

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
HUANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
AMBIENTAL**



**TESIS**

**CALIDAD DEL AGUA POTABLE Y LA PERCEPCIÓN  
LOCAL EN LA COMUNIDAD DE PICHURARA HUANTA,  
2023**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**Presentado por:**

Bach. Juan Edgar Palomino Gutierrez ([Orcid:0000-0002-1856-7174](https://orcid.org/0000-0002-1856-7174))

**Asesores:**

Dr. Herrera Diaz Santos Clemente ([Orcid: 000-0001-8260-266X](https://orcid.org/000-0001-8260-266X))

Ing. Elser Burga Mendoza ([Orcid: 0000-0001-9345-9635](https://orcid.org/0000-0001-9345-9635))

**HUANTA – PERÚ**

**2023**

NOMBRE DEL TRABAJO

**INFORME FINAL-JUAN EDGAR PALOMIN  
O IGA.pdf**

RECUENTO DE PALABRAS

**18002 Words**

RECUENTO DE PÁGINAS

**118 Pages**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 26, 2024 9:37 AM GMT-5**

RECUENTO DE CARACTERES

**96508 Characters**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**9.9MB**

FECHA DEL INFORME

**Jan 26, 2024 9:39 AM GMT-5****● 19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 15% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros:

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA  
  
Dr. Santos Clemente Herrera Díaz  
DOCENTE ORDINARIO PRINCIPAL

**“CALIDAD DEL AGUA POTABLE Y LA PERCEPCIÓN LOCAL EN LA  
COMUNIDAD DE PICHURARA HUANTA, 2023”**

**Presentado por:**  
**Bach. Juan Edgar Palomino Gutierrez**

**Asesores:**

**Dr. Herrera Diaz Santos Clemente**

**Ing. Elser Burga Mendoza**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA**  
Creada por Ley N° 29658

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

“AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO”

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

En Huanta, en el auditorio de cinco esquinas Estudios Generales de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, a los 23 días del mes de ENERO de 2024, siendo las 3:00 P.M. horas, se dio inicio al acto académico de sustentación de tesis con la presencia de los docentes:

**Dr. Solón Dante Carhuallanqui Ibarra**  
**Dr. Oseas Aristides Obregón Villantoy**  
**Dr. Tulio Celestino Paytan Montañez**  
**Dr. César Teófilo Zambrano Arce**

**Presidente**  
**Primer miembro**  
**Segundo miembro**  
**Accesitario**

Se procedió a dar lectura a la Resolución de Vicepresidencia Académica N° 010-2024-CO-UNAH, en la que señala fecha, hora y designación de jurado evaluador para la sustentación de tesis del Bachiller **Juan Edgar Palomino Gutiérrez**, con la tesis titulada “**CALIDAD DEL AGUA POTABLE Y LA PERCEPCIÓN LOCAL EN LA COMUNIDAD DE PICHUURARA HUANTA, 2023**” y asesorado por el Dr. Santos clemente Herrera Díaz y coasesorado por el Ing. Elser Burga Mendoza, para optar el Título profesional de: Ingeniero en Gestión Ambiental.

**Observaciones:**


.....  
.....  
.....

Terminada la sustentación se procedió a la formulación de preguntas por los miembros del jurado evaluador, los mismos que fueron defendidas y absueltas por el tesista. Acto seguido se procedió a calificar con el resultado siguiente:

|            |     |
|------------|-----|
| Cum laude  | ( ) |
| Bueno      | ( ) |
| Aprobado   | (X) |
| No aprueba | ( ) |

Con la calificación de QUINCE (15)  
Siendo las 4:00 P.M. se da por finalizada el acto académico de sustentación de tesis pasando a firmar los miembros del jurado evaluador.

  
.....  
**Dr. Solón Dante Carhuallanqui Ibarra**  
**PRESIDENTE**

  
.....  
**Dr. Oseas Aristides Obregón Villantoy**  
**PRIMER MIEMBRO**

  
.....  
**Dr. Tulio Celestino Paytan Montañez**  
**SEGUNDO MIEMBRO**

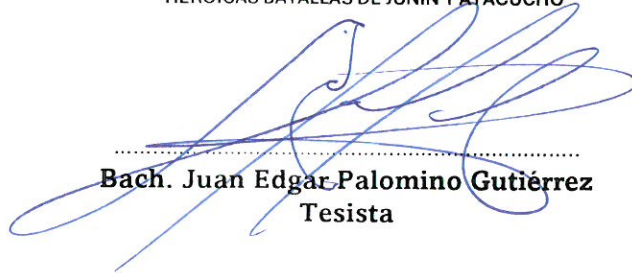
.....  
**Dr. César Teófilo Zambrano Arce**  
**ACCESITARIO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA**  
Creada por Ley N° 29658

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

**"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"**



.....  
**Bach. Juan Edgar Palomino Gutiérrez**  
Tesista

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mis padres Edgar Palomino y Vitaliana Gutierrez por su amor, paciencia y apoyo incondicional en mi etapa universitaria, quienes me impartieron valores humanos que me hicieron mejor persona. Siendo pieza clave en la lucha continua hacia el objetivo.

A mis hermanos Cristhian, José Luis y Anthony por sus consejos, motivación y apoyo incondicional en mi formación profesional.

A mi enamorada Gianela por brindarme su amor, lealtad y apoyo motivacional cuando más lo necesite.

A mis cuñadas Dina y Elizabeth por su cariño y sus consejos, a mis sobrinos Crisely y Kael quienes son la alegría y orgullo de la familia.

## **AGREDECIMIENTO**

A Dios por dame la vida, sabiduría y fuerza para lograr mis objetivos planteados en mi etapa universitaria.

A mi alma mater Universidad Nacional Autónoma de Huanta, por albergarme y dotarme conocimientos para mi formación profesional.

A mis padres y hermanos quienes fueron pieza clave en mi etapa universitaria.

A mis asesores Dr. Herrera Diaz Santos Clemente y Ing. Elser Burga Mendoza, por la asesoría continua durante el proceso de investigación

A todos los docentes de la Escuela Profesional Ingeniería y Gestión Ambiental, por brindarme sus conocimientos que fortalecieron mi formación profesional.

## RESUMEN

La presente investigación denominado Calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara, Huanta – 2023, cuyo objetivo es determinar la Calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara. El tipo de investigación es básica, nivel descriptivo y emplea el enfoque mixto, cualitativo – cuantitativo, siendo el diseño de investigación no experimental. El fundamento temático de la investigación se basa en los procedimientos establecidos en la resolución directoral N° 160-2015-DIGESA-SA, que orienta la toma muestras de agua en 05 puntos de muestreo en época de estiaje, lo cual ha permitido determinar la calidad de agua de consumo humano. De la misma manera para determinar la percepción local sobre la calidad del agua potable se empleó la técnica de encuesta, teniendo como instrumento para recopilación de datos un cuestionario de 14 preguntas, el mismo que fue aplicado a una muestra de 73 usuarios, que representa a una población 180 beneficiarios. Los resultados de los parámetros microbiológicos (Bacterias de Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y *Escherichia Coli*) <1.1, están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (<1,8) y los parámetros fisicoquímicos como turbiedad, color verdadero, pH y cloro residual, están por debajo de los LMP establecidos en el D.S 031-2010-SA; de lo cual se concluye que, en función a los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos el agua potable es apta para consumo humano. En cuanto se refiere a la percepción local sobre la calidad de agua potable. El 58.9 % de los usuarios, señalan estar de acuerdo con la calidad optima de agua potable que consume. Asimismo, un 41.1% está en desacuerdo porque desconocen del tratamiento que realiza la JASS sobre la calidad del agua.

**Palabras Clave:** Calidad del agua, percepción local, microbiológica, fisicoquímica, Límites Máximos Permisibles.

## **ABSTRACT**

The present research called Drinking water quality and local perception in the community of Pichiurara, Huanta - 2023, whose objective is to determine the quality of drinking water and local perception in the community of Pichiurara. The type of research is basic, descriptive level and employs the mixed approach, qualitative - quantitative, being the research design non-experimental. The thematic basis of the research is based on the procedures established in the directorial resolution No. 160-2015-DIGESA-SA, which guides water sampling in 05 sampling points in low water season, which has allowed determining the quality of water for human consumption. In the same way to determine the local perception on the quality of drinking water, the survey technique was used, having as an instrument for data collection a questionnaire of 14 questions, the same that was applied to a sample of 73 users, representing a population of 180 beneficiaries. The results of the microbiological parameters (Total Coliform Bacteria, Fecal Coliform Bacteria and Escherichia Coli)  $<1.1$ , are below the Maximum Permissible Limits ( $<1.8$ ) and the physicochemical parameters such as turbidity, true color, pH and residual chlorine, are below the MPLs established in the D. S 031-2010-SA; from which it is concluded that, based on the microbiological and physicochemical parameters, the drinking water is fit for human consumption. Regarding the local perception of the quality of drinking water. 58.9% of the users say that they agree with the optimum quality of the drinking water they consume. Likewise, 41.1% disagree because they are unaware of the treatment that the JASS carries out on water quality.

**Key words:** Water quality, local perception, microbiological, physicochemical, Maximum Permissible Limits.

# ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| RESUMEN.....                                   | x   |
| ABSTRACT.....                                  | xi  |
| ÍNDICE .....                                   | xii |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                         | xv  |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                         | xvi |
| INTRODUCCIÓN .....                             | 17  |
| CAPÍTULO I.....                                | 19  |
| EL PROBLEMA .....                              | 19  |
| 1.1. Planteamiento del problema .....          | 19  |
| 1.1.2 Problema de investigación .....          | 20  |
| 1.2. Objetivo de la investigación .....        | 21  |
| 1.2.1 Objetivo general.....                    | 21  |
| 1.2.2 Objetivos específicos .....              | 21  |
| 1.3. Justificación e importancia.....          | 21  |
| 1.3.1 Justificación .....                      | 21  |
| 1.4. Formulación de hipótesis.....             | 22  |
| 1.4.1 Hipótesis general.....                   | 22  |
| 1.4.2 Hipótesis específicas.....               | 22  |
| 1.5. Identificación de variables.....          | 22  |
| 1.5.1 Variable 1.....                          | 22  |
| 1.5.2 Variable 2.....                          | 22  |
| 1.6. Operacionalización de las variables ..... | 23  |
| CAPÍTULO II .....                              | 25  |
| MARCO TEÓRICO.....                             | 25  |
| 2.1 Antecedentes de la investigación.....      | 25  |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.1 Internacionales .....                   | 25 |
| 2.1.2 Nacionales.....                         | 27 |
| 2.1.3 Locales .....                           | 29 |
| 2.2 Bases teóricas .....                      | 30 |
| 2.2.1 Calidad de agua potable.....            | 30 |
| 2.2.2 Parámetros microbiológicos .....        | 30 |
| 2.2.3 Parámetros fisicoquímicos.....          | 31 |
| 2.2.4 Calidad química del agua.....           | 32 |
| 2.2.5 Parámetros de calidad .....             | 32 |
| 2.2.6 Grado de satisfacción poblacional ..... | 33 |
| 2.3 Definición de términos .....              | 34 |
| CAPÍTULO III.....                             | 36 |
| METODOLOGÍA .....                             | 36 |
| 3.1 Tipo y nivel de investigación .....       | 36 |
| 3.2 Diseño de investigación.....              | 36 |
| 3.3 Ámbito temporal y espacial.....           | 36 |
| 3.3.1 Ámbito temporal.....                    | 36 |
| 3.3.2 Ámbito espacial .....                   | 37 |
| 3.3.2.1 Ubicación política .....              | 37 |
| 3.3.2.2 Ubicación geográfica .....            | 37 |
| 3.3.2.3 Límites .....                         | 38 |
| 3.3.2.4 Vías de acceso .....                  | 38 |
| 3.4 Población y muestra .....                 | 38 |
| 3.4.1 Población .....                         | 38 |
| 3.4.2 Muestra .....                           | 39 |
| 3.5 Instrumentos .....                        | 41 |
| 3.5.1 Materiales y equipos de muestreo.....   | 41 |

|   |    |
|---|----|
| 3.6 Procedimiento.....  | 42 |
| 3.6.1 Ubicación de puntos de muestreo .....   | 42 |
| 3.6.2 Toma de muestras .....  | 43 |
| 3.6.3 Acondicionamiento preservación y traslado de muestras.....                        | 44 |
| 3.6.4 Análisis de laboratorio .....   | 45 |
| 3.6.5 Encuesta para la percepción local .....   | 46 |
| 3.7 Análisis de datos.....  | 46 |
| CAPÍTULO IV .....   | 48 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 48 |
| 4.1 Resultados .....  | 48 |
| 4.1.1 Parámetros microbiológicos de agua potable en la comunidad de<br>Pichiurara ..... | 48 |
| 4.1.2 Parámetros fisicoquímicos de agua potable en la comunidad de<br>Pichiurara .....  | 50 |
| 4.1.3 Percepción de la población local sobre la calidad de agua potable .....           | 53 |
| 4.2 Discusión .....   | 63 |
| CAPÍTULO V .....  | 67 |
| CONCLUSIONES .....  | 67 |
| CAPÍTULO VI.....  | 68 |
| RECOMENDACIONES .....   | 68 |
| CAPÍTULO VII .....  | 69 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 69 |
| CAPÍTULO VIII.....  | 75 |
| ANEXO.....  | 75 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Operacionalización de la variable 1 .....   | 23 |
| Tabla 2 Operacionalización de variable 2.....   | 24 |
| Tabla 3 Límites Máximos Permisibles de Parámetros Físicoquímicos y<br>Microbiológicos .....                 | 33 |
| Tabla 4 Vía de acceso a la comunidad de Pichiurara.....   | 38 |
| Tabla 5 Ubicación y codificación de puntos de muestreo.....   | 39 |
| Tabla 6 Parámetros físicoquímicos y microbiológicos de control obligatorio y<br>métodos de laboratorio..... | 45 |
| Tabla 7 Resultados de los parámetros microbiológicos de los 5 puntos de<br>muestreo .....                   | 48 |
| Tabla 8 Evaluación de los Parámetros Microbiológicos.....   | 49 |
| Tabla 9 Resultados de los parámetros físicoquímicos de los 5 puntos de muestreo<br>.....                    | 50 |
| Tabla 10 Evaluación de Parámetros Físicoquímicos .....  | 51 |
| Tabla 11 Estadística para parámetros.....   | 52 |
| Tabla 12 Prueba para las muestras .....   | 52 |
| Tabla 13 Escala de medición de Likert.....  | 53 |
| Tabla 14 Dimensión Características de agua potable .....  | 53 |
| Tabla 15 Dimensión Valorización de la tarifa .....  | 55 |
| Tabla 16 Dimensión Aceptabilidad del consumidor.....  | 56 |
| Tabla 17 Dimensión Continuidad en el servicio .....   | 57 |
| Tabla 18 Dimensión Cantidad.....  | 59 |
| Tabla 19 Dimensión Cobertura .....  | 60 |
| Tabla 20 Percepción local de la calidad del agua potable.....   | 62 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 Mapa de ubicación de la zona de estudio .....                                       | 37  |
| Figura 2 Resultados de los parámetros microbiológicos.....                                   | 48  |
| Figura 3 Resultados de los parámetros fisicoquímicos .....                                   | 50  |
| Figura 4 Característica de agua potable .....  | 54  |
| Figura 5 Valoración de la tarifa .....   | 55  |
| Figura 6 Aceptabilidad del consumidor .....  | 57  |
| Figura 7 Continuidad en el servicio .....  | 58  |
| Figura 8 Cantidad de agua.....   | 59  |
| Figura 9 Cobertura del agua potable .....  | 61  |
| Figura 10 Percepción local de la calidad de agua potable .....                               | 62  |
| Figura 11 Verificación de muestras rotuladas.....  | 115 |
| Figura 12 Toma de muestra PM-01-E1 - Captación .....   | 115 |
| Figura 13 Almacenamiento de muestras rotuladas en cooler refrigerado y<br>esterilizado ..... | 116 |
| Figura 14 Llenado de la ficha de campo y cadena de custodia.....                             | 116 |
| Figura 15 Muestras obtenidas del PM-02-E2 - Reservorio.....                                  | 117 |
| Figura 16 Almacenamiento de muestras rotuladas en cooler refrigerado y<br>esterilizado.....  | 117 |
| Figura 17 Toma de muestras PM-03-E3 – Primera vivienda.....                                  | 118 |
| Figura 18 Desinfección del grifo con alcohol de 70° para la toma de muestras .               | 118 |
| Figura 19 Muestras obtenidas del PM-04-E4 – Vivienda intermedia.....                         | 119 |
| Figura 20 Muestras obtenidas PM-05-E5 – Ultima vivienda .....                                | 119 |
| Figura 21 Encuesta a usuario de la comunidad de Pichiurara.....                              | 120 |
| Figura 22 Encuesta a usuario de la comunidad de Pichiurara.....                              | 120 |
| Figura 23 Exposición del proyecto a los usuarios de la comunidad .....                       | 121 |

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 de las Naciones Unidas, que prioriza el acceso universal a agua limpia y saneamiento (Pedrozo , 2021). Este imperativo global se manifiesta de manera concreta en la comunidad de Pichiurara, ubicada en el distrito de Luricocha, provincia de Huanta, en la región de Ayacucho, en el año 2023.

La trascendencia de este estudio reside en la escasez crítica de agua dulce a nivel mundial y la ineludible necesidad de garantizar un acceso universal y equitativo a agua potable segura, un derecho fundamental que ampara la Constitución Política del Perú. En una escala global, miles de habitantes carecen del suministro de agua tratada segura y saneamiento adecuado, y la demanda de agua continúa en constante ascenso (Chávez, 2018).

En el contexto local de Pichiurara, emerge una preocupante realidad: la población consume agua sin tratamiento alguno, lo que plantea serios riesgos para la salud, esto se debe a una mala gestión del recurso por parte de las autoridades y la carencia de tratamiento adecuado del agua potable. Esta situación subraya la urgencia de determinar tanto la calidad microbiológica como fisicoquímica del agua que llega a los hogares de la comunidad.

Esta investigación se enfoca en responder a interrogantes específicos relacionados con la calidad del agua potable. Se propone determinar parámetros microbiológicos y fisicoquímicos del agua, además de explorar la percepción local sobre su calidad en Pichiurara. Los objetivos específicos buscan determinar en función a los parámetros la calidad de agua.

La justificación de este estudio se basa en la necesidad apremiante de preservar la calidad del agua como un recurso natural no renovable y la imperante importancia de garantizar el acceso a agua potable segura, un derecho fundamental. Además, se respalda en la falta de un tratamiento adecuado del agua en la comunidad de Pichiurara, lo que podría acarrear consecuencias adversas para la salud de la población.

En términos de hipótesis, se plantea que la calidad del agua en Pichiurara no es apta para el consumo humano. Esta afirmación se fundamenta en la percepción local y en los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos. La

investigación busca confirmar esta hipótesis mediante el análisis de datos recopilados.

En el marco teórico, se presentan antecedentes de investigaciones a nivel internacional, nacional y local relacionadas con la calidad del agua potable. Estos antecedentes proporcionan contextos y referencias relevantes para comprender el problema específico en la comunidad.

Esta investigación busca abordar minuciosamente la calidad del agua potable, evaluando tanto los aspectos microbiológicos como fisicoquímicos del agua que se suministra a los residentes. Asimismo, se aspira a comprender la percepción local de la población en lo que respecta a la calidad de este recurso vital. El estudio tiene como propósito proporcionar una visión integral de la situación actual del suministro de agua en la comunidad y, a partir de los resultados, identificar posibles áreas de mejora y oportunidades de intervención.

En esta búsqueda de conocimiento, se antoja fundamental contar con una metodología sólida y bien estructurada. La metodología empleada en esta investigación se diseña meticulosamente, cubriendo aspectos que van desde la localización de estaciones de muestreo hasta los procedimientos de toma de muestras, su acondicionamiento y preservación, el análisis de laboratorio y la encuesta aplicada a los habitantes. Esta metodología proporciona una guía completa sobre cómo se recopilaron y evaluaron los datos necesarios para la ejecución de este estudio.

Los resultados de esta investigación no solo enriquecerán nuestra comprensión de la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara, sino que también se erigirán como un recurso vital para la toma de decisiones y la implementación de mejoras en la gestión del agua en la comunidad. La colaboración entre la comunidad local y el investigador desempeña un papel esencial en este proceso, se confía en que los resultados contribuirán a garantizar un suministro de agua potable seguro y de alta calidad para todos los habitantes de la comunidad.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1.Planteamiento del problema

La presente investigación se enmarca en el cumplimiento de lo estipulado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el objetivo número 6 de agua limpia y saneamiento, donde en la meta 6.1 se establece lograr un acceso universal y de igualdad de derechos basados en precio justo del agua potable, proporcionando agua que no presente riesgos a la salud humana (Pedrozo, 2021).

Cabe considerar que en el planeta tierra, solo el 2,5% del agua es dulce, solo el 1,2% se halla en la superficie (el 0,25% están en los ríos y lagos de la tierra), lo que hace que esto muestre la frágil realidad de este recurso limitado en cantidad y calidad para satisfacer las necesidades del ser humano (Vallejo, 2020).

Cuando se trata de la calidad del agua, 3 de cada 10 personas en todo el mundo no tienen acceso a agua potable segura y 6 de cada 10 no tienen acceso a un saneamiento gestionado de forma segura (Assefa et al., 2021).

Hoy en día a nivel mundial, 2.100 millones de habitantes no poseen agua para consumo humano en sus hogares, más de 4.200 millones de habitantes no poseen con infraestructura de saneamiento y 180 millones de habitantes no cuentan con acceso a ninguna fuente de suministro de agua potabilizada. por ello, la demanda de recursos líquidos sigue incrementando cada año y se prevé que la demanda mundial aumente en un 40% para el 2030 (Mimica, 2022).

Es un hecho indiscutible que el agua limpia es fuente de vida, se comprende por agua potable aquella que se emplea para uso cotidiano ya sea para la cocina, lavado higiene, etc, distribuida por una red de distribución después de su captación, tratamiento y almacenamiento, este debe cumplir con características microbiológicas, fisicoquímicas, cualitativas, cuantitativas y otros criterios, que están establecidas el DS N.º 031 – 2010 DIGESA (Muñoz, 2021).

En el Perú también parte de la población se ve afectada con esta realidad. En todo el país, el 76,5% de los hogares tiene acceso a instalaciones

de saneamiento gestionadas de forma segura. Esto incluye agua potable y baños dentro y fuera del hogar, pero un 23.5% siguen siendo privados de acceso a agua para consumo humano y se suma a ello carentes modelos de gestión de agua y saneamiento urbano y rural con severas deficiencias estructurales (Tocto Ojeda & Castillo Quispe, 2022).

A nivel de la región Ayacucho, solo el 77.2% de hogares utiliza servicios de saneamiento con características de calidad sin riesgos, mientras que el 22.8% carece de esta infraestructura sanitaria y agua potable con proporciones de calidad sin riesgos para su salud (Huallanca y Toscan, 2019).

En el plano local la comunidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, viene consumiendo agua no tratada para consumo humano según la red de salud Huanta que lo califica como semáforo rojo o que no cumplen los LMP necesarios, esto debido a la mala gestión del agua por parte de las autoridades pertinentes como el Área Técnica Municipal (ATM) y el consejo administrador del servicio (JASS), del mismo modo se involucra al sistema de abastecimiento (infraestructura) porque no cuenta con un adecuado tratamiento del agua potable, lo que hace incierta la calidad del agua. Esto ha conllevado a no tener datos concretos sobre la calidad de agua potabilizada que llega a las viviendas de los usuarios de la comunidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, por lo que es de vital importancia determinar la calidad microbiológica y fisicoquímica de agua para consumo humano e informar a las autoridades locales sobre los resultados de este estudio.

### **1.1.2 Problema de investigación**

#### **Interrogante general**

¿Cuál es la calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara Huanta, 2023?

#### **Interrogantes específicos**

- ¿Cuál es la calidad del agua potable en función a los parámetros microbiológicos en la comunidad de Pichiurara?
- ¿Cuál es la calidad del agua potable en función a los parámetros fisicoquímicos en la comunidad de Pichiurara??
- ¿Cuál es la percepción local en la comunidad de Pichiurara sobre la calidad del agua potable?

## **1.2. Objetivo de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara Huanta, 2023.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar los parámetros microbiológicos de agua potable en la comunidad de Pichiurara.
- Determinar los parámetros fisicoquímicos de agua potable en la comunidad de Pichiurara.
- Evaluar la percepción de la población local sobre la calidad del agua potable.

## **1.3. Justificación e importancia**

### **1.3.1 Justificación**

La investigación se justifica teóricamente porque el agua es un recurso natural no renovable que cuenta con varias características y propiedades que determinan su autenticidad, por lo tanto, su calidad debe ser preservada mediante la estimación de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos. Si se producen cambios o alteraciones de este recurso se puedan resolver con el procesamiento adecuado para cumplir a detalle la normativa del agua aplicando el tratamiento para agua potabilizada mediante desinfección (D.S N° 004-2017-MINAM).

Socialmente se justifica porque el acceso al agua es una necesidad principal e indispensable para la supervivencia del hombre, siendo un derecho fundamental establecido mediante la Constitución Política del Perú de 1993 en su artículo 7-A, Por tanto este derecho se ve alterado porque diversos consumidores beben agua de calidad subóptima, por falta de un tratamiento adecuado, lo que genera la aparición y molestias de enfermedades diarreicas, siendo necesario un control y estimación de la calidad de agua potable que ingiere la comunidad.

Prácticamente se justifica porque en el lugar de estudio de la comunidad de Pichiurara distrito de Luricocha proviene del manantial “Cculluchaca” y es captada mediante tubería y almacenada en la planta de tratamiento donde no se clorifica periódicamente, la cual es distribuida mediante una red de distribución a toda la comunidad. Cabe mencionar

que durante el proceso de distribución no se realiza una correcta inspección y monitoreo del agua potable por parte de la JASS.

La investigación realizada se justifica metodológicamente porque se tomó los alcances establecidos en el DS N.º 031 – 2010 DIGESA, los mismos que a permitido determinar la calidad de agua potable en función a los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos que consume la población de la comunidad de Pichiurara; lo cual, contribuye a tener conocimiento pleno sobre la calidad de agua para consumo humano en el ámbito de la investigación realizada.

#### **1.4. Formulación de hipótesis**

##### **1.4.1 Hipótesis general**

La calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara, hacen presumir que no es apta para consumo humano.

##### **1.4.2 Hipótesis específicas**

- La calidad del agua expresado en los parámetros microbiológicos no cumple con los Límites Máximos Permisibles.
- La calidad del agua expresado en los parámetros fisicoquímicos no cumple con los Límites Máximos Permisibles.
- La percepción local sobre la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara, presume que es de mala calidad.

#### **1.5. Identificación de variables**

##### **1.5.1 Variable 1**

Calidad de agua potable

##### **1.5.2 Variable 2**

Percepción local

## 1.6.Operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable 1*

| Variable 1              | Definición conceptual   | Definición operacional  | Dimensiones                | Indicadores             | Unidad de medida |
|-------------------------|---|---|----------------------------|-------------------------|------------------|
| Calidad de agua potable | La calidad del agua, se refiere al estado caracterizado por su composición fisicoquímica y microbiológica. Este estado deberá permitir su empleo sin causar daño al ingerir a lo largo de la vida, por ello se tiene en cuenta cómo va reaccionando durante nuestra vida (Ramos, 2021). | Para la evaluación se tomó muestras de agua en cinco estaciones, según al protocolo nacional para monitoreo de la calidad de agua para consumo humano. se llevó las muestras a un laboratorio acreditado por el INACAL. | Parámetros Microbiológicos | Coliformes totales      | NMP/100 mL       |
|                         |   |   |                            | Coliformes fecales      | NMP/100 mL       |
|                         |   |   |                            | <i>Escherichia coli</i> | NMP/100 mL       |
|                         |   |   | Parámetros Fisicoquímicos  | Cloro residual          | Mg/L             |
|                         |   |   |                            | Color verdadero         | UC               |
|                         |   |   |                            | Turbiedad               | NTU              |
| pH                      | Valor de pH   |   |                            |                         |                  |

*Nota.* Las dimensiones e indicadores están basados en D.S N.º 031 – 2010 DIGESA.

**Tabla 2***Operacionalización de variable 2*

| Variable 2       | Definición conceptual   | Definición operacional   | Dimensiones                  | Indicadores   | Unidad de medida   |
|------------------|---|--|------------------------------|---|--|
| Percepción local | La percepción se refiere a qué tan bien se cumplen las expectativas de un usuario después de recibir un suministro de agua potable (Violeta, 2019). | Se trata del nivel de satisfacción que tiene cada usuario con el agua potable en cuanto a sus dimensiones en función de la satisfacción de sus actividades antropogénicas en las cuales hace uso del agua potable. | Características del agua     | Limpia<br>Turbia con impurezas                                  | Likert ordinal<br>1=Muy en desacuerdo<br>2=En desacuerdo<br>3=De acuerdo<br>4=Muy de acuerdo |
|                  |   |  | Valoración de la tarifa      | Sobrevalorada<br>Normal   |  |
|                  |   |  | Aceptabilidad del consumidor | Cloro residual<br>Tratamiento<br>Microorganismos                |  |
|                  |   |  | Continuidad en el servicio   | Permanente<br>Interrupciones                                    |  |
|                  |   |  | Cantidad                     | Suficiente<br>Escasa  |  |
|                  |   |  | Cobertura                    | Toda la población<br>Mitad de la población<br>Menos de la mitad |  |

*Nota.* La escala de Likert de medición ordinal permitió evaluar la percepción local del agua potable.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 Internacionales**

En el estudio, encontramos como antecedentes internacionales en Ecuador, los investigadores Pillajo y Quinteros (2020), Mediante la recolección de información del sitio, se obtuvieron las propiedades del agua y la valoración de la red de distribución, abastecimiento de la comunidad de San Rafael. del mismo modo, se realizó encuestas y entrevistas para determinar la característica socioeconómica de la población, el consumo de agua y el acceso a los servicios básicos. En este estudio se realizaron visitas al lugar para recolectar datos y medir parámetros en los siguientes puntos de muestro: Pretratamiento, Reservorio I, Reservorio II, domicilio final. Se hicieron pruebas químicas y microbiológicas y estos resultados conseguidos se evaluaron de acuerdo a las normas TULSMA. Asimismo, se hizo la valoración de la red de distribución y abastecimiento de agua, comprobando el estado de las estructuras principales: pretratamiento (bacterias), primer y segundo reservorio, válvulas, grifería, redes de distribución y acometidas domiciliarias. En cuanto al mantenimiento del sistema, se elaboran fichas de registro, fichas de mantenimiento correctivo y preventivo para prolongar la vida útil de la infraestructura existente.

En Costa Rica, los investigadores Calvo-Brenes et al. (2018), estudiaron la quebrada central de San Martín de Irazú, fuente de agua domestico que atravesaba 3 localidades de la región Pacayas de Alvarado de Cartago, las cuales decidieron evaluar la calidad del agua en diversas estaciones de monitoreo de la quebrada utilizando dos indicadores de calidad del agua: aguas principales, aguas abajo, cuenca y río superior. (ICAs): uno propuesto por holandés y Calvo-Brenes que toma en cuenta los aspectos ambientales y la normativa costarricense. El índice holandés tiene que evaluar 3 características de calidad fisicoquímico, el otro evalúa 7 características fisicoquímico y microbiológico. Los resultados muestran que el índice holandés subestima la calidad del agua frente al nuevo índice desarrollado por Calvo y Brenes. La diferencia es

básicamente a los efectos negativos de los coliformes fecales y nitratos en la calidad del agua, que no fueron evaluados por el índice holandés.

En Ecuador, el investigador Tibanquiza, (2018), determino la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua potable en el consejo administrativo de San José de Puñachizaga, Cantonquero, provincia de Tungurahua, mediante el análisis de 78 muestras de agua de seis fuentes, dos tanques de almacenamiento, parte superior, regiones medias e inferiores por triplicado análisis físicos: pH, temperatura, color, conductividad, sólidos disueltos totales (TDS) y turbidez, análisis químicos: nitrito, nitrato, fluoruro, fosfato, amonio, dureza y cloruro, y análisis microbiológico final por el método del número más probable. Se aplica la norma INEN 1108:2014. agua de consumo humano. Se tomaron muestras para el análisis microbiológico. El parámetro químico es apto, excepto el flúor; el parámetro físico pH, turbidez y color no cumplen con la normativa y solo cumplen la calidad de temperatura, y conductividad, en las evaluaciones microbiológicas, el 74% de las muestras analizadas no cumplen con los requisitos del método NMP de regulación de coliformes fecales y totales. Los resultados nos llevaron a concluir que el agua en la localidad de San José de Puñachizaga no es adecuado para el consumo humano debido a que no cumplen con los LMP de los parámetros fisicoquímicos y microbiológico.

En Colombia, las investigadoras Sánchez y Navarro, (2017), proponen evaluar la calidad del agua y desarrollar alternativas de mejora del sistema de tratamiento de agua para consumo humano que brinda la empresa Acosmi cerca de San Miguel, descrito y utilizado en su estudio, el cual permite obtener condiciones adecuadas de manera general, salvo que debe optimizarse, el proceso de desinfección, que debe garantizar una mejor calidad del agua, el mantenimiento de la infraestructura existente de la toma de agua, en especial los bunkers, la calidad del origen de abastecimiento de agua en buen estado, que tiene en cuenta las condiciones del reglamento técnico (RAS 2000), en su apartado B, con base en los resultados obtenidos, considerarlos como fuentes aceptables y aprobarlos para su procesamiento.

### 2.1.2 Nacionales

Asimismo en la realidad nacional se encontró estudios que realizó el investigador Huanay, (2021), Se propone evaluar los parámetros obligatorios en el sistema de agua potabilizada del C.P las Palmas de la provincia y departamento de Huánuco, en 4 muestras de sistemas de agua potable a la salida del embalse, en 3 repeticiones en cada punto, las muestras serán analizadas en el laboratorio DIRESA Huánuco, se seleccionaron nueve parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, dando como resultado que los parámetros fisicoquímicos (conductividad, sólidos disueltos totales, turbidez, color, pH) cumplieron con el límite máximo permisible (MLP) en contraste con el cloro que no alcanzó. Valor mínimo de 0,5 mg/L, parámetros microbianos, solo bacterias heterótrofas cumplen con los LMP, a diferencia del coliforme total y la bacteria termotolerante, por lo que el 66,67% de los parámetros de evaluación no cumplen con el LMP y se concluye que el agua potable no es adecuada para el consumo de la población.

En Lima Chacmana y Blas, (2020) determino los parámetros obligatorios para la calidad del agua de consumo humano en el Embalse Rio Seco – Cieneguilla, de marzo a octubre de 2019, esta investigación es de carácter descriptivo, transversal, no experimental y cuantitativo basado en la normatividad vigente, tomando teniendo en cuenta la población, compuesta por 46 fincas, y evaluación de la calidad según estos parámetros: coliformes totales y E. coli y de parámetros físicos (pH, cloro residual, turbidez y color) mediante métodos de prueba. Los resultados mostraron que el 67,4% de las propiedades no realizaban la limpieza periódica de los reservorios y el 28,3% no realizaban la limpieza del agua consumida, el 97,8% presentó resultados positivos para coliformes totales y el 34,8% resultados positivos para E. coli. Se concluyó que el agua consumida por los pobladores no cumple los parámetros microbiológicos obligatorios del reglamento D.S N° 031-2010 SA.

En Puno, los investigadores Ccolque y Incaluque, (2019), Se recomienda estimar parámetro de monitoreo indispensable del agua de

consumo en la Provincia de Huancane. Esto de control son: fuente de agua y red de abastecimiento de agua, siendo en general seis lugares de muestreo. Conforme al D.S N°. 031 - 2010 - Los parámetros evaluados por SA son: pH, color, cloro residual, turbidez, bacterias coliformes totales y termorresistentes, respectivamente, analizados in situ en laboratorio, y solo 3 de los 6 parámetros evaluados como resultado Uno cumple las directrices reglamentarias, porque el cloro residual no alcanza el valor mínimo especificado de 0,5 mg/L y el número total de bacterias coliformes resistentes al calor en el más alto supera las 16 UFC y el mínimo es inferior a 1,1. Se concluyó que el agua distribuida, está directamente afectada por el contenido de cloro residual. Un impacto menor que resulta en bacterias coliformes (completamente resistentes al calor) que afectan directamente la calidad del agua distribuida en la Provincia de Huancane.

En Huaraz Vicuña, (2019), Su estudio plantea determinar los parámetros del agua potable de Olleros-Huaraz y evaluar su calidad seleccionando parámetros microbiológicos y fisicoquímicos, teniendo 27 muestras, los mismos que son analizados por 11 métodos de análisis estandarizados. El agua potable (APHA-AWWA-WEF, 2012) concluye que es apta para consumo humano, está desinfectada y recomienda que el cloro libre residual en el agua no sea inferior a 0,5 mg/l, lo que se clasifica como agua de calidad aceptable.

En Chuquito, Puno el investigador Tacora, (2018), su propósito fue estimar parámetros obligatorios para el agua de consumo en el casco urbano de Juli-Puno. Según DS. N°031-2010-SA, Parámetros de evaluación (pH, turbidez, color, cloro residual, bacterias totales, coliformes fecales y *E. coli*). Los resultados se obtuvieron de diez pruebas tomadas de puntos del sistema de distribución de agua potable (residencias inicial, central, final y reservorios) durante tres semanas consecutivas para análisis fisicoquímicos in situ con equipos de campo y análisis microbiológicos con técnicas de filtración por membrana<sup>10</sup> El pH y la turbidez estuvieron dentro del intervalo LMP para 9 puntos; el color y el cloro residual estuvieron dentro del rango de LMP para 9 puntos, pero el punto tres (19.67 UCV Pt/Co) y el cloro libre (0 mg/l)

mostraron incumplimiento; en el punto 3 (35°) 6 UFC/100 ml) y 9 (35° 7 UFC/100 ml) para coliformes totales que excedan los valores especificados; para coliformes termoestables (12 UFC/100 ml, 44,5°) y colon Lo mismo se observó para *Bacillus. E. coli* (4 UFC/100 ml a 44,5°) en la estación 3 (Jr. Cusco s/n), se concluyó que el agua para consumo en la localidad de Julii, excepto el punto 3, es destinada al consumo humano LMP.

### 2.1.3 Locales

Por otra parte, en el entorno local encontramos que en la localidad de Canayre, región Ayacucho, el investigador (Cárdenas, 2019), Contrasto el agua potable con el nivel estándar nacional, que es menor al LMP de agua potable, que tiene el mayor impacto en la calidad del agua en general, de los cuales los sólidos disueltos totales son  $<3 \text{ mg.L}^{-1}$ , es decir. la turbidez es  $<0,70 \text{ UNT}$  y el aluminio es  $0,03 \text{ mg L}^{-1}$ , el hierro  $0,031 \text{ mggl}^{-1}$ , los coliformes fecales  $130 \times 10^1 \text{ NMP/100 ml}$  y los coliformes totales  $23 \times 10^2 \text{ NMP/100 ml}$ . Del análisis actual del agua potable de los vecinos de la zona de Karnel, el resultado del índice de calidad del agua es de 36,72, que es malo según la interpretación de las calificaciones, según el análisis de laboratorio de las muestras recolectadas. hierro  $0,505 \text{ mg/l}$  y alta contaminación por aluminio  $0,46 \text{ mg/l}$ . En este trabajo se evaluó la calidad del agua teniendo en cuenta el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, y comparación de resultados de análisis de laboratorio con D.S.N° 004-2017- Norma Nacional de Calidad Ambiental del Agua del MINAM.

En el distrito de Luricocha, región Ayacucho, el investigador (Palomino, 2017), tuvo como objetivo evaluar la calidad del agua potable en el distrito de Luricocha, provincia de Huanta – Ayacucho, bajo el marco legal establecido por el DS N° 031 – 2010 MINSa y según el DS N° 015 – 2015 MINAM, el tipo de estudio es básica - descriptiva. Para este estudio, se tomaron muestras de agua de 12 comunidades en el distrito de Luricocha. El muestreo se hizo de manera deliberada y por muestreo se obtuvieron 12 muestras de agua para agua potable. Los muestreos se realizaron en época poco lluviosa y lluviosa y se obtuvo un total de 48 muestras. El análisis microbiológico utilizó técnicas de

filtración por membrana para enumerar coliformes fecales y totales y bacterias heterótrofas mesófilas vivas (BHMV) mediante métodos de inoculación, y para análisis fisicoquímicos, tecnología de medición volumétrica, colorimétrica, de turbidez y eléctrica. Se analizaron estos parámetros: pH, turbidez, sólidos disueltos totales, dureza total, color, conductividad, cloro libre, carbonato y bicarbonato. En el caso del agua potable, el 100% de las muestras de agua analizadas excedieron el límite máximo permisible (LMP) para bacterias coliformes termotolerantes totales, en este caso de BHMV, el 58,3% de muestra excedió el LMP y el 100% estaban libres. organismos vivos En el caso de análisis corporal y fisicoquímico de los parámetros: pH, conductividad, STD, dureza total, están 100% de acuerdo con el LMP, 33.3% y 29.2% color y turbidez no cumplen con el LMP, en el caso del cloro residual, 91,7 % No cumple con el LMP especificado.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Calidad de agua potable**

Es aquel que no supone un peligro importante para la salud cuando es ingerido a lo largo de la vida, por ello se tiene en cuenta cómo va reaccionando durante nuestra vida. El agua contiene multitud de características que son provenientes de un lugar y proceso. Estas características pueden ser medidas y clasificadas según sus propiedades químicas, biológicas y físicas del agua. Estos últimos garantizan su calidad y lo realizan apto para consumo humano. La Guía de calidad del agua potable enumera los parámetros más importantes que evalúa si el agua es de alta calidad para una determinada función de estos valores (Ramos, 2021).

### **2.2.2 Parámetros microbiológicos**

La comprobación de la calidad microbiológica del agua suele implicar únicamente evaluaciones microbiológicas. Dichas pruebas son extremadamente importantes porque el peligro para la salud humana es más común y generalizado asociado con el agua doméstico es la alteración microbiana. Por ende, el agua doméstica no debe contar con microorganismo como indicador. En casos más comunes, esto implica la prueba de microorganismos como indicador de contaminación fecal, en

algunos casos implica la determinación de concentraciones de ciertos patógenos. La presencia de *Escherichia coli* se utiliza a menudo como indicador para determinar la alteración fecal. Por otro lado, las pruebas para detectar la presencia de coliformes resistentes al calor pueden ser aceptables en diferentes casos (García & Huaynate, 2019).

#### A) Coliformes totales

El número de bacterias total comprende una alta diversidad de anaerobios facultativos y bacilos aerobios, gramnegativos, no esporulantes, con capacidad de multiplicarse ante sales biliares moderadamente elevada, fermentar lactosa y producir ácido o aldehído. y con gas durante 24 horas a una temperatura de 35-37 °C. *Escherichia coli* entra al medio ambiente en grandes cantidades con heces humanas y animales. Por lo tanto, generalmente se concluye que la mayoría de los coliformes en el medio ambiente se originan en las heces. Por ello, todavía hay gran cantidad de coliformes de vida libre (Cid, 2019).

#### B) Coliformes termotolerantes o fecales

Las bacterias de todos los grupos de coliformes que pueden metabolizar lactosa a 44-45 °C se denominan coliformes fecales. *Escherichia* es el género dominante en gran parte de cuerpos acuáticos, del mismo modo. El *E. coli* pueden ser distinguidos de otros coliformes termotolerantes ya que tienen una habilidad para elaborar indol a partir de triptófano o la enzima E-glucuronidasa (Cid, 2019).

### 2.2.3 Parámetros físicoquímicos

La existencia de sustancias químicas disueltas y no disueltas en el agua, puede ser de descendencia natural o artificial, determina su composición química y física. Algunos de los procesos físico-químicos en el agua pueden evaluarse siguiendo los principios del balance químico, incluyendo la ley de acción de masa y la ecuación de Nernst, o conociendo los mecanismos de reacción y relaciones de procesos irreversibles. Las propiedades físicas del agua, denominadas así porque pueden afectar a los sentidos (olfato, vista, etc.), inciden directamente en las condiciones estéticas y de apropiabilidad del agua. Se (Alvarez Daza

& Chavez Yajahuanca, 2019) consideran importantes e obligatorios los siguientes:

- Color: El color del agua indicaría al origen natural o debido a la contaminación. Todas las aguas tienen tonalidades diferentes dependiendo de las diferentes condiciones. Este tono más o menos acentuado es el color del agua, que resulta de causas externas o internas. (Ccasani, 2021).
- Turbiedad: Mide hasta qué punto el agua pierde transparencia ya que hay apariencia de partículas en suspensión. Cuanta más materia en suspensión hay dentro del agua, más sucia está y mayor es la turbidez. La turbidez se considera un buen indicador de la calidad del agua (Ccasani, 2021).
- pH: Contempla la naturaleza ácida o básica de una solución acuosa, que debido a la medida puede afectar ciertos usos del agua. Para la mayoría de los casos las aguas de origen natural cuentan con un pH entre 6 y 8 (Quezada, 2019).

#### **2.2.4 Calidad química del agua**

Gran cantidad de los productos químicos amenazan la salud humana solo si están en el agua durante mucho tiempo; causan efectos de gran peligro en poco tiempo después de una exposición repetida. Se tiene en cuenta que no todas las sustancias químicas para las que se han establecido valores de control se encuentran en el mismo sistema de abastecimiento, sino que cada una de ellas es única y depende del origen y distribución de la fuente de agua. Caso contrario, a veces ingresan parámetros propios de la fuente de agua, pero no están contemplados en la normativa. Del mismo modo, en algunos casos se han establecido valores preliminares de control para contaminantes de los que se dispone de información con cierta incertidumbre o donde prácticamente no es posible reducir la concentración a los niveles de control calculados (Ortiz et al., 2019).

#### **2.2.5 Parámetros de calidad**

Los parámetros incluidos en el monitoreo de la calidad del agua se encuentran establecidos en el D.S. 031-2010-S.A. Reglamento de la

calidad del agua destinada a las personas, a la que se fijan mediante parámetros los Límites Máximos Permisibles.

**Tabla 3**

*Límites Máximos Permisibles de Parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos*

| <b>Parámetro</b>                               | <b>Unidad de medida</b> | <b>Límites Máximos Permisibles</b> |
|--|-------------------------|------------------------------------|
| Turbiedad                                      | NTU                     | 5                                  |
| Color verdadero                                | UC                      | 15                                 |
| pH   | Unidad                  | 6,5 a 8,5                          |
| Cloro Residual                                 | Mg/L                    | 0.5                                |
| Bacterias Coliformes Totales                   | NMP/100mL               | <1.8                               |
| Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales | NMP/100mL               | <1.8                               |
| <i>Escherichia coli</i>                        | NMP/100mL               | <1.8                               |

*Fuente: (D.S. 031-2010-S. A)*

### 2.2.6 Grado de satisfacción poblacional

El agua potable para la población no debe tener sabores ni olores que puedan ser desagradables para la población. Los consumidores analizan la calidad del agua potable esencialmente en base a sus sentidos comunes que son la vista y el olfato. Los componentes químicos, físicos y microbianos del agua afectan su apariencia, olor o sabor, y los consumidores juzgan su calidad y aceptabilidad de acuerdo con estos criterios, estas sustancias pueden no tener efectos directos en la salud, los consumidores pueden percibir el agua que está muy turbia, muy coloreada o que cuenta un olor desagradable y sabor como poco saludable y la rechazan (Violeta, 2019).

### 2.3 Definición de términos

- ❖ Muestra: Se trata de una o más partes de agua captada en un lugar y tiempo determinado, pueden ser en vertientes, desagües, alcantarillas o vertidos industriales, suministros de la red pública, etc. Con el propósito de determinar sus propiedades químicas, biológicas, físicas y fisicoquímicas (Mejia, 2019).
- ❖ Agua potable: Se denomina aquella agua que cuenta con los requisitos de las normas y el reglamento de calidad que cumple esencialmente con estas características: ausencia de microorganismos causantes de enfermedades, bajo contenido de sabor y olor, esta puede ser potabilizada según el D.S. N° 031-2010-SA con tratamiento de desinfección, convencional y avanzado (Arellano et al., 2019).
- ❖ Agua tratada: Es aquella agua que puede ser utilizada en las distintas actividades humanas como la ganadería, agricultura y la industria, es decir es agua, libre de contaminantes y microorganismos (Tacora , 2018).
- ❖ Monitoreo: Es la evaluación periódica o continua de la cantidad de impurezas tanto biológica, física, química o una mezcla de estas en el suministro de agua. Del mismo modo, es el seguimiento y control de parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y otros (Vargas et al., 2020).
- ❖ Parámetros: Estas son las particularidades biológicas, físicas y químicas de la calidad de agua que se pueden medir (Dominguez & Giorgi, 2020).
- ❖ Límites máximos permisibles (LMP): Es el nivel de cantidad o concentración de más de un contaminante, este se caracteriza a una emisión o efluente, está al ser superada afecta a la salud del hombre y al medio ambiente (Díaz Burgos & Collantes Chules, 2019).
- ❖ Cloro residual libre: La presencia de cloro en el agua en forma de ácido hipocloroso que debe permanecer en el agua, para protegerla de posibles contaminantes. Asimismo, esta sustancia es la más utilizada en el planeta como desinfectante de aguas destinadas al consumo del hombre, principalmente por: que es fuerte de carácter oxigenante, culpable de la erradicación de patógenos y numerosos compuestos que provocan el mal sabor. Su seguridad está más que probada por las concentraciones utilizadas. Nivel suficiente de facilidad de manejo y control (Escalante, 2021).

- ❖ Desinfección de agua potable: la desinfección es una medida muy importante para garantizar la seguridad del agua potable. Su uso es de manera obligatoria en todas las plantas de tratamiento de agua potable. Del mismo modo una de sus funciones es la erradicación de microorganismos patógenos que contiene el agua potable (Luna , 2019).
- ❖ Consumidor: Una persona que utiliza el agua potable proporcionada por un proveedor para el consumo humano (Cusipum, 2020).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y nivel de investigación**

La presente investigación de acuerdo a los objetivos planteados, según su finalidad es básica porque orienta a la búsqueda de conocimientos de forma sistemática, tiene como finalidad aportar nuevos conocimientos, con un enfoque cuantitativo y cualitativo (mixto) basado en la medición numérica de los Límites Máximos Permisibles (LMP) y la percepción local, de nivel descriptivo porque permite tener como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar, utiliza la observación como método descriptivo. Este estudio descriptivo no refiere a relaciones entre variables, tiene como finalidad observar, describir y comprobar aspectos de una situación. (Arias, 2020).

#### **3.2 Diseño de investigación**

El diseño de investigación para este estudio es no experimental, ya que los sujetos del estudio son evaluados en su contexto natural y transversal porque los datos se recogen en un solo momento y solo una vez (Pereyra, 2022).

#### **3.3 Ámbito temporal y espacial**

##### **3.3.1 Ámbito temporal**

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 7 meses, se dio inició el mes de mayo del 2023 y finalizo el mes de noviembre del 2023. Además, el proceso de recopilación de muestras de agua potable se realizó en la época de estiaje.

### 3.3.2 Ámbito espacial

#### 3.3.2.1 Ubicación política

Región : Ayacucho

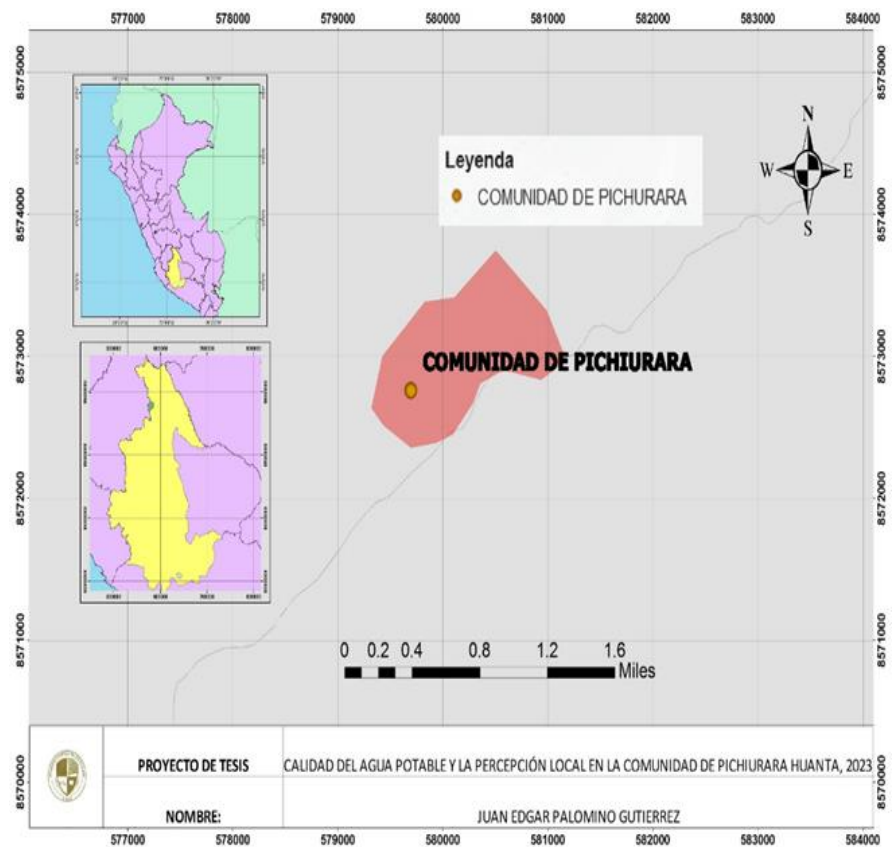
Provincia : Huanta

Distrito : Luricocha

Comunidad : Pichiurara

#### Figura 1

Mapa de ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

#### 3.3.2.2 Ubicación geográfica

La comunidad de Pichiurara se ubica en el distrito de Luricocha, provincia de Huanta, en la región Ayacucho, a 5 kilómetros de la ciudad de Huanta, en el tramo de la carretera Huanta – Luricocha, tiene las siguientes coordenadas geográficas  $12^{\circ} 54' 37''$  latitud Sur y  $74^{\circ} 16' 01''$  longitud Oeste,

coordenadas UTM 579632 Este y 8572650 Norte, a una altitud de 2650 msnm, ocupando un área total de 698,00 hectáreas.

### 3.3.2.3 Límites

La comunidad de Pichiurara tiene los siguientes límites:

Norte : Comunidad de Intay

Sur : Comunidad de Secllas

Este : Comunidad de Qallao

Oeste : Comunidad de Intay y Ccollana

### 3.3.2.4 Vías de acceso

La comunidad de Pichiurara cuenta con acceso vial que son los siguiente:

**Tabla 4**

*Vía de acceso a la comunidad de Pichiurara*

| <b>De</b>                | <b>Distancia</b> | <b>Tiempo</b> | <b>Tipo</b>   | <b>Movilidad</b> |
|--------------------------|------------------|---------------|---------------|------------------|
|                          | <b>Km</b>        |               | <b>de vía</b> |                  |
| Huanta –<br>Pichiurara   | 3.8              | 10min         | Asfalto       | Minivan          |
| Ayacucho –<br>Pichiurara | 51               | 1h15min       | Asfalto       | Minivan          |

*Nota.* Acceso a la comunidad de Pichiurara.

## 3.4 Población y muestra

### 3.4.1 Población

#### ❖ Para la calidad de agua potable

Por la peculiaridad que tiene la presente investigación la población se configura por la cantidad de familias usuarias que acceden al agua potable; lo cual está constituida por 180 puntos de acceso al agua potable (grifos) en cada una de las viviendas.

### ❖ Para percepción local

En este sentido el universo está constituido por 180 usuarios registrados en el padrón de la JASS, de la comunidad de Pichiurara.

### 3.4.2 Muestra

#### ❖ Para la calidad de agua potable

Para determinar la calidad del agua potable, se tomó en cuenta la recomendaciones establecidas en la resolución directoral N° 160-2015-DIGESA-SA, la cual establece que necesariamente se debe tomar en cuenta 5 puntos de muestreo, siendo 01 punto en la captación, 01 punto después del reservorio, 01 punto en la primera vivienda, 01 punto en la vivienda intermedia y 01 punto en la última vivienda, codificados y ubicados geográficamente mediante coordenadas UTM WGS 84 en la zona 18S en época de estiaje, se evidencia en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Ubicación y codificación de puntos de muestreo*

| Punto de muestreo | Código   | Ubicación           | Coordenadas |         | Altitud msnm | Época   |
|-------------------|----------|---------------------|-------------|---------|--------------|---------|
|                   |          |                     | UTM         |         |              |         |
|                   |          |                     | Este        | Norte   |              |         |
| Punto 1           | PM-01-E1 | Captación           | 584220      | 9574979 | 3577.9       | Estiaje |
| Punto 2           | PM-02-E2 | Reservorio          | 580842      | 8573084 | 2768.5       | Estiaje |
| Punto 3           | PM-03-E3 | Primera vivienda    | 580559      | 8573009 | 2728.8       | Estiaje |
| Punto 4           | PM-04-E4 | Vivienda intermedia | 579943      | 8572915 | 2706.6       | Estiaje |
| Punto 5           | PM-05-E5 | Ultima vivienda     | 579321      | 8572603 | 2594.3       | Estiaje |

*Nota.* PM01-E1 (Captación)/ PM-02-E2 (Reservorio)/ PM-03-E3 (Primera vivienda) / PM-04-E4 (Vivienda intermedia) / PM-05-E5 (Ultima vivienda).

❖ **Para percepción local**

Para tener una muestra representativa de usuarios que definirán el nivel de percepción local.

**Fórmula de tamaño muestral**

$$\frac{Z^2 N p q}{E^2 (N - 1) + Z^2 p q} = n$$

$$\frac{(1.96)^2 (180)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (180 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = n$$

$$n = 123$$

**Dónde:**

N = Tamaño de la población. = 180

n = Tamaño de la muestra.

Z<sub>95%</sub> = Nivel de confianza = 1.96.

p = Probabilidad de muestra = 0.5

q = 1-p; Probabilidad de no muestra = 0.5

E = Margen de error que se está dispuesto a aceptar = 5% = 0.05.

Ajustando tamaño de muestra:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

**Dónde:**

n' = muestra ajustada

N = muestra sin ajustar

Calculando:

$$n' = \frac{123}{1 + \frac{123}{180}}$$

$$n' = \frac{123}{1.68215072}$$

$$n' = 73$$

Siendo la muestra estudiada de 73 beneficiarios registrados en el padrón de la JASS, que posteriormente se encargaron de dotar información para evaluar la percepción local.

### **3.5 Instrumentos**

#### ❖ Cadena de custodia

Este instrumento contribuyó en el proceso de control y vigilancia del muestreo, incluyendo los métodos de toma de muestra, preservación, codificación, transporte y su correspondiente análisis, para mayor ilustración ver anexo 2.

#### ❖ Ficha de recolección de datos de campo

Este instrumento permitió conocer las condiciones climáticas, el origen de la fuente, la localización de puntos de muestreo, los parámetros a evaluar, el número de muestras con su código de identificación, coordenadas UTMWJS84 – ZONA 18S y hora y fecha de muestreo, además el tipo de análisis requerido, para mayor ilustración ver anexo 3.

#### ❖ El cuestionario

Esta herramienta consta de 14 preguntas para determinar el nivel de percepción local del agua potable que se basaran en 6 dimensiones y 14 indicadores.

#### **3.5.1 Materiales y equipos de muestreo**

Para la toma de muestras se contó con los siguientes:

##### a) Materiales

- Libreta de campo
- Ficha de campo
- Tablero
- Etiqueta para rotular los frascos
- Papel higiénico
- Plumón indeleble, lapicero
- Plumón indeleble, lapicero
- Guantes descartables

- Encendedor
  - Alcohol de 70°
  - Agua destilada
  - Algodón
  - Frascos de plástico de boca ancha, con cierre hermético de primer uso de 100ml, 500ml y 1L
  - Ice pack o cooler
- b) Equipos
- Cámara fotográfica
  - GPS
- c) Equipos de protección personal (EPPs)
- Casco
  - Mascarilla
  - Guantes
  - Guarda polvo
  - Zapato de seguridad

### 3.6 Procedimiento

Para los procedimientos se tomaron las siguientes recomendaciones aprobadas para la decisión de gestión sobre muestreo, almacenamiento, conservación, transporte y recepción del agua aprobado por resolución directoral N° 160-2015-DIGESA-SA.

#### 3.6.1 Ubicación de puntos de muestreo

- a) **Puntos fijos:** Se localizaron los siguientes puntos fijos de muestreo
- En la captación
  - Reservorio (a la salida de la infraestructura de almacenamiento)
  - Primera vivienda
  - Vivienda intermedia
  - Última vivienda

### **3.6.2 Toma de muestras**

#### **a) Captación**

Para ello se removió todo tipo de maleza o residuo ubicado alrededor de la tapa de la cámara húmeda, se tomó la muestra haciendo uso de frascos plásticos esterilizados con capacidad de 1000 ml, 720 ml y 100 ml, los frascos se sumergieron alrededor de 30 centímetros del nivel del agua, teniendo cuidado de no rozarlo contra las paredes de la infraestructura existente.

#### **b) Reservorio**

Para la recolección de muestras del reservorio implicó retirar la tapa con precaución, para así evitar la introducción de residuos contaminantes. Asimismo, se emplearon frascos esterilizados de plástico que fueron sumergidos alrededor de 30 centímetros del nivel de agua.

#### **c) Viviendas – grifos**

Antes de la recolección de las muestras se constató que el grifo se abastezca agua directamente de la red de distribución, luego se retiró cualquier objeto o residuo ajeno al grifo, se verificó que no exista fuga a través de los sellos o empaquetaduras del caño, seguido a ello se procedió a la esterilización del grifo por 10 segundos la parte interna y externa utilizando algodón y alcohol medicinal de 70°, flameándola con la llama de un encendedor, posteriormente se abrió el grifo que el agua fluya por 3 minutos antes de tomar la muestra, este procedimiento purifica la salida y descarga del agua que ha permanecido almacenada en la tubería. Finalmente, se tomaron los frascos para la recolección de muestras sin estar en contacto con el grifo.

### **3.6.3 Acondicionamiento preservación y traslado de muestras**

#### **a) Rotulado e identificación de las muestras de agua**

Los frascos fueron identificados antes de la toma de muestra con una etiqueta, utilizando un plumón indeleble, con letra clara y legible sin borrones la cual está protegida con una cinta adhesiva transparente conteniendo los siguientes datos:

- Código de identificación
- Coordenadas
- Ubicación (Localidad, distrito, provincia y región)
- Estación de muestreo
- Fecha y hora
- Tipo de análisis requerido
- Muestreador

#### **b) Acondicionamiento y preservación de muestras**

Se aseguro que las muestras para el análisis de cada parámetro microbiológico y fisicoquímico cumplan los requisitos (Tiempo de vigencia y temperatura), para la recepción de muestras por el laboratorio SGS del Perú S.A.C, una vez preservada la muestra, se verifico el cierre hermético de los frascos y sellado total para evitar cualquier derrame del líquido, luego se agito los frascos para uniformizar las muestras.

#### **c) Conservación y envió de muestras**

las muestras recolectadas fueron conservadas en cajas térmicas (Coolers) incluyendo material refrigerante que conservara a una temperatura de 4°C de acuerdo a la “Tabla de Requerimientos para Análisis de Agua”.

Las muestras fueron enviadas a las instalaciones del laboratorio ubicado en la capital de Lima con la empresa de transportes Antezana Hermanos, asimismo las muestras fueron recibidas dentro del plazo máximo que son 24 horas desde recolección.

### 3.6.4 Análisis de laboratorio

En cuanto a la determinación de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos obtenidas de cinco puntos de muestreo en periodo de estiaje, fueron enviados al laboratorio SGS del Perú S.A.C acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

Para ello se consideró la cadena de custodia, los siete parámetros de control obligatorio aprobados en el reglamento de la calidad de agua para consumo humano mediante D.S N.º 031 – 2010- DIGESA, y los métodos en base a las normas APHA. Standard Methods for examination of water and wastewater (métodos estándar para la examinación de agua y aguas residuales), como la muestra la siguiente tabla:

**Tabla 6**

*Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de control obligatorio y métodos de laboratorio*

| <b>Parámetro</b>                   | <b>Unidad</b> | <b>Método de Ensayo</b>  |
|------------------------------------|---------------|--|
| <b>Parámetros Fisicoquímicos</b>   |               |  |
| Turbidez                           | NTU           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 2130. B 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method.                             |
| Potencial de Hidrogeno (pH) a 25°C | PH            | SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 4500-H+.B. 23rd Ed. 2017. pH value: Electrometric Method.                           |
| Color verdadero                    | UC            | SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 2120 C. 23rd Ed 2017: Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed) |
| Cloro residual                     | mg /L         | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed 2017  |
| <b>Parámetros Microbiológicos</b>  |               |  |
| Coliformes totales                 | NMP/100mL     | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed. 2017. Multiple. Tube fermentation Technique for Members of the      |

|                            |           |   |
|----------------------------|-----------|---|
|                            |           | Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.   |
| Coliformes termotolerantes | NMP/100mL | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E, 23rd Ed. 2017. Multiple. Tube fermentation Technnique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Médium).                                    |
| <i>Escherichia coli</i>    | NMP/100mL | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23 rd Ed. 2017. Multiple. Tube fermentation Technnique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichea coli test (EC-MUG Medium). |

*Nota.* Se considera siete parámetros de control obligatorio en base al reglamento de la calidad de agua para consumo humano del DIGESA y los métodos de las normas APHA.

### 3.6.5 Encuesta para la percepción local

Para determinación de la percepción local de la calidad de agua potable, se realizó 73 encuestas a jefes de hogar, dentro de la jurisdicción de la comunidad de Pichiurara del distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Región Ayacucho.

Se considero 14 indicadores y seis dimensiones para evaluar las características del agua desde la percepción local como son: características del agua, tarifa, aceptabilidad del consumidor, continuidad en el servicio, cantidad y cobertura. La encuesta se puede consultar en el anexo 7 del presente proyecto de investigación.

### 3.7 Análisis de datos

El objetivo principal de la fase análisis de datos consiste en dar forma y sentido a los resultados obtenidos, de manera organizada para poder, describir, explicar e interpretar el fenómeno objeto de estudio y dar respuesta al problema planteado. En este informe final se analizó desde el enfoque cuantitativo – cualitativo, para ello se aplicaron métodos estadísticos para

analizar los datos numéricos, y así llegar a una conclusión si se acepta o rechaza la hipótesis, del mismo modo llegar a las conclusiones finales.

El cuestionario, la encuesta y sus herramientas, a través de cada pregunta formulada, nos permitió recabar información sobre la percepción local, teniendo en cuenta indicadores en función de dimensiones y variables.

Para el procesamiento de datos se utilizó el software estadístico SPSS 25.0. y Excel, ya que permitió procesar los resultados, en consecuencia, se obtuvieron tablas y figuras que fueron analizados e interpretados.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

##### 4.1.1 Parámetros microbiológicos de agua potable en la comunidad de Pichiurara

**Tabla 7**

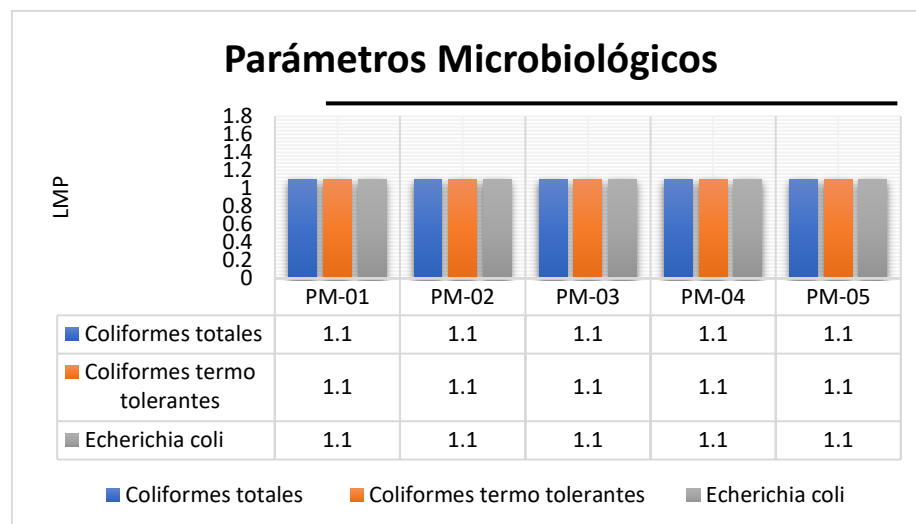
*Resultados de los parámetros microbiológicos de los 5 puntos de muestreo*

| Parámetros microbiológicos |                  |            |       |       |       |       |                |
|----------------------------|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| Parámetro                  | Unidad de medida | Resultados |       |       |       |       | LMP            |
|                            |                  | PM-01      | PM-02 | PM-03 | PM-04 | PM-05 |                |
| Bacterias                  |                  |            |       |       |       |       |                |
| coliformes totales         | NMP/100mL        | <1.1       | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <b>&lt;1.8</b> |
| Bacterias                  |                  |            |       |       |       |       |                |
| coliformes fecales         | NMP/100mL        | <1.1       | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <b>&lt;1.8</b> |
| <i>Escherichia Coli</i>    | NMP/100mL        | <1.1       | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <1.1  | <b>&lt;1.8</b> |

*Nota.* Resultados procesados en instalaciones del laboratorio SGS del Perú S.A.C.

**Figura 2**

*Resultados de los parámetros microbiológicos*



En la figura 2 se muestran los resultados de los parámetros microbiológicos de agua potable, obtenido de los 5 puntos de muestreo PM-01 (Captación), PM-02 (Reservorio), PM-03 (Primera vivienda), PM-04 (Vivienda intermedia), PM-05 (Ultima vivienda), estos resultados son comparados con los LMP del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado mediante D.S 031-2010-DIGESA. Se visualiza que en los 5 puntos de muestreo los parámetros microbiológicos: Bacterias Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y *Escherichia Coli* están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (<1,8), quiere decir que cumplen con los valores establecidos como límite.

❖ **Estadístico de los resultados**

**Tabla 8**

*Evaluación de los Parámetros Microbiológicos*

| Evaluación de Parámetros Microbiológicos | Medidas de Concentración | Desviación Estándar | Límites Máximos Permisibles | Cumple con los LMP |       |    |
|--|--------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|-------|----|
| Und.                                     | <i>fi</i>                | $\bar{x}$           | S                           | LMP                | Si/No |    |
| Bacterias Coliformes Totales             | NMP/100 mL               | 5                   | 1.1                         | 0                  | <1.8  | Si |
| Bacterias Coliformes Fecales             | NMP/100 mL               | 5                   | 1.1                         | 0                  | <1.8  | Si |
| <i>Escherichia Coli</i>                  | NMP/100 mL               | 5                   | 1.1                         | 0                  | <1.8  | Si |

*Nota.* Software SPSS versión 27

En la tabla 8 nos muestra las medias de concentración y la desviación estándar de los parámetros microbiológicos evaluados, en el cual los datos de la desviación estándar se encuentran nulo a las medias de concentración, por lo tanto, no hay dispersión de datos. Asimismo, las medidas de concentración son uniformes: 1.1; para los parámetros microbiológicos: Bacterias Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y *Escherichia Coli* (1.1 NMP/100 ml) cumplen con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el D.S 031-2010-DIGESA.

#### 4.1.2 Parámetros fisicoquímicos de agua potable en la comunidad de Pichiurara

**Tabla 9**

*Resultados de los parámetros fisicoquímicos de los 5 puntos de muestreo*

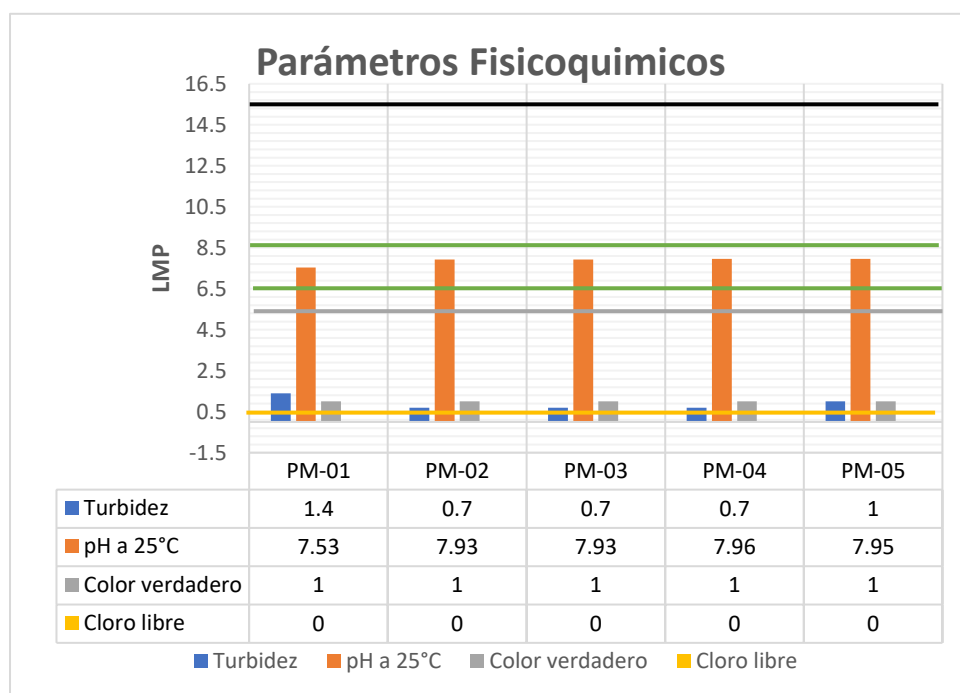
| Parámetros fisicoquímicos |                  |            |       |       |       |       |                  |
|---------------------------|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| Parámetro                 | Unidad de medida | Resultados |       |       |       |       | LMP              |
|                           |                  | PM-01      | PM-02 | PM-03 | PM-04 | PM-05 |                  |
| Turbiedad                 | UNT              | 1.4        | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 1     | <b>5</b>         |
| Color                     | UCV              | <1.0       | <1.0  | <1.0  | <1.0  | <1.0  | <b>15</b>        |
| pH                        | Unidad pH        | 7.53       | 7.93  | 7.93  | 7.96  | 7.95  | <b>6.5 a 8.5</b> |
| Cloro Residual            | Mg /L            | 0          | 0     | 0     | 0     | 0     | <b>0.5*</b>      |

*Nota.* Resultados procesados en instalaciones del laboratorio SGS del Perú S.A.C/

\* Valor mínimo de cloro residual.

**Figura 3**

*Resultados de los parámetros fisicoquímicos*



En la figura 3 se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímicos y cloro residual de agua potable, obtenido de los 5 puntos de muestreo PM-01 (Captación), PM-02 (Reservorio), PM-03 (Primera vivienda), PM-04 (Vivienda intermedia), PM-05 (Ultima vivienda), estos resultados son comparados con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado mediante D.S 031-2010-DIGESA. Se observa que en los 5 puntos de muestreo los parámetros fisicoquímicos: Turbiedad, color y pH están por debajo de los Límites Máximos Permisibles, asimismo el cloro residual es nulo, quiere decir que cumplen con los valores establecidos como límite.

❖ **Estadístico de los resultados**

**Tabla 10**

*Evaluación de Parámetros Fisicoquímicos*

| Evaluación de parámetros fisicoquímicos | Medidas de Concentración |       | Desviación Estándar | Límites Máximos Permisibles | Cumple con los LMP |           |
|---|--------------------------|-------|---------------------|-----------------------------|--------------------|-----------|
|   | Und.                     | $f_i$ |                     |                             |                    | $\bar{x}$ |
| Turbiedad                               | UNT                      | 5     | 0.9                 | 0.31                        | <b>5</b>           | <b>Si</b> |
| Color                                   | UCV                      | 5     | 1                   | 0                           | <b>15</b>          | <b>Si</b> |
| pH                                      | Unidad Ph                | 5     | 7.86                | 0.18                        | <b>6.5 a 8.5</b>   | <b>Si</b> |
| Cloro Residual                          | Mg/L                     | 5     | 0                   | 0                           | <b>0.5*</b>        | <b>Si</b> |

*Nota.* Software SPSS versión 27

En la tabla 10 nos muestra las medias de concentración y la desviación estándar de los parámetros fisicoquímicos evaluados, en el cual los datos de la desviación estándar del parámetro turbiedad (0.31 UNT) y pH (0.18 unidad) se encuentran cercanos a las medias de concentración, por lo tanto, la dispersión de datos es baja; asimismo la desviación estándar de los parámetros color verdadero y cloro residual es nula, no hay dispersión de datos. Los parámetros turbiedad, color, pH y cloro residual cumplen con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el D.S 031-2010-DIGESA.

❖ **Prueba de hipótesis**

**Tabla 11**

*Estadística para parámetros*

| <b>Estadísticas para parámetros</b> |   |        |                     |                      |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|----------------------|
|                                     | N | Media  | Desv. Desviación    | Desv. Error promedio |
| Bacterias col totales               | 5 | 1.1000 | ,00000 <sup>a</sup> | 0.00000              |
| Bacterias col fecales               | 5 | 1.1000 | ,00000 <sup>a</sup> | 0.00000              |
| Coli                                | 5 | 1.1000 | ,00000 <sup>a</sup> | 0.00000              |
| Turbiedad                           | 5 | 0.9000 | 0.30822             | 0.13784              |
| Color                               | 5 | 1.0000 | ,00000 <sup>a</sup> | 0.00000              |
| pH                                  | 5 | 7.8600 | 0.18493             | 0.08270              |
| Cloro residual                      | 5 | 0.0000 | ,00000 <sup>a</sup> | 0.00000              |

a. t no se puede calcular porque la desviación estándar es 0.

**Tabla 12**

*Prueba para las muestras*

| <b>Prueba para la muestra</b> |        |    |                       |                      |  |          |
|-------------------------------|--------|----|-----------------------|----------------------|--|----------|
| Valor de prueba = 0           |        |    |                       |                      |  |          |
|                               | t      | gl | Sig. (bilateral)<br>p | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |
|                               |        |    |                       |                      | Inferior                                       | Superior |
| Tur                           | 6.529  | 4  | 0.003                 | 0.90000              | 0.5173   | 1.2827   |
| pH                            | 95.037 | 4  | 0.000                 | 7.86000              | 7.6304   | 8.0896   |

En el presente estudio de investigación el valor del Sig (P) es  $0.003 < 0,05$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada. Concluyendo que el agua es apta para consumo humano.

### 4.1.3 Percepción de la población local sobre la calidad de agua potable

- **Resultados de encuesta**

La encuesta se realizó bajo la siguiente escala de medición:

**Tabla 13**

*Escala de medición de Likert*

| <b>Muy en<br/>desacuerdo</b> | <b>En<br/>desacuerdo</b> | <b>De<br/>acuerdo</b> | <b>Muy de<br/>acuerdo</b> |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| MD                           | ED                       | DA                    | MA                        |
| 1                            | 2                        | 3                     | 4                         |

*Nota.* El resultado de las encuestas aplicadas para la percepción local sobre la calidad de agua potable, se muestran en las tablas: 12, 13, 14, 15, 16, 17.

**Tabla 14**

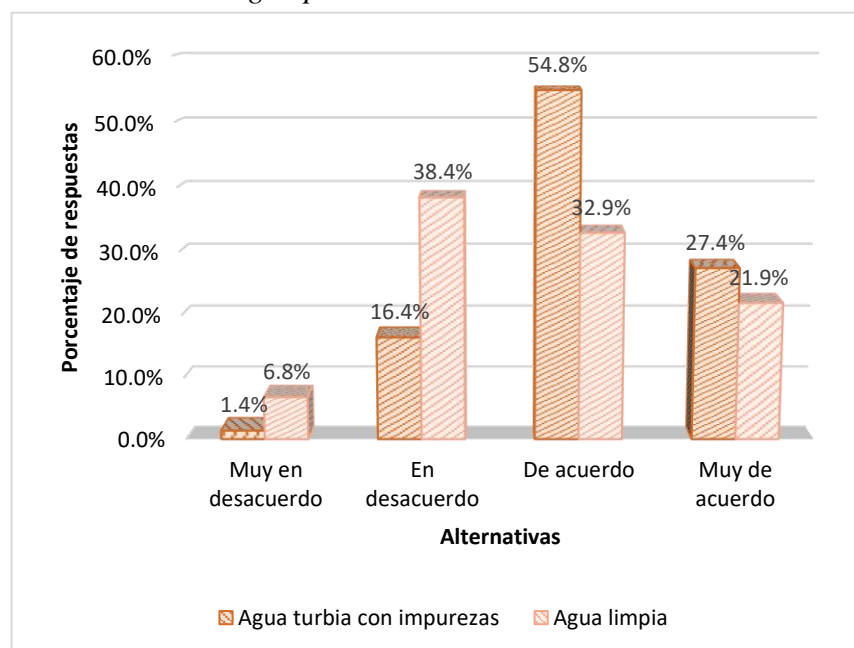
*Dimensión Características de agua potable*

|                              | <b>Agua turbia<br/>con impurezas</b> |            | <b>Agua limpia</b> |            |
|------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------|------------|
|                              | Frecuencia                           | Porcentaje | Frecuencia         | Porcentaje |
| <b>Muy en<br/>desacuerdo</b> | 1                                    | 1,4%       | 5                  | 6,8%       |
| <b>En<br/>desacuerdo</b>     | 12                                   | 16,4%      | 28                 | 38,4%      |
| <b>De<br/>acuerdo</b>        | 40                                   | 54,8%      | 24                 | 32,9%      |
| <b>Muy de<br/>acuerdo</b>    | 20                                   | 27,4%      | 16                 | 21,9%      |
| <b>Total</b>                 | 73                                   | 100%       | 73                 | 100%       |

*Nota.* Procesado en el Software SPSS

**Figura 4**

*Característica de agua potable*

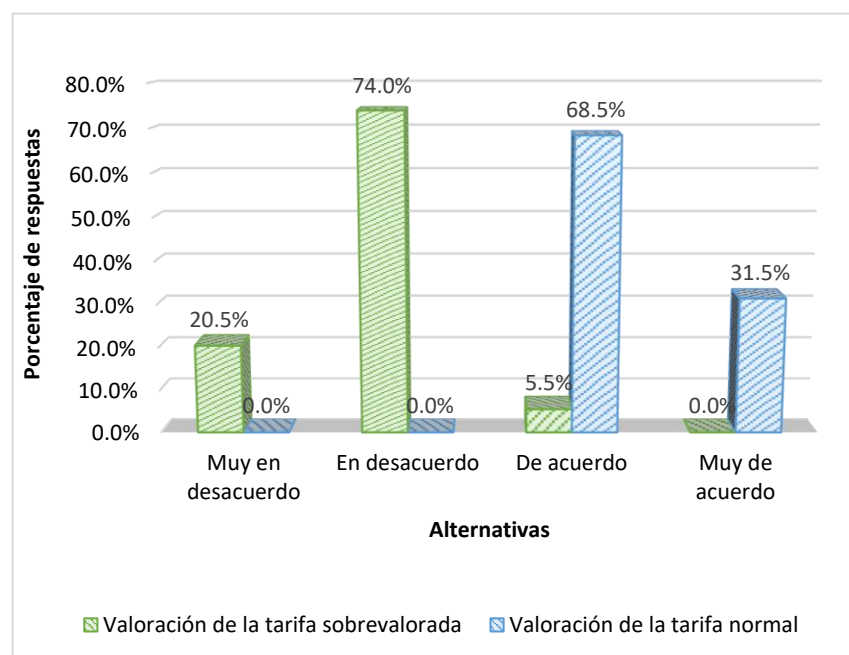


*Nota.* Dimensión característica de agua potable / en escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 4 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 40 personas están de acuerdo que el manejo de agua potable que realiza la Junta Administradora de Servicio y Saneamiento (JASS) permite eliminar las impurezas y bacterias, que representa a un 54,8% del total de encuestados, 20 personas están muy de acuerdo que representa a un 27,4%. Asimismo 28 personas están en desacuerdo que el agua que se utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor, que representa a un 38,4% del total de encuestados, 24 personas están de acuerdo que el agua potable es limpia, que representa a un 32.9%.

**Tabla 15***Dimensión Valorización de la tarifa*

|                          | Tarifa sobrevalorada |            | Tarifa normal |            |
|--------------------------|----------------------|------------|---------------|------------|
|                          | Frecuencia           | Porcentaje | Frecuencia    | Porcentaje |
| <b>Muy en desacuerdo</b> | 15                   | 20,5%      | 0             | 0,0%       |
| <b>En desacuerdo</b>     | 54                   | 74%        | 0             | 0,0%       |
| <b>De acuerdo</b>        | 4                    | 5,5%       | 50            | 68,5%      |
| <b>Muy de acuerdo</b>    | 0                    | 0,0%       | 23            | 31,5%      |
| <b>Total</b>             | 73                   | 100%       | 73            | 100%       |

*Nota.* Procesado en el Software SPSS**Figura 5***Valoración de la tarifa**Nota.* Dimensión valoración de tarifa / en la escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 5 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 54 personas están en desacuerdo que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado,

que representa a un 74% del total de encuestados, 15 personas están muy en desacuerdo que representa a un 20,5%. Asimismo 50 personas están de acuerdo que el pago de la tarifa mensual es asequible, que representa a un 68,5% del total de encuestados, 23 personas están muy de acuerdo con el pago de la tarifa mensual que representa a un 31,5%.

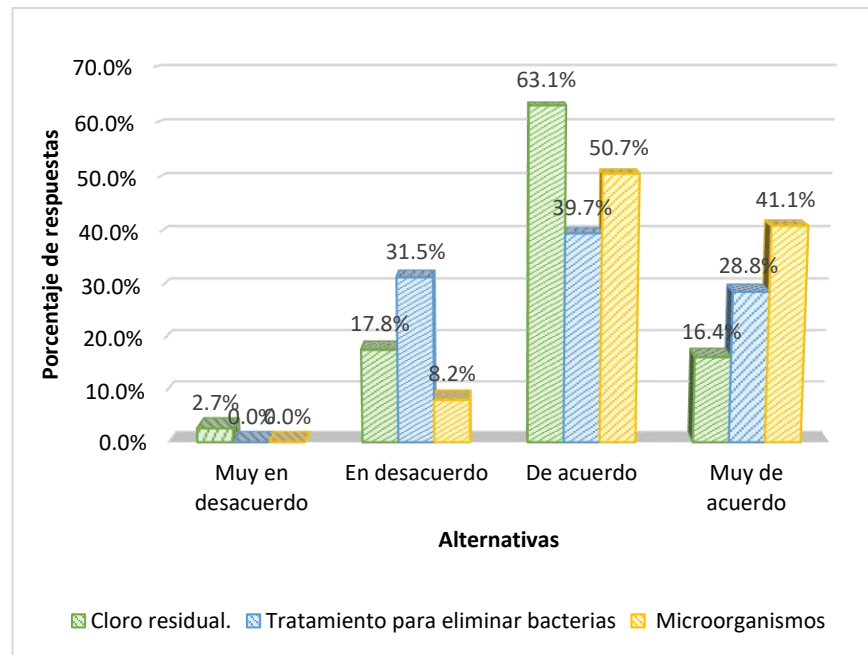
**Tabla 16**  
*Dimensión Aceptabilidad del consumidor*

|                          | Cloro residual |            | Tratamiento para eliminar bacterias |            | Microorganismos |            |
|--------------------------|----------------|------------|-------------------------------------|------------|-----------------|------------|
|                          | Frecuencia     | Porcentaje | Frecuencia                          | Porcentaje | Frecuencia      | Porcentaje |
| <b>Muy en desacuerdo</b> | 2              | 2,7%       | 0                                   | 0,0%       | 0               | 0,0%       |
| <b>En desacuerdo</b>     | 13             | 17,8%      | 23                                  | 31,5%      | 6               | 8,2%       |
| <b>De acuerdo</b>        | 46             | 63,1%      | 29                                  | 39,7%      | 37              | 50,7%      |
| <b>Muy de acuerdo</b>    | 12             | 16,4%      | 21                                  | 28,8%      | 30              | 41,1%      |
| <b>Total</b>             | 73             | 100%       | 73                                  | 100%       | 73              | 100%       |

*Nota.* Procesado en el Software SPSS

**Figura 6**

*Aceptabilidad del consumidor*



*Nota.* Dimensión aceptabilidad del consumidor / en la escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 6 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 46 personas están de acuerdo que el agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual, que representa a un 63.1% del total de encuestados. 29 personas están de acuerdo que el agua de consumo humano tiene un tratamiento, que representa a un 39,7%. Asimismo 37 personas están de acuerdo que los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano, que representan a un 50,7% del total de encuestados.

**Tabla 17**

*Dimensión Continuidad en el servicio*

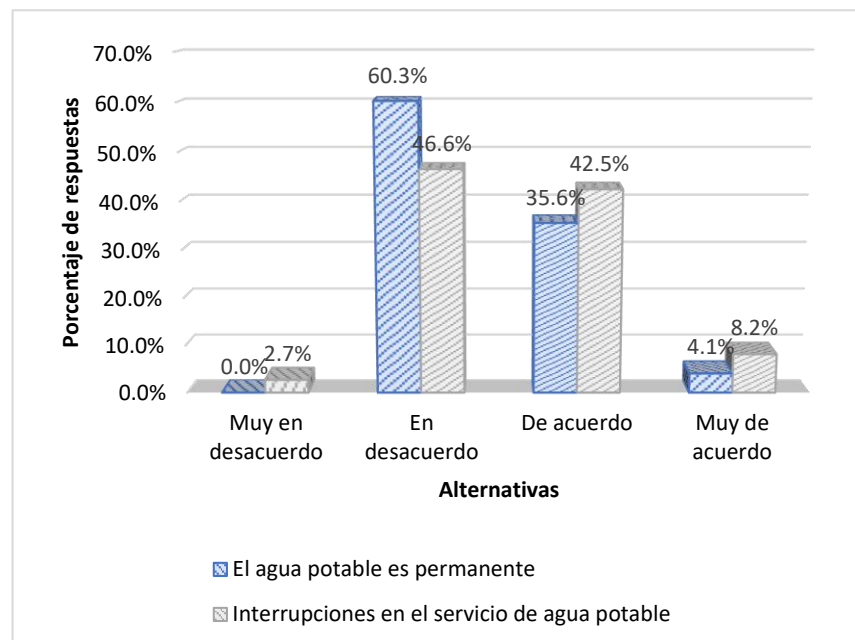
|               | El agua potable es permanente |            | Interrupciones en el servicio de agua potable |            |
|---------------|-------------------------------|------------|---|------------|
|               | Frecuencia                    | Porcentaje | Frecuencia                                    | Porcentaje |
| <b>Muy en</b> | 0                             | 0,0%       | 2   | 2,7%       |

|                   |    |       |    |       |
|-------------------|----|-------|----|-------|
| <b>desacuerdo</b> |    |       |    |       |
| <b>En</b>         | 44 | 60,3% | 34 | 46,6% |
| <b>desacuerdo</b> |    |       |    |       |
| <b>De</b>         | 26 | 35,6% | 31 | 42,5% |
| <b>acuerdo</b>    |    |       |    |       |
| <b>Muy de</b>     | 3  | 4,1%  | 6  | 8,2%  |
| <b>acuerdo</b>    |    |       |    |       |
| <b>Total</b>      | 73 | 100%  | 73 | 100%  |

Nota. Procesado en el Software SPSS

**Figura 7**

*Continuidad en el servicio*

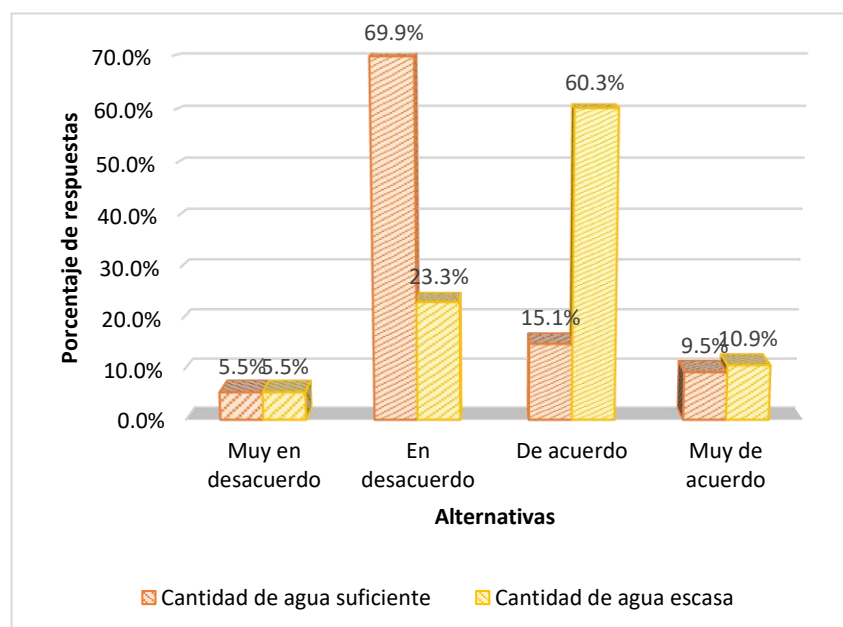


Nota. Dimensión continuidad del servicio / en escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 7 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 44 personas están en desacuerdo que el agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente, que representa a un 60,3% del total de encuestados. Asimismo 34 personas están en desacuerdo que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas, que representan a un 46,6% del total de encuestados, 31 personas están de acuerdo que las interrupciones son continuas, que representa a un 42,5%.

**Tabla 18***Dimensión Cantidad*

|                          | Cantidad de agua suficiente |            | Cantidad de agua escasa |            |
|--------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------|------------|
|                          | Frecuencia                  | Porcentaje | Frecuencia              | Porcentaje |
| <b>Muy en desacuerdo</b> | 4                           | 5,5%       | 4                       | 5,5%       |
| <b>En desacuerdo</b>     | 51                          | 69,9%      | 17                      | 23,3%      |
| <b>De acuerdo</b>        | 11                          | 15,1%      | 44                      | 60,3%      |
| <b>Muy de acuerdo</b>    | 7                           | 9,5%       | 8                       | 10,9%      |
| <b>Total</b>             | 73                          | 100%       | 73                      | 100%       |

*Nota.* Procesado en el Software SPSS**Figura 8***Cantidad de agua**Nota.* Dimensión cantidad de agua / en escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 8 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 51 personas están en desacuerdo que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para

cubrir la demanda de los usuarios, que representa a un 69,9% del total de encuestados. Asimismo 44 personas están de acuerdo que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios, que representa a un 60.3% del total de encuestados.

**Tabla 19**

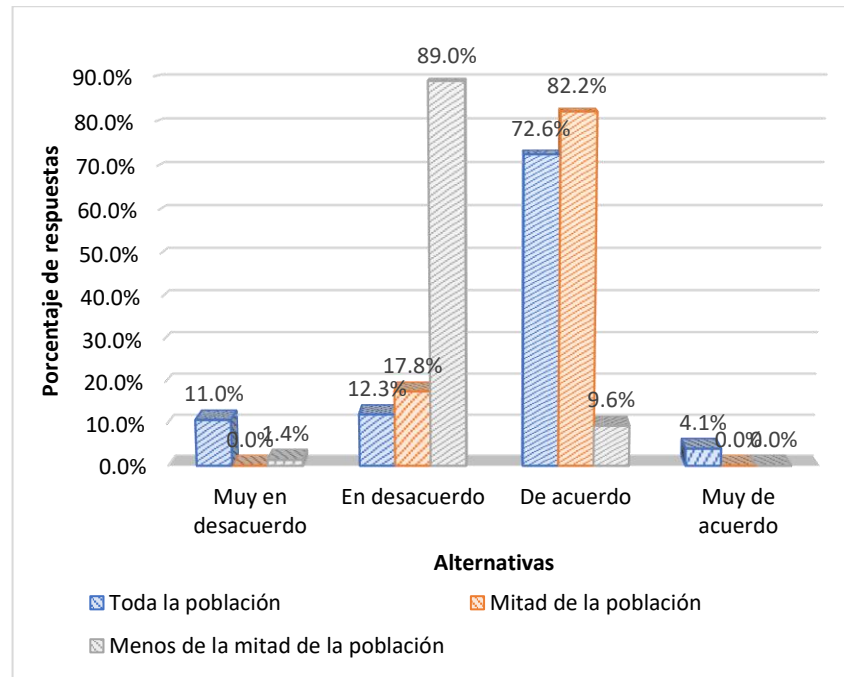
*Dimensión Cobertura*

*Nota.* Procesado en el Software SPSS

|                          | <b>Toda la población</b> |            | <b>Mitad de la población</b> |            | <b>Menos de la mitad de población</b> |            |
|--------------------------|--------------------------|------------|------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
|                          | Frecuencia               | Porcentaje | Frecuencia                   | Porcentaje | Frecuencia                            | Porcentaje |
| <b>Muy en desacuerdo</b> | 8                        | 11%        | 0                            | 0,0%       | 1                                     | 1,4%       |
| <b>En desacuerdo</b>     | 9                        | 12,3%      | 13                           | 17,8%      | 65                                    | 89%        |
| <b>De acuerdo</b>        | 53                       | 72,6%      | 60                           | 82,2%      | 7                                     | 9,6%       |
| <b>Muy de acuerdo</b>    | 3                        | 4,1%       | 0                            | 0,0%       | 0                                     | 0,0%       |
| <b>Total</b>             | 73                       | 100%       | 73                           | 100%       | 73                                    | 100%       |

**Figura 9**

*Cobertura del agua potable*



*Nota.* Dimensión cobertura de agua potable / en escala valorativa de muy en desacuerdo a muy de acuerdo.

En la figura 9 se observa que de 73 encuestados en la comunidad de Pichiurara, 53 personas están de acuerdo que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad, que representa a un 72,6% del total de encuestados. 60 personas están de acuerdo que el servicio de agua potable llega a la mitad de las viviendas, que representa a un 82,2%. Asimismo 65 personas están en desacuerdo que el servicio de agua potable cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad, que representa a un 89% del total de encuestados.

**Tabla 20**

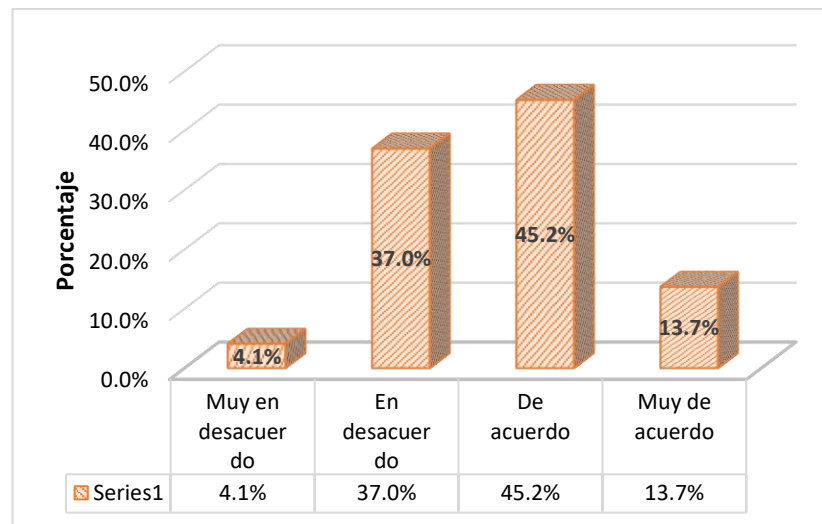
*Percepción local de la calidad del agua potable*

|                   | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Muy en desacuerdo | 3                 | 4.1%              |
| En desacuerdo     | 27                | 37%               |
| De acuerdo        | 33                | 45.2%             |
| Muy de acuerdo    | 10                | 13.7%             |
| <b>Total</b>      | <b>73</b>         | <b>100%</b>       |

*Nota.* Procesado en el Software SPSS

**Figura 10**

*Percepción local de la calidad de agua potable*



*Nota.* Muestra la significancia a la calidad del agua potable en 73 usuarios encuestados.

En la figura 10 se observa el comportamiento de la percepción local sobre la calidad de agua potable de acuerdo a sus características, valoración, aceptabilidad, continuidad, cantidad y cobertura, encontrando que el 45.2 % está de acuerdo con la calidad de agua potable que consume.

## 4.2 Discusión

En comparación con el estudio de Pillajo (2020), aborda la calidad del agua desde una perspectiva microbiológica. En el estudio de la comunidad de Pichurara, se observa que los niveles de Bacterias Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Termotolerantes y *Escherichia Coli*, de los cinco puntos de muestreo (Captación, reservorio, primera vivienda, vivienda intermedia y última vivienda) cuentan con un valor de  $<1.1$  NMP/100ml tal como se visualiza en la tabla 7, esto quiere decir que se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP)  $<1.8$  NMP/100ml, que establece el D.S 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano, lo que indica una calidad microbiológica satisfactoria u óptima. En el estudio de Pillajo y Quinteros, se llevaron a cabo análisis microbiológicos y se evaluaron de acuerdo con normativas locales. Ambos estudios revelan que el agua cumple con los LMP microbiológicos, llegando a una conclusión que las Bacterias Coliformes Totales son indicadores de la calidad sanitaria del agua relacionada con la transmisión de patógenos.

Huanay (2021) en su estudio determinó los parámetros de control obligatorio dentro de ello los parámetros microbiológicos, en los sistemas de agua potable en el centro poblado las Palmas, menciona en sus resultados que los Coliformes totales y Coliformes Termotolerantes no cumplen los Límites Máximos Permisibles en un 67.6% llegando a una conclusión que el agua no es apta para consumo humano, esto debido a la contaminación del agua en la captación, habiéndose encontrado heces de animales, en comparación a nuestros resultados están por debajo de los LMP esto quiere decir que es apta para consumo humano, debido a que los ojos de agua donde se capta el agua están cercados, evitando presencia de animales que puedan contaminar el agua. Asimismo, Chacmana y Blas (2020) obtuvieron resultados negativos en Coliformes Totales y *E. Coli* que están por debajo de los LMP, esto debido a la mala limpieza periódica de los reservorios que están a cargo de la JASS. Ccolque (2019) menciona que el agua potable distribuida, está directamente afectada por el contenido de cloro residual, debido a ello los parámetros microbiológicos Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y *Escherichia Coli*, están por debajo de los LMP, del mismo modo Gómez (2020) afirma que la potabilización convencional con cloro residual es efectiva,

porque permite eliminar y degradar patógenos microbiológicos, debido a su bajo peso molecular que le permite atravesar la pared celular de los microorganismos. La correcta dosificación de cloro residual (0.3-0.5 mg/l) garantiza la calidad de agua potable que consume la población.

En relación con el estudio de Calvo-Brenes et al. en Costa Rica, el análisis de parámetros fisicoquímicos es un enfoque compartido. En la comunidad de Pichiurara, se tuvo como resultado de los cinco puntos de muestreo (Captación, reservorio, primera vivienda, vivienda intermedia y última vivienda) los parámetros como turbiedad, color, pH y cloro residual están dentro de los Límites Máximos Permisibles. Esto refleja un cumplimiento de los estándares fisicoquímicos. En el estudio de Calvo-Brenes, se comparó un índice holandés con uno local que abordaba parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Las diferencias se destacaron en la percepción del índice holandés subestimando la calidad debido a la omisión de ciertos indicadores. Esta diferencia en la percepción subraya la importancia de seleccionar cuidadosamente los parámetros fisicoquímicos para evaluar la calidad del agua. (Torres et al., 2021), afirma que la presencia de la turbiedad en el agua potable se debe al insuficiente tratamiento que se da o aquel sedimento que quedó atrapado en suspensión en el sistema de distribución, en nuestra investigación la turbiedad está por debajo de los LMP esto se debe a que se tiene una planta de tratamiento de agua potable que reduce la turbiedad, del mismo modo las muestras fueron tomadas en época de estiaje debido a que hubo antecedentes de la toma de muestras en esa época que trajeron niveles altos de turbiedad.

Los resultados obtenidos de agua potable en la comunidad de Pichiurara permitieron ver que no presentan contaminantes de acuerdo a color de agua, de acuerdo a Ccasani (2021) quien menciona que el agua contaminada suele tener colores amarillentos, rojizos, pardos, la presencia de estas coloraciones son índice que el agua este contaminada producto de fenómenos naturales o alteración de la actividad humana. del mismo modo los resultados obtenidos del valor del Ph nos muestran un valor mínimo 7.53 unidades y el valor máximo 7.96 unidades, esto quiere decir que están por debajo de los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS 031-2010-SA. en coincidencia con (Mori & Fuchs, 2022.) menciona en sus resultados de su investigación que el parámetro

químico potencial de hidrogeno (pH) no superan los LMP, llegando a la conclusión que es apta para consumo tal cual se muestra en nuestros resultados.

La concentración de cloro residual en esta investigación es nula, en los cinco puntos de muestreo, esto quiere decir que hay una mala gestión del responsable de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), (Bendezu et al., 2018) menciona que la cloración de agua es un método costo-efectivo con una gran importancia ya que ayuda con el control de enfermedades como la tifoidea, disentería, colera entre otras. La correcta dosificación de cloro en el agua es de suma importancia, Porras (2020) menciona a más concentración de cloro residual en el agua, mayor será la formación de subproductos como el bromato, ácidos aloéticos, clorito y clorato estos son perjudiciales para la salud del hombre, por ello el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano recomienda la correcta la dosificación del cloro residual conteniendo un rango de 0.3 mg/l a 0.5 mg/l según el DS 031-2010-SA, para garantizar la eliminación de bacterias patógenas que puedan ser transmitidas por el agua.

En cuanto a la percepción local, se puede establecer una comparación con el estudio de Sánchez y Navarro en Colombia. En ambos estudios, se considera la percepción local sobre la calidad del agua potable es aceptable debido a que el 75% de la población encuestada conoce sobre las acciones realizadas por sus autoridades. En Pichiurara, los resultados de la encuesta reflejan una percepción mixta, donde algunos están de acuerdo con el manejo del agua y otros tienen preocupaciones sobre el olor, color y sabor. Del mismo modo, en el estudio de Sánchez y Navarro, se propuso mejorar la desinfección para garantizar una mejor calidad del agua, lo que podría abordar las preocupaciones locales sobre la calidad del agua. Sin embargo, se observa que en la comunidad de Pichiurara, la accesibilidad económica es un tema a tratar, con un porcentaje de 68.5% de acuerdo con las tarifas mensuales. Este aspecto influye en la percepción de la calidad del agua, este dato ayuda a entender que, si elevamos la tarifa mensual del agua para mejorar el tratamiento del agua potable, la población estaría de acuerdo según su accesibilidad económica. Una de las preocupaciones de la comunidad es la cantidad de agua que se capta teniendo como dato que el 69.9% de la población está en desacuerdo que el agua es suficiente, esto indica que a medida que pasan los años el agua

destinada para consumo humano es más escasa. en consecuencia, a esta problemática el agua no abastece a toda la comunidad de Pichiurara, esto se ve en las interrupciones continuas de agua potable. Además, se explica la insuficiencia de agua potable debido a la topografía de la zona, ya que cuenta con variedad de pendientes la zona de estudio, en consecuencia, la presión hidráulica no es uniforme en la red de distribución conectada a los hogares, eso indica que haya interrupciones constantes de agua potable en algunas viviendas de la comunidad de Pichiurara.

Esto ha permitido obtener que un 45.2% de la población esté de acuerdo con la calidad de agua potable que consume, estos hallazgos refuerzan la idea de que la percepción de la calidad del agua puede variar significativamente entre diferentes poblaciones y contextos, siendo de importancia considerar factores contextuales y culturales al evaluar la satisfacción de la población con el suministro de agua, dando posibilidad a futuras investigaciones de modelar el comportamiento de cloro residual.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

- Los niveles de Bacterias Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y *Escherichia Coli* tienen el valor de <1.1 NMP/100 ml, estas están por debajo de los Límites Máximos Permisibles <1.8NMP/100ml, establecidos por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – D.S 031-2010-SA. Esto indica que, desde una perspectiva microbiológica, el agua potable en la comunidad de Pichiurara cumplen con los valores establecidos como límite (LMP); consecuentemente se considera como agua potable y garantiza para el consumo humano.
- Los niveles de turbiedad, color verdadero, potencial de hidrogeno (pH) y cloro residual, están por debajo de los Límites Máximos Permisibles establecidos por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – D.S 031-2010-SA. Esto indica que, desde una perspectiva fisicoquímica, el agua que consume la comunidad de Pichiurara, es potable. Sin embargo, los análisis del laboratorio indican que la presencia del cloro residual es nula, pese a ello, el agua que consume la comunidad de Pichiurara es potable.
- Los resultados obtenidos de la encuesta muestran la percepción local sobre la calidad de agua potable de acuerdo a sus características de valoración, aceptabilidad, continuidad, cantidad y cobertura. La suma de “muy de acuerdo” y “de acuerdo” equivale a un 58.9 %, esto indica que la comunidad está de acuerdo con la calidad de agua potable que consume. Asimismo, un 41.1% está en desacuerdo porque desconocen del tratamiento que realiza la JASS sobre la calidad del agua. Además, es pertinente señalar que la deficiencia de la percepción local obedece a factores como, el cumplimiento de las funciones de la JASS, variación topográfica y la intermitencia del suministro del agua desde la fuente de captación.

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que las autoridades locales establezcan un programa de monitoreo y tratamiento adecuado para garantizar la desinfección del agua, ya que la presencia de cloro residual es nula. Esta acción es crucial para prevenir la proliferación de bacterias perjudiciales.
- Se recomienda llevar a cabo campañas educativas y programas de sensibilización para informar a los residentes de la comunidad la importancia del agua potable, los riesgos de tomar agua no tratada y procesos de tratamiento. Esto contribuirá al cambio de la percepción de aquellos que están en desacuerdo.
- Se recomienda realizar evaluaciones de la infraestructura actual y, en caso necesario, se deben emprender proyectos de expansión o mejora para garantizar la cantidad de agua potable que cubra la demanda de los usuarios a medida que la comunidad crece.
- Se debe establecer un programa de monitoreo de la calidad del agua a largo plazo para garantizar que se mantengan los altos estándares actuales y para detectar cualquier cambio en la calidad del agua a tiempo.
- Es esencial que la Junta Administradora de Servicio y Saneamiento (JASS) colabore con otras entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para obtener apoyo técnico y financiero para implementar las recomendaciones anteriores y mejorar la calidad del agua potable de manera sostenible.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez Daza, C. A., & Chavez Yajahuanca, F. J. (2019). *Evaluación de la calidad físico química del agua para uso de consumo humano en el sistema de abastecimiento de agua del centro poblado Potrerillo, distrito de Jepelacio, ciudad de Moyobamba*, 2018. Repositorio - UNSM. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4156>
- Arellano, A., Lindao, V., Arellano, A., & Lindao, V. (2019). Efectos de la gestión y la calidad del agua potable en el consumo del agua embotellada. *Revista Digital Novasinergia*, 2(1), 15-23. <https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.03.02>
- Arias Gonzáles, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Enfoques Consulting EIRL. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
- Assefa, G. M., Sherif, S., Sluijs, J., Kuijpers, M., Chaka, T., Solomon, A., Hailu, Y., & Muluneh, M. D. (2021). Gender Equality and Social Inclusion in Relation to Water, Sanitation and Hygiene in the Oromia Region of Ethiopia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084281>
- Bendezu-Quispe, G., Whuking-Zea, C., Medina-Molina, P., Maruy-Yumi, A., & Namuche-Marín, B. (2018). Concentración inadecuada de cloro residual libre en agua de hogares de Lima Metropolitana, 2016. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 347. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3648>
- Calvo-Brenes, G., & Araya-Ulloa, A. (2018). Evaluación de dos índices de calidad del agua en varios sitios de la quebrada La Central, Pacayas de Alvarado, Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v31i4.3966>
- Cárdenas Llanccce, A. (2019). Evaluación de la calidad de agua del río Savia, para uso potable del distrito de Canayre—Huanta—Ayacucho, 2016. *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3538>

- Ccasani, B. Ñ. (2021). *Evaluación de la calidad de agua para consumo humano del manantial castilla puquio del distrito de Ascensión - Huancavelica*.
- Ccolque Hilario, D., & Incaluque Sortija, Y. C. (2019). *Evaluación de Parámetros de control obligatorio del agua potable proveniente del manantial Cuyuraya de la provincia de Huancané – Región Puno*, 2019. Universidad Peruana Unión. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2804>
- Chacmana Asturima, E. A., & Blas Manyari, C. I. (2020). *Evaluación de los Parámetros de control obligatorio de la calidad del agua para consumo humano en los reservorios del centro poblado rural Rio Seco—Cieneguilla, agosto- 2019*. - *Buscar con Google*. (s. f.). Recuperado 6 de noviembre de 2022, de <https://www.google.com/search?q=Chacmana+Asturima>
- Chávez, J. A. V. (2018). *Calidad del agua y desarrollo sostenible*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35, 304-308. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>
- Cid, N. S. (2019). *Evaluación de la calidad bacteriológica del agua procedente de la laguna San Lorenzo-Neuquén*. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/15175>
- Cruz-Aviña, J. R., Núñez-García, L. G., Cabrera, R., Díaz-Larrea, J., & Castañeda-Roldan, E. I. (2021). *Calidad microbiológica y fisicoquímica del agua en cuatro lagos cráter del estado Puebla, México*. *Nexo Revista Científica*, 34(06), Article 06. <https://doi.org/10.5377/nexo.v34i06.13124>
- Cusipuma Quispe, L. A. (2020). *Calidad de agua potable para consumo humano, del centro poblado de Chavín—Distrito de Chavín—Provincia de Chincha—Región Ica*. <https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/3896>
- Díaz Burgos, T. C., & Collantes Chules, L. (2019). Determinación de la efectividad del uso de microorganismos de montaña para el tratamiento de las aguas residuales in vitro en el caserío de Chontamuyo—San Martín 2018. *Universidad Peruana Unión*. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1944>
- Dominguez, E., & Giorgi, A. D. N. (2020). Los indicadores biológicos como herramientas de gestión de la calidad del agua. En *La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales de la Argentina: Bases para el análisis de la integridad ecológica*. Eudeba. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/146379>

- Escalante Chuñocca, P. (2021). *Determinación de cloro residual en la red de distribución de agua potable de los anexos del distrito de Matucana – octubre 2020*. Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt. <http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/495>
- García Pezo, F. A., & Huaynate Ruíz, A. Y. (2019). *Evaluación ambiental de la construcción del sistema de tratamiento de agua potable para la conservación de la zona de amortiguamiento de la microcuenca Almendra de Moyobamba*. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3593>
- Huallanca Saavedra, K. J., & Toscano Salazar, R. T. (2019). *Aplicación del método “Índice de calidad de agua The National Sanitation Foundation – ICA NSF” en un tramo de la microcuenca de Huatatas, provincia de huamanga, departamento de Ayacucho*. Universidad Peruana Unión. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2169>
- Huanay G. (2021). *Análisis de la calidad de agua para consumo humano y percepción local en la población de la ciudad de Palmas - Huanuco*.
- Porras Z. (2020). *Evaluación de los subproductos de cloración en el tratamiento de agua potable en el distrito de Pilcomayo*. Recuperado 7 de noviembre de 2023, [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9074/4/IV\\_FIN\\_107\\_TI\\_Zanabria\\_Porras\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9074/4/IV_FIN_107_TI_Zanabria_Porras_2020.pdf)
- Luna Gualpa, K. M. (2019). *Gestión de riesgo químico y elaboración del manual de manejo seguro de cloro gas para la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Ibarra EMAPA-I*. [bachelorThesis]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9206>
- Mejía Alayo, A. F. (2019). *Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14576>
- Mimica Anelli, A. (2022). *El Derecho Humano al agua y su aplicación práctica en nuestra sociedad*. <http://repositorio.uft.cl:80/xmlui/handle/20.500.12254/2244>

- Mori, R. (2022). “*Determinación de la calidad del agua subterránea para consumo humano e identificación de las fuentes de contaminación fijas del asentamiento humano señor de los milagros, distrito de Yarinacocha - Ucayali*”.
- Muñoz Medina, R. M. (2021). *Administración de sistemas de abastecimiento de agua potable en las localidades de Nuevo Progreso y Tocache*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2084>
- Ortiz, A. M. A., Noles, P., Cruz, A. D. la, Peñarrieta, F., Alcantara, F., Ortiz, A. (2019). Variaciones físico-químicas de la calidad del agua del río Carrizal en Manabí. *Enfoque UTE*, 10(3), 30-41. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n3.423>
- Palomino Simbrón, C. S. (2017). *Calidad microbiológica y fisicoquímica de las aguas de consumo humano y de riego del distrito de Luricocha de la provincia de Huanta – Ayacucho 2016 – 2017*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1660>
- Pedrozo Acuña, A. (2021). El objetivo del desarrollo sostenible número 6: ¿hoja de ruta o aspiración inalcanzable? *Perspectivas IMTA*, no. 5. <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/2263>
- Pereyra, L. E. (2022). *Metodología de la investigación*. Klik.
- Pillajo, R. F. P., & Quinteros, L. C. V. (2020). *Evaluación de la calidad del agua de consumo humano en la comunidad san Rafael, provincia de Pichincha*. 127.
- Plazas-Clavijo, P. E., & García-Rocha, V. A. (2020). *Utilización de nanopartículas magnéticas para eliminar los metales pesados en el agua tratada por la PTAR el salitre*. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25160>
- Quezada Tobar, C. E. (2019). *Evaluación de la calidad del agua del estero salado del sector comprendido, entre los puentes el velero y ecológico* [Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43777>
- Ramos Pérez, L. K. (2021). *Evaluación de la calidad del agua purificada por osmosis inversa para el consumo en instituciones educativas, Manantay*,

- Coronel Portillo, Ucayali. *Universidad Nacional de Ucayali*.  
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5088>
- Sanchez, E. P. S., & Navarro, K. J. B. (2017). *Evaluación de la calidad de agua y formulación de alternativas de mejora en el sistema de tratamiento de agua potable suministrada por la empresa ACOSMI del barrio de San Miguel I etapa del municipio de rio de Oro - facultad plan de estudios director título de la tesis*. 129.
- Skliarova, I. E. A. (2021). *bioquímica farmacéutica autora: sofía salome tibanquiza nuñez*. 129.
- Tacora Mariaca, S. K. (2018). Evaluación de los parámetros de control obligatorio del agua potable de la zona urbana en la ciudad de Juli, Provincia de Chucuito, Región Puno, 2018. *Universidad Peruana Unión*.  
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1696>
- Toaquiza Viga, J. C. (2018). *El desarrollo sostenible y el derecho humano al agua en la parroquia La Unión del cantón Quinindé* [bachelorThesis, Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17144>
- Tocto Ojeda, J. C., & Castillo Quispe, K. C. (2022). *Los proyectos de agua potable y saneamiento y su contribución en el cierre de brechas de cobertura de los servicios, en la Población del Distrito de San José de Lourdes, 2019*.  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10508>
- Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2022). *Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. una revisión crítica*. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15).
- Uzcátegui U, O. (2016). Objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 76(2), 73-75.
- Vallejo Tufiño, H. P. (2020). *Estructura trófica de los macroinvertebrados de la cuenca del rio Chimbo*.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16891>
- Vargas, C. R., Samaniego, L., & Medina, M. R. (2020). *Estado actual del Monitoreo de agua subterránea en América Latina e Introducción al programa GGMN*. *Aqua-LAC*, 12(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2020-v12-1-10>
- Vicuña Pérez, F. V. (2019). *Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros*

*Huaraz, periodo 2015-2016.* Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900>

Violeta, V. P. F. (2019). *Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de olleros-Huaraz, periodo 2015-2016.* 127.

**CAPÍTULO VIII**  
**ANEXO**

Anexo 1. Matriz de consistencia

“Calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara huanta, 2023”

| Formulación del problema   | Objetivos de la investigación   | Hipótesis  | Variables   | Población y muestra  | ENFOQUE/NIVEL (alcance)/ DISEÑO   | Técnica/ instrumento   |
|--|---|--|---|--|---|--|
| <p><b>Problema General:</b><br/>¿Cuál es la calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara Huanta, 2023?</p> <p><b>Problemas específicos:</b><br/>¿Cuál es la calidad del agua potable en función a los parámetros microbiológicos en la comunidad de Pichiurara?</p> <p>¿Cuál es la calidad del agua potable en función a los parámetros fisicoquímicos en la comunidad de Pichiurara?</p> <p>¿Cuál es la percepción local en la comunidad de Pichiurara sobre la calidad del agua potable?</p> | <p><b>Objetivo General:</b><br/>Determinar la calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara Huanta, 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b><br/>Determinar los parámetros microbiológicos del agua potable en la comunidad de Pichiurara.</p> <p>Determinar los parámetros fisicoquímicos del agua potable en la comunidad de Pichiurara.</p> <p>Evaluar la percepción de la población local sobre la calidad del agua potable.</p> | <p><b>Hipótesis General:</b><br/>La calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara, hacen presumir que no es apta para consumo humano.</p> <p><b>Hipótesis Específicos:</b><br/>La calidad del agua expresados en los parámetros microbiológicos no cumple con los Límites Máximos Permisibles.</p> <p>La calidad del agua expresados en los parámetros fisicoquímicos no cumple con los Límites Máximos Permisibles.</p> <p>La percepción local sobre la calidad de agua potable en la población de la comunidad de Pichiurara, presume que es de mala calidad.</p> | <p><b>Variable 1</b><br/>Calidad del agua potable</p> <p><b>Variable 2</b><br/>Percepción local</p> | <p><b>Población para el análisis microbiológico y fisicoquímico</b><br/>Constituida por 180 puntos acceso al agua potable</p> <p><b>Población para la percepción local</b><br/>180 usuarios</p> <p><b>Muestra para el análisis microbiológico y fisicoquímico</b><br/>5 puntos de monitoreo (Captación, reservorio, primera vivienda, vivienda intermedia y última vivienda)</p> <p><b>Muestra para la percepción local poblacional</b><br/>73 beneficiarios</p> | <p><b>Enfoque:</b><br/>cuantitativo y cualitativo (mixto).<br/><b>Nivel:</b> descriptivo<br/><b>Diseño:</b> no experimental</p> | <p><b>Técnicas:</b><br/>Experimentación de laboratorio</p> <p>Encuesta</p> <p><b>Instrumentos:</b><br/>Ficha de recolección de datos de campo</p> <p>El cuestionario</p> |





**Laboratorio Callao**  
Avenida Emau Faucett 3348, Callao 1  
Teléfono: 15171906  
E-mail:

**Laboratorio Arequipa**  
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial  
Teléfono: 64219506  
E-mail:

**Laboratorio Cajamarca**  
Calle Arraldo Márquez 207, Barrio San Antonio  
Teléfono: 76357723  
E-mail:

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA - SMCV

| DATOS DEL CLIENTE   |                       |                     | Muestreado por:  |         | Análisis requeridos / Preservantes  |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-----------------------|---------------------|--|---------|---|---------------|------------------|-----------|--|----------|--|---|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cliente : <u>Juan Edgar Polonio Gutiérrez</u><br>Contacto : <u>930159567</u><br>Teléfono :<br>E-mail : <u>juanedgarcivil@gmail.com</u><br>Proyecto : <u>Calidad del agua potable y percepción local</u><br>Lugar de Inspección : <u>Pichurara</u> |                       |                     | SGS <input checked="" type="checkbox"/><br>El Cliente <input type="checkbox"/> |         | Biomuros y Biomatos<br><u>PH</u><br><u>Turbidez</u><br><u>Cloro residual</u><br><u>Color Verdadero</u><br><u>Coliformes totales + Fecales + E. coli</u> |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Frecuencia del Monitoreo:<br>Periódico <input checked="" type="checkbox"/><br>No Periódico <input checked="" type="checkbox"/><br>Especial <input type="checkbox"/>   |                       |                     | Cantidad de envases (Plásticos / Vidrios)                                      |         |   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ENVIAR EL INFORME A   |                       |                     | FACTURAR A:  |         | Observaciones   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Contacto : <u>Juan Edgar Polonio Gutiérrez</u><br>Dirección : <u>AA.HH Tres estrellas</u><br>Teléfono : <u>930159367</u><br>E-mail : <u>juanedgarcivil@gmail.com</u>  |                       |                     | Razón Social<br>RUC<br>Dirección<br>Contacto<br>Teléfono:                      |         |   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N° de CI :<br>N° de Pre-Acta :  |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Item  | Estación de Monitoreo | Descripción         | Coordenadas UTM  |         | Altitud (msnm)  | Tipo de Agua* | Tipo de Muestra  |           | Fecha  | Hora     | P  | V |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     | WGS 84   | PSAD 56 |   |               | Simple           | Compuesta |  |          |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 04  | Punto N° 4            | Vivienda intermedia |  |         | 2706  | AB            | X                |           | 11/05/23                                     | 02:36 pm | X  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 05  | Punto N° 5            | última vivienda     |  |         | 2590  | AB            | X                |           | 11/05/23                                     | 03:32 pm | X  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Inspector responsable:  |                       |                     | Fecha:   |         | Firma:  |               | N° de Coolers    |           | N° de Frascos                                |          | Fecha de Recepción de las Muestras:                        |   | Hora:             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Representante del Cliente:  |                       |                     | Fecha:   |         | Firma:  |               | N° de Ice Pack's |           | Responsable de la Recepción de las Muestras: |          | Firma  |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Muestra enviada vía:  |                       |                     | Terrestre <input checked="" type="checkbox"/>                                  |         | Responsable del envío:  |               |                  |           |  |          | Condiciones en que se recibieron las muestras:             |   | Temperatura (°C): |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     | Aérea <input type="checkbox"/>   |         | Agencia / Persona a cargo del transporte:   |               |                  |           |  |          | En buen estado <input type="checkbox"/>                    |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     | Fluvial <input type="checkbox"/>   |         | RUC / DNI:  |               |                  |           |  |          | Refrigeradas <input type="checkbox"/>                      |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     | Marítima <input type="checkbox"/>  |         | Fecha y hora del envío:   |               |                  |           |  |          | Preservadas <input type="checkbox"/>                       |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          | Dentro del tiempo de conservación <input type="checkbox"/> |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          | N° de muestras rotas <input type="checkbox"/>              |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                       |                     |  |         |   |               |                  |           |  |          | Cítras (especifique): <input type="checkbox"/>             |   |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- TIPOS DE AGUA
- ASUR : Agua subterránea
  - ARM : Agua residual municipal
  - ABL : Agua salobre
  - AC : Agua de calderas
  - AS : Agua superficial
  - AB : Agua de bebida
  - SAL : Salmuera
  - AL : Agua de lavación
  - ADR : Agua de río
  - AP : Agua de piscina
  - ARS : Agua de inyección y reinyección (salina)
  - APR : Agua purificada
  - ARD : Agua residual doméstica
  - ALA : Agua de lavama artificial
  - ACE : Agua de circulación o enfriamiento
  - AIR : Agua de inyección y reinyección
  - ARI : Agua residual industrial
  - AM : Agua de mar
  - ANG : Agua de alimentación para calderas

Anexo 3. Ficha de campo

| FICHA DE CAMPO                 |                          |   |                                     |                  |                   |                            |
|--------------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------------|
| TESIS                          |                          | CALIDAD DE AGUA POTABLE Y LA PERCEPCIÓN LOCAL EN LA COMUNIDAD DE PICHURARA HUANTA, 2023 |                                     |                  |                   |                            |
| MUESTRADOR                     |                          |   | Bach. Juan Edgar Palomino Gutiérrez |                  |                   |                            |
| CONDICIONES CLIMÁTICAS         |                          | Epoca de estiaje  |                                     |                  |                   |                            |
| ORIGEN DE LA FUENTE            |                          | Agua subterránea - ojo de agua.   |                                     |                  |                   |                            |
| LOCALIDAD                      |                          | Pichurara   |                                     |                  |                   |                            |
| DISTRITO                       |                          | Luricocha   |                                     |                  |                   |                            |
| PROVINCIA                      |                          | Huanta  |                                     |                  |                   |                            |
| DEPARTAMENTO                   |                          | Ayacucho  |                                     |                  |                   |                            |
| MEDICIONES A REALIZAR          |                          |   |                                     |                  |                   |                            |
| IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS |                          |   |                                     |                  |                   |                            |
| NÚMERO DE MUESTRA              | CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN | COORDENADAS   |                                     | HORA DE MUESTREO | FECHA DE MUESTREO | TIPO DE ANÁLISIS REQUERIDO |
|                                |                          | Este  | Norte                               |                  |                   |                            |
| 1                              | PM-01-E1                 | 584220  | 9574979                             | 09:53 am         | 11-05-23          | Microbio-fisicoq.          |
| 2                              | PM-02-E2                 | 580842  | 8573084                             | 12:56 pm         | 11-05-23          | Microbio-fisicoq.          |
| 3                              | PM-03-E3                 | 580589  | 8573009                             | 01:30 pm         | 11-05-23          | Microbio-fisicoq.          |
| 4                              | PM-04-E4                 | 579943  | 8572915                             | 02:30 pm         | 11-05-23          | Microbio-fisicoq.          |
| 5                              | PM-05-E5                 | 579321  | 8572603                             | 03:47 pm         | 11-05-23          | Microbio-fisicoq.          |

## Anexo 4. Informe de ensayo del laboratorio SGS



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002**



### INFORME DE ENSAYO CO2308330 Rev. 0

Página 1 de 1

|                                 |   |                            |            |
|---------------------------------|---|----------------------------|------------|
| <b>Análisis solicitado por:</b> | JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ<br>Huanta - Ayacucho. HUANTA - AYACUCHO | <b>Cantidad Muestras:</b>  | 1          |
| <b>Solicitud de Ensayo:</b>     | 228370-1  | <b>Fecha de Recepción:</b> | 12/05/2023 |
| <b>Producto descrito como:</b>  | AGUA DE BEBIDA  | <b>Fecha de Ensayo:</b>    | 12/05/2023 |
| <b>Procedencia:</b>             | MUESTRA RECIBIDA -  | <b>Fecha de Emisión:</b>   | 17/05/2023 |
| <b>Observaciones Recep:</b>     | EN FRASCO DE PLÁSTICO   |                            |            |

| Ensayo   | Método   |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli                           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli test (EC-MUG Medium) |
| Numeración de Coliformes Fecales o termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed., 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)                                |
| Numeración de Coliformes Totales (NMP)                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.  |

#### Resultados

##### Identificación de la muestra

##### Ensayo

| Ensayo   | CAPTACION - CUYUCHACA / FECHA Y HORA DE MUESTREO: 11.05.2023 09:54 HRS |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli (NMP/100ml)                     | <1.1   |
| Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml) | <1.1   |
| Numeración de Coliformes totales (NMP/100ml)                   | <1.1   |

Mblgo. Yuri Ricardo Liñan Gilio  
CBP 11566  
Supervisor Lab Microbiología

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC."**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2316659 Rev. 0**

Página 2 de 2

| Identificación de Muestra   | L.D. | L.C. | CAPTACION - OJUYCHACA /<br>FECHA Y HORA DE<br>MUESTREO: 11.05.2023 09:54<br>HRS |
|-----------------------------|------|------|---|
|                             |      |      |   |
| Color Verdadero (UC)        | 0.6  | 1    | <1.0  |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | --   | --   | 7.53 *  |
| Turbidez (NTU)              | 0.1  | 0.2  | 1.4   |

**Control de Calidad**

**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

**Color Verdadero** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance): 2017. Color. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (Proposed)

| Parámetro       | Unidad | LC | MB   | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------------|--------|----|------|----------|---------------|
| Color Verdadero | UC     | 1  | <1.0 | 0%       | 92 - 105%     |

**Turbidez** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method

| Parámetro | Unidad | LC  | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------|--------|-----|----------|---------------|
| Turbidez  | NTU    | 0.2 | 1 - 10%  | 97 - 100%     |

**Potencial de Hidrógeno** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+-B, 23rd Ed: 2017. pH Value: Electrometric Method.

| Parámetro              | Unidad | LC | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|------------------------|--------|----|----------|---------------|
| Potencial de Hidrógeno | pH     | 0  | 0%       | 100%          |

**Notas:**

**(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.**

Este documento es emitido bajo sus Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.  
 Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 - Callao 1 t (51-1) 517 1900 | [www.sgs.pe](http://www.sgs.pe)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



O/L CTS/AP 228370

Pág. 1 de 1

REPORTE DE ANÁLISIS N° 391501/806690

Callao, 17 de mayo del 2023

1. DATOS GENERALES

NOMBRE DEL SOLICITANTE : JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ

DIRECCION : Huanta – Ayacucho.

2. SERVICIO : Análisis de cloro residual en 01 muestra de Agua.

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION:
Av. Elmer Faucett 3360 - Callao, el 12 de mayo de 2023.

3. MÉTODOS DE ENSAYO

Table with 2 columns: Cloro Libre residual, Equipo Colorímetro Marca: HACH

4. LABORATORIO UTILIZADO: SGS DEL PERU S.A.C

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS: De acuerdo a orden 228370.

Table with 2 columns: NOMBRE DE LA MUESTRA, Cloro Residual. Row 1: CAPTACION - CUYUCHACA, 0 ppm

6. CONDICIONES DEL REPORTE: Este reporte es válido sólo para los productos y las condiciones señaladas en el presente documento.

CB/.

Handwritten signature and stamp: SGS del Peru S.A.C., JOSE VICTOR RODRIGUEZ TREJO, CIP 89430

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO  
CO2308331 Rev. 0**

Página 1 de 1

|                                 |   |                            |            |
|---------------------------------|---|----------------------------|------------|
| <b>Análisis solicitado por:</b> | JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ<br>Huanta - Ayacucho. HUANTA - AYACUCHO | <b>Cantidad Muestras:</b>  | 1          |
| <b>Solicitud de Ensayo:</b>     | 228370-1  | <b>Fecha de Recepción:</b> | 12/05/2023 |
| <b>Producto descrito como</b>   | AGUA DE BEBIDA  | <b>Fecha de Ensayo:</b>    | 12/05/2023 |
| <b>Procedencia:</b>             | MUESTRA RECIBIDA -  | <b>Fecha de Emisión:</b>   | 17/05/2023 |
| <b>Observaciones Recep:</b>     | EN FRASCO DE PLÁSTICO   |                            |            |

| Ensayo   | Método   |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli                           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli test (EC-MUG Medium) |
| Numeración de Coliformes Fecales o termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed., 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)                                |
| Numeración de Coliformes Totales (NMP)                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.  |

**Resultados**

**Identificación de la muestra**

RESERVORIO -  
CEORAHUERTA / FECHA  
Y HORA DE MUESTREO:  
11.05.2023 13:03 HRS

**Ensayo**

|  |      |
|--|------|
| Numeración de Escherichia coli (NMP/100ml)                     | <1.1 |
| Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml) | <1.1 |
| Numeración de Coliformes totales (NMP/100ml)                   | <1.1 |

Mblgo. Yuri Ricardo Liñan Gilio  
CBP 11566  
Supervisor Lab Microbiología

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC."**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C., las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



INFORME DE ENSAYO  
MA2316660 Rev. 0

Página 2 de 2

| Identificación de Muestra   | L.D. |     | L.C. |  | RESERVORIO - CEDRAHUERTA<br>/ FECHA Y HORA DE<br>MUESTREO: 11.05.2023 13:03<br>HRS |
|-----------------------------|------|-----|------|--|--|
|                             |      |     |      |  |  |
| Color Verdadero (UC)        | 0.6  | 1   |      |  | <1.0   |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | --   | --  |      |  | 7.93 *   |
| Turbidez (NTU)              | 0.1  | 0.2 |      |  | 0.7  |

Control de Calidad

**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Color Verdadero Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance): 2017. Color. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (Proposed)

| Parámetro       | Unidad | LC | MB   | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------------|--------|----|------|----------|---------------|
| Color Verdadero | UC     | 1  | <1.0 | 0%       | 92 - 105%     |

Turbidez Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method

| Parámetro | Unidad | LC  | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------|--------|-----|----------|---------------|
| Turbidez  | NTU    | 0.2 | 1 - 10%  | 97 - 100%     |

Potencial de Hidrógeno Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4600-H-B; 23rd Ed: 2017. pH Value: Electrometric Method.

| Parámetro              | Unidad | LC | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|------------------------|--------|----|----------|---------------|
| Potencial de Hidrógeno | pH     | 0  | 0%       | 100%          |

Notas:

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Este documento es emitido bajo sus Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.  
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022



REPORTE DE ANÁLISIS N° 391501/806691

Callao, 17 de mayo del 2023

\*\*\*\*\*

1. DATOS GENERALES

NOMBRE DEL SOLICITANTE : JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ

DIRECCION : Huanta – Ayacucho.

2. SERVICIO : Análisis de cloro residual en 01 muestra de Agua.

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION:  
Av. Elmer Faucett 3360 - Callao, el 12 de mayo de 2023.

3. MÉTODOS DE ENSAYO

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Cloro Libre residual | Equipo Colorímetro Marca: HACH |
|----------------------|--------------------------------|

4. LABORATORIO UTILIZADO: SGS DEL PERU S.A.C

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS: De acuerdo a orden 228370.

| NOMBRE DE LA MUESTRA    | Cloro Residual |
|-------------------------|----------------|
| RESERVORIO -CEORAHUERTA | 0 ppm          |

6. CONDICIONES DEL REPORTE: Este reporte es válido sólo para los productos y las condiciones señaladas en el presente documento.

CB/.

SGS del Perú S.A.C.  
Agriculture, Food and Life  
JOSE VICTOR RODRIGUEZ TREJO  
CIP 89430

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language



INFORME DE ENSAYO  
CO2308332 Rev. 0

Página 1 de 1

|                                 |   |                                       |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Análisis solicitado por:</b> | JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ<br>Huanta - Ayacucho. HUANTA - AYACUCHO |                                       |
| <b>Solicitud de Ensayo:</b>     | 228370-1  | <b>Cantidad Muestras:</b> 1           |
| <b>Producto descrito como</b>   | AGUA DE BEBIDA  | <b>Fecha de Recepción:</b> 12/05/2023 |
| <b>Procedencia:</b>             | MUESTRA RECIBIDA -  | <b>Fecha de Ensayo:</b> 12/05/2023    |
| <b>Observaciones Recep:</b>     | EN FRASCO DE PLÁSTICO   | <b>Fecha de Emisión:</b> 17/05/2023   |

| Ensayo   | Método   |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli                           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli test (EC-MUG Medium) |
| Numeración de Coliformes Fecales o termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed., 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)                                |
| Numeración de Coliformes Totales (NMP)                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.  |

**Resultados**

**Identificación de la muestra**

PRIMERA VIVIENDA -  
PICHURARA / FECHA Y  
HORA DE MUESTREO:  
11.05.2023 13:31 HRS

**Ensayo**

|  |  |  |      |
|--|--|--|------|
| Numeración de Escherichia coli (NMP/100ml)                     |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml) |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes totales (NMP/100ml)                   |  |  | <1.1 |

Mblgo. Yuri Ricardo Liñan Gilio  
CBP 11566  
Supervisor Lab Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC."

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C. las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO  
MA2316661 Rev. 0**

Página 2 de 2

| Identificación de Muestra   | PRIMERA VIVIENDA -<br>PICHURARA / FECHA Y HORA<br>DE MUESTREO: 11.05.2023<br>13:31 HRS |      |        |
|-----------------------------|--|------|--------|
|                             | L.D.   | L.C. |        |
| Color Verdadero (UC)        | 0.6  | 1    | <1.0   |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | --   | --   | 7.93 * |
| Turbidez (NTU)              | 0.1  | 0.2  | 0.7    |

**Control de Calidad**

**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

**Color Verdadero** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance): 2017. Color. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (Proposed)

| Parámetro       | Unidad | LC | MB   | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------------|--------|----|------|----------|---------------|
| Color Verdadero | UC     | 1  | <1.0 | 0%       | 92 - 105%     |

**Turbidez** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method

| Parámetro | Unidad | LC  | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------|--------|-----|----------|---------------|
| Turbidez  | NTU    | 0.2 | 1 - 10%  | 97 - 100%     |

**Potencial de Hidrógeno** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B; 23rd Ed: 2017. pH Value: Electrometric Method.

| Parámetro              | Unidad | LC | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|------------------------|--------|----|----------|---------------|
| Potencial de Hidrógeno | pH     | 0  | 0%       | 100%          |

**Notas:**

**(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.**

Este documento es emitido bajo sus Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 - Callao 1 t (51-1) 517 1900

[www.sgs.pe](http://www.sgs.pe)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



O/L CTS/AP 228370

Pág. 1 de 1

REPORTE DE ANÁLISIS N° 391501/806692

Callao, 17 de mayo del 2023

1. DATOS GENERALES

NOMBRE DEL SOLICITANTE : JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ

DIRECCION : Huanta – Ayacucho.

2. SERVICIO : Análisis de cloro residual en 01 muestra de Agua.

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION:

Av. Elmer Faucett 3360 - Callao, el 12 de mayo de 2023.

3. MÉTODOS DE ENSAYO

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Cloro Libre residual | Equipo Colorímetro Marca: HACH |
|----------------------|--------------------------------|

4. LABORATORIO UTILIZADO: SGS DEL PERU S.A.C

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS: De acuerdo a orden 228370.

| NOMBRE DE LA MUESTRA          | Cloro Residual |
|-------------------------------|----------------|
| PRIMERA VIVIENDA - PICHUURARA | 0 ppm          |

6. CONDICIONES DEL REPORTE: Este reporte es válido sólo para los productos y las condiciones señaladas en el presente documento.

CB/.

  
SGS del Perú S.A.C.  
Agriculture, Food and Life  
JOSE VICTOR RODRIGUEZ TREJO  
CIP 89430

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002



Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO  
CO2308314 Rev. 0

Página 1 de 1

|                                 |   |                                       |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Análisis solicitado por:</b> | JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ<br>Huanta - Ayacucho. HUANTA - AYACUCHO |                                       |
| <b>Solicitud de Ensayo:</b>     | 228412-1  | <b>Cantidad Muestras:</b> 1           |
| <b>Producto descrito como</b>   | AGUA DE BEBIDA  | <b>Fecha de Recepción:</b> 12/05/2023 |
| <b>Procedencia:</b>             | MUESTRA RECIBIDA -  | <b>Fecha de Ensayo:</b> 12/05/2023    |
| <b>Observaciones Recep:</b>     | EN FRASCO DE PLÁSTICO Y FRASCO DE VIDRIO                              | <b>Fecha de Emisión:</b> 17/05/2023   |

| Ensayo   | Método   |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli                           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli test (EC-MUG Medium) |
| Numeración de Coliformes Fecales o termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed., 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)                                |
| Numeración de Coliformes Totales (NMP)                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.  |

**Resultados**

**Identificación de la muestra**

VIVIENDA INTERMEDIA -  
PICHURARA / FECHAY  
HORA DE MUESTREO:  
11.05.2023 09:00 HRS

**Ensayo**

|  |  |  |      |
|--|--|--|------|
| Numeración de Escherichia coli (NMP/100ml)                     |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml) |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes totales (NMP/100ml)                   |  |  | <1.1 |

Mblgo. Yun Ricardo Liñan Gilio  
CBP 11566  
Supervisor Lab Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC."

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C., las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2316657 Rev. 0**

Página 2 de 2

| Identificación de Muestra   | L.D. |     | L.C. |    | VIVIENDA INTERMEDIA -<br>PICHURARA / FECHA Y HORA<br>DE MUESTREO: 11.05.2023<br>09:00 HRS |
|-----------------------------|------|-----|------|----|---|
|                             | 0.6  | 1   | --   | -- |   |
| Color Verdadero (UC)        | 0.6  | 1   | --   | -- | <1.0  |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | --   | --  | --   | -- | 7.96 *  |
| Turbidez (NTU)              | 0.1  | 0.2 | --   | -- | 0.7   |

**Control de Calidad**

**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

**Color Verdadero** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance): 2017. Color. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (Proposed)

| Parámetro       | Unidad | LC | MB   | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------------|--------|----|------|----------|---------------|
| Color Verdadero | UC     | 1  | <1.0 | 0%       | 92 - 105%     |

**Turbidez** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method

| Parámetro | Unidad | LC  | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------|--------|-----|----------|---------------|
| Turbidez  | NTU    | 0.2 | 1 - 10%  | 97 - 100%     |

**Potencial de Hidrógeno** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B; 23rd Ed.: 2017. pH Value. Electrometric Method.

| Parámetro              | Unidad | LC | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|------------------------|--------|----|----------|---------------|
| Potencial de Hidrógeno | pH     | 0  | 0%       | 100%          |

Notas:  
 (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Este documento es emitido bajo sus Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <https://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.  
 Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. Av. Elmer Faucett 3348 - Callao 1 t (51-1) 517 1900 www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



O/L H&N/AP 228412

Pág. 1 de 1

REPORTE DE ANÁLISIS N° 391501/806718

Callao, 19 de mayo de 2023

\*\*\*\*\*

1. DATOS GENERALES

NOMBRE DEL SOLICITANTE : JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ.
DIRECCIÓN : Huanta - Ayacucho
PROPÓSITO DEL REPORTE : Reportar los resultados de cloro residual.

2. SERVICIO : Análisis de 01 punto de agua de consumo.
LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : Av. Elmer Faucett N°3356 – Callao, el 12/05/2023.

3. MÉTODOS DE ENSAYO:

Table with 2 columns: Cloro Libre residual, Equipo Colorímetro Marca: HACH

4. LABORATORIO UTILIZADO: SGS DEL PERU S.A.C

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS:

Table with 2 columns: NOMBRE DE LA MUESTRA, Cloro Residual. Row 1: AGUA DE CONSUMO VIVIENDA INTERMEDIA - PICHUURARA, 0.00 ppm

6. CONDICIONES DEL REPORTE: Este reporte es válido sólo para los productos y las condiciones señaladas en el presente documento.

EVI.

Handwritten signature of Jose Victor Rodriguez Trejo
SGS del Perú S.A.C.
Agriculture, Food and Life
JOSE VICTOR RODRIGUEZ TREJO
CIP 89430

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002



INFORME DE ENSAYO  
CO2308315 Rev. 0

Página 1 de 1

|                                 |   |                            |            |
|---------------------------------|---|----------------------------|------------|
| <b>Análisis solicitado por:</b> | JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ<br>Huanta - Ayacucho. HUANTA - AYACUCHO | <b>Cantidad Muestras:</b>  | 1          |
| <b>Solicitud de Ensayo:</b>     | 228412-1  | <b>Fecha de Recepción:</b> | 12/05/2023 |
| <b>Producto descrito como:</b>  | AGUA DE BEBIDA  | <b>Fecha de Ensayo:</b>    | 12/05/2023 |
| <b>Procedencia:</b>             | MUESTRA RECIBIDA -  | <b>Fecha de Emisión:</b>   | 17/05/2023 |
| <b>Observaciones Recep:</b>     | EN FRASCO DE PLÁSTICO Y FRASCO DE VIDRIO                              |                            |            |

| Ensayo   | Método   |
|--|--|
| Numeración de Escherichia coli                           | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221F, Item 1, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli test (EC-MUG Medium) |
| Numeración de Coliformes Fecales o termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed., 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium);                               |
| Numeración de Coliformes Totales (NMP)                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.  |

Resultados

Identificación de la muestra

ULTIMA VIVIENDA -  
PICHURARA / FECHAY  
HORA DE MUESTREO:  
11.05.2023 09:00 HRS

Ensayo

|  |  |  |      |
|--|--|--|------|
| Numeración de Escherichia coli (NMP/100ml)                     |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml) |  |  | <1.1 |
| Numeración de Coliformes totales (NMP/100ml)                   |  |  | <1.1 |

Mblgo. Yuni Ricardo Liñan Gilio  
CBP 11566  
Supervisor Lab Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC."

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2316658 Rev. 0**

Página 2 de 2

| Identificación de Muestra   | L.D. |     | L.C. |  | ULTIMA VIVIENDA -<br>PICHURARA / FECHA Y HORA<br>DE MUESTREO: 11.05.2023<br>09:00 HRS |
|-----------------------------|------|-----|------|--|---|
|                             |      |     |      |  |   |
| Color Verdadero (UC)        | 0,6  | 1   |      |  | <1.0  |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | --   | --  |      |  | 7,95 *  |
| Turbidez (NTU)              | 0,1  | 0,2 |      |  | 1,0   |

**Control de Calidad**

**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

**Color Verdadero** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance); 2017. Color. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (Proposed)

| Parámetro       | Unidad | LC | MB   | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------------|--------|----|------|----------|---------------|
| Color Verdadero | UC     | 1  | <1.0 | 0%       | 92 - 105%     |

**Turbidez** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method

| Parámetro | Unidad | LC  | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|-----------|--------|-----|----------|---------------|
| Turbidez  | NTU    | 0,2 | 1 - 10%  | 97 - 100%     |

**Potencial de Hidrógeno** Método : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed: 2017. pH Value; Electrometric Method.

| Parámetro              | Unidad | LC | DUP %RPD | LCS %Recovery |
|------------------------|--------|----|----------|---------------|
| Potencial de Hidrógeno | pH     | 0  | 0%       | 100%          |

Notas:  
 (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Este documento es emitido bajo sus Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C., las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.  
 Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 - Callao 1 t (51-1) 517 1900 | [www.sgs.pe](http://www.sgs.pe)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

**REPORTE DE ANÁLISIS N° 391501/806718**

**Callao, 19 de mayo de 2023**

\*\*\*\*\*

**1. DATOS GENERALES**

**NOMBRE DEL SOLICITANTE** : JUAN EDGAR PALOMINO GUTIERREZ.  
**DIRECCIÓN** : Huanta - Ayacucho  
**PROPÓSITO DEL REPORTE** : Reportar los resultados de cloro residual.

**2. SERVICIO** : Análisis de 01 punto de agua de consumo.  
**LUGAR Y FECHA DE RECEPCION** : Av. Elmer Faucett N°3356 – Callao, el 12/05/2023.

**3. MÉTODOS DE ENSAYO:**

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Cloro Libre residual</b> | Equipo Colorímetro Marca: HACH |
|-----------------------------|--------------------------------|


**4. LABORATORIO UTILIZADO:** SGS DEL PERU S.A.C

**5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS:**

| <b>NOMBRE DE LA MUESTRA</b>                    | <b>Cloro Residual</b> |
|--|-----------------------|
| AGUA DE CONSUMO<br>ULTIMA VIVIENDA - PICHURARA | 0.00 ppm              |

**6. CONDICIONES DEL REPORTE:** Este reporte es válido sólo para los productos y las condiciones señaladas en el presente documento.

EV/.



**SGS del Perú S.A.C.**  
 Agriculture, Food and Life  
**JOSE VICTOR RODRIGUEZ TREJO**  
 CIP 89430

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language

## Anexo 5. Acreditación del laboratorio por INACAL

# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

## **SGS del Perú S.A.C.**

### **Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Av. Elmer Faucett N° 3348 Urb. Bocanegra, distrito de Callao, Provincia Constitucional del Callao - departamento de Lima.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.

Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.



**ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA**  
Directora Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 198-2022-INACAL/DA  
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA  
Registro N° : LE-002

**Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022**



*El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados) y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.*

*La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).*

DA-acr-01P-02M Ver. 03

## Anexo 6. Instrumento de recolección de datos

| Variable: Percepción poblacional          |       |   |    |    |    |    |
|---|-------|---|----|----|----|----|
| Dimensión A. Características del agua     |       |   | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Indicadores                               | Ítems |   | MD | ED | DA | MA |
| Limpia                                    | 1     | Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor.                                       |    |    |    |    |
| Turbia con impurezas                      | 2     | Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias.                                       |    |    |    |    |
| Dimensión B. Valoración de la tarifa      |       |   |    |    |    |    |
| Sobrevalorada                             | 1     | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.  |    |    |    |    |
| Normal                                    | 2     | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.  |    |    |    |    |
| Dimensión C. Aceptabilidad del consumidor |       |   |    |    |    |    |
| Cloro residual                            | 1     | El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.  |    |    |    |    |
| Tratamiento                               | 2     | Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |    |    |    |    |
| Microorganismo                            | 3     | Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano.           |    |    |    |    |
| Dimensión D. Continuidad en el servicio   |       |   |    |    |    |    |
| Permanente                                | 1     | El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |    |    |    |    |
| Interrupciones                            | 2     | Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   |    |    |    |    |
| Dimensión E. Cantidad                     |       |   |    |    |    |    |
| Suficiente                                | 1     | Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          |    |    |    |    |
| Escasa                                    | 2     | Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |    |    |    |    |
| Dimensión G. Cobertura                    |       |   |    |    |    |    |
| Toda la población                         | 1     | Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  |    |    |    |    |
| Mitad de la población                     | 2     | Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              |    |    |    |    |
| Menos de la mitad                         | 3     | Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |    |    |    |    |

## Anexo 7. Encuesta



### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

**Proyecto de investigación:** “Calidad del agua potable y la percepción local en la comunidad de Pichiurara Huanta, 2023”.

**Autor:** Juan Edgar Palomino Gutierrez

**Fecha:** 28-05-23 **Hora:** 9:28 am

| 1                 | 2             | 3          | 4              |
|-------------------|---------------|------------|----------------|
| MD                | ED            | DA         | MA             |
| Muy en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |

| Variable: Percepción poblacional          |   |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|
| Dimensión A. Características del agua     |   | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Indicadores                               | Ítems   | MD | ED | DA | MA |
| Limpia                                    | 1 Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor.                                       |    | X  |    |    |
| Turbia con impurezas                      | 2 Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias.                                       | X  |    |    |    |
| Dimensión B. Valoración de la tarifa      |   |    |    |    |    |
| Sobrealorada                              | 1 Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.  |    |    | X  |    |
| Normal                                    | 2 Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.  |    |    | X  |    |
| Dimensión C. Aceptabilidad del consumidor |   |    |    |    |    |
| Cloro residual                            | 1 El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.  |    | X  |    |    |
| Tratamiento                               | 2 Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |    |    | X  |    |
| Microorganismo                            | 3 Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano.           |    |    |    | X  |
| Dimensión D. Continuidad en el servicio   |   |    |    |    |    |
| Permanente                                | 1 El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |    |    | X  |    |
| Interrupciones                            | 2 Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   |    |    | X  |    |
| Dimensión E. Cantidad                     |   |    |    |    |    |
| Suficiente                                | 1 Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          |    |    | X  |    |
| Escasa                                    | 2 Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |    |    | X  |    |
| Dimensión F. Cobertura                    |   |    |    |    |    |
| Toda la población                         | 1 Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  |    | X  |    |    |
| Mitad de la población                     | 2 Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              |    | X  |    |    |
| Menos de la mitad                         | 3 Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |    | X  |    |    |

*Gracias por su participación*

## Anexo 8. Validación de expertos

### Ficha técnica del instrumento

**1. Nombre del instrumento:**

Cuestionario

**2. Variable a medir:**

Percepción poblacional

**3. Estructura:** El instrumento se elaboró en base a 6 dimensiones emanadas de su definición conceptual y sus consecuentes indicadores e ítems.

| Dimensión                                 | Ítems |
|---|-------|
| Dimensión A. Características del agua     | 02    |
| Dimensión B. Validación de la tarifa      | 02    |
| Dimensión C. Aceptabilidad del consumidor | 03    |
| Dimensión D. Continuidad en el servicio   | 02    |
| Dimensión E. Cantidad                     | 02    |
| Dimensión G. Cobertura                    | 03    |

**4. Forma de administración:**

Se aplica a los usuarios registrados en el padrón de la JASS en la comunidad de Pichiurara del distrito de Luricocha en la Provincia de Huanta, de forma individual en cada una de sus viviendas, previendo encontrarse en las mejores circunstancias: disponibilidad de tiempo, tranquilidad, predisposición, silencio, etc.

**5. Tiempo de aplicación:**

Se ha considerado para la resolución del cuestionario un tiempo de 20 minutos.

**6. Calificación:**

Se califica asignando un puntaje entre 1 y 4 puntos según la respuesta brindada a cada ítem. La suma del total de las respuestas obtenidas proporciona el Puntaje Directo, con el que se obtiene el nivel de desarrollo de la variable Percepción poblacional y sus dimensiones.

**7. Población a evaluar:**

180 usuarios de las Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la comunidad Pichiurara.

### Cuestionario

**Proyecto de investigación: Calidad Microbiológica y Físicoquímica del agua potable y percepción local en la población de la comunidad de Pichiurara Huanta, 2022**

Estimado jefe o jefa de hogar con el debido respeto me presento ante usted y le solicito responder los siguientes ítems de acuerdo a la percepción que usted tiene sobre la calidad del agua potable, indicando con un aspa (x) cada respuesta.

**Instrucciones:** El objetivo de este instrumento es determinar la percepción de la población local sobre la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta.

#### Escala de medición

|                   |               |            |                |
|-------------------|---------------|------------|----------------|
| 1                 | 2             | 3          | 4              |
| MD                | ED            | DA         | MA             |
| Muy en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |

| Variable: Percepción poblacional          |       |   |  |  |    |    |    |    |
|---|-------|---|--|--|----|----|----|----|
| Dimensión A. Características del agua     |       |   |  |  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Indicadores                               | Ítems |   |  |  | MD | ED | DA | MA |
| Limpia                                    | 1     | Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor.                             |  |  |    |    |    |    |
| Turbia con impurezas                      | 2     | Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias.                             |  |  |    |    |    |    |
| Dimensión B. Valoración de la tarifa      |       |   |  |  |    |    |    |    |
| Sobrevalorada                             | 1     | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.                                      |  |  |    |    |    |    |
| Normal                                    | 2     | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.                                    |  |  |    |    |    |    |
| Dimensión C. Aceptabilidad del consumidor |       |   |  |  |    |    |    |    |
| Cloro residual                            | 1     | El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.                                      |  |  |    |    |    |    |
| Tratamiento                               | 2     | Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |  |  |    |    |    |    |
| Microorganismo                            | 3     | Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano. |  |  |    |    |    |    |
| Dimensión D. Continuidad en el servicio   |       |   |  |  |    |    |    |    |
| Permanente                                | 1     | El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |  |  |    |    |    |    |
| Interrupciones                            | 2     | Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   |  |  |    |    |    |    |
| Dimensión E. Cantidad                     |       |   |  |  |    |    |    |    |

|                               |   |   |  |  |  |  |
|-------------------------------|---|---|--|--|--|--|
| Suficiente                    | 1 | Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          |  |  |  |  |
| Escasa                        | 2 | Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |  |  |  |  |
| <b>Dimensión G. Cobertura</b> |   |   |  |  |  |  |
| Toda la población             | 1 | Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  |  |  |  |  |
| Mitad de la población         | 2 | Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              |  |  |  |  |
| Menos de la mitad             | 3 | Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |  |  |  |  |

***Gracias por su participación***

Ficha de validación de juicio de expertos: Califique cada ítem según la leyenda anexa al final de la siguiente tabla

| Variable dependiente   | Definición conceptual   | Definición operacional   | Dimensiones                  | Indicadores          | Ítems   | Unidad de medida  | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
|------------------------|---|--|------------------------------|----------------------|---|---|----------|------------|------------|---------------|
| Percepción poblacional | La percepción se refiere a qué tan bien se cumplen las expectativas de un usuario después de recibir un suministro de agua potable. | Se trata del nivel de satisfacción que tiene cada usuario con el agua potable en cuanto a sus dimensiones en función de la satisfacción de sus actividades antropogénicas en las cuales hace uso del agua potable. | Características del agua     | Limpia               | Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor                              | Likert ordinal<br>1= Muy en desacuerdo<br>2= En desacuerdo<br>3= De acuerdo<br>4=Muy de acuerdo | 4        | 4          | 3          |               |
|                        |   |  |                              | Turbia con impurezas | Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias.                             |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Valoración de la tarifa      | Sobrevalorada        | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.                                      |   | 4        | 4          | 3          |               |
|                        |   |  |                              | Normal               | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.                                    |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Aceptabilidad del consumidor | Cloro residual       | El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.                                      |   | 4        | 4          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Tratamiento          | Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |   |          |            |            |               |
|                        |   |  |                              | Microrganismos       | Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano. |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Continuidad en el servicio   | Permanente           | El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |   | 4        | 4          | 3          |               |

|  |  |           |                       |   |   |   |   |  |
|--|--|-----------|-----------------------|---|---|---|---|--|
|  |  |           | Interrupciones        | Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   |   |   |   |  |
|  |  | Cantidad  | Suficiente            | Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          | 4 | 3 | 4 |  |
|  |  |           | Escasa                | Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |   |   |   |  |
|  |  | Cobertura | Toda la población     | Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  | 4 | 4 | 3 |  |
|  |  |           | Mitad de la población | Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              |   |   |   |  |
|  |  |           | Menos de la mitad     | Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |   |   |   |  |

JASS: Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento

**Legenda de la Escala valorativa de ítems**

| CATEGORÍA   | Calificación                | Indicador  |
|---|-----------------------------|--|
| CLARIDAD<br>El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas. | 1=No cumple con el criterio | El ítem no es claro.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
|   | 3=Moderado nivel            | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.   |
| COHERENCIA<br>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.   | 1=No cumple con el criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene una relación alejada de la dimensión.  |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem está relacionado con la dimensión que está midiendo.   |
| RELEVANCIA<br>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.                   | 1=No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.   |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem es relativamente importante.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es muy relevante y debe ser incluido.  |

SUGERENCIAS: (redactar todas las anotaciones, o recomendaciones globales para el cuestionario).

La palabra libremente puede dar alguna confusión en las respuestas

Conclusión de la Validación: Revisado el instrumento cuestionario sobre el grado de satisfacción poblacional, y hallando que los ítems cumplen con los requerimientos para la medición adecuada a la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta, procedo a confirmar su validez del contenido.

  
 Dr. Selón Dante Carhuallanqui  
 Ibarra  
 DOCENTE

**JUEZ 2**  
**VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE UN INSTRUMENTO VÍA JUICIO DE**  
**EXPERTOS**

Huanta, 16 de noviembre del 2022

Dr. Oseas Aristides Obregon Villantoy

Por el presente le saludo y le expreso mi reconocimiento hacia su carrera profesional. En ese sentido, dada su formación y experiencia práctica que la califican como experto, ha sido usted seleccionado para evaluar el instrumento denominado “cuestionario sobre la percepción de la población local sobre la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta. “como parte del desarrollo de la investigación denominada “Calidad Microbiológica y Fisicoquímica del agua potable y percepción local en la población de la comunidad de Pichiurara Huanta, 2022”

Agradeciendo de antemano por su integridad y objetividad, le solicito emita su juicio de valor sobre la idoneidad del instrumento para medir la variable percepción poblacional.

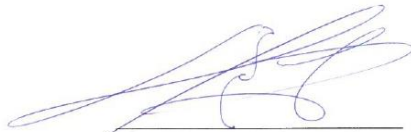
Para efectos de su análisis adjunto los siguientes documentos:

*Ficha técnica del instrumento.*

*Instrumento de recolección de información*

*Ficha de validación de juicio de expertos.*

*Leyenda de la Escala valorativa de ítems*



Juan Edgar Palomino Gutierrez

DNI: 70104820

**Ficha de validación de juicio de expertos: Califique cada ítem según la leyenda anexa al final de la siguiente tabla**

| Variable dependiente   | Definición conceptual   | Definición operacional   | Dimensiones                  | Indicadores          | Ítems   | Unidad de medida  | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
|------------------------|---|--|------------------------------|----------------------|---|---|----------|------------|------------|---------------|
| Percepción poblacional | La percepción se refiere a qué tan bien se cumplen las expectativas de un usuario después de recibir un suministro de agua potable. | Se trata del nivel de satisfacción que tiene cada usuario con el agua potable en cuanto a sus dimensiones en función de la satisfacción de sus actividades antropogénicas en las cuales hace uso del agua potable. | Características del agua     | Limpia               | Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor                              | Likert ordinal<br>1= Muy en desacuerdo<br>2= En desacuerdo<br>3= De acuerdo<br>4=Muy de acuerdo | 4        | 3          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Turbia con impurezas | Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias                              |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Valoración de la tarifa      | Sobrevalorada        | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.                                      |   | 3        | 4          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Normal               | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.                                    |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Aceptabilidad del consumidor | Cloro residual       | El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.                                      |   | 3        | 4          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Tratamiento          | Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |   |          |            |            |               |
|                        |   |  |                              | Microrganismos       | Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano. |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Continuidad en el servicio   | Permanente           | El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |   |          |            |            |               |

|  |  |           |                       |   |   |   |   |  |
|--|--|-----------|-----------------------|---|---|---|---|--|
|  |  |           | Interrupciones        | Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   | 4 | 4 | 3 |  |
|  |  | Cantidad  | Suficiente            | Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          | 4 | 3 | 4 |  |
|  |  |           | Escasa                | Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |   |   |   |  |
|  |  | Cobertura | Toda la población     | Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  |   |   |   |  |
|  |  |           | Mitad de la población | Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              | 4 | 4 | 4 |  |
|  |  |           | Menos de la mitad     | Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |   |   |   |  |

JASS: Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento

### Leyenda de la Escala valorativa de ítems

| CATEGORÍA   | Calificación                | Indicador  |
|---|-----------------------------|--|
| CLARIDAD<br>El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas. | 1=No cumple con el criterio | El ítem no es claro.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
|   | 3=Moderado nivel            | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.   |
| COHERENCIA<br>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.   | 1=No cumple con el criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene una relación alejada de la dimensión.  |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem está relacionado con la dimensión que está midiendo.   |
| RELEVANCIA<br>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.                   | 1=No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.   |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem es relativamente importante.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es muy relevante y debe ser incluido.  |

SUGERENCIAS: (redactar todas las anotaciones, o recomendaciones globales para el cuestionario).

La palabra libremente puede dar alguna confusión en las respuestas

Conclusión de la Validación: Revisado el instrumento cuestionario sobre el grado de satisfacción poblacional, y hallando que los ítems cumplen con los requerimientos para la medición adecuada a la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta, procedo a confirmar su validez del contenido.


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANTA  
 Dr. Oseas A. Obregón Villantoy  
 DOCENTE ORDINARIO

**JUEZ 3**  
**VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE UN INSTRUMENTO VÍA JUICIO DE**  
**EXPERTOS**

Huanta, 16 de noviembre del 2022

M.sc. Fredy Quintana Uscamayta

Por el presente le saludo y le expreso mi reconocimiento hacia su carrera profesional. En ese sentido, dada su formación y experiencia práctica que la califican como experto, ha sido usted seleccionado para evaluar el instrumento denominado “cuestionario sobre la percepción de la población local sobre la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta. “como parte del desarrollo de la investigación denominada “Calidad Microbiológica y Fisicoquímica del agua potable y percepción local en la población de la comunidad de Pichiurara Huanta, 2022”

Agradeciendo de antemano por su integridad y objetividad, le solicito emita su juicio de valor sobre la idoneidad del instrumento para medir la variable percepción poblacional.

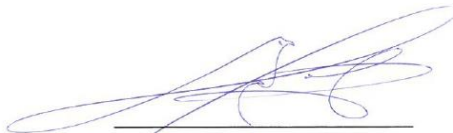
Para efectos de su análisis adjunto los siguientes documentos:

*Ficha técnica del instrumento.*

*Instrumento de recolección de información*

*Ficha de validación de juicio de expertos.*

*Leyenda de la Escala valorativa de ítems*



Juan Edgar Palomino Gutierrez

DNI: 70104820

**Ficha de validación de juicio de expertos: Califique cada ítem según la leyenda anexa al final de la siguiente tabla**

| Variable dependiente   | Definición conceptual   | Definición operacional   | Dimensiones                  | Indicadores          | Ítems   | Unidad de medida  | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
|------------------------|---|--|------------------------------|----------------------|---|---|----------|------------|------------|---------------|
| Percepción poblacional | La percepción se refiere a qué tan bien se cumplen las expectativas de un usuario después de recibir un suministro de agua potable. | Se trata del nivel de satisfacción que tiene cada usuario con el agua potable en cuanto a sus dimensiones en función de la satisfacción de sus actividades antropogénicas en las cuales hace uso del agua potable. | Características del agua     | Limpia               | Considera que el agua que utiliza para consumo humano es limpia por su olor, color y sabor                              | Likert ordinal<br>1= Muy en desacuerdo<br>2= En desacuerdo<br>3= De acuerdo<br>4=Muy de acuerdo | 4        | 4          | 4          | -             |
|                        |   |  |                              | Turbia con impurezas | Cree que el manejo del agua que realiza la JASS permite eliminar las impurezas y bacterias.                             |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Valoración de la tarifa      | Sobrevalorada        | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es elevado.                                      |   | 4        | 4          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Normal               | Considera que el pago de la tarifa mensual por consumo de agua potable es asequible.                                    |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Aceptabilidad del consumidor | Cloro residual       | El agua de consumo humano que llega al grifo de su domicilio tiene cloro residual.                                      |   | 4        | 3          | 4          |               |
|                        |   |  |                              | Tratamiento          | Considera usted que el agua de consumo humano tiene un tratamiento.   |   |          |            |            |               |
|                        |   |  |                              | Microrganismos       | Los organismos microbiológicos generan enfermedades diarreicas y pueden ser transmitidos por el agua de consumo humano. |   |          |            |            |               |
|                        |   |  | Continuidad en el servicio   | Permanente           | El agua potable que llega al grifo de su domicilio es permanente.   |   | 4        | 4          | 3          |               |

|  |  |           |                       |   |   |   |   |  |
|--|--|-----------|-----------------------|---|---|---|---|--|
|  |  |           | Interrupciones        | Cree usted que las interrupciones en el servicio de agua potable son continuas.   |   |   |   |  |
|  |  | Cantidad  | Suficiente            | Considera que la cantidad de agua que se capta y se da tratamiento es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios.          | 4 | 4 | 3 |  |
|  |  |           | Escasa                | Considera que la cantidad de agua es escasa y no logra cubrir la demanda de los usuarios.   |   |   |   |  |
|  |  | Cobertura | Toda la población     | Considera que el servicio de agua para consumo humano llega a todas las viviendas de la comunidad de Pichiurara.                  |   |   |   |  |
|  |  |           | Mitad de la población | Considera que el servicio de agua de consumo humano llega a la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara.              | 4 | 4 | 4 |  |
|  |  |           | Menos de la mitad     | Considera que el servicio de agua para consumo humano cobertura menos de la mitad de las viviendas de la comunidad de Pichiurara. |   |   |   |  |

JASS: Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento

### Legenda de la Escala valorativa de ítems

| CATEGORÍA   | Calificación                | Indicador  |
|---|-----------------------------|--|
| CLARIDAD<br>El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas. | 1=No cumple con el criterio | El ítem no es claro.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
|   | 3=Moderado nivel            | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.   |
| COHERENCIA<br>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.   | 1=No cumple con el criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene una relación alejada de la dimensión.  |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem está relacionado con la dimensión que está midiendo.   |
| RELEVANCIA<br>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.                   | 1=No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.   |
|   | 2=Bajo Nivel                | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.   |
|   | 3=Moderado nivel            | El ítem es relativamente importante.   |
|   | 4=Alto nivel                | El ítem es muy relevante y debe ser incluido.  |

SUGERENCIAS: (redactar todas las anotaciones, o recomendaciones globales para el cuestionario).

La palabra libremente puede dar alguna confusión en las respuestas

---

Conclusión de la Validación: Revisado el instrumento cuestionario sobre el grado de satisfacción poblacional, y hallando que los ítems cumplen con los requerimientos para la medición adecuada a la calidad del agua potable en la comunidad de Pichiurara Huanta, procedo a confirmar su validez del contenido.



Anexo 9. Validez del instrumento cuestionario de datos de la percepción social

| DIMENSIONES              | CLARIDAD    |       |       | COHERENCIA |      |      | RELEVANCIA |      |      |
|--------------------------|-------------|-------|-------|------------|------|------|------------|------|------|
|                          | V           | Li    | Ls    | V          | Li   | Ls   | V          | Li   | Ls   |
| D1                       | 0.94        | 0.62  | 0.99  | 0.94       | 0.63 | 0.99 | 0.89       | 0.57 | 0.98 |
| D2                       | 0.93        | 0.61  | 0.99  | 0.95       | 0.63 | 0.99 | 0.92       | 0.60 | 0.99 |
| D3                       | 0.93        | 0.61  | 0.99  | 0.95       | 0.64 | 1.00 | 0.94       | 0.63 | 0.99 |
| D4                       | 0.93        | 0.61  | 0.99  | 0.95       | 0.63 | 1.00 | 0.97       | 0.66 | 1.00 |
| D5                       | 0.93        | 0.62  | 0.99  | 0.94       | 0.63 | 0.99 | 0.94       | 0.63 | 0.99 |
| D6                       | 0.94        | 0.62  | 0.99  | 0.95       | 0.64 | 1.00 | 0.89       | 0.57 | 0.98 |
| Instrumento por Criterio | 0.94        | 0.62  | 0.99  | 0.94       | 0.63 | 0.99 | 0.91       | 0.59 | 0.99 |
| Instrumento Global       | <b>0.93</b> | 0.613 | 0.991 |            |      |      |            |      |      |

|            |             |
|------------|-------------|
| V de Ayken | <b>0.93</b> |
|------------|-------------|

Anexo 9. Confiabilidad del instrumento cuestionario de datos de la percepción social

|                  |       |
|------------------|-------|
| Coeficiente      | Valor |
| Alfa de Cronbach | 0.93  |

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Cronbach's Alpha</b>                  | <b>0.93319982</b> |
| <b>Split-Half (odd-even) Correlation</b> | <b>0.9534287</b>  |
| <b>Spearman-Brown Prophecy</b>           | <b>0.9761592</b>  |
| <b>Mean for Test</b>                     | <b>40.1780822</b> |
| <b>Standard Deviation for Test</b>       | <b>10.7440235</b> |
| <b>KR21</b>                              | <b>1.77781294</b> |
| <b>KR20</b>                              | <b>1.78562007</b> |

|           |          |
|-----------|----------|
| Questions | Subjects |
| 14        | 73       |

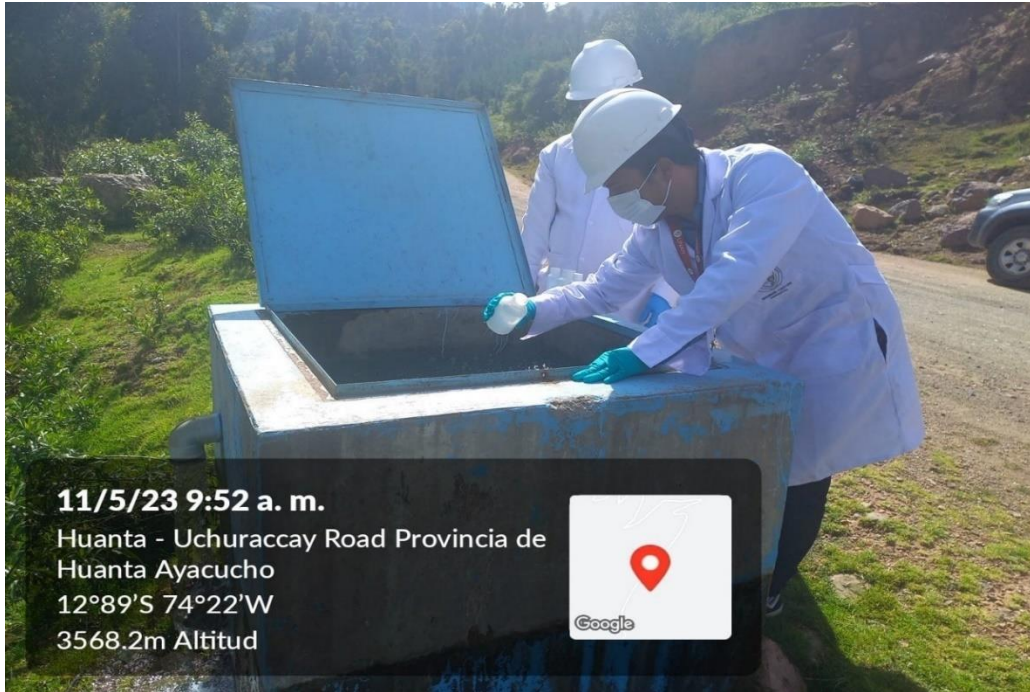
|               | Questio<br>n 1 | Questio<br>n 2 | Questio<br>n 3 | Questio<br>n 4 | Questio<br>n 5 | Questio<br>n 6 | Questio<br>n 7 | Questio<br>n 8 | Questio<br>n 9 | Questio<br>n 10 | Questio<br>n 11 | Questio<br>n 12 | Questio<br>n 13 | Questio<br>n 14 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Subjec<br>t1  | 3              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3               | 3               | 4               | 4               | 4               |
| Subjec<br>t2  | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t3  | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 3              | 3              | 4              | 4              | 4               | 4               | 5               | 5               | 5               |
| Subjec<br>t4  | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3               | 3               | 5               | 5               | 5               |
| Subjec<br>t5  | 5              | 5              | 5              | 5              | 4              | 4              | 4              | 4              | 3              | 3               | 3               | 4               | 4               | 4               |
| Subjec<br>t6  | 1              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 2              | 2              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t7  | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2               | 2               | 2               | 2               | 3               |
| Subjec<br>t8  | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 3               |
| Subjec<br>t9  | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2               | 2               | 3               | 3               | 3               |
| Subjec<br>t10 | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 3              | 3              | 2              | 2               | 2               | 3               | 3               | 3               |
| Subjec<br>t11 | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t12 | 4              | 5              | 4              | 2              | 2              | 2              | 5              | 5              | 5              | 5               | 5               | 4               | 4               | 2               |
| Subjec<br>t13 | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4               | 4               | 4               | 4               | 4               |
| Subjec<br>t14 | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 1              | 1              | 2              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t15 | 1              | 1              | 2              | 2              | 4              | 4              | 4              | 4              | 3              | 4               | 4               | 4               | 4               | 4               |
| Subjec<br>t16 | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 2              | 2              | 5              | 5               | 4               | 3               | 3               | 4               |
| Subjec<br>t17 | 4              | 4              | 3              | 3              | 4              | 4              | 3              | 3              | 4              | 4               | 3               | 3               | 3               | 4               |
| Subjec<br>t18 | 5              | 5              | 5              | 5              | 5              | 5              | 5              | 4              | 4              | 5               | 5               | 5               | 5               | 5               |
| Subjec<br>t19 | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t20 | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2              | 2              | 4              | 4              | 4               | 4               | 4               | 4               | 4               |
| Subjec<br>t21 | 1              | 1              | 1              | 1              | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3               | 4               | 3               | 3               | 3               |
| Subjec<br>t22 | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t23 | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 4              | 4               | 4               | 3               | 3               | 2               |
| Subjec<br>t24 | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 3               |
| Subjec<br>t25 | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2               | 2               | 5               | 5               | 5               |
| Subjec<br>t26 | 1              | 1              | 1              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 1              | 1               | 1               | 3               | 3               | 3               |
| Subjec<br>t27 | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 4              | 4              | 4              | 4               | 4               | 1               | 1               | 2               |
| Subjec<br>t28 | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 4              | 4              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 3               |
| Subjec<br>t29 | 3              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3               | 3               | 2               | 2               | 2               |
| Subjec<br>t30 | 4              | 4              | 2              | 2              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2              | 2               | 2               | 3               | 3               | 3               |
| Subjec<br>t31 | 4              | 5              | 4              | 2              | 2              | 2              | 5              | 5              | 5              | 5               | 5               | 4               | 4               | 2               |
| Subjec<br>t32 | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4               | 4               | 4               | 4               | 4               |

|            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subjec t33 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t34 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Subjec t35 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| Subjec t36 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Subjec t37 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Subjec t38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t39 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Subjec t40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t41 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t42 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Subjec t43 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Subjec t44 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Subjec t45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t46 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| Subjec t47 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Subjec t48 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t49 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t50 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| Subjec t51 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Subjec t52 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t53 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Subjec t54 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| Subjec t55 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Subjec t56 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Subjec t57 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t58 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Subjec t59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t60 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t61 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Subjec t62 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Subjec t63 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Subjec t64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t65 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| Subjec t66 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Subjec t67 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t68 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Subjec t69 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Subjec t70 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Subjec t71 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Subjec t72 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Subjec t73 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |

## Panel fotográfico

**Figura 12**

*Toma de muestra PM-01-E1 - Captación*



**Figura 11**

*Verificación de muestras rotuladas*



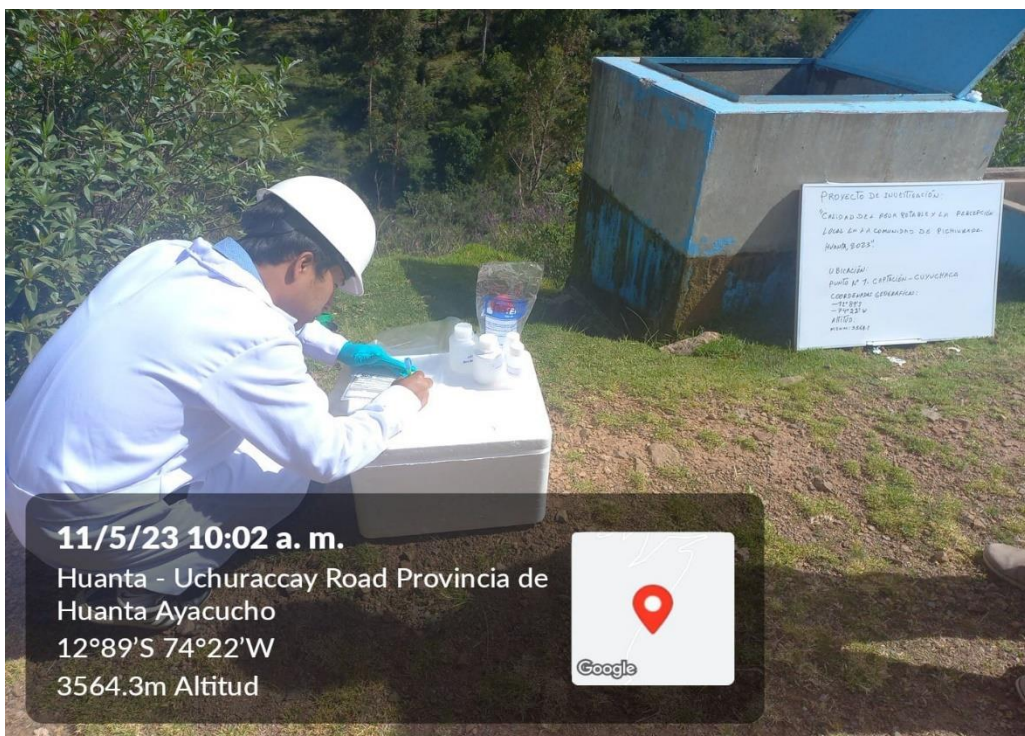
**Figura 13**

*Almacenamiento de muestras rotuladas en cooler refrigerado y esterilizado*



**Figura 14**

*Llenado de la ficha de campo y cadena de custodia*



**Figura 15**

*Muestras obtenidas del PM-02-E2 - Reservorio*



**Figura 16**

*Almacenamiento de muestras rotuladas en cooler refrigerado y esterelizado*



**Figura 17**

*Toma de muestras PM-03-E3 – Primera vivienda*



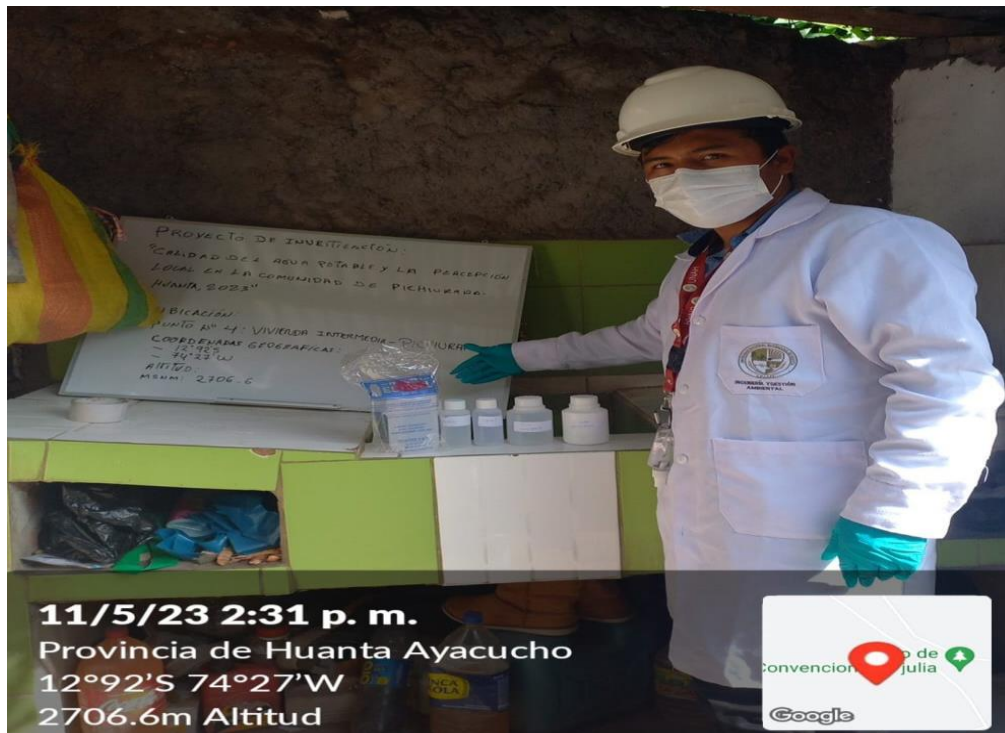
**Figura 18**

*Desinfección del grifo con alcohol de 70° para la toma de muestras*



**Figura 19**

*Muestras obtenidas del PM-04-E4 – Vivienda intermedia*



**Figura 20**

*Muestras obtenidas PM-05-E5 – Ultima vivienda*



**Figura 21**

*Encuesta a usuario de la comunidad de Pichiurara*



**Figura 22**

*Encuesta a usuario de la comunidad de Pichiurara*



**Figura 23**

*Exposición del proyecto a los usuarios de la comunidad*

