo, en la cabecera municipal de Riosucio departamento del Chocó - Colombia, en la Universidad de Manizales, Colombia.

Se planteó el objetivo de evaluar la calidad de agua como fuente de consumo humano, en la cabecera municipal de Riosucio, departamento de Chocó, para lo que se realizó la recolección de dos muestras en la fuente de captación, en la tubería de conducción hasta la vivienda y en los tanques de almacenamiento domiciliario para el respectivo análisis físico, químico y microbiológico, de cuyo resultado se determinó que le agua del municipio de Riosucio no es apta para consumo humano, ya que en los tres puntos donde fueron tomadas las muestras de agua, el índice de riesgo para la calidad de agua de consumo (IRCA) determinado según la resolución 2115 de 2007 fue muy alto, al igual los contenidos de coliformes totales y fecales fueron elevados, lo que representa un riesgo alto de morbilidad en Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) con 71 casos, es decir el 43% del total registrado durante los diez meses del año 2016.

Castillo, (2013), realizó la investigación: Evaluación físico-química y bacteriológica del agua en el sistema de abastecimiento del casco urbano del Municipio de la Concordia durante cinco semanas de abril y junio del año 2013, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. El Objetivo fue evaluar la calidad organoléptica, bacteriológica y fisicoquímica del agua en el sistema de abastecimiento del casco urbano del municipio de La Concordia por cinco semanas en los durante los meses de abril y junio del 2013, tomando como referencia las normas CAPRE. Para lo cual se realizó la toma de muestras en la captación y en algunos grifos de la ciudad por cinco semanas entre abril y julio del 2013, además de ello también

se realizó la inspección sanitaria, las encuestas y las entrevistas. Se concluye que existen deficiencias en la administración, operación y mantenimiento que contribuyen al deterioro de la calidad de agua, el alto riesgo de contaminación microbiana, las escorrentías contribuyen a los altos niveles de turbiedad del agua que superan las normas CAPRE.

Gallardo, (2009), realizó la investigación: Determinación de la calidad del agua que abastece a cuatro comunidades del Cantón el Almendro del Municipio de Jucuaran, Usulután, en la Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador. La investigación tuvo como objetivo contribuir en las comunidades El Almendro, Espíritu Santo, Cabaña y Plantel en busca de soluciones para mejorar la calidad de agua de sus pobladores y se realizó a través de la aplicación de una encuesta a sus pobladores para obtener información de las variables y de la recolección de muestras tanto en época lluviosa y en época seca para el análisis físico químico y microbiológico de 100 muestras recolectadas desde junio hasta noviembre del 2006 de los resultados obtenidos se pudo comprobar que el agua que utilizan las comunidades del estudio tiene contaminación bacteriológica y una contaminación físicoquímica mínima, también se puede resaltar que en la época lluviosa los valores de NMP de coliformes totales y fecales sobrepasaron los límites máximos de la Norma Oficial Salvadoreña.

Mancheno, (2015), realizó la investigación: Evaluación de la calidad de agua en la quebrada Huarmiyacu del Cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura para el prediseño de la planta de potabilización de agua para consumo humano de las poblaciones de San Blas y Urcuquí, en la Escuela Politécnica Nacional, Quito. La investigación se planteó como objetivo de prediseñar de una planta de potabilización de agua para consumo humano a través evaluación de la calidad del agua de las vertientes Alofitara y Conrayaro de la quebrada Huarmiyacú del Cantón San Miguel de Urcuquí, Provincia de Imbabura, para lo que desarrolló una encuesta y la caracterización física, química y microbiológica del agua con

muestro simple. Los resultados obtenidos de algunos puntos de muestro sobrepasaban los límites máximos permisibles de parámetros como color verdadero, Manganeso, DBO y solidos Totales Disueltos establecidos en la Norma Nacional Vigente (TULSMA).

### **2.1.2. Tesis a nivel nacional**

Saldaña, (2017), realizó la investigación: "Determinación de la calidad del agua para consumo humano en el Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Región Cajamarca – 2017", en la Universidad Privada del Norte, Cajamarca. La investigación se planteó el objetivo de determinar la calidad de agua para consumo humano en el distrito de Bambamarca, región Cajamarca, se desarrolló desde el mes de agosto hasta octubre teniendo cuatro puntos de monitoreo de los que se muestrearon forma mensual, para el llevar a cabo el análisis físico químico y microbiológico, según el resultado obtenido se pudo determinar que el agua no excede los límites máximos permisibles por la ECA Categoría A1 pero a la vez se muestra la presencia marcada de coliformes, por lo que se puede decir que el agua de consumo humano del distrito de Bambamarca está dentro de los parámetros establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM.

Pardo, (2018), realizó la investigación: "Calidad de agua para consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del centro poblado San Antonio de Ñauza, Distrito de Conchamarca, Provincia de Ambo – Mayo-Julio 2018, en la Universidad de Huánuco. La investigación tuvo como Objetivo demostrar la Calidad del agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud del centro poblado San Antonio de Ñauza, planteó un enfoque no experimental y realizó un muestreo desde los meses de mayo hasta julio para el análisis en laboratorio, los resultados fueron comparados con el D.S. N° 031 Reglamento de calidad de agua de consumo humano, los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos sobrepasan los límites

máximos permisibles, con el coeficiente de correlación de Spearman se determinó que el agua tiene una influencia con relación positiva en la salud de la población. Raraz, (2015), realizó la investigación: Determinación química toxicológica de plomo y cadmio en agua para consumo humano proveniente de los reservorios de la zona de San Juan Pampa – distrito de Yanacancha – Pasco, en la Universidad Mayor de San Marcos, Lima. La investigación se planteó como objetivo determinar las concentraciones de plomo y cadmio del agua de consumo humano de la Zona Urbana San Juan Pampa, para ello se tomó 20 muestras de agua en viviendas que tenían acceso a los servicios básicos de saneamiento, del análisis realizado con el método de espectrofotometría por absorción atómica se apreció la presencia de cadmio y plomo en el agua de consumo humano llegando a sobrepasar los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Aguilar y Navarro, (2018), realizó la investigación: Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de la comunidad de Llañucancha del distrito de Abancay, provincia de Abancay - 2017, en la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay. La investigación fue realizada con el objetivo de evaluar la calidad de agua de consumo humano de la comunidad de Llañucancha, llevándose a cabo el muestro de la captación, reservorio y una pileta domiciliaria, usando la norma técnica N° 031.DIGESA(2012) y del análisis se pudo llegar a determinar que en los parámetros microbiológicos, los coliformes totales y coliformes termotolerantes llegan a la pileta domiciliaria con  $29.08 \pm 24.6$  y  $6.25 \pm 16.94$  respectivamente, sobrepasan el valor de  $<1$  UFC/m que dice las normativa, por lo que se concluye que el agua no es apta para consumo humano.

Quispe, (2017), realizó la investigación: Calidad bacteriológica y físico – química del agua de seis Manantiales del distrito de Santa Rosa -Melgar, en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. La investigación tuvo como Objetivo determinar la calidad bacteriológica y físicoquímica, aplicando la metodológica del número más probable, del análisis bacteriológico los manantiales sobrepasan los límites



máximos permisibles siendo mayor en Qayq con 330NMP/100ml por lo que se concluye que el agua no es apta para consumo humano.

## **2.2. Bases Teóricas – Científicas**

### **2.2.1. El agua**

El agua es el elemento importante para la vida en la tierra (Bokova, 2010). Como menciona Chulluncuy (2011) “(...) es de vital importancia para el ser humano, ya que, al ser considerado el X|solvente universal, ayuda a eliminar las sustancias que resultan de los procesos bioquímicos producidos en el organismo” (p.90). Organización Meteorológica Mundial [OMM], (2019)menciona que “Más del 70% de la superficie de nuestro planeta azul está cubierta por agua. En los océanos se encuentra el 97,5% de toda el agua de la Tierra. El resto, solo un 2,5%, es agua dulce, y un 69% de esta es hielo”.

El agua lo define Cordoba, Del Coco y Basualdo (2010) como “uno de los bienes más preciados para la vida en nuestro planeta. Es fundamental para satisfacer las necesidades humanas básicas, la salud, la producción de alimentos (...)”.

Siendo el agua un recurso tan necesario existe una realidad como menciona Fernandez y Du Mortier (2005)“La distribución de agua dulce en el planeta no es equitativa. Aunque muchas regiones cuenten aún con agua suficiente para cubrir las necesidades de cada individuo, se requiere que ésta sea manejada y usada adecuadamente” (p.17).

La Organización Mundial de la Salud [OMS], (2019) resalta que “la cantidad de agua dulce existente en la tierra es limitada, y su calidad está sometida a una presión constante. La preservación de la calidad del agua dulce es importante para el suministro de agua de bebida, la producción de alimentos y el uso recreativo”.

Lozano (2013) refiere que tener agua en las viviendas da una mejor calidad de vida y permite el avance económico de las regiones, tener acceso al agua es un derecho humano fundamental, a la vez debe cumplir requisitos como ser continuo,

debe tener buena calidad lo que indica que debe estar libre de bacterias, sustancias químicas, con buenas características físicas y de fácil acceso.

### **2.2.2. Tipos de fuentes de agua**

Los tipos de fuentes de agua son:

#### **a) Fuentes superficiales**

Son las aguas que discurren por la superficie terrestre como los ser arroyos o quebradas, ríos, lagos, lagunas, este tipo de fuentes suelen presentar contaminación sobre todo si en la parte alta está habitada, hay presencia de animales, actividad ganadera o sembríos (Agüero, 1997).

#### **b) Fuentes subterráneas**

Estas aguas son producto de la infiltración de las precipitaciones al suelo hacia una zona saturada. El agua de este tipo de Fuente se capta de los manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares (Agüero, 1997).

“Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua” (Lampoglia, Agüero, y Barrios, 2008, p.6).

### **2.2.3. Contaminación de agua**

Según Arellano (2002) “la contaminación del agua se define como la presencia de sustancias u organismos extraños en un cuerpo de agua en tal cantidad y con tales características que le impiden su utilización con propósitos determinados” (p.29-30).

Henningman (1973), citado por Córdoba et al., (2010) afirma que la contaminación del agua es el aumento de sustancias o bacteria que altera la calidad del agua hasta el nivel que esta no puede ser utilizada. El agua se contamina en la misma fuente, así como en cualquier punto del sistema de abastecimiento.

Las actividades humanas causan impacto en las fuentes hídricas ya sean superficiales y subterráneas. Entre ellas la actividad agrícola a través del uso de pesticidas y fertilizantes para los sembríos. Con ayuda de la lluvia los residuos de los agroquímicos son arrastrados, mezclándose con la escorrentía superficial e ingresando a los cursos de agua afectando su calidad. (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2012). De la misma forma sobre los problemas de contaminación en las zonas rurales Prieto (2000) mencionó: “Las principales fuentes contaminantes son los plaguicidas, los fertilizantes y la sedimentación, el estiércol (ganado, cerdos o gallinas)” (p.15). Se contamina al disponer mal los residuos sólidos echando a las fuentes de agua, ríos, lagos y terrenos aledaños a los cursos de agua (Leon & Pacheco, 2010). (Gallego, Bravo, Garcia, & Paniagua, 2018) afirma:

Los procesos contaminantes dependen de múltiples factores de los que se pueden destacar:

- **Las características del receptor**

La cantidad y calidad del recurso, sus características estáticas y dinámicas, biocenosis, y demás características serán importantes factores que conducían los procesos que tienen lugar en el medio hídrico.

- **Usos del agua**

Las calidades exigidas dependen de los usos a los que se destina el agua, los servicios relacionados con el agua junto con cualquier actividad que tenga repercusiones significativas en el estado del agua (los vertidos y el tratamiento de las aguas aportadas) serán factores a considerar en el estudio de los procesos contaminantes.

- **Los aportes directos o indirectos al receptor**

Los aportes directos o indirectos al receptor, cantidad y características de las sustancias introducidas, dependen de las actividades de la zona y de las características climáticas y geomorfológicas de ésta.

- **Otros factores**

Todos los factores que afecten a la mezcla, evolución y dispersión de los vertidos, el clima, la aireación, las poblaciones microbianas, etc., inciden de forma directa sobre los procesos de contaminación y la capacidad de autodepuración del receptor.

A demás de haber varios factores por los cuales el agua puede contaminarse hay una serie de contaminantes que Según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS], (2004), considera que la contaminación microbiológica se da por las excretas, si el agua está contaminada como se resultado de beber sería un sin número de enfermedades infecciosas ocasionados por contaminantes tales como las bacterias que se hayan con frecuencia como la salmonela, Shighella, Escherichia coli, Vibrium cholerae, Campylobacter, las bacterias coliformes (Escherichia, Citrobacter, Enterobacter y Klesbsiella), las bacterias coliformes totales (Enterobacter cloacae y Citrobacter freundii, que se encuentran en el medio ambiente y en el excremento y la Serratia fonticola, Rahnella aquetilis y Buttiauxella agrestis que no se encuentran en las heces), las bacterias coliformes termotolerantes que fermentan la lactosa a 44-45 °C (forman parte el género Escherichia, y las especies de Klebsiella, Enterobacter y Citrobacter, pueden provenir de las heces o del enriquecimiento orgánico.

Los virus quienes no se reproducen sin una célula hospedadora, los virus como los entéricos humanos se producen en un cuerpo infectado, pero son expulsadas por las heces es así como llegan a las corrientes de agua por contaminación de excretas, también están los protozoarios dentro de los cuales hay dos tipos que se encuentra en el agua potable Cryptosporidium y Giardia lamblia. Los helmintos que en su mayoría parten de la parte aledaña de las fuentes de agua para precisos

el suelo y la vegetación por lo que se puede llegar a detectar huevos, dentro de los helmintos se hallan dos grupos de organismos: los gusanos de forma plana, de la familia de Platelmintos, y los gusanos de forma cilíndrica, de la familia de los Nemátodos.

Acercas de los Contaminantes químicos que pueden producir en el cuerpo daños cónicos hasta irreversibles, los compuestos son de tipo orgánico los cuales son volátiles entre ellos los trihalometanos, extractables con ácidos como los fenoles, neutros como los compuestos organoclorados y los plaguicidas y los de tipo inorgánicos como el arsénico que está distribuido por toda la corteza terrestre y llega a los torrentes de agua a través de la disolución de minerales, menas y efluentes industriales, el plomo que puede proceder de fuentes naturales a través de la disolución o por las tuberías de las viviendas, de accesorios que están hechos de este elemento o contienen este, el cadmio que es liberado de las aguas residuales, el mercurio que puede presentarse por la erosión de depósitos naturales o por los efluentes de las fábricas, refinerías, lixiviados de vertederos, el cromo también presente en la corteza terrestre y puede llegar a los torrentes a través de la contaminación de las industrias principalmente la galvanoplastia, acero o papel, el selenio que se encuentra en las corrientes de agua por la erosión de depósitos naturales o por contaminación de efluentes de refinerías de petróleo o de minas y el cianuro que llega al agua a través del depósito de los efluentes de las industrias entre ellas de las fábricas de acero, metales, plásticos y fertilizantes. Muchas de las causas de contaminación además de que sucedan de forma natural o antropogénica es importante la protección de las fuentes de agua, un mantenimiento continuo del sistema de abastecimiento, desinfección y control del cloro residual.

#### **2.2.4. Calidad de agua**

La calidad de agua puede definirse como el conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas que el agua debe cumplir para poder consumirlo (Lozano, 2013).

La calidad de las aguas puede verse alterada tanto por causas naturales como por factores externos. Cuando los factores externos que degradan la calidad natural del agua son ajenos al ciclo hidrológico, se habla de contaminación.

El concepto de calidad de agua es usado para establecer las características químicas, físicas y biológicas del agua. Tratándose de agua de bebida, hay ciertos valores de referencia que debe poseer (Panza, 2010).

#### **2.2.5. Vigilancia de la calidad de agua**

La vigilancia de la calidad de agua es la “evaluación y examen, de forma continua y vigilante, desde el punto de vista de la salud pública, de la inocuidad y aceptabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua de consumo” (OMS, citado en OMS, 2006).

Así mismo Córdoba et al., (2010), menciona que la vigilancia es realizar análisis y una inspección continua al abastecimiento de agua para comprobar que este dentro de los parámetros permitidos el cual permite al cuidado de la salud de la población y a la vez a una mejora continua de los sistemas de abastecimiento de agua para dar calidad de agua que es calidad de vida.

Rojas (2002) menciona que uno de los beneficios de la vigilancia de la calidad de agua es la protección de la salud pública, además que brinda la seguridad de que el agua está libre de agentes patógenos y compuestos fisicoquímicos, la información que se va obteniendo de la vigilancia ayuda a la disminución de enfermedades transmitidas por el agua y se logra el mejoramiento de la calidad de agua de los sistemas de abastecimiento. La vigilancia tiene dos componentes entre ellas una es la relación de la calidad de agua con las enfermedades para determinar los efectos en la salud y la evaluación continua para determinar que la

calidad de agua e los sistemas de abastecimiento cumplen con el reglamento vigente.

#### **2.2.6. Control de calidad de agua**

El control de la calidad es el conjunto de actividades de forma repetitiva para comprobar la calidad del agua cumpla con la normativa vigente, además de un mantenimiento preventivo, evaluación continua de todo el sistema de abastecimiento, inspecciones sanitarias para revisar que le agua este contaminada o se vuelva a contaminar. El control de la calidad debe realizarse desde la fuente de abastecimiento hasta el domicilio del usuario. En caso de ser el agua administrado por la comunidad el control debe ser realizado por una institución pública o privada como el Ministerio de Salud.

El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. El proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Artículo 19, (2011, p.18).

#### **2.2.7. Normativa Vigente**

##### **2.2.7.1. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - D.S. N°031-2010-SA.**

Este Reglamento establece las disposiciones generales para la gestión de la calidad del agua para consumo humano, garantiza la inocuidad, previene los factores de riesgos sanitarios, protege y promueve la salud y bienestar de la población. También establece límites máximos permisibles de los parámetros microbiológicos, parasitológicos, organolépticos, químicos orgánicos e inorgánicos y parámetros

radiactivos, asigna responsabilidades a los Gobiernos Regionales, para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.

El presente reglamento menciona que el agua para consumo humano, que debe estar exenta de bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherichia coli, virus, huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos, organismos de vida libre y para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C.

**Tabla N° 1: Límites Máximos Permisibles y Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 mL a 35 °C	0(*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44.5 °C	0(*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o fecales	UFC/100 mL a 44.5 °C	0(*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35 °C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
6. Virus	UFC/MI	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos.	N° org/L	0

UFC= Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples= $\leq 1,8/100$  ml

Fuente: D.S. N°031-2010-SA



Parámetros de calidad organoléptica.

**Tabla N° 2: Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25 °C)	$\mu$ mho/cm	1 500
7. Sólidos disueltos totales	$\text{mg L}^{-1}$	1 000
8. Cloruros	$\text{mg Cl}^{-1} \text{ L}^{-1}$	250
9. Sulfatos	$\text{mg SO}_4^{-1} \text{ L}^{-1}$	250
10. Dureza Total	$\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$	500
11. Amoníaco	$\text{mg N L}^{-1}$	1,5
12. Hierro	$\text{mg Fe L}^{-1}$	0,3
13. Manganeso	$\text{mg Mn L}^{-1}$	0,4
14. Aluminio	$\text{mg Al L}^{-1}$	0,2
15. Cobre	$\text{mg Cu L}^{-1}$	2,0
16. Zinc	$\text{mg Zn L}^{-1}$	3,0
17. Sodio	$\text{mg Na L}^{-1}$	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: D.S. N°031-2010-SA

Parámetros inorgánicos y orgánicos, toda agua destinada para el consumo humano, no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos.

**Tabla N° 3: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Químicos inorgánicos y orgánicos**

<b>Parámetros inorgánicos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN- L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F- L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Niquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitrito	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 exposición corta 0,20 exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015

**Fuente:** D.S. N°031-2010-SA

Existe una serie de parámetros de control obligatorio (PCO) que los proveedores de agua deben realizar entre ellos esta los coliformes totales, coliformes termotolerantes, color, turbiedad, residual de desinfectante y por último el pH. Sí da positiva la prueba de coliformes termotolerantes, es

obligatorio hacer el análisis de bacterias Escherichia coli, para confirmar la contaminación fecal. (Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, 2010).

#### **2.2.7.2. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias – D.S. N°004-2017-MINAM.**

Para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua se debe considerar los parámetros según la categoría a la que pertenece.

En la Categoría 1 dedicada para el uso poblacional y recreacional tenemos la Subcategoría A que corresponde a las Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, aquí pertenecen las aguas que, con tratamiento, son destinadas para consumo humano.

En la subcategoría mencionada está dividida en tres, A1, A2 y A3, en el A1 tenemos las aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, esto debido a las características de calidad que presenta, pueden ser utilizadas para consumo humano con una simple desinfección. En el A2 están las aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional, es decir que para ser destinadas al consumo humano deben estar sometidas a dos o más procesos como coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración e incluyendo su desinfección. Y por último tenemos el A3 donde están las aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, para ser destinadas al consumo humano deben pasar por un tratamiento que tenga procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, 2017).

**2.2.7.3. Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano – R.D. N° 160-2015/DIGESA/SA.**

Con la finalidad de uniformizar procedimientos que establezcan una toma correcta de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción en el laboratorio del agua para consumo humano, para que las muestras sean representativas e invariables Complementarias (Resolución Directoral N°160-2015/DIGESA/SA, 2015).

**2.3. Definición de términos básicos**

- a. Agua potable:** El agua potable, también llamada agua para consumo humano, es el agua que por su calidad química, física, bacteriológica y organoléptica es apta para el consumo humano. (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2004).
- b. Biocenosis:** Es el medio en el que habitan los animales. (Sanche & Pontes, 2010)
- c. Estándar de Calidad Ambiental:** Es un instrumento de gestión ambiental que establece los niveles de concentración de elementos y/o sustancias presentes en el ambiente que no representan riesgo para la salud y el ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2017)
- d. Equitativo(a):** Que tiene equidad 'igualdad' (Real Academia Española, 2019)
- e. Galerías filtrantes:** Técnica para captar agua subterránea y conducirla por gravedad a la superficie. (Palerm, 2004)
- f. Inocuidad:** Que no es dañino para la salud humana. (Ministerio de Salud, 2011)
- g. Límite máximo permisible:** Son valores máximos admisibles de los parámetros representativos. (Ministerio de Salud, 2011)

- h. Parámetros organolépticos:** Son parámetros físicos, químicos y microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial. (Ministerio de Salud, 2011)
- i. Salmonela:** Es el grupo más importante de bacterias que afectan la salud de seres humanos y animales. (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2004)
- j. Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano:** Conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta el suministro del agua. (Ministerio de Salud, 2011)
- k. Solvente universal:** Tiene la capacidad de disolver o dispersar la mayoría de sustancias con las que tiene contacto, sean sólidas, líquidas no gaseosas. (Barrenechea, 2004)

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

La calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 son aptas para consumo humano.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- ❖ Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 cumplen con los límites máximos permisibles para consumo humano.
- ❖ El nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 es alto.

## 2.5. Identificación de Variables

### 2.5.1. Variable independiente

- ❖ Fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú

### 2.5.2. Variable dependiente

- ❖ La calidad de agua para consumo

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla N°4: Definición operacional de variables e indicadores

Variable	Definición operacional	Indicadores
<b>Fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú</b>	Caracterización de la fuente de abastecimiento	Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable <ul style="list-style-type: none"><li>• A1</li><li>• A2</li><li>• A3</li></ul>
<b>Calidad de agua para consumo</b>	Determinación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Olor</li><li>• Sabor</li><li>• Color</li><li>• Turbiedad</li><li>• pH</li><li>• Conductividad</li><li>• Solidos totales disueltos</li><li>• Dureza total</li><li>• Sulfatos</li><li>• Metales totales</li><li>• Bacterias coliformes totales</li><li>• Bacterias coliformes termotolerantes</li><li>• <i>E. coli</i></li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo descriptivo Según Hernández, Fernández y Baptista, (2006) miden evalúan recolectan datos sobre diversos conceptos, aspectos, dimensiones componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide, se recolecta información sobre cada una de ellas.

En la presente investigación se va describir la calidad de agua de las fuentes abastecimiento de la Localidad de Quillazú mediante el análisis de agua realizado y los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, de la misma manera se va describir los resultados obtenidos de la encuesta realizada a 20 viviendas para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú.

#### **3.2. Nivel de Investigación**

El nivel de la presente investigación es descriptivo debido a que se va describir a partir del muestro y análisis de agua, la calidad de agua de las fuentes abastecimiento de la Localidad de Quillazú, asimismo se va describir el nivel de

desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú.

### **3.3. Métodos de Investigación**

La presente investigación se realizó con colaboración de la JASS Quillazú y los habitantes de la Localidad.

#### **Etapa preliminar**

Se realizó el recojo de información de las autoridades de la Localidad de Quillazú a través del uso de entrevista y las coordinaciones para el reconocimiento in situ de las fuentes de abastecimiento de agua y las captaciones.

#### **Etapa de campo**

Se realizó la visita a las fuentes de abastecimiento de agua y la toma de coordenadas con ayuda de (GPS).

Toma de muestras de los puntos de monitoreo fuente de abastecimiento N° 1 y 2.

Se aplicó la encuesta cerrada que contaba de dos partes en la parte I los usuarios han calificado el servicio de agua que reciben y la parte II para la determinación del nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua, la cual será valorada de la siguiente manera:

**Nivel bajo:** 7-9 preguntas respondidas con sí

**Nivel medio:** 4-6 preguntas respondidas con sí

**Nivel alto:** 0-3 preguntas respondidas con sí

#### **Etapa de gabinete**

En esta etapa se desarrolló la interpretación de resultados del análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del laboratorio al cual se envió las muestras para determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento. Así como el tratamiento estadístico de la encuesta realizada para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú.



### **3.4. Diseño de Investigación**

El diseño es no experimental, Según Hernández, et al. (2006) “La investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. En la investigación se va recolectar muestras de agua de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú para que sean analizadas y según los resultados obtenidos observar la situación existente que va ser la calidad de agua para consumo humano y a través de una encuesta se recolectará información del nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población de la investigación son las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú y los habitantes de la localidad que cuentan con el servicio del Sistema de abastecimiento de agua de cuyas fuentes se va a realizar la investigación.

#### **3.5.2. Muestra**

Las muestras son los 2 puntos de monitoreo, la fuente de abastecimiento N°1 y 2.

Para determinar el nivel de desconocimiento sobre la calidad de agua de los habitantes de la Localidad de Quillazú se utilizará el muestreo de tipo no probabilístico, definidos a base de criterios como las personas que desean participar, se determinó 20 viviendas.

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

#### **❖ Técnicas**

##### **✓ Observación**

Se hizo uso de esta técnica para evaluar in situ las condiciones de las fuentes de abastecimiento y captaciones.

##### **✓ Entrevista**

Se utilizó esta técnica para recopilar información de las fuentes de abastecimiento de agua, así como el trabajo que realizan como autoridades.

✓ **Encuesta**

Se utilizó esta técnica para recopilar información que los habitantes conocen o desconocen sobre aspectos del agua que consumen.

❖ **Instrumentos**

- ✓ Registro de observación
- ✓ Libreta de notas
- ✓ Guía de entrevista
- ✓ Cuestionario para encuesta
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Multiparámetro
- ✓ Etiquetas para muestras
- ✓ GPS (GARMING etrex 10)

Se recolectó datos de las fuentes de abastecimiento realizando el monitoreo de calidad de agua para consumo humano, se hizo uso del multiparámetro WTW modelo MULTI 3430 para medir parámetros de campo como pH y conductividad, seguidamente se realizó la toma de muestras las mismas que fueron preservadas, refrigeradas para el envío y respectivo análisis por el Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C, a través de los métodos de ensayo determinados para cada parámetro, del posterior reporte de los análisis realizados se obtendrá los datos los cuales nos ayudaran a determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

La validación y confiabilidad para el análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de agua fue realizada por un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Las muestras de agua fueron analizadas y se obtuvieron datos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos los cuales se compararon con la normativa: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Decreto Supremo N° 031-2010-SA y el Decreto Supremo N° 004-2017- MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección. Los datos fueron procesados a través de Microsoft Excel, resumen de resultados, gráficos, porcentajes, etc.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Para el tratamiento estadístico se hizo uso del Microsoft Excel en el cual se realizó gráficos de columnas y circular, porcentajes, cuadros de resultados de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e información obtenida en la encuesta realizada para determinar el nivel de desconocimiento sobre la calidad de agua de los habitantes de la Localidad de Quillazú.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

El presente trabajo estuvo basado en la protección del medio ambiente, los recursos hídricos, la participación e interés de la población.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

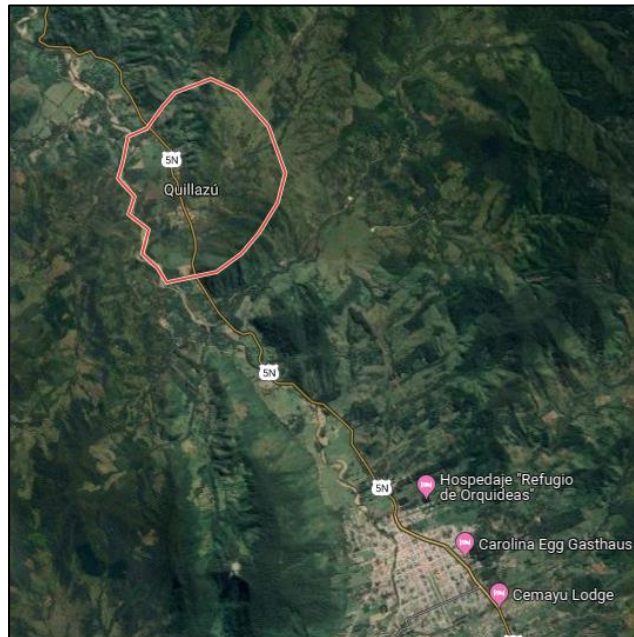
##### **A. Datos de ubicación**

La localidad de Quillazú del Centro Poblado de Quillazú - Progreso pertenece al Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa de la Región Pasco, ubicado a 1820 m.s.n.m.

##### **B. Acceso**

El acceso es por vía terrestre, con un tiempo de recorrido de 10 minutos aproximadamente, desde la ciudad de Oxapampa en el 7 Km de la carretera central a Huancabamba, se toma el transporte en la terminal de Oxapampa.

## Ubicación



Fuente: Google maps

### C. Características principales

La localidad cuenta con una Posta Médica, con la I.E.I. "Ana Mogas". La principal actividad económica es la agricultura y ganadería, las viviendas en su mayoría son de material noble, las calles sin pavimentar, cuentan con servicio de agua, sin alcantarillado, con servicio de energía eléctrica y señal de telefonía.

### D. Clima

Según la clasificación climática realizada por W. Koopen, el tipo de clima que tiene la localidad de Quillazú es el siguiente:

Clima templado moderado lluvioso (CW), con una cantidad de lluvias del mes más lluvioso 10 veces mayor, comparado con el mes más seco.

Con un periodo de precipitaciones escasas del mes mayo a setiembre y lluvias torrenciales de octubre a abril.

### E. Temperatura

La Localidad de Quillazú presenta una temperatura anual de 19.1 - 21 °C.

## F. Región Natural

Según la clasificación de Pulgar Vidal, J., la localidad de Quillazú se encuentra en la región natural, Yunga fluvial, (de 1,500 a 2,300 msnm).

## G. Características físicas

La localidad de Quillazú como todo el centro poblado de Quillazú Progreso se encuentra asentado dentro de la unidad geomorfológica valle.

Los valles son conformados por surcos o depresiones que han sido desarrollados por riachuelos y ríos caudalosos que atraviesan la Cordillera Oriental y se dirigen hacia la Faja Subandina para drenar sus aguas en la vertiente amazónica. Se reconocen valles longitudinales (formado por el Río Chorobamba).

Quillazú también cuenta con la Faja Subandina (Selva Alta), unidad geográfica que se ha desarrollado al pie de la Cordillera Oriental (Yanachaga) con morfología accidentada y exuberante vegetación arbórea – matorral, con abundancia de flora y fauna silvestre.

## H. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo

Las fuentes de agua del sistema de abastecimiento son ojos de agua situados en la parte alta de la Localidad de Quillazú, los puntos de monitoreo están ubicados geográficamente en las Coordenadas UTM Dathum WGS84 que se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla N° 5: Puntos de monitoreo**

Punto	Coordenadas		Altitud
	E	N	
Fuente A. N° 1	0452894	8837243	1854 m.s.n.m
Fuente A. N° 2	0452490	8836243	1834 m.s.n.m

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Finalizado el trabajo de investigación y el análisis de resultados del monitoreo de las fuentes de abastecimiento de agua de la Localidad de Quillazú

y de las encuestas realizadas a la población se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.2.1. Resultados del análisis de muestras de aguas de la fuente de abastecimiento N° 1

Los resultados del análisis de las muestras de agua realizado por Servicios Analíticos Generales S.A.C que está debidamente acreditado por INACAL.

##### 4.2.1.1. Resultados de parámetros fisicoquímicos

A continuación, se presenta los resultados de los parámetros fisicoquímicos.

**Tabla N° 6: Resultados de parámetros fisicoquímicos**

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Cianuro Total	mg/L	<0.005	0.07	0.070
Cloruros	mg/L	<2.15	250	250
Color	CU	<5	15	15
Conductividad	µS/cm	361	1500	1500
Dureza	mg/L	187.2	500	500
Fluoruros	F mg/L	0.326	1.5	-
Nitratos	mg/L	0.206	50	50
Nitritos	mg/L	<0.003	3	3
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	7.44	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos disueltos Totales	mg/L	217	1000	1000
Sulfatos	mg/L	17.37	250	250
Turbiedad	UNT	1.8	5	5

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 6 se muestra que ninguno de los parámetros fisicoquímicos sobrepasa los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, así como los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

#### 4.2.1.2. Resultados de parámetros químicos

Tabla N° 7: Resultados de Parámetros Químicos (Inorgánicos)

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Aluminio	mg/L	0.062	0.9	0.2
Antimonio	mg/L	<0.0001	0.020	0.020
Arsénico	mg/L	0.00004	0.010	0.010
Bario	mg/L	0.02110	0.7	0.700
Berilio	mg/L	<0.00001	0.012	-
Boro	mg/L	0.0017	2.4	1.500
Cadmio	mg/L	<0.00003	0.003	0.003
Cobre	mg/L	0.0013	2	2
Cromo total	mg/L	0.0009	0.05	0.050
Hierro	mg/L	0.00378	0.3	0.3
Manganeso	mg/L	0.001638	0.4	0.4
Mercurio	mg/L	<0.00002	0.001	0.001
Molibdeno	mg/L	<0.00004	0.07	0.07
Níquel	mg/L	<0.00003	0.07	0.020
Plomo	mg/L	<0.0001	0.01	0.010
Selenio	mg/L	<0.0002	0.04	0.010
Uranio	mg/L	0.000004	0.02	0.015
Zinc	mg/L	0.00312	3	3

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 7 se muestra que ninguno de los parámetros químicos inorgánicos supera los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los valores dispuestos en el D.S. N°004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.



#### 4.2.1.3. Resultados de parámetros microbiológicos y parasitológicos

**Tabla N° 8: Resultados de parámetros microbiológicos parasitológicos**

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Coliformes totales	NMP/100 ml	>23	50	<1.8
Coliformes termotolerantes o fecales	NMP/100 MI	23	20	<1.8
<i>E. Coli</i>	NMP/100 MI	3.6	0	<1.8
Bacterias heterotróficas	UFC/mL	98000	-	500
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos)	N° org/L	3006	0	0

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 8 observamos que los coliformes totales sobrepasan los límites máximos permisibles dispuestos en el D.S. N°031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los demás parámetros como Coliformes termotolerantes o fecales, Escherichia coli (E. coli), Bacterias heterotróficas y los Organismos de vida libre sobrepasan los límites máximos permisibles del D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y también los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

**4.2.2. Resultados del análisis de muestras de aguas de la fuente de abastecimiento N° 2**

**4.2.2.1. Resultados de parámetros fisicoquímicos**

**Tabla N° 9: Resultados de parámetros fisicoquímicos**

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Cianuro Total	mq/L	<0.005	0.07	0.070
Cloruros	mq/L	<2.15	250	250
Color	CU	<5	15	15
Conductividad	µS/cm	192.1	1500	1500
Dureza	mg/L	98.92	500	500
Fluoruros	F mg/L	0.268	1.5	1.0
Nitratos	mg/L	0.402	50	50
Nitritos	mg/L	<0.003	3	3
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	7.20	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos disueltos Totales	mg/L	130	1000	1000
Sulfatos	mg/L	<1.00	250	250
Turbiedad	UNT	0.75	5	5

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 9 observamos que según los resultados de los parámetros fisicoquímicos que ninguno sobrepasa los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y así como los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

#### 4.2.2.2. Resultados de parámetros químicos

Tabla N° 10: Resultados de Parámetros Químicos (Inorgánicos)

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Aluminio	mq/L	0,017	0,9	0,2
Antimonio	mq/L	<0,0001	0,020	0,020
Arsénico	mq/L	<0,00002	0,010	0,010
Bario	mq/L	0,13930	0,7	0,700
Berilio	mq/L	<0,00001	0,012	-
Boro	mq/L	0,0026	2,4	1,500
Cadmio	mq/L	<0,00003	0,003	0,003
Cobre	mq/L	0,0002	2	2
Cromo total	mq/L	<0,0002	0,05	0,050
Hierro	mq/L	<0,00006	0,3	0,3
Manganeso	mq/L	0,004524	0,4	0,4
Mercurio	mq/L	<0,00002	0,001	0,001
Molibdeno	mq/L	<0,00004	0,07	0,07
Níquel	mq/L	<0,00003	0,07	0,020
Plomo	mq/L	<0,0001	0,01	0,010
Selenio	mq/L	<0,0002	0,04	0,010
Uranio	mq/L	0,000053	0,02	0,015
Zinc	mq/L	0,00122	3	3

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 10 se puede observar que los parámetros fisicoquímicos no exceden los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y está dentro de los valores del D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

#### 4.2.2.3. Resultados de parámetros microbiológicos y parasitológicos

**Tabla N° 11: Resultados de parámetros microbiológicos parasitológicos**

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	ECA AGUA A1	D.S. 031-2010-SA
Coliformes totales	NMP/100 ml	6.5	50	<1.8
Coliformes termotolerantes o fecales	NMP/100 ml	5.1	20	<1.8
<i>E. Coli</i>	NMP/100 ml	3.6	0	<1.8
Bacterias heterotróficas	UFC/ml	1400	-	500
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos)	N° org/L	<1	0	0

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En la tabla N° 11 se muestra que los organismos de vida libre no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y tampoco los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, los coliformes totales y los coliformes termotolerantes o fecales sobrepasan los límites máximos permisibles D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los demás parámetros Escherichia coli (*E. coli*) y Bacterias heterotróficas superan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, y no cumplen con los valores dispuestos en el D.S. N° 004-

2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

#### **4.2.3. Resultados de encuestas**

Se realizó la encuesta a la población de la localidad de Quillazú hasta los límites respectivos de las viviendas que tienen el servicio de agua de las fuentes de abastecimiento N°1 y 2, habiendo realizado un total de 20 viviendas encuestadas.

La encuesta contaba de dos partes: la parte I, sobre el servicio de agua y la parte II, sobre calidad de agua siendo la segunda parte de vital importancia ya que nos ayudará a determinar el nivel de desconocimiento de la población sobre calidad de agua de la siguiente forma:

**Tabla N° 12: Puntaje de valoración**

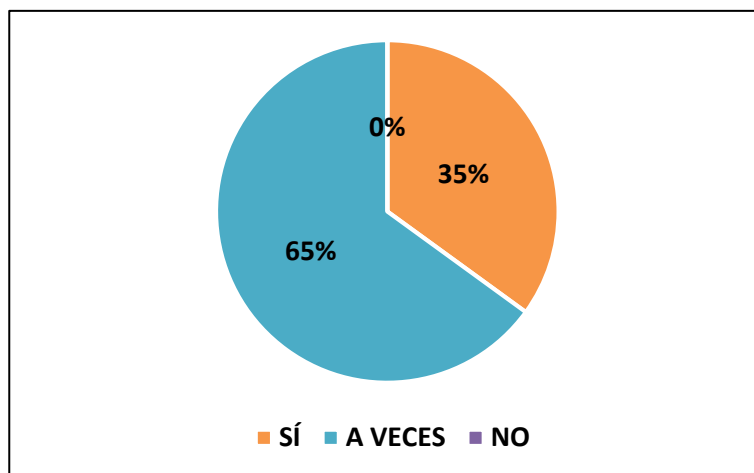
<b>Nivel bajo</b>	7-9 preguntas respondidas con sí
<b>Nivel medio</b>	4-6 preguntas respondidas con sí
<b>Nivel alto</b>	0-3 preguntas respondidas con sí

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la Parte I, donde los usuarios han logrado calificar el servicio de agua que reciben, consta de 6 preguntas, de la cual se obtuvo los siguientes resultados:

1. ¿Cuenta con servicio de agua las 24 horas del día?

Gráfico N° 1: Servicio de agua en su vivienda



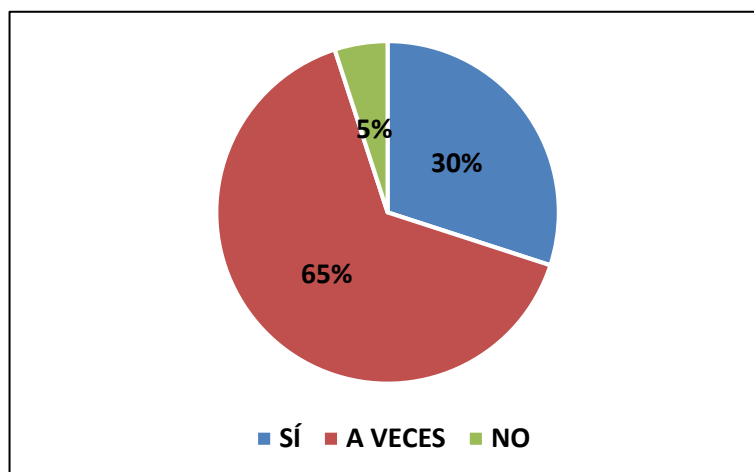
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

De las 20 viviendas encuestas 65 % respondió que a veces no tienen agua por algunas horas y 35 % que sí cuenta con el suministro de agua todo el día.

2. ¿El agua que llega a su vivienda es transparente?

Gráfico N° 2: Color del agua que llega a su vivienda



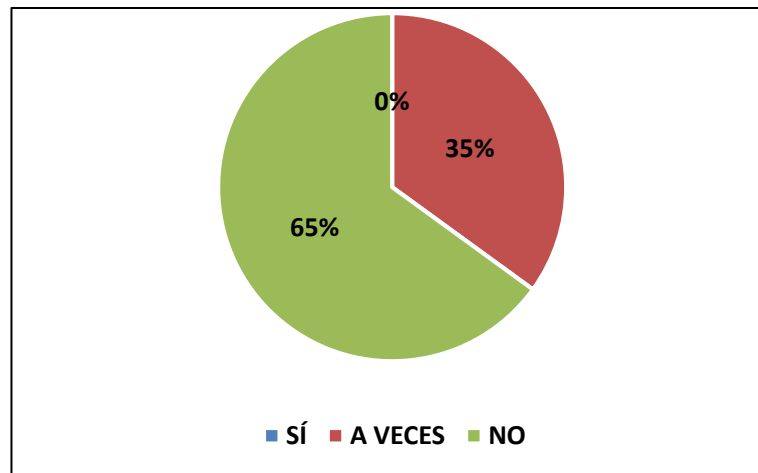
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

De las 20 viviendas encuestadas 65 % respondió que a veces llega el agua transparente, 30% que sí llega completamente transparente y 5% que no llega transparente.

3. ¿El agua que llega a su vivienda presenta olor desagradable?

Gráfico N° 3: Olor del agua que llega a su vivienda



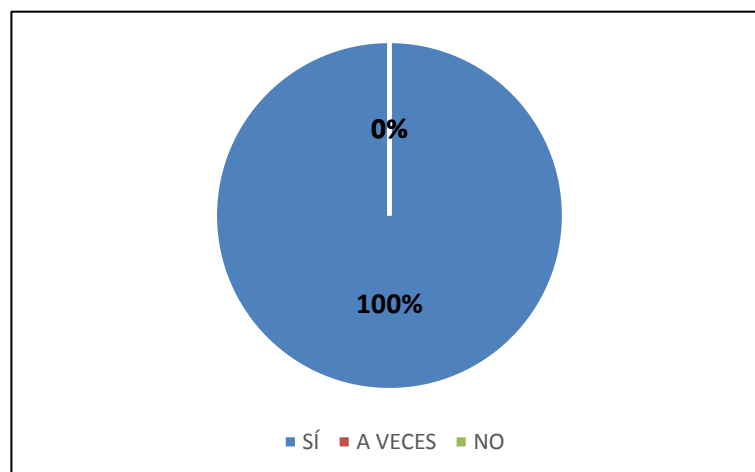
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

De las 20 viviendas encuestadas 65 % respondió que el agua que llega a su vivienda no presenta olor desagradable y 35% respondió que a veces tiene olor desagradable.

4. ¿Realiza un buen uso del servicio de agua en su vivienda?

Gráfico N° 4: El uso del servicio del agua de vivienda



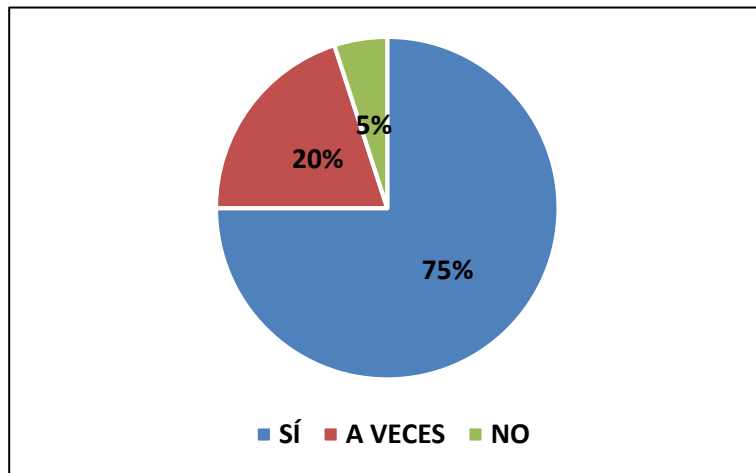
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

De las 20 viviendas encuestadas el 100 % respondió que sí hace buen uso del servicio de agua en su vivienda.

5. ¿Participa en las reuniones que realiza la JASS de Quillazú?

Gráfico N° 5: Participación en las reuniones de la JASS



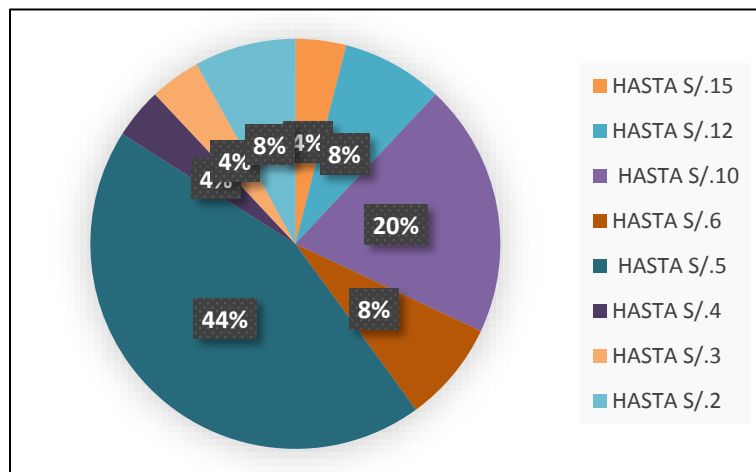
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas 75 % respondió que sí participa en las reuniones que realiza la JASS de la localidad, el 20% que a veces participa y 5% que no participa en las reuniones que realiza la JASS de Quillazú.

6. ¿Cuánto paga por el servicio de agua? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar si se mejora la calidad de agua?

Gráfico N° 6: Pago por el servicio de agua



Fuente: Elaboración Propia



## Interpretación

Actualmente pagan S/.2.00 mensuales por el servicio de agua. Según la encuesta realizada de las 20 viviendas el 44 % respondió que pagaría hasta S/.5.00 mensuales, un 20 % hasta S/. 10.00 mensuales, un 8% podría pagar hasta S/.6.00, otro 8% respondió que podría pagar hasta S/.12.00, un 8% respondió que pagarían igual S/.2.00 monto que se paga en el presente, un 4% pagaría hasta S/.15.00, otro 4% respondió que podría pagar hasta S/.3.00 y el 4% restante podría pagar hasta S/.4.00.

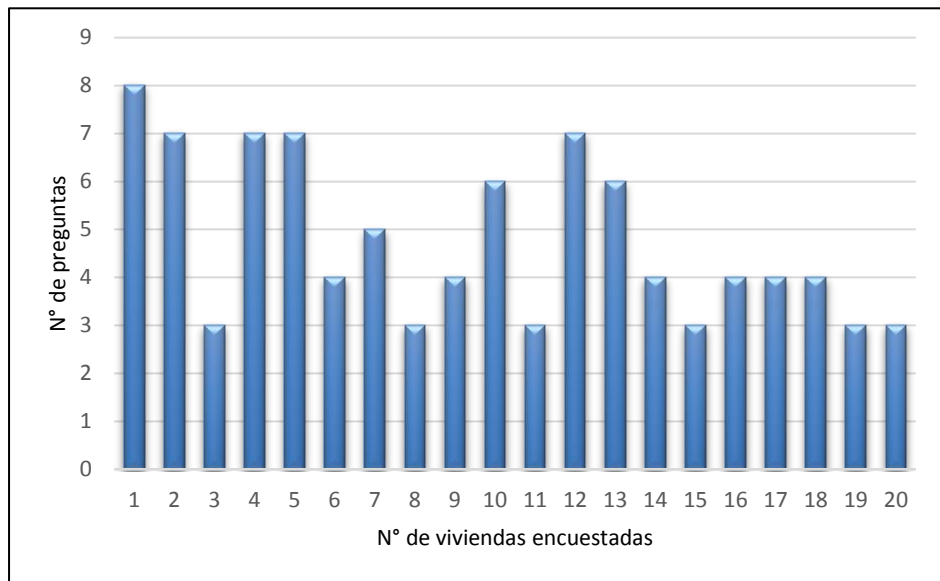
La segunda parte de la encuesta es para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019, del cual se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla N° 13: Datos obtenidos en la encuesta**

NUMERO DE ENCUESTAS	RESPUESTAS
1	8
2	7
3	3
4	7
5	7
6	4
7	5
8	3
9	4
10	6
11	3
12	7
13	6
14	4
15	3
16	4
17	4
18	4
19	3
20	3

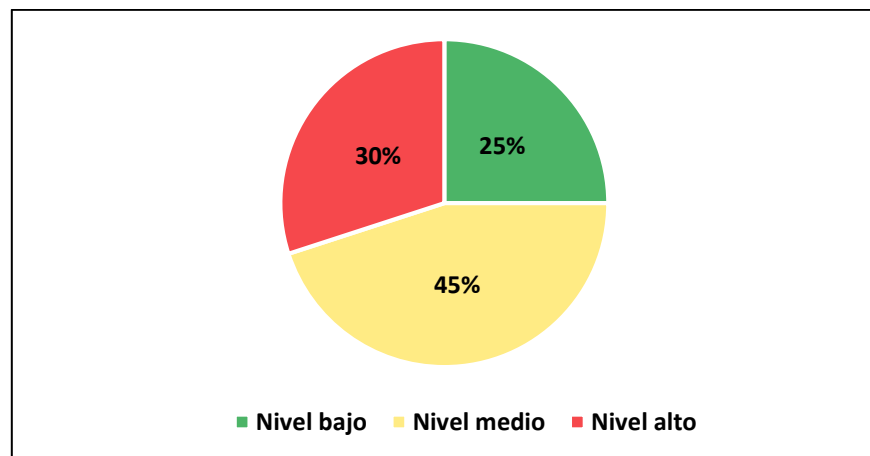
Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 7: Encuestas realizadas**



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 8: Nivel de desconociendo de la Localidad de Quillazú**



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°13 podemos observar que se encuestó 20 viviendas de los cuales se ha realizado el conteo respectivo de cada encuesta según los Sí respondidos ya que nos ayudará a determinar el nivel de desconocimiento según el puntaje de numeración de la tabla N°12, de acuerdo a ello se ha designado el color rojo para el nivel alto, amarillo para el nivel intermedio y verde para el color bajo.

En el grafico N°7 se puede apreciar que se realizó 9 preguntas para calificar el nivel de desconocimiento sobre calidad de agua de los habitantes de la Localidad de Quillazú, también nos muestra el resultado de las 20 encuestas realizadas.

En el grafico N°8 podemos observar según los resultados de la encuesta el porcentaje en cuanto al nivel de desconocimiento de la Localidad de Quillazú donde el 25 % tiene un nivel bajo de desconocimiento, el 45 % tiene un nivel de desconocimiento medio y el 30 % tiene un nivel de desconocimiento alto determinado a través de las preguntas que a continuación se presentan:

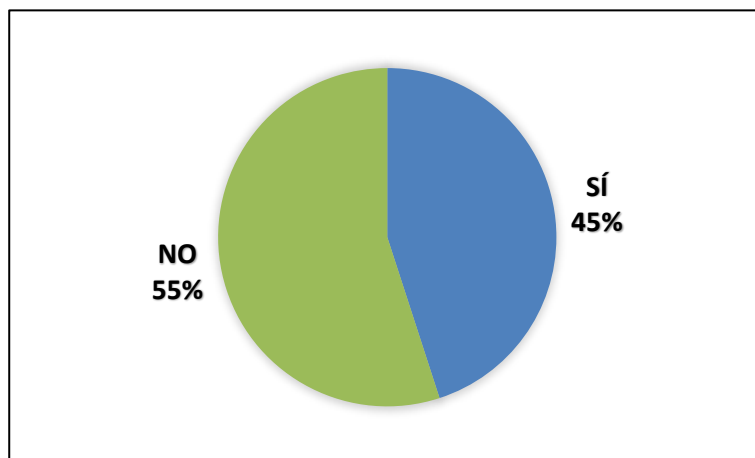
**1. ¿Sabe usted que es calidad de agua?**

**Tabla N° 14: Respuesta de la primera pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
<b>Sí</b>	<b>9</b>	<b>45</b>
<b>No</b>	<b>11</b>	<b>55</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 9: Sabe qué es Calidad de agua**



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

De las 20 viviendas encuestadas el 45 % sabe que es calidad de agua mientras que el 55 % desconoce del tema.

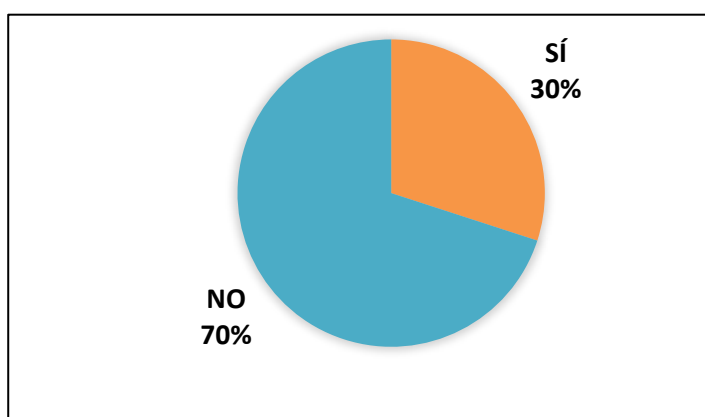
## 2. ¿Conoce la calidad de agua que consume?

Tabla N° 15: Respuesta de la segunda pregunta

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	6	30
No	14	70
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 10: Conoce la calidad de agua que consume



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas solo el 30 % sabe la calidad de agua que consume, y el 70 % desconoce sobre el tema.

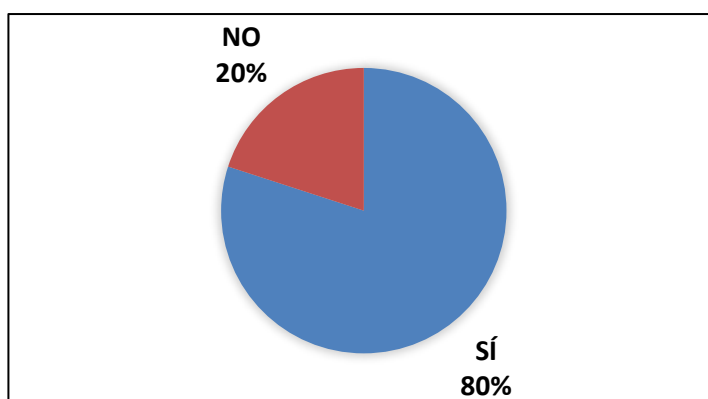
## 3. ¿Sabe qué características debe cumplir el agua para que pueda ser consumida?

Tabla N° 16: Respuesta de la tercera pregunta

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	16	80
No	4	20
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 11: Sabe que características debe cumplir el agua para consumirla**



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas el 80 % sabe qué características debe cumplir el agua para poder consumirla, siendo un 20 % que desconoce del tema.

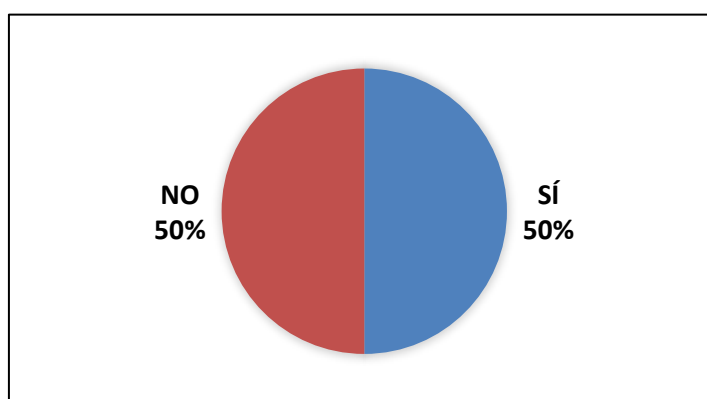
#### 4. ¿Conoce de donde procede el agua que consume?

**Tabla N° 17: Respuesta de la cuarta pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	10	50
No	10	50
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 12: Conoce el lugar de donde procede el agua que consume**



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas el 50 % Conoce de donde procede el agua que consume mientras que el otro 50 % desconoce sobre ello.

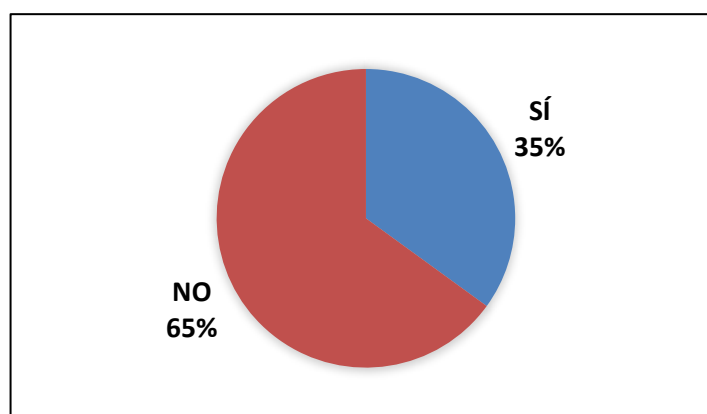
5. **¿Conoce si la fuente de abastecimiento de agua está expuesta a algún tipo de contaminación?**

**Tabla N° 18: Respuesta de la quinta pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	7	35
No	13	65
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 13: Conoce que fuente de abastecimiento de agua está expuesta a contaminación**



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas el 35 % conoce que la fuente de abastecimiento de agua está expuesta a algún tipo de contaminación mientras que el 65 % desconoce si la fuente de abastecimiento de agua está expuesta a algún tipo de contaminación.

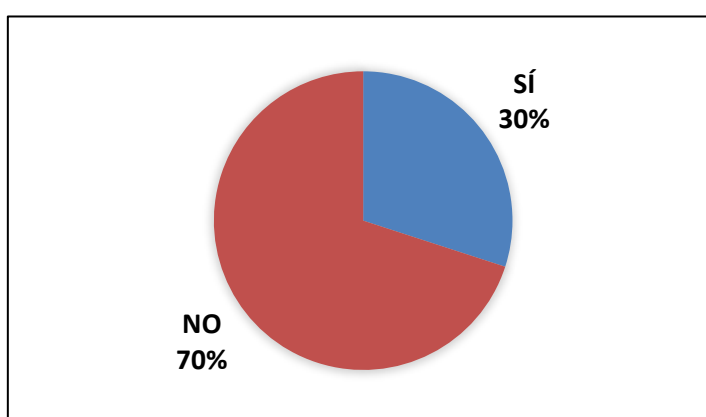
6. **¿Sabe si la infraestructura del Sistema de Abastecimiento de la Localidad está en buen estado para brindar agua salubre?**

**Tabla N° 19: Respuesta de la sexta pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
<b>Sí</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
<b>No</b>	<b>14</b>	<b>70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 14: Sabe si la infraestructura del Sistema de Abastecimiento está en buen estado para brindar agua salubre**



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas el 30 % sabe o conoce si la infraestructura del Sistema de Abastecimiento de la Localidad está en buen estado para brindar agua salubre mientras que el 70 % desconoce totalmente.

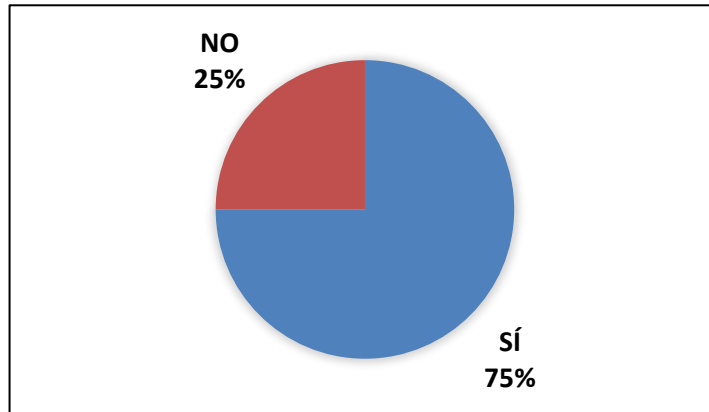
### 7. ¿Sabe si el agua que consume es clorada?

**Tabla N° 20: Respuesta de la séptima pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
<b>Sí</b>	<b>15</b>	<b>75</b>
<b>No</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 15: Sabe si el agua que consume es clorada**



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas solo el 75 % sabe que el agua que consume es clorada y el 25 % desconoce si la cloran el agua.

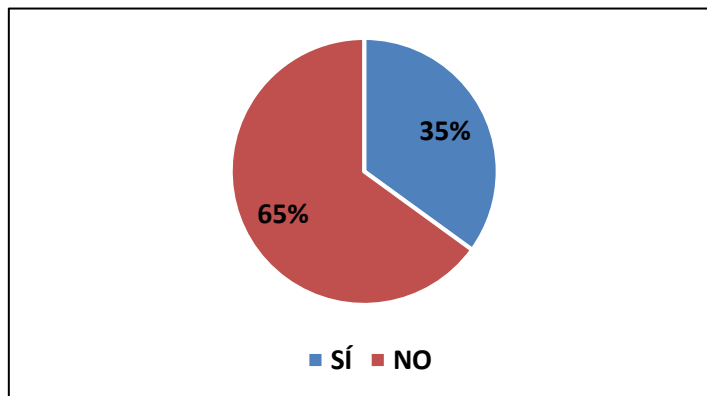
### 8. ¿Sabe si las autoridades trabajan para mejorar la calidad de agua de la Localidad?

**Tabla N° 21: Respuesta de la octava pregunta**

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	7	35
No	13	65
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 16: Sabe si las autoridades trabajan para mejorar la calidad de agua de la Localidad**



Fuente: Elaboración Propia



### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas solo el 35 % sabe si que las autoridades trabajan para mejorar la calidad del agua de la Localidad y el 65 % desconoce sobre el tema.

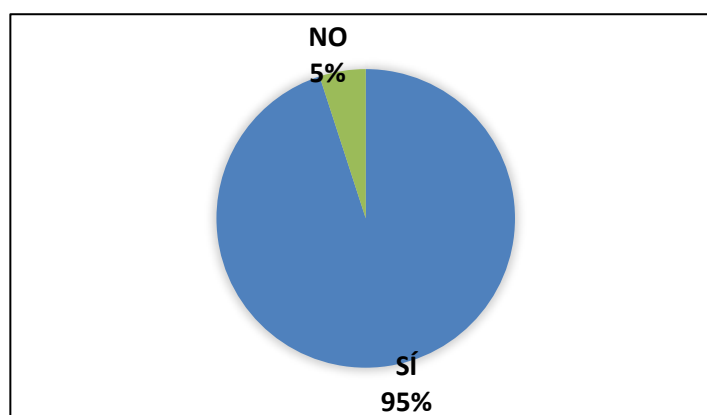
### 9. ¿Conoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento?

Tabla N° 22: Respuesta de la novena pregunta

RESPUESTAS	TOTAL	
	Cantidad	%
Sí	19	95
No	1	5
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 17: Conoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

De las 20 viviendas encuestadas el 95 % Conoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento y solo un 5 % desconoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento.

#### **4.3. Prueba de Hipótesis**

Para la investigación se planteó la Hipótesis General Siguiendo:

“La calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 son aptas para consumo humano”.

Luego de realizada la investigación la Hipótesis planteada es inválida.

Según los resultados del análisis los parámetros microbiológicos y parasitológicos sobrepasan los límites máximos permisibles según el D.S. N°031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y no cumplen con los valores dispuestos en el D.S. N°004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

#### **4.4. Discusión de resultados**

La presente investigación realizada con objetivo principal “Determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019” fue logrado a través del monitoreo y análisis de muestras de las fuentes de abastecimiento N° 1 y N°2 de los cuales los parámetros fisicoquímicos y los parámetros Químicos (Inorgánicos) de ambas fuentes de abastecimiento no excedieron los límites máximos permisibles del D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” así como los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, muy por el contrario los parámetros microbiológicos y parasitológicos en la fuente de abastecimiento N°1 los coliformes totales sobrepasan los límites máximos permisibles dispuestos en el

D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los demás parámetros como Coliformes termotolerantes o fecales, Escherichia coli (E. coli), Bacterias heterotróficas y los Organismos de vida libre sobrepasan tanto los límites máximos permisibles del D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección y en la fuente de abastecimiento N°2, los organismos de vida libre no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y tampoco los valores establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, los coliformes totales sobrepasan los límites máximos permisibles D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los demás parámetros Coliformes termotolerantes o fecales, Escherichia coli (E. coli) y Bacterias heterotróficas superan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, y superan los valores establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, se debería a la contaminación por la agricultura y la ganadería de las partes altas y las áreas aledañas a las fuentes de abastecimiento tal como menciona la SUNASS (2004), que los coliformes totales se encuentran en el medio ambiente y en el excremento, que los coliformes

termotolerantes pueden provenir de las heces así como del enriquecimiento orgánico de la parte aledaña de las fuentes de agua, del suelo y la vegetación, lo que también sucede con los organismos de vidas libre.

Sobre la encuesta realizada de la parte I, los usuarios respondieron a las preguntas formuladas para calificar el servicio de agua que reciben, el 65 % contestó que a veces no tienen agua por algunas horas, sobre el color del agua que llega a su vivienda el 65 % respondió que a veces es transparente, un 35 % dijo que el agua que llega a su vivienda a veces tiene olor desagradable, el 100 % respondió que sí hace buen uso del servicio de agua en su vivienda, el 75 % respondió que sí participa en las reuniones que realiza la JASS de la localidad y sobre la pregunta N°6 los usuarios respondieron que actualmente pagan S/.2.00 mensuales y de mejorar la calidad de agua estarían dispuestos a pagar según la encuesta un 44% respondió que hasta S/.5.00, un 20 % hasta S/.4.00 siendo estos los de más porcentaje, lo que nos dice que las personas no pagarían más de S/.5.00 por el servicio de agua. La parte II de la encuesta para la determinación del nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua, al realizar la encuesta a 20 viviendas y según los resultados obtenidos el 25 % tiene un nivel bajo de desconocimiento, el 45 % tiene un nivel medio de desconocimiento y un 30 % tiene un desconocimiento alto. Un 55 % no sabe que es calidad de agua y un 70% no conoce la calidad de agua que consume.

## CONCLUSIONES

Finalizada la investigación se puede llegar a las conclusiones siguientes:

1. La localidad de Quillazú tiene dos fuentes de abastecimiento de agua “ojos de agua”, la fuente de abastecimiento N°1 se encuentra ubicada y rodeada por zona de agricultura y ganadería, mientras que fuente de abastecimiento N°2 se encuentra en un lugar boscoso teniendo conocimiento que en las
2. zonas altas existen también sembríos.
3. La infraestructura de captación de la fuente de abastecimiento N°1 requiere de una mejor limpieza, así como tener tapas adecuadas para evitar la contaminación por la vegetación. El sistema de abastecimiento no cuenta con tratamiento alguno y con cloración no constante antes de la distribución.
4. Los parámetros fisicoquímicos de ambas fuentes de abastecimiento no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y tampoco los valores dispuestos en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.
5. De los parámetros químicos inorgánicos de ambas fuentes de abastecimiento ninguno supera los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” así como tampoco exceden los valores del D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.
6. El agua no es apta para consumo humano debido a que los parámetros microbiológicos y parasitológicos de la fuente de abastecimiento N°1 tiene presencia de coliformes termotolerantes o fecales, *Escherichia coli* (*E. coli*),

organismos de vida libre y bacterias heterotróficas que sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua “categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección. En la fuente de abastecimiento N°2 *Escherichia coli* (*E. coli*), sobrepasa los límites máximos permisibles del D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y supera los valores del D.S. N° 004-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, los coliformes totales, coliformes termotolerantes bacterias heterotróficas, no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM pero sí exceden los valores establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” y los organismos de vida libre no sobrepasa ninguna normativa vigente.

7. De la determinación del nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua según los resultados obtenidos al realizar la encuesta a 20 viviendas el 25 % tiene un nivel bajo de desconocimiento, el 45 % tiene un nivel medio de desconocimiento y un 30 % tiene un desconocimiento alto.

## RECOMENDACIONES

Concluida la investigación se recomienda lo siguiente:

1. Mejorar la infraestructura de la captación, poner adecuadas tapas para evitar la contaminación con la vegetación y hojas que caigan de los árboles.
2. Mejorar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento en general.
3. Capacitación constante a la Junta Administradora de Servicio de Saneamiento (JASS) de la Localidad para que puedan mejorar en el mantenimiento, limpieza, desinfección y cloración.
4. Sensibilizar e informar a la población sobre la calidad de agua de consumo, las enfermedades resultantes de la presencia de parásitos y otros, las medidas que se pueden llevar a cabo en sus viviendas como hervir el agua para consumirlo, y puedan comprometerse así a trabajar conjuntamente con la JASS para el mejoramiento de la calidad de agua.
5. Las Autoridades de la Localidad deben actuar de manera interinstitucional para lograr mejorar la calidad de agua y en general la calidad de vida de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Servicios Educativos Rurales(SER).
- Aguilar, O., & Navarro, B. (2018). *Evaluación De La Calidad De Agua Para Consumo Hhumano de la Comunidad de Llañucancha del distrito de Abancay, Provincia de Abancay 2017*. Universidad Técnica de los Andes, Abancay.
- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. (7 de junio de 2017). Diario Oficial EL Peruano.
- Barrenechea, A. (2004). *Biblioteca visual de desarrollo sostenible y salud ambiental*. Recuperado el 25 de Octubre de 2019, de [http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manuall/tomol/ma1\\_tomo1\\_cap1.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manuall/tomol/ma1_tomo1_cap1.pdf)
- Bokova, I. (2010). 22 de marzo: Día mundial del agua. *Elementalwatson*, 5-6.
- Castillo, I. (2013). *Evaluación físico-química y bacteriológica del agua en el sistema de abastecimiento del casco urbano del Municipio de La Concordia durante cinco semanas de abril y junio del año 2013*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua.
- Chulluncuy, N. (2011). Tratamiento de agua para consumo humano. *Ingeniería Industrial*, 153-170.
- Cordoba, M. A., Del Coco, V. F., & Basualdo, J. A. (2010). Agua y Salud Humana. *Quimica Viva* , 105-119.
- Fernandez, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Quimica Viva*, 147-170.
- Fernandez, A., & Du Mortier, C. (2005). *Plataforma Solar de Almeria (PAS)*. Recuperado el 20 de Octubre de 2019, de [https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/01\\_Capitulo\\_01.pdf](https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/01_Capitulo_01.pdf)
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. (2012). *Diagnostico del agua en las Americas*. Obtenido de IANAS: <https://www.ianas.org/water/book/peru.pdf>
- Gallardo, C. (2009). *Determinación de la calidad del agua que abastece a cuatro comunidades del Cantón el Almendro del Municipio de Jucuaran, Usulután*. Universidad de el Salvador, San Salvador.
- Gallego, A., Bravo, J., Garcia, M., & Paniagua, G. (2018). *Criterios de calidad y Gestion de calidad de agua potable* . Madrid: UNED.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (cuarta ed.). Mexico: McGraw-Hill.



- Lampoglia, T., Agüero, R., & Barrios, C. (2008). *Orientaciones sobre agua y saneamiento*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).
- Leon, E., & Pacheco, H. (2010). Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de PAHO: <http://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/23.pdf>
- Lozano, W. (2013). *Calidad fisicoquímica del agua: Métodos simplificados para su muestreo y análisis*. Bogota: Universidad piloto de Colombia.
- Mancheno, G. y. (2015). *Evaluación de la calidad de agua en la quebrada Huarmiyacu del Cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura para el prediseño de la planta de potabilización de agua para consumo humano de las poblaciones de San Blas y Urcuquí*. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2017). Recuperado el 16 de Octubre de 2019, de <http://www.minam.gob.pe/estandares-de-calidad-ambiental/wp-content/uploads/sites/146/2017/06/Preguntas-frecuentes.pdf>
- Organización Meteorológica Mundial. (2019). Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de El agua: <https://public.wmo.int/es/nuestro-mandato/el-agua>
- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3\\_es\\_full\\_lowres.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la Salud. (9 de Octubre de 2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/topics/water/es/>
- Palerm, J. (2004). Galerías filtrantes o Qanats en Mexico: introducción y tipología de técnicas. *Agricultura, Sociedad y desarrollo*, 133-145.
- Panza, V. (2010). Agua potable, un derecho postergado para los más humildes. *Elementalwatson*, 18-22.
- Pardo, V. (2018). *Calidad de agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del centro poblado San Antonio de Ñauza, Distrito de Conchamarca, Provincia de Ambo – Mayo- Julio 2018*. Universidad de Huánuco, Huánuco.
- Prieto, M. (2000). Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de FAO: [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/docrep/RLC1026s/rlc1026s.001.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/docrep/RLC1026s/rlc1026s.001.pdf)
- Quispe, D. (2017). *Calidad Bacteriológica Y Físico-Química Del Agua De Seis Manantiales Del Distrito De Santa Rosa-Melgar*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Raraz, E. (2015). *Determinación químico toxicológica de plomo y cadmio en agua para consumo humano proveniente de los reservorios de la zona de San Juan*

*Pampa – distrito de Yanacancha – Pasco.* Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima.

- Real Academia Española. (2019). *DLE*. Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=G0Vudk4>
- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. (24 de septiembre de 2010). Diario Oficial El Peruano. Dirección General de Salud Ambiental.
- Resolución Directoral N°160-2015/DIGESA/SA. (24 de setiembre de 2015). Dirección General de Salud Ambiental.
- Rojas, R. (2002). Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guia/calde/2sas/d25/075%20vigilanciaycontrol\\_calidaddeagua/cepis\\_guia\\_vigilanciaycontrol\\_calidaddeagua.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guia/calde/2sas/d25/075%20vigilanciaycontrol_calidaddeagua/cepis_guia_vigilanciaycontrol_calidaddeagua.pdf)
- Sanche, F., & Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *EUREKA*, 270-285.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (Octubre de 2004). *Calidad del agua potable en el Perú*. Lima: Tarea Grafica.
- Valencia, A. (2016). *Evaluación de la calidad agua para consumo, en la cabecera municipal de Riosucio departamento del Chocó - Colombia*. Universidad de Manizales, Manizales.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.</p> <p>Determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 son aptas para consumo humano.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 cumplen con los límites máximos permisibles para consumo humano.</p> <p>El nivel de desconocimiento de los habitantes de la calidad de agua de la de Quillazú del Distrito de Oxapampa, Provincia de Oxapampa y Región Pasco – 2019 es alto.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Fuentes de abastecimiento de la Localidad de Quillazú</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>La calidad de agua para consumo</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No experimental</p> <p><b>Población:</b> La población de la investigación son las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú y los habitantes de la localidad que cuentan con el servicio del Sistema de abastecimiento de agua de cuyas fuentes se va a realizar la investigación.</p> <p><b>Muestra:</b> Las muestras son los 2 puntos de monitoreo, la fuente de abastecimiento N°1 y 2.</p> <p>Para determinar el nivel de desconocimiento sobre la calidad de agua de los habitantes de la Localidad de Quillazú se utilizará el muestreo de tipo no probabilístico, definidos a base de criterios como las personas que desean participar, se determinó 20 viviendas.</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</b></p> <p><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuesta</li> </ul>

**ANEXO N° 2**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**

**Fotografía N°1. Reconocimiento in situ de la Fuente de Abastecimiento N°1**



**Fotografía N°2. Área colindante de la Fuente de Abastecimiento N°1**



**Fotografía N°3. Área colindante de la Fuente de Abastecimiento N°2**



**Fotografía N°4. Toma de puntos GPS Fuente de Abastecimiento N°1**



**Fotografía N°5. Toma de puntos GPS Fuente de Abastecimiento N°2**



**Fotografía N°6. Toma de muestras**



**Fotografía N°7. Encuesta de vivienda (Estadio)**



**Fotografía N°8. Encuesta de vivienda**





ANEXO N° 3

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental - Oxapampa



ENCUESTA

Fecha:

Vivienda:

**SOBRE EL SERVICIO DE AGUA**

1. ¿Cuenta con servicio de agua las 24 horas del día?  
Si  A veces  No
  2. ¿El agua que llega a su vivienda es transparente?  
Si  A veces  No
  3. ¿El agua que llega a su vivienda presenta olor desagradable?  
Si  A veces  No
  4. ¿Realiza un buen uso del servicio de agua en su vivienda?  
Si  A veces  No
  5. ¿Participa en las reuniones que realiza la JASS de Quillazú?  
Si  A veces  No
  6. ¿Cuánto paga por el servicio de agua? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar si se mejora la calidad de agua?
- 

**CALIDAD DE AGUA**

1. ¿Sabe usted que es calidad de agua?  
Si  No
2. ¿Conoce la calidad de agua que consume?  
Si  No



3. ¿Sabe qué características que debe cumplir el agua para que pueda ser consumida?
- Si  No
4. ¿Conoce de donde procede el agua que consume?
- Si  No
5. ¿Conoce si la fuente de abastecimiento de agua está expuesta a algún tipo de contaminación?
- Si  No
6. ¿Sabe si la infraestructura del Sistema de Abastecimiento de la Localidad está en buen estado para brindar agua salubre?
- Si  No
7. ¿Sabe si el agua que consume es clorada?
- Si  No
8. ¿Sabe si las autoridades trabajan para mejorar la calidad de agua de la Localidad?
- Si  No
9. ¿Conoce la importancia de realizar la limpieza y mantenimiento del Sistema de abastecimiento?
- Si  No

ANEXO N° 4

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO





**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y nombres del informante:** Vento Espinoza Pamela Milagros
- 1.2. **Grado académico:** Ingeniero Ambiental
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Jefe de la Unidad de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- 1.4. **Título de la Investigación:** Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.
- 1.5. **Autor del Instrumento:** Joycce Yhomara Barahona Bados
- 1.6. **Nombre del Instrumento:**
  - Análisis de muestras de agua de las fuentes de abastecimiento

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-60 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.					X
ORGANIACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
SUFICIENCIA	Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	

**III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 96 %**

**IV. OPINION DE APLICACIÓN:**

Los instrumentos aplicados en el estudio, los análisis de laboratorio acreditado por INACAL nos brinda la confiabilidad en los resultados para determinar que la calidad del agua es apta para consumo humano.

Oxapampa, 22 de diciembre del 2022	41194654		943614288
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>	<b>Firma del experto</b>	<b>N° de celular</b>



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES**

**1.1. Apellidos y nombres del informante:** Vento Espinoza Pamela Milagros

**1.2. Grado académico:** Ingeniero Ambiental

**1.3. Cargo e Institución donde labora:** Jefe de la Unidad de Evaluación y Fiscalización Ambiental

**1.4. Título de la Investigación:** Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.

**1.5. Autor del Instrumento:** Joycce Yhomara Barahona Bados

**1.6. Nombre del Instrumento:**

- Cuestionario de conocimiento sobre aspectos del agua que consumen.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-60 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar el conocimiento y la percepción ciudadana.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.				X	
ORGANIACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	

**III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94 %**

**IV. OPINION DE APLICACIÓN:**

El instrumento es adecuado para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú.

Oxapampa, 22 de diciembre del 2022	41194654		943614288
Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	N° de celular



# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

1.1. **Apellidos y nombres del informante:** Curi Aguirre Jorge Zuriel

1.2. **Grado académico:** Maestro en Sistema de gestión ambiental

1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente E.F.P. Ingeniería Ambiental – Filial Oxapampa

1.4. **Título de la Investigación:** Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.

1.5. **Autor del Instrumento:** Joycce Yhomara Barahona Bados

1.6. **Nombre del Instrumento:**

- Análisis de muestras de agua de las fuentes de abastecimiento

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-80 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
COHERENCIA	E Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN:** 94 %

### IV. OPINION DE APLICACIÓN:

El análisis de laboratorio realizado es confiable para determinar la calidad del agua que consume la Localidad de Quillazú

Oxapampa, 23 de diciembre del 2022	40573841		939 231 296
Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	N° de celular



## UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES

1.1. **Apellidos y nombres del informante:** Curi Aguirre Jorge Zuriel

1.2. **Grado académico:** Maestro en Sistema de gestión ambiental

1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente E.F.P. Ingeniería Ambiental – Filial Oxapampa

1.4. **Título de la Investigación:** Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.

1.5. **Autor del Instrumento:** Joyce Yhomara Barahona Bados

1.6. **Nombre del Instrumento:**

- Cuestionario de conocimiento sobre aspectos del agua que consumen.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-60 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar el conocimiento y la percepción ciudadana.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.				X	
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.				X	
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN:** 92 %

#### IV. OPINION DE APLICACIÓN:

Las preguntas del instrumento aplicado han sido planteadas para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua.

Oxapampa, 23 de diciembre del 2022	40573841		939 231 296
Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	N° de celular



# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del informante: Marcelo Manrique, Anderson

1.2. Grado académico: Magister

1.3. Cargo e Institución donde labora: Consultor

1.4. Título de la Investigación: Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.

1.5. Autor del Instrumento: Joyce Yhomara Barahona Bados

1.6. Nombre del Instrumento:

- Análisis de muestras de agua de las fuentes de abastecimiento

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-60 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
SUFICIENCIA	Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.				X	
COHERENCIA	E Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	

III. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 92 %**

### IV. **OPINION DE APLICACIÓN:**

Los instrumentos aplicados en el estudio, los análisis de laboratorio acreditado por INACAL nos brinda la confiabilidad en los resultados para determinar que la calidad del agua es apta para consumo humano.

Oxapampa, Diciembre	26 de	40914563		934456938
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>	<b>Firma del experto</b>	<b>N° de celular</b>	





## UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### V. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del informante: Marcelo Manrique, Anderson

1.2. Grado académico: Magister

1.3. Cargo e Institución donde labora: Consultor

1.4. Título de la Investigación: Determinación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento de la localidad de Quillazú del distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, región Pasco – 2019.

1.5. Autor del Instrumento: Joycce Yhomara Barahona Bados

1.6. Nombre del Instrumento:

- Cuestionario de conocimiento sobre aspectos del agua que consumen.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20 %	REGULAR 21-40 %	BUENA 41-60 %	MUY BUENA 61-80 %	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar el conocimiento y la percepción ciudadana.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.				X	
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos.				X	
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, variables, e hipótesis.					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. **PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94 %**

#### IV. **OPINION DE APLICACIÓN:**

El instrumento es adecuado para determinar el nivel de desconocimiento de los habitantes sobre calidad de agua de la Localidad de Quillazú.

Oxapampa, Diciembre	26	de	40914563		934456938
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>			<b>Firma del experto</b>	<b>N° de celular</b>