

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**TESIS**

---

**“Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cahuac – Yarowilca, departamento de Huánuco; 2021”**

---

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

**AUTOR: Berrios Cristobal, Bykferlyn Nihiel**

**ASESORA: Valdivia Martel, Perfecta Sofía**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**

# U

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Contaminación ambiental

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:**

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería ambiental

**Disciplina:** Ingeniería ambiental y geológica

**DATOS DEL PROGRAMA:**

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

# D

**DATOS DEL AUTOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73124701

**DATOS DEL ASESOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43616954

Grado/Título: Maestro en Ingeniería con mención en:  
gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-7194-3714

**DATOS DE LOS JURADOS:**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Riveros Agüero, Elmer	Maestro en administración y gerencia en salud	28298517	0000-0003-3729-5423
2	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
3	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002-2250-3288

# H



# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día 22 del mes de FEBRERO del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el Jurado Calificador integrado por los docentes:

Mg. ELMER RIVEROS AGÜERO (Presidente)

Mg. FRANK ERICK CÁMARA LLANOS (Secretario)

Mg. MILTON EDWIN MORALES AGUIÑO (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 243-2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

" CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA  
EN LAS EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA  
DEPARTAMENTO DE HUANUCO, 2021

", presentado por el (la) Bachiller By KFERLYN NIHIEL BERRIOS CRISTOBAL para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 11 y cualitativo de SUFICIENTE (Art 47)

Siendo las 16:20 horas del día 22 del mes de FEBRERO del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
Mg. Elmer Riveros Agüero  
ORCID: 0000-0003-3729-5423  
Presidente

  
Mg. Frank Erick Cámara Llanos  
ORCID: 0000-0001-9180-7405  
Secretario

  
Mg. Milton Edwin Morales Aquino  
ORCID: 0000-0002-2250-3288  
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **PERFECTA SOFIA VALDIVIA MARTEL**, asesor(a) del PA. de **INGENIERIA** y designado(a) mediante documento: **RESOLUCIÓN N.º 2028-D-FI-UDH del 12 de OCTUBRE del 2022**; del Bachiller **BERRIOS CRISTOBAL Bykferlyn Nihiel**, de la investigación titulada; **“CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LAS EDAS DE LA POBLACION DEL DISTRITO DE CAHUAC – YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUANUCO; 2021”**, Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 25 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Anti plagio Turnitin. Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 9 de marzo del 2023

---

Mg. Perfecta Sofía Valdivia Martel

DNI N° 43616954

Código Orcid N° 0000-0002-7194-371

“CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LAS EDAS DE LA POBLACION DEL DISTRITO DE CAHUAC – YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUANUCO; 2021”

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.udh.edu.pe](http://repositorio.udh.edu.pe)

Fuente de Internet

6%

2

[distancia.udh.edu.pe](http://distancia.udh.edu.pe)

Fuente de Internet

4%

3

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

4

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

1%

6

[repositorio.puce.edu.ec](http://repositorio.puce.edu.ec)

Fuente de Internet

1%

7

[repositorio.utea.edu.pe](http://repositorio.utea.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

8

[alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe)

Fuente de Internet

1%

9

[renati.sunedu.gob.pe](http://renati.sunedu.gob.pe)

Fuente de Internet

1%



Mg. Perfecta Sofía Valdivia Martel

DNI N° 43616954

Código Orcid N° 0000-0002-7194-3714

## **DEDICATORIA**

A mis padres amados, por ser mi principal motivación en la vida para vencer obstáculos y alcanzar nuestros sueños y metas. Por guiarme por el buen camino del aprendizaje a lo largo de mi vida y siempre apoyarme de manera incondicional

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por el don de la vida, que trae consigo las oportunidades para realizar nuestros anhelos más queridos.

A mis padres y hermanos por inculcarme por buen camino ya que sin ellos no realizaría mis metas trazadas.

A la Universidad de Huánuco (UDH) por brindarme el apoyo suficiente con las enseñanzas de los profesores.

A mi Asesor de Tesis, Mg. Perfecta Sofia Valdivia Martel, Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra, agradecerles por su paciente y a la vez tenaz asesoramiento, hizo posible la realización de este trabajo.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	17
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	18
1.3. OBJETIVOS .....	18
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.4.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	19
1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	19
1.4.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....	19
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
CAPÍTULO II.....	21
MARCO TEÓRICO .....	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	21
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	22
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	28
2.2. BASES TEÓRICAS .....	33
2.2.1. EL AGUA .....	33
2.2.2. CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO.....	33

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA .....	34
2.2.4. INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	40
2.2.5. DISPONIBILIDAD DE LA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL.....	41
2.2.6. ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA POBLACIÓN.....	41
2.2.7. IMPORTANCIA DE AGUA EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN... .....	41
2.2.8. ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAS) .....	42
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	44
2.4. HIPÓTESIS .....	51
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	51
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS .....	51
2.5. VARIABLES .....	52
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	52
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	52
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	53
CAPÍTULO III .....	54
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	54
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	54
3.1.1. ENFOQUE .....	54
3.1.2. ALCANCE O NIVEL .....	55
3.1.3. DISEÑO .....	56
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	57
3.2.1. POBLACIÓN .....	57
3.2.2. MUESTRA .....	57
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... .....	58
3.3.1. TÉCNICAS.....	58
3.3.2. INSTRUMENTOS .....	63
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	67
3.4.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	68
3.4.2. TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS.} .....	68

3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
3.5.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO .....	68
3.5.2. PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN .....	69
CAPÍTULO IV.....	70
RESULTADOS.....	70
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	70
4.2. ANALISIS INFERENCIAL .....	84
CAPÍTULO V.....	85
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	85
CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS .....	90
ANEXOS .....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	53
Tabla 2 N° de muestras, lugares como también periodo de muestreo .....	57
Tabla 3 Frecuencia de hijos menores de 18 años que tienen la población del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco 2021 ..	70
Tabla 4 Edad de los hijos de las familias del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco 2021 .....	71
Tabla 5 Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el primer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021.....	72
Tabla 6 Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el segundo hijo de la población del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco–2021.....	73
Tabla 7 Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el tercer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–2021.....	74
Tabla 8 Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas en la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021. Posta de Cáhuac .....	75
Tabla 9 Parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021.....	76
Tabla 10 Parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco – Julio – Setiembre 2021.....	77
Tabla 11 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	78
Tabla 12 Parámetros microbiológicos del agua recolectados de la fuente de captación, el manantial del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco – Julio – Setiembre 2021 .....	79

Tabla 13 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado del reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021.....	80
Tabla 14 Parámetros microbiológicos del agua recolectado de un reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	81
Tabla 15 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	82
Tabla 16 Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frecuencia de hijos menores de 18 años que tienen la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco 2021 .....	70
Figura 2 Edad de los hijos de las familias del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco- 2021 .....	71
Figura 3 Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas del primer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– 2021.....	72
Figura 4 Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) en el segundo hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento Huánuco –2021.....	73
Figura 5 Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el tercer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–2021.....	74
Figura 6 Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas en la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021 .....	75
Figura 7 Parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021.....	76
Figura 8 Parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021.....	77
Figura 9 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	78
Figura 10 Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	79
Figura 11 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado del reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	80

Figura 12 Parámetros microbiológicos del agua recolectado de un reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	81
Figura 13 Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	82
Figura 14 Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021 .....	83

## RESUMEN

La presente investigación, que lleva como título “Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac – Yarowilca, departamento de Huánuco; 2021”, con el propósito de reflexionar y cuidar la fuente de ojo de agua natural para transformarlo en una fuente limpia, para evitar la EDAS. Tuvo el objetivo de determinar la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021. La presente tesis se basó en la metodología de tipo descriptivo, cualitativo y cuantitativo (mixta), pertenece al enfoque cualitativo, descriptivo, mixto con un alcance correlacional, descriptivo y explicativo. El diseño propuesto en este proyecto de investigación es no experimental, para este proyecto se hizo uso del diseño tipo correlacional ya que cuenta con el propósito de evaluar la relación existente entre 02 variables como también la presunta hipótesis, fueron establecidas puntos de monitoreo para evaluar la influencia en la EDAS de la población muestreada.

Los resultados de demostraron que respecto a cada parámetro fisicoquímico del agua de la fuente de agua demostraron que la conductividad alcanzó los 121, respecto a los solutos totales un valor de 60.67, la turbiedad alcanzo un valor de 3, pH con un valor de 8.056 y respecto al cloro alcanzo un valor de 0, respecto a los parámetros del tipo microbiológico los coliformes totales alcanzo un valor de 4063,44, coliformes termotolerantes con un valor de 2926,56 y los coliformes heterotróficos con un valor de 526.44 estos datos tienen una relación con los casos de las EDAS en la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca. Como conclusión se obtuvo que, la calidad de una fuente de ojo de agua natural tiene influencia sobre la salud de los pobladores del distrito de Cáhuac en lo que respecta a las EDAS

**Palabras claves:** EDAS, fuente de ojo de agua natural, parámetros físicos químicos, parámetros microbiológicos, grado de contaminación.

## ABSTRACT

The present investigation, which is entitled “Quality of a natural water source and its influence on the EDAS of the population of the district of Cáhuac - Yarowilca, department of Huánuco; 2021”, with the purpose of reflecting and taking care of the natural water source to transform it into a clean source, to avoid EDAS. The objective was to determine the quality of a natural water source and its influence on the EDAS in the population of the district of Cáhuac, province of Yarowilca, department of Huánuco - July - September 2021. This thesis was based on the methodology of type descriptive, qualitative and quantitative (mixed), belongs to the qualitative, descriptive, mixed approach with a correlational, descriptive and explanatory scope. The design proposed in this research project is non-experimental. For this project, the correlational type design was used because it has the purpose of evaluating the presumed hypothesis and the relationship that exists between two variables, monitoring points were established to evaluate the influence in the EDAS of the sampled population.

The results showed that regarding the physicochemical parameters of the water from the water source, they showed that the conductivity reached 121, regarding the total solutes a value of 60.67, the turbidity reached a value of 3, pH with a value of 8.056 and regarding chlorine reached a value of 0, regarding microbiological parameters total coliforms reached a value of 4063.44, thermotolerant coliforms with a value of 2926.56 and heterotrophic coliforms with a value of 526.44 these data have a relationship with the Cases of Acute Diarrheal Diseases in the population of the district of Cáhuac, province of Yarowilca. As a conclusion, it was obtained that the quality of a natural water source influences the health of the population of the district of Cáhuac in regards to EDAs.

**Keywords:** EDAS, natural waterhole source, chemical physical parameters, microbiological parameters, degree of contamination.

## INTRODUCCIÓN

La región de Huánuco no escapa de la contaminación del agua, porque no tiene la disponibilidad de una planta de tratamiento para las aguas que vienen a ser residuales y también es víctima de la contaminación del agua por parte de la minería, como también otro problema es la falta de acceso a agua potable en muchos lugares de la región, a causa de ello la población de dichos lugares buscan otra opción de fuente de suministro de agua, como lagunas, ojo de agua, pozos, ríos, para poder sobrevivir. Es por ello que el control de todo parámetro microbiológico, físico como también químico llega a ser primordial tanto en los sistemas de depuración como también de potabilización del agua, ya que la mayoría de los casos las infecciones intestinales ocurren por la transmisión de diversos microorganismos mediante vía fecal oral, en especial a causa de consumir agua que se encuentre contaminada. Para lo cual me formule el siguiente problema: ¿Cuál será la influencia de los parámetros físicos químicos de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac-Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021?

La presente tesis se justifica porque que de acuerdo a los resultados que se obtengan va a favorecer a la población del distrito de Cáhuac-Yarowilca, departamento de Huánuco, para reflexionar y cuidar la fuente de ojo de agua natural para transformarlo en una fuente limpia, para evitar la EDAS.

Se tuvo como objetivo determinar la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021.

Para llegar a los objetivos, se hizo uso de la encuesta, cadenas de custodia, registros de pacientes, análisis de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos. Para la obtención de información con relación al tema, se hicieron uso de diversas fuentes bibliográficas tanto de tesis, libros como también de las páginas de internet. La limitación que se tuvo fue principalmente el costo económico que implican los análisis de los parámetros, tomados en cuenta en el presente estudio, que fueron

determinados para la calidad de la fuente de ojo de agua natural. Con todo esto se llegó a la conclusión que la calidad de una fuente de ojo de agua natural influye en la salud de la población del distrito de Cahuac en lo que respecta a las EDAS.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La sustancia primordial para la vida día a día, viene a ser el agua, además todos sabemos que es muy importante para los seres vivos, como también para la electricidad, elaboración o incluso producción de todo alimento, para el sostén de nuestra salud y que llega a ser parte de cada proceso natural del planeta, por ende, cada organismo depende del agua, esto lo convierte en el eje con prioridad del desarrollo de toda sociedad, flora y fauna; además llega a ser demandada como medios de transporte, en el proceso respecto a la realización de diversos productos de origen industrial, a la vez viene a ser importante para que la sostenibilidad de todo ecosistema del planeta sea asegurada; pero también sabemos que el agua viene a ser un recurso vulnerable, limitado por ende cada vez más insuficiente, este problema se va incrementando ya que es ausente la conciencia de manera global respecto al manejo que se debe dar a este recurso de forma que sea razonable; causando una crisis debido a la utilización de dicho recurso, que cuyo efecto llega a ser la inestabilidad social, enfermedades que cuyo origen es hídrico, un reducido crecimiento económico, desnutrición, conflictos por su utilidad como también desastres de tipo ambiental, a causa de ello que es indispensable realizar un monitoreo respecto a la calidad que presenta el agua, siendo este de manera constante, también se debe tener conocimiento respecto a la utilización de factores o tecnologías que causan que su calidad sea alterada. (Estela, 2019)

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, las inversiones dadas en el saneamiento como también agua potable coadyuvan al desarrollo de la economía, pero el incremento del consumo siendo la consecuencia de una renta per cápita mayor como también los factores demográficos vienen a ser los responsables primordiales de la presión que se ejerce en el recurso hídrico. Asimismo menciona que actualmente la población en todo el mundo se encuentra en

desarrollo con un ritmo de ochenta millones de personas en todo el año, esto implica una demanda de agua de tipo dulce al año siendo 64 000 millones de m<sup>3</sup>; indica una estimación que el noventa por ciento de los tres millones de humanos que se espera que al 2050 se adicionen a la población de todo el mundo, se localizará en los países que se encuentran en proceso de desarrollo, mayormente en las regiones donde los pobladores actuales no cuentan con un saneamiento óptimo ni con una accesibilidad al agua potable de manera sostenible. (UNESCO, 2019, pág. 3)

Actualmente el agua viene siendo contaminada por distintas fuentes pese que en unas cuantas regiones se lograron varios mejoramientos, dicha polución se viene incrementando a nivel mundial, como es el caso de los países en desarrollo donde más del 80% de las aguas residuales sin contar con tratamiento llegan a ser descargados, causando la polución de las zonas costeras, lagos como también ríos; pero globalmente, el problema que resulta ser el más común referente a la calidad con la que cuenta el agua viene a ser la eutrofización, la cual se da debido a las cantidades enormes de nutrientes que deteriora considerablemente los usos benéficos del agua. (UNESCO, 2019, pág. 11)

La región de Huánuco no escapa de este problema de contaminación del agua, ya que no cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales y también es víctima de la contaminación del agua por parte de la minería, como también otro problema es la falta de acceso a agua potable en muchos lugares de la región, a causa de ello la población de dichos lugares buscan otra opción de fuente de suministro de agua, como lagunas, ojo de agua, pozos, ríos, para poder sobrevivir.

Pero como menciona (Cajaleón, 2021, pág. 16), la mayor parte de aguas que son naturales contienen un ecosistema equilibrado como también viable conformado por una amplia variedad de microorganismos; que, al ser intervenido por la población, están acabando con especies tanto como flora y fauna. La calidad que el agua presenta tiene un impacto en la población ya que permite que se desarrolle la reducción de enfermedades por medio de la optimización de los parámetros tanto microbiológicos, físicos como también

químicos. Debido a ello, la OMS como también las Naciones Unidas enfatizan que es importante el brindar facilidades respecto al acceso de las familias a utilizar agua que esté segura, limpia como también adecuada para el consumo humano. (Chakravarty, et al., 2017)

Es por ello que el monitoreo de todo parámetro tanto microbiológico, químicos como también físico viene a ser demasiado primordial en el sistema de purificación del agua como también en el de potabilización. Pero, el factor de riesgo con mayor prioridad se encuentra vinculado con la exposición a diversos agentes biológicos (virus entéricos, bacterias patógenas, protozoos como también helmintos), que son los que causan las enfermedades infecciosas intestinales, ello se da en las zonas donde el agua llega a ser consumida por el hombre o incluso reutilizada. En la mayoría de los casos las infecciones intestinales ocurren por la transmisión de dichos microorganismos mediante vía fecal oral, en especial debido al consumo de agua encontrándose contaminada. (Cajas, 2019)

En Perú las EII (enfermedades infecciosas intestinales) conforman un problema de salud pública, lo cual tiene el 3er lugar dentro de las causas de morbilidad específica registradas en consulta externa del Ministerio de salud. (Arenas & Gonzales, 2011)

Debido a todo ello, se propone la realización del presente proyecto de investigación titulada “Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac – Yarowilca, Departamento de Huánuco; 2021”

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco — Julio — Setiembre 2021?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuáles son los parámetros físicos químicos de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021?
- ¿Cuáles son parámetros microbiológicos de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021?
- ¿Influye la contaminación de la fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Describir la influencia de los parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–Julio – Setiembre 2021.
- Describir la influencia de los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–Julio – Setiembre 2021.

- Conocer si el grado de contaminación de la fuente de ojo de agua natural influye en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre- 2021

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El estudio realizado presenta como justificación de índole social, ya que se va a favorecer a la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca de acuerdo a los resultados que puedan obtenerse, departamento de Huánuco, para reflexionar y cuidar la fuente de ojo de agua natural para transformarlo en una fuente limpia, para evitar la EDAS, por lo cual los beneficiados serán los mismos pobladores porque recibirán agua de calidad, con lo cual mejorarán en sus estilos de vida.

### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

Referente al aspecto metodológico, brinda instrumentos para la recolección de los datos bajo el proceso de confiabilidad como también validez, porque llegó a ser diseñada como también aplicada un instrumento específico sobre el análisis de calidad de una fuente de ojo de agua.

### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

Este proyecto viene a ser realizada con el fin de aportar al conocimiento con la que ya se cuenta respecto a la calidad del agua que es consumida por los pobladores del Distrito de Cáhuac, para poder obtener resultados si viene a ser adecuada o no para ser consumido por los humanos con tal de poder evitar casos de enfermedades infecciosas intestinales que puedan ser causados.

## **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.**

El limitante identificada para este presente estudio, fue de manera principal, los precios económicos respecto al análisis de cada uno de los parámetros que se establecieron para la identificación de la calidad de la fuente de ojo de aguanatural tomado en cuenta en la investigación; debido a que no se tendrá algún tipo de financiamiento ya que llegaron a ser asumidos en su totalidad integralmente por el investigador de dicho estudio.

#### **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**

El proyecto viene a ser viable técnicamente debido a que se tienen a disposición los recursos que se necesitan para realizar la búsqueda de información, como también lo son los conocimientos, experiencia y habilidades, siendo suficientes para ejecutar el presente estudio de investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Pedraza (2017) de Bogotá, en la tesis intitulada “*Diagnóstico de los acueductos veredales de las lagunas Cazadero y Ojo de Agua en el municipio de Chíquiza–Boyacá, zona de influencia del Santuario de fauna y flora Iguaque*”, Universidad Santo Tomas, que tuvo como **objetivo**: Caracterizar el estado actual de los acueductos veredales de las lagunas Cazadero y Ojo de agua en el municipio de Chíquiza— Boyacá, zona de influencia del Santuario de Fauna y Flora Iguaque, según a ello se dio la necesidad de que la actual condición de los acueductos veredales de las lagunas llamadas Cazadero y Ojo de agua en el municipio de Chiquiza — Boyacá sean caracterizados, considerando que dichas lagunas llegan a secarse en las épocas de verano, de lo cual primordialmente el ojo de agua como también usuarios de acueductos no se encuentran listos para poder hacer frente a 03 meses sin el agua. La metodología consistió en 03 fases, siendo el primero la revisión de las fuentes tanto primarias como secundarias, el segundo el diagnóstico en campo de manera operativa, administrativa como también técnica, el tercero el levantamiento por medio de ejecución de encuestas respecto a la utilización del agua y socioeconómico. Respecto a **resultados** sobre este estudio dan a mostrar que la principal fuente de abastecimiento para los usuarios de acueductos resulta ser la laguna (Ojo de Agua como también Cazadero), una mayor parte los usuarios no cuentan con fuentes alternas, asimismo la utilización se encuentra relacionado mayormente a la fumigación de cultivo como también al abrevadero en comparación a la utilización doméstica; según la información que consultó como también lo que evidenció en el campo resulta que las personas mejoraron sus respectivos hábitos referente al ahorro como también

uso del agua, ello siendo con el pasar del tiempo; pero se llega a visualizar las debilidades en la administración como también en la operación, también la inexistencia de una cultura respecto al pago por un recurso que viene a ser un bien público. **Concluyó** que se logró construir una base de datos sobre usuarios del acueducto denominado Guancha como también del Cazadero, asimismo también sobre la demanda por parte de usuarios ello gracias a la información recolectada con las encuestas realizadas en la vereda Cerro - municipio de Chiquiza, Boyacá.

Nivelo (2015), realizó la investigación intitulada “Monitoreo de la calidad de agua en San Cristóbal, Galápagos” en el país de Ecuador, cuyo objetivo llegó a ser el continuar con el Proyecto Piloto de Monitoreo de la Calidad del Agua durante 2 meses adicionales. Su metodología consistió en analizar la calidad de las muestras de agua, aplicando protocolos internacionales estandarizados, por el periodo de 2 meses basado en parámetros microbiológicos como también físico-químicos. Tuvo como resultados: la acumulación de en lo que refiere los sulfatos varía según el tiempo por otro lado la variación no es significativa en la acumulación presente entre las 2 fuentes en promedio. La acumulación promedio respecto a cloruros en la toma llegó a ser 4,97mg L-1 y en Cerro Gato llegó a ser 6,15mg L-1. Referente a fluoruros su concentración llega a variar mucho en el tiempo. Llega a la conclusión que para determinar la calidad que presenta el agua destinada al consumo humano como también de uso recreacional, resulta muy importante el poder establecer un sistema de monitoreo siendo a largo plazo con tal que en la isla San Cristóbal se permita el aseguramiento respecto a la calidad de este recurso hídrico como también mejorar su respectivo manejo.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Quispe (2018) en su tesis titulada “*Gestión de la calidad de agua y las enfermedades diarreicas en niños en el Centro Poblado Paraíso-*

*Huamanga Ayacucho. 2017*” de la Universidad César Vallejo. Cuyo **objetivo** llegó a ser el analizar la relación que existe entre la gestión de la calidad del agua se relaciona significativamente con las enfermedades diarreicas en niños del Centro Poblado “Paraíso”, Ayacucho en el año 2017, debido a ello hizo uso como **metodología** el enfoque cuantitativo de la investigación como también el diseño descriptivo correlacional con tal determinar el valor de la probabilidad como también la correlación. Sesenta padres de familia de la comunidad considerada como ámbito de estudio llegaron a conformar a la población y sesenta unidades de estudio llegó a ser considerada para la muestra que fue del tipo censal probabilístico. El cuestionario llegó a ser el instrumento que usó el recojo de la información, el estadígrafo para calcular la correlación llegó a ser la Tau B de Kendall. Según los **resultados** que obtuvo mostraron: que de la población el 36,7 por ciento (veintidós) toman en cuenta que viene a ser moderada la presencia de las enfermedades diarreicas, además en ese mismo porcentaje señalan que viene a ser regular la calidad de la gestión del agua. Llegó a las **conclusiones** que la gestión dada a la calidad del agua llega a relacionarse de manera significativa con las enfermedades diarreicas en los niños del C. P. “Paraíso”, Ayacucho en el año 2017, ello a causa que el valor de  $\tau_b = -0,811$ , significando que resulta ser inversa demasiado alta la relación entre las variables que se contrastaron, por otro lado al ser el  $p$ -valor = 0,00 llega a ser menor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , por ende asume la hipótesis alterna asimismo rechaza la hipótesis nula, contando con un nivel de significancia del cinco por ciento como también un intervalo de confianza del noventa y cinco por ciento.

Atencio, (2018), en su tesis titulada “*Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local en la población de la localidad de San Antonio de Rancas, del distrito de Simón Bolívar, provincia y región Pasco- 2018*”, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Perú. Cuyo **objetivo** fue: determinar la calidad del agua para consumo humano y la percepción local en la

población de la localidad de San Antonio de Rancas, del distrito de Simón Bolívar - 2018. La **metodología** implementada fue de tipo descriptivo y analítico, con un diseño observacional; para la realización de análisis del agua tomó dos puntos para la realización del muestreo (pileta del hogar como también el reservorio de agua), de los cuales por cada punto hizo la recolección de tres muestras para el análisis microbiológico, físicos como también químicos, para lo cual tomó de referencia a los ECA para agua la cual se encuentra en el Decreto Supremo N°004-2017 - MINAM, considerando la Categoría 1: Poblacional y Recreacional, dentro de dicha categoría a la Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, como también consideró al reglamento que trata sobre la calidad del agua destinado para el consumismo humano siendo el Decreto Supremo N°031-2010—S.A. del MINSA; realizó una encuesta a los pobladores de San Antonio de Rancas para identificar la percepción en un ámbito local respecto al agua destinada para su respectivo consumo. **Resultados:** En los parámetros físicos obtuvo que el pH como también la T° están dentro del rango permitido por el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM referente a los “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” considerando a la Categoría 1: Poblacional y Recreacional, dentro de ello a la Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable como también el Decreto Supremo N°031- 2010- S.A. que refiere al “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”; referente a los sólidos disueltos totales están dentro de lo que se encuentra permitido porque en dichas normativas 1000mg/L viene a ser lo mínimo; respecto a los parámetros de tipo microbiológico, los coliformes fecales como también las totales están fuera de lo que se permite según el DS N°031- 2010- SA. donde se hace mención que el agua que llega a considerarse como potable es siempre y cuando la existencia de los coliformes fecales como también totales resulte ser 0UFC/100mL, de acuerdo a los resultados que obtuvo en el punto de monitoreo, los coliformes totales viene a ser: llegada al reservorio de agua 900UFC/mL, en la pileta domiciliaria de Rancas de 1000UFC/mL,

asimismo referente a los coliformes fecales: llegada al reservorio de agua 1UFC/mL, en la pileta domiciliar de Rancas de 1UFC/mL, entonces determinó que las aguas no llegan a ser adecuadas para ser consumido por las personas; por último en los parámetros del tipo químico respecto a los metales totales estuvieron dentro de lo que viene a ser permitido según el DS N°004- 2017- MINAM, “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” Categoría 1: Poblacional y Recreacional Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable y el DS N°031-2010-S.A. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”. **Conclusión:** La calidad que presenta el agua la población de la localidad de San Antonio de Rancas ingesta no llega a ser adecuada para el consumo humano, debido a que los parámetros referentes a los coliformes totales como también fecales no llegan a cumplir con los LMP que se encuentran en el Decreto Supremo N°031- 2010-S.A. (Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano), además la percepción de la población en el ámbito local señala que se encuentran satisfechos con la proporción de agua que llega a sus hogares, desconociendo su respectiva calidad.

Ortiz (2015), en su tesis “*Evaluación de la Calidad Microbiológica y Físicoquímica en aguas de Pozos subterráneos del Centro Poblado Viñani–Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Provincia Tacna 2015*”, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. Cuyo **objetivo** fue: La evaluación microbiológica y físicoquímica de la calidad del agua subterránea de los pozos Viñani del Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa de la ciudad de Tacna. La **metodología** que aplicó fue de tipo descriptivo donde los datos descriptivos se expresaron en términos cuantitativos; analizó los parámetros físicoquímicos como bacteriológicos (E.coli, Coliformes totales, Bacterias Heterotróficas, pH, turbidez, conductividad, cloruros, sulfatos, dureza total, aluminio, boro y nitratos) que comparó con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Categoría I: Poblacional y Recreacional (ECA- DS N° 002-2008-MINAM) y el Reglamento de la Calidad del Agua para

Consumo Humano (DS N° 031-2012-SA.); el muestreo lo realizó en cuatro puntos del sector Viñani denominados PV-1, PV-2, PV-3 y PV-4 pertenecientes a la Empresa Prestadora de Servicios (EPS- Tacna). **Resultados:** Obtuvo resultados de los parámetros fisicoquímicos a partir del año 2010 al 2014 donde indicaron que en un 20 % del total de muestras fueron aptos, un 70 % no aptos y 10 % donde no se obtuvo resultados mientras que los parámetros microbiológicos del año 2014 indicaron que el 79.17 % del total de muestras fueron aptos, un 20.83 % no aptas. **Conclusión:** Evaluó la calidad microbiológica y fisicoquímica en agua de pozos subterráneos ubicados del Centro Poblado Viñani del Distrito Gregorio Albarracín de Tacna y evidenció que el 20,83 % sobrepasan los rangos normales aptos para la calidad microbiológica según D.S N° 031-2010- S.A y el 70 % del total de muestras de los pozos para calidad fisicoquímica sobrepasan los rangos normales de acuerdo al D.S. N° 002-2008-MINAM.

Lino (2019), en su tesis *“Calidad de agua de niebla captada artificialmente para uso en consumo humano en la quebrada Manchay, Pachacámac-Lima”*, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú. Tuvo como **objetivo:** evaluar la calidad del agua de niebla captada artificialmente para uso en consumo humano en la Quebrada Manchay, Pachacámac—Lima. Para su **metodología** estableció 03 puntos para la realización del monitoreo: P- 01 a 514 metros sobre el nivel del mar, P- 02 a 574 metros sobre el nivel del mar como también el P- 03 a 674 metros sobre el nivel del mar, registrando de manera diaria determinó el volumen de agua procedente de la niebla colectado en el 2017 desde el once del mes de junio - once del mes de octubre; para la realización del análisis de parámetros de tipo fisicoquímico (plomo, temperatura, pH, turbidez, OD como también conductividad) llegó a tomar muestras semanalmente, respecto al análisis del plomo consideró 01 muestra por cada 04 semanas de igual manera consideró dos muestras cada 04 semanas para el análisis del parámetro de tipo microbiológico (*Escherichia coli*, coliformes termotolerantes como también totales); asimismo realizó una prueba de hisopado del polvo

que se asentó en las mallas raschel (treinta por ciento de sombra) para evaluarlo, como una fuente posible de polución del agua de niebla siendo de índole microbiológico, de manera subjetiva. **Resultados:** Respecto a valores máximos de captación de agua procedente de la niebla en los neblinómetros en el mes de junio el día dieciséis llegó a obtener 3.400L/m<sup>2</sup>/día en el P- 01, en el día veintiocho 5.304L/m<sup>2</sup>/día en el P-02 por último el día veintidós 13.904 L/m<sup>2</sup>/día en el P-03; además con 4.057L/m<sup>2</sup>/día siendo el promedio mayor diario total de colecta se dio en el punto P- 03. Con respecto a la calidad referente al tipo fisicoquímico tuvo valores respecto al ph siendo 6.94 como mínimo y 7.06 el máximo en el P -01; ph mínimo de 6.94 y máximo de 7.06 en el P-02; ph mínimo de 6.94 y máximo de 7.04 en el P -03; referente a la conductividad máxima en P-01, P- 02 y P-03 tuvo 4850, 3870 y 5230uS/cm de manera respectiva y como mínimo tuvo 189.30,226.50 y 140.10uS/cm de manera respectiva; sobre los valores del parámetro de OD (oxígeno disuelto) obtuvo 9.2mg/L como máximo y 7.02 como mínimo en P -01; 9.16mg/L como máximo y 7.10mg/L como mínimo en P-02. 9.15mg/L como máximo y 7.05mg/L como mínimo en P-03; referente a la turbidez tuvo 204NTU como máximo y 5.25 NTU como mínimo en P- 01. 59.40 NTU como máximo y 6.66 NTU como mínimo en P-02. 62.90 NTU como máxima y como mínimo 5.41 NTU en P-03; los valores de la temperatura fueron en P -01 de 17.42 °C a 14.50°C, en P -02 de 17.03 °C a 15.23°C, en P -03 de 17.1 °C a 14.58 °C; los valores máximos del parámetro de plomo en P- 01 fue de 0.014mg/L asimismo como mínimo tuvo <0.001mg/L, 0.019mg/L como máximo y <0.001 mg/L como mínimo en P- 02, 0.016mg/L como máximo y <0.001mg/L como mínimo en P- 03 se tuvo valores; en lo que fue la calidad microbiológica respecto a coliformes totales tuvo 920 NMP/100ml como máximo y 2 NMP/100ml como mínimo en P- 01, 1600 NMP/100ml como máximo y 4.5 NMP/100ml como mínimo en P- 02 y como máximo 1600NMP/100ml y 20NMP/100ml como mínimo en P- 03; respecto a coliformes Termotolerantes tuvo 240 NMP/100 máximo y <1.8 NMP/100 mínimo en P- 03, 170 NMP/100 máximo y <1.8 NMP/100 mínimo en P- 02 y 280 NMP/100 máximo y

<1.8NMP/100 mínimo en P- 01; referente a Escherichia coli tuvo 7.8 NMP/100 máximo y <1.8 NMP/100 mínimo en P- 01; 33 NMP/100 máximo y <1.8 NMP/100 mínimo en P- 02, 17 NMP/100 máximo y <1.8 NMP/100 mínimo en P- 03; finalmente en la prueba de hisopado obtuvo valores de 0 UFC/100cm<sup>2</sup> de coliformes totales en los tres puntos de monitoreos. **Conclusión:** La calidad tanto microbiológico como también fisicoquímico en los 03 puntos que consideró para el monitoreo llegan a sobrepasar los estándares, tanto nacionales como también internacionales, respecto a la calidad del agua que llegan a ser para el consumo humano debido a ello dicha agua no llega a ser adecuada para el consumo humano ya que su utilización de manera directa llegaría a comprometer la salud de los humanos.

### 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Cajaleón (2021), presenta la tesis titulada “*Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de cinco años de la comunidad de Tauligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo–junio 2018.*”, Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú. **Objetivo:** determinar la relación que existe entre las condiciones sanitarias del sistema abastecimiento de agua con la parasitosis intestinal en los niños menores de la comunidad de Tauligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco en el periodo de mayo–junio en el 2018. **Metodología:** desarrolló un estudio analítico con un diseño correlacional en 31 niños con menos de cinco años de edad, haciendo uso de 03 fichas de evaluación documental como también cuestionario para poder recolectar la información. La prueba de Chi Cuadrado de Independencia considerando una significancia estadística  $p \leq 0,05$  fue utilizada para el análisis inferencial. **Resultados:** identificó que se encontraba en buenas condiciones sanitarias el sistema que abastece el agua a la comunidad considerada para la investigación, además respecto a la relación de la prevalencia de parasitosis intestinal un 67,7 por ciento no tuvieron presencia de parasitosis asimismo el 32,3 por ciento tuvieron el diagnóstico de

parasitosis intestinal. Respecto a su análisis sobre la relación existente entre las variables, logró encontrar que la parasitosis intestinal dado en los niños considerados para la investigación de manera significativa se encuentra relacionado con las condiciones sanitarias con la que cuenta el sistema de abastecimiento de agua ( $p=0,048$ ); a la vez identificó la relación estadísticamente significativa dada entre la calidad con la que cuenta el agua destinado al consumo humano y la parasitosis intestinal en la muestra en estudio ( $p=0,000$ ).

**Conclusiones:** Se encuentran relacionadas las condiciones sanitarias del sistema que abastece el agua con la parasitosis intestinal en los niños considerados para la investigación, rechazó la hipótesis nula por ende aceptó la hipótesis del estudio.

Pardo (2018), en su tesis intitulada: *“Calidad del agua de consumo humano y su relación con la enfermedad diarreica aguda de la población infantil de Cerro de Pasco– Perú 2019”*, Universidad de Huánuco, Huánuco. **Objetivo:** determinar la relación que existe la calidad del agua de consumo humano y enfermedades diarreicas agudas en la población infantil de Cerro de Pasco -Perú, 2019.

**Métodos.** Mediante el enfoque cuantitativo, siendo explicativo el nivel de investigación asimismo un diseño no experimental, su muestra consistió de ciento cuarenta y cuatro niños diagnosticados con la EDA (Enfermedad diarreica aguda), también tuvo 09 puntos de muestra para el análisis del agua destinado al consumo humano, empleó cuestionario de percepción de la calidad de agua, ficha de registro, historia clínica, manipulación como también tratamiento. Para la evaluación de las medidas de tendencia central como también de variabilidad de los datos que obtuvo hizo uso de la estadística descriptiva, para la evaluación de la correlación de las variables consideradas para la investigación mediante la prueba  $X^2$  utilizó la estadística inferencial. Como

**Resultados.** Los parámetros, tanto químicos como físicos, del agua destinado al consumo humano, está entre los LMP, sin embargo, en unos puntos considerados para la muestra en los parámetros se da un incremento ligero. Respecto a los parámetros de tipo microbiológico

sobrepasan los LMP. Referente a la percepción de los pobladores sobre el agua destinado a su consumo, llega a ser un 52.08 por ciento de calidad inadecuada. Empero, en un 59.72 por ciento no hacen el tratamiento como también la manipulación a dicha agua correctamente. Además, se da la existencia de diarreas acuosas en la población infantil con una frecuencia mayor siendo un 44.44 por ciento. **Conclusiones.** Si se da la existencia de una relación demasiado significativa de calidad que presenta el agua destinada al consumo humano con la presencia de EDA (Enfermedad diarreica aguda), teniendo 0.05 como nivel de significancia estadística como también un 0.001 p – valor.

Pardo (2018), en su tesis "*Calidad de agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del Centro Poblado San Antonio de Ñauza, distrito de Conchamarca, provincia de Ambo- mayo- julio 2018*", Universidad de Huánuco, Huánuco. La investigación tuvo por **objetivo** demostrar la Calidad de Agua de consumo Humano en la fuente de Abastecimiento y su influencia en la Salud Pública del Centro Poblado San Antonio de Ñauza distrito de Conchamarca, provincia de ambo —mayo -julio en el 2018, empleó la **metodología** del enfoque no experimental; con alcance mixto; tomó muestras del agua de la red domiciliaria, reservorio como también captación en el periodo de los meses de mayo - julio ello para la determinación de sus respectivos parámetros, de tipo fisicoquímicos como también microbiológicos, posteriormente llegaron a ser transportadas asimismo también analizadas por la DIRESA-Huánuco, respecto a los resultados que obtuvo los comparó con el Decreto Supremo 031 siendo el Reglamento de calidad del agua de consumo humano, asimismo recopiló datos del centro de salud ubicado en Ñauza respecto al registro de las patologías (registro de enfermedades infecciosas intestinales), con la finalidad de determinar la salud de los pobladores, obtuvo los **resultados** respecto a los parámetros fisicoquímicos como también microbiológico que llegaron a superar los LMP referentes para el consumo destinado a las

personas, para la contratación de hipótesis hizo uso del estadístico de prueba de Correlacional de Spearman, con el apoyo del SPSS Versión 23; de manera estadística **concluyó** que el recurso hídrico proveniente del origen que lo abastece influye en la salud de los pobladores mostrándose en un relación media positiva ( $r = 0,162$ ) llegando a ser significativo el resultado, debido a ello aceptó hipótesis alterna.

Cajas (2019), en su tesis “*Determinación del índice de calidad del agua del manantial del centro poblado de Cochatama- Huánuco- 2019*”, Universidad de Huánuco, Huánuco. Tuvo como **objetivo**: Determinar el índice de calidad del agua del manantial del Centro Poblado de Cochatama en el periodo del año 2019. Su **metodología** consistió en identificar 4 puntos de análisis de agua de donde los parámetros físicos, químicos y microbiológicos fueron muestreadas y analizadas en un laboratorio, su investigación fue de tipo observacional, prospectivo, transversal, descriptivo con un enfoque cuantitativo. **Resultados**: El punto 1, cumple con los parámetros de tipo químico, físico como también microbiológico propuestos mediante el Decreto Supremo 004 - 2017 MINAM en la cual se encuentran especificados los límites máximos en microbiológicos. Los puntos dos, tres como también cuatro cumplen con todos los parámetros de tipo físico a la vez también químicos, sin embargo, debido al resultado respecto a Coliformes Totales conforme al análisis sobrepasan los LMP lo cual no cumple con los parámetros de tipo microbiológico de acuerdo a los ECA (estándares de calidad ambiental) para agua. **Conclusión**: De los cuatro puntos que analizó, el primer punto se encontró dentro de los LMP según el Decreto Supremo 004 -2017 Ministerio del Ambiente respecto a la subcategoría A1 correspondiente a Aguas que con una desinfección podrían llegar a ser potabilizados.

Estela (2019), presenta la tesis intitulada “*Monitoreo físico, químico y microbiológico del agua para consumo humano en el Anexo de Shalla Baja distrito de Umari, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco –2019*”, Universidad de Huánuco, Perú. Su **objetivo** fue: Determinar la calidad del agua destinado al consumo humano en la

1era vivienda, intermedia y última vivienda, reservorio, fuente de abastecimiento del Anexo de Shalla Baja. Su **metodología** trató en la toma de las muestras del agua a lo largo del mes de mayo - junio del 2019, una parte de dichas muestras después fueron analizadas en el laboratorio encontrándose acreditado por el Instituto Nacional de Calidad, asimismo otras muestras llegaron a ser transportadas para su respectivo análisis en la DIRESA - Hco. **Resultados:** De acuerdo a los análisis de agua realizados en el laboratorio de la DIRESA – Hco. como también en S.A.C. Servicios Ambientales Generales, respecto al parámetro del tipo bacteriológico como también físico - químico; los 5 puntos de muestreo mostraron la existencia de una calidad buena con la que cuenta el agua, debido a que los valores que obtuvo se encuentran dentro de los LMP del agua para el consumo de acuerdo al Decreto Supremo 031–2010– SA, donde de dichos valores los rangos respecto a los de Sólidos suspendidos totales estuvieron entre 43 a 34 (mg/L); de la conductividad se encontraron entre 87 a 68  $\mu\text{ohm/cm}$ ; respecto a la Turbidez y como también del Color los rangos estuvieron en 0 (UNT) y 0 (UCV) de manera respectiva; los rangos respecto al Cloro residual estuvieron entre 2.2 a 0.5 (mg/L); referente al pH estuvieron entre 8.5 a 6.8 (pH); de los Coliformes totales estuvieron entre 910 - 0 (UFC/100 mililitros); referente a Bacterias heterotróficas sus valores estuvieron de cincuenta y nueve a ocho (UFC/100 mililitros) y los rangos de los Coliformes termorresistentes estuvieron entre 586 a 0 (UFC/100ml). **Conclusiones:** Luego de haber realizado la comparación de los parámetros tanto parasitológicos y microbiológicos, físico-químicos, fitoplancton (micro algas), metales totales, obtuvo que varios de los valores no llegan a superar el ECA, excepto el pH (parámetro físico-químico) encontrándose por debajo de lo establecido en el ECA (Estándar de Calidad Ambiental) como también Organismos de Vida Libre (nemátodos protozoarios, algas), siendo este el único que llega a superar los Estándares de Calidad Ambiental en la fuente que abastece agua al C.P. perteneciente a Shalla Baja. Por otro lado, los resultados bacteriológicos como también físico - químico respecto al reservorio, 1era vivienda, intermedia como

también la última llegaron a ser comparados con el Decreto Supremo 031- 2010- MINSA, determinando que los parámetros que analizó no llegan a superar los Límites Máximos Permisibles referente a consumo por los humanos.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. EL AGUA**

Lanza & Hernández (2000), indica que el agua viene a ser un recurso natural que llega a ser de escasa, de la cual su calidad se debe de gestionar, definir, proteger como también tratarla como tal. A la vez viene a ser uno de los compuestos en la naturaleza con mayor abundancia debido a que aproximadamente cubre 3/4 partes de toda la superficie del planeta, además es indispensable que la calidad con la que cuenten las fuentes del agua que son potable sea elevada. Al gestionar dicha calidad va a causar el control de la polución de origen antropogénico de manera que se asegure su eficacia como también la eliminación de los agentes infecciosos como también contaminantes que afecten a la salud de los humanos. Por ende, la calidad se entiende como la capacidad intrínseca de responder, con la que cuenta el agua, a la utilización a la que es sometida.

### **2.2.2. CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO**

La aptitud para lograr complacer diversas utilidades en relación de las características que el recurso hídrico presente, de manera general determinadas por los parámetros tipo fisicoquímicos con límites de concentración asociados, viene a ser la calidad del agua. La cual resulta ser un enfoque presentado por las directivas europeas que llegaron a ser aprobadas en los años setenta que cuya finalidad es el garantizar que el agua tenga una adecuada calidad para que cada uno de las utilidades que se le pueda dar sea complacido (para la protección de la vida, zonas de baño, para el consumo humano, entre otros). (Minaya, 2017)

El agua para poder transformarla en producto inofensivo para el consumo por las personas debe ser agua que haya pasado por un tratamiento; en otras palabras, previamente haya pasado por procesos biológicos, químicos como también físicos. (MINSA, 2010)

### **2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA**

Según (Icono, 2015) el agua es el compuesto químico de un producto de combinación entre hidrógeno y oxígeno.

#### **2.2.3.1. PARÁMETRO FISICOQUÍMICO**

Según Solórzano (2005), las características del agua de tipo físico, vienen a ser denominadas de esta manera debido a que podrían sobresaltar a los sentidos (olfato, vista, entre otros), tienen una incidencia de manera directa en las condiciones aceptables de este recurso hídrico. El agua, siendo un solvente de tipo universal, podría adquirir o contener cualquier elemento presente en la tabla periódica. Pero, para la realización del tratamiento del agua cruda direccionado al consumo, vienen a ser escasos los elementos que son significativos o los que cuentan con efectos en la salud de los humanos.

#### **PH (POTENCIAL DE HIDRÓGENO)**

Viene a mostrar el comportamiento ácido básico que el agua presenta. Para el desarrollo de la vida acuática, llega a ser una propiedad de tipo químico muy importante vitalmente. Viene a ser un parámetro de carácter general para poder lograr la determinación de la calidad con la que el agua presente. De manera usual las aguas que se encuentran en su estado natural cuentan con un carácter básico teniendo como valores de pH entre 6.5-8.5 (Romero, 1998).

El pH viene a ser un tipo de parámetro operativos de la calidad del agua con mayor importancia, debido a que algunos procesos de tipo químico se dan solo a un pH específico, por

ende, este no llega a afectar de manera directa a los consumidores. Ejemplo, viene a ser indispensable que el pH esté entre el valor de 6.5 - 8.5 para que lleguen a ser eficaces las desinfecciones con el cloro, por ende, es necesario poner atención en el control del pH en cada una de las fases que involucra el tratamiento del agua con tal de garantizar que tanto la clarificación como también desinfección lleguen a ser adecuadas. El pH de ella misma debe de controlarse en el proceso de su distribución con tal de eludir incrustaciones y corrosión en las redes para la distribución, ello debido a que el agua con un valor bajo de pH llegará a ser corrosiva (OMS, 2008).

De acuerdo con el Decreto Supremo N°031- 2010 -SA., viene a ser de 6.5 - 8.5 el valor recomendado respecto al pH.

### **SÓLIDOS TOTALES**

Viene a ser el residuo luego de que la muestra de agua sea evaporada de 103 a 105 grados centígrados. Generalmente la turbiedad del agua llega a ser originado por la existencia de dichos sólidos (coloidales, suspendidos totales, sedimentables como también disueltos totales); siendo el diámetro de la partícula la diferencia entre estos sólidos, de los cuales el de diámetro mayor vienen a ser los sólidos sedimentables con 10 $\mu$ m, los SDT (sólidos disueltos totales) vienen a ser los de diámetro más pequeños 0.001 $\mu$ m. Siendo los últimos una medida respecto a la acumulación total de los iones en una solución, siendo de sales minerales primordialmente. (Chávez de Allain, 2012)

Producto del proceso de erosión de los suelos (virus, limo como también arena) resultan ser los sólidos totales, siendo estos los causantes de las impurezas que se pueden visualizar. Las partículas demasiado pequeñas que mediante la deposición no pueden quitarse, viene a ser la materia que se encuentra en suspensión. Dicha materia podría llegar a identificarse mediante la descripción de las características, con las que cuenta el agua,

que se pueden visualizar (olor, turbidez, gusto, claridad, color). La calidad con la que cuenta el agua podría afectarse de manera negativa, a suministro de distintas maneras, por los sólidos totales. El recurso hídrico que presenta sólidos totales de manera abundante llega a ser en su mayoría de potabilidad inferior incluso podrían instigar una reacción de manera fisiológica siendo perjudicial para el que la consume (DIGESA, 2010).

De acuerdo al Decreto Supremo N°031- 2010-S.A., recomienda como máximo 1000mg/L respecto a los sólidos totales.

## **TEMPERATURA**

Viene a ser uno de los tantos parámetros con mayor importancia en la calidad que presente el agua, ello debido a que a una temperatura alta podría darse que los microorganismos se propaguen más. De igual forma los problemas respecto a la corrosión, olor, sabor como también color podrían incrementarse (Nuñez, 2019).

La temperatura viene a ser uno de los indicadores respecto a la calidad que presente el agua, la cual tiene influencia sobre la conducta de los demás indicadores como la conductividad eléctrica, déficit de oxígeno, pH, entre otros indicadores de tipo fisicoquímico. En caso del oxígeno, su solubilidad viene a ser menos en el agua que se encuentra caliente a comparación que en el que se encuentre la fría, siendo esto una causa común del oxígeno dada en todo tipo de agua que son superficiales y en los meses de época de verano se da su disminución. Para el consumo por los humanos, la temperatura admisible para una máxima acumulación viene a ser ciento cincuenta grados centígrados, en las temperaturas elevadas se da la reducción de la acumulación de oxígeno disuelto; por otro lado, otras legislaciones toman en consideración, con una variación de treinta grados centígrados, las temperaturas de este recurso

hídrico de la zona, siendo lo recomendable entre ciento cincuenta a trescientos cincuenta grados centígrados, en los periodos extendidos de inmersión (DIGESA, 2010).

## **TURBIDEZ**

El agua presenta una apariencia nublada cuando la materia que se encuentra en suspensión llega a absorber la luz. Los microorganismos pueden llegar a ser protegidos de los efectos causados por la desinfección como también pueden llegar a ser estimulados para una proliferación de bacteria y requerir una significativa demanda de cloro, cuando los niveles de la turbiedad son elevados (Sheppard & Powell, 2005).

Las materias que se encuentran suspendidas (compuestos orgánico solubles coloreados, arcillas, cieno o materias inorgánicas y orgánicas divididas de manera fina, sedimento generado por la erosión como también microorganismo, plancton) son las productoras de la turbidez del agua, la variación del diámetro de dichas materias se da entre 0.1 - 1.00 nanómetros. Además, la aceptabilidad del agua por los que la consumen se encuentra influenciado por la turbidez, también es usado como un indicador de la calidad que presente el recurso hídrico como también la eficacia con la que cuentan los procesos de tratamiento, específicamente la de desinfección usando el cloro (Nuñez, 2019).

Debido a ello, en cada uno de los procesos involucrados en la desinfección, viene a ser indispensable que deba encontrarse baja la turbidez, preferentemente por debajo de 1 UNT, con la finalidad de obtener una efectiva desinfección. Como máximo el nivel de turbidez es recomendable que sea 5UNT; sin embargo, en caso de desinfección preferible que sea menor a 1 UNT; cuando pasa los 5 UNT, podría llegar a ser perceptible ocasionando que el consumidor lo rechace (OPS, 1988).

Conforme al Decreto Supremo N°031- 2010-S.A. siendo el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, recomienda como máximo el valor de 5UNT para la turbiedad.

### **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Viene a ser la capacidad de conducir corriente eléctrica con la que cuentan las sales que son inorgánicas que se encuentran en el agua. Por ende, la CE viene a ser un indicador perfecto respecto a la cantidad de sales que se encuentran disueltas, ya que, a una cantidad elevada, mayor vendrá a ser la conductividad con la que cuente el agua (DIGESA, 2010).

Una escasa conductividad se da en el agua que viene a ser pura, lo cual muestra que el valor de la conductividad podría brindar una perspectiva de los sólidos que se encuentran disueltos en este recurso hídrico. La CE indica la presencia, en el recurso hídrico, de las sales; la cual causa el aumento de la capacidad de poder transmitir una corriente eléctrica, dicha propiedad llega a ser usado en las mediciones realizadas en el laboratorio o en campo, siendo el  $\mu\text{mho/cm}$  su unidad (DIGESA, 2010).

El Decreto Supremo N°031- 2010- S.A.. que viene a ser el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano indica como valor máximo 1500  $\mu\text{ohm/cm}$  respecto a la conductividad.

### **COLOR LIBRE RESIDUAL**

En el momento que el Cloro llega a ser añadido al suministro de agua, cierta porción de éste llega a adherirse a las bacterias existentes en el recurso hídrico como también a elementos químicos como el calcio y hierro. Una vez que se da ello, se da la destrucción de dichas bacterias y la formación de sustancias como el cloruro de calcio como también de hierro. El nombre de

Cloro Libre Residual o también lo recibe la porción de Cloro que no llega aglutinarse o adherirse (Nuñez, 2019).

Respecto al valor máximo recomendable de este indicador viene a ser 0.5 - 1 ppm, de acuerdo a lo que se encuentra establecido.

### **2.2.3.2. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS**

Zegarra (2016), muestra la existencia de diversos tipos de agentes que llegan a ser patógenos los cuales podrían propagar a causa de consumir el recurso hídrico que se encuentre contaminada. En base a componentes que varían dentro de ello se encuentran las modificaciones de las intervenciones médicas o de los hábitos de la población, el incremento de las poblaciones de los animales como también personas, a la vez también de la utilización de aguas residuales, viajes de la población como también las migraciones, y presiones selectivas que contribuyen con la existencia de nuevos agentes patógenos o incluso llegar a mutar, o hasta de recombinaciones de estos agentes efectivas; en base a ello se da el cambio de la gama de agentes patógenos. Debe de tratarse el agua con el fin de expeler todo elemento biológico presente en ella, esto viene a ser necesario para que el agua llegue a ser dirigida a la provisión de agua potable. Una variedad diversa de elementos biológicos, como las bacterias, microorganismos, hongos, peces, levaduras, algas como también mohos se encuentran constituidos en las aguas. (Centeno, 2020)

#### **A. Coliforme termotolerantes**

Son los coliformes denominados fecales, vienen a ser llamados como los bacilos cortos, gram negativos, anaerobios facultativos como también aerobios, con capacidad de poder lograr la fermentación lactosa con producción de gas como también ácido en veinticuatro a cuarenta y ocho horas. (Imta, 1991, pág. 26)

## **B. Coliformes totales**

Viene a ser un grupo determinado de especies de bacterias con características en común como también con una prioridad como indicadores de polución tanto de los alimentos como también del agua. Dicho grupo de microorganismos está esparcido en la naturaleza, suelo como también en el agua de una manera abundante, asimismo el hábitat normal del tracto intestinal de animales de sangre caliente como también del hombre sus características de tipo morfológico llegan a ser anaerobios facultativos o aerobios, bacilos gran negativos, no esporógenas, oxidasa negativos. (Hallasi, 2018, pág. 29)

## **C. Echerichia coli**

La fuente de origen de dicha bacteria viene a ser lo fecal, ya que siempre se encuentra en cantidades enormes en las excretas de los vivientes que cuya sangre sea caliente. En un cierto periodo viene a ser reconocido que todo organismo del grupo respecto a los coliformes resultan ser el adecuado indicador sobre el aspecto microbiano de la calidad con la que cuente el agua, por ende si se ubica la existencia de Escherichia coli en las muestras de agua, se muestran las imperfección en la eficacia como también en la integridad con la que cuenta el tratamiento de agua, lo cual causa que se pueda evidenciar la polución de orígenes distintos: tracto digestivo, suelo como también superficies de agua de clasificación dulce (Chávez, et al., 2002)

### **2.2.4. INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA**

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006) diferencia de acuerdo a origen siendo biológico, químico como también físico; primordialmente por las causas de tipo antropocéntrico ejemplo la utilización del suelo. Menciona entre ellos a la Turbidez, OD, pH,

Coliformes Fecales, Temperatura, Fosfato, DBO, Sólidos Totales, Nitrato.

## **INDICADOR BIOLÓGICO**

La agrupación de Coliformes resultan ser un indicador muy bueno respecto a la característica microbiana de la calidad que presente el agua potable, ya que estos llegan a ser detectados en el recurso hídrico como también enumerados de manera sencilla. La presencia de las imperfecciones en la eficiencia del tratamiento del agua, integridad, orígenes: suelos, superficiales de agua dulce como también tracto digestivo llega a ser indicado por la presencia de E. coli en las muestras de agua potable. (OMS, 2006)

### **2.2.5. DISPONIBILIDAD DE LA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL**

El “Ojo de Agua”, hasta la fecha es la única fuente que abastece para uso doméstico en el distrito de Cahuac.

### **2.2.6. ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA POBLACIÓN**

Viene a ser el sistema el cual permite que el agua llegue ,en adecuada cantidad y calidad, desde la zona de su captación hasta el punto de consumo; dicho sistema puede clasificarse por el origen del agua (superficial, subterránea como también las de manantiales); viene a ser primordial considerar previo al envío a los hogares a dicho recurso hídrico que será transformado en agua potable, considerando su fuente, será realizado su proceso de saneamiento como también de desinfección con tal de asegurar su abastecimiento al usuario de manera segura.

### **2.2.7. IMPORTANCIA DE AGUA EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN**

Conforme a las guías que llegan a ser dirigidos para la calidad que presente el agua de característica potable de la OMS, agua

potable viene a ser la que podría consumirse por los humanos, sin colocar en riesgo su salud, por toda su vida. (OMS, 2006)

## **2.2.8. ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAS)**

### **DEFINICIÓN**

Las EDAS (enfermedades diarreicas agudas) vienen a ser un problema de salud pública que se encuentra vinculado al consumo de los alimentos como también agua que se encuentran contaminados. Dichas enfermedades están ubicadas como una de las 1eras causas de consulta médica como también de muerte en todo el mundo. La población afectada podría llegar a ser de toda condición social como también de todo rango edad, pero llegan a ser los ancianos como también los niños que tengan menos de 05 años, los grupos con mayor vulnerabilidad (Paniagua, y otros, 2007).

### **AGENTES**

Los agentes siguientes son los causantes de las enfermedades diarreicas agudas:

- Parásitos: Giardia lamblia como también Entamoeba histolytica.
- Virus: Virus Norwalk, Astrovirus, Adenovirus entéricos como también Calcivirus Rotavirus.
- Bacterias: Yersinia enterocolítica, ECET (Escherichia coli enterotoxigénica), Cryptosporidium sp, ECEI (Escherichia coli enteroinvasiva), Salmonellae sp, ECEP (Escherichia coli enteropatógena), Vibrio cholerae, ECEH (Escherichia coli hemorrágica), Shigellae sp, Campylobacter jejuni.

### **SÍNTOMAS**

Lo que podrían presentar las personas con las enfermedades diarreicas agudas son: dolor abdominal, alza térmica, vómito también diarrea intensa o moderada. Debido a la pérdida en demasiada cantidad en su cuerpo en el periodo de la enfermedad referente a los

electrolitos, los ancianos como también niños usualmente padecen efectos más agudos. Lo cual les ocasiona la deshidratación de manera grave hasta incluso la muerte. La decisión de no ir a una consulta médica llega a influir si en caso llegan a ser ligeros los síntomas, la ausencia de los recursos de tipo económico en caso la persona no viene a ser derechohabiente en algún servicio de salud (Hernández, et al., 2011).

## **ETIOLOGÍA, FACTORES DE RIESGO**

El rotavirus viene a ser el microorganismo causal con mayor frecuencia, le sigue el adenovirus como también el noravirus. La Salmonella spp como también Campylobacter jejuni vienen a ser las bacterias más frecuentes. La estación, el clima también el nivel socioeconómico en cada país y región son las que condicionan la incidencia de dichos enteropatógenos. Referente a la edad, el rotavirus viene a ser el causante con mayor frecuencia en los niños de menos de dos años, el Campylobacter en los que tienen más de cinco años (Guarino, 2008).

## **FISIOPATOLOGÍA**

Tomando como inicio a las glándulas salivales, el páncreas, el estómago, los veintidós ductos biliares como también el intestino delgado hacia el conducto intestinal, de ocho a diez litros de líquido llegan a ser expelidos, dándose ello cada día normalmente; de dichos litros alcanzan el colon solo 1 a 1.5 L y en las heces llegan a ser expelidos de 100 a 150 ml. (Mora, 2009).

## **DIAGNÓSTICO**

Las EDAS se auto limitan, en una gran parte de los casos se requiere solo de una valoración correcta del paciente como la historia clínica como también anamnesis, con tal de lograr establecer las indicaciones correctas. El grado en el que se encuentra la deshidratación indica la gravedad de la diarrea, de la cual viene a ser

importante su exacta valoración, para eludir intervenciones que no son necesarias, y en el tratamiento una demora. (Quintana, 2010)

## **IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS**

Los impactos que causan las Enfermedades Diarreicas Agudas vienen a ser las pérdidas sociales como lo es el fallecimiento de una persona enferma de los grupos que son vulnerables principalmente. En lo económico se encuentra la productividad del personal que se encuentra enfermo siendo de manera baja, gastos en salud, la publicidad negativa hacia la industria de los alimentos como también restaurantes, ausencia también los reclamos.

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

#### **DIARREAS**

La diarrea desde un punto de vista cuantitativo como la presencia de «tres o más deposiciones sueltas o acuosas o cualquier número de deposiciones sueltas con sangre en un periodo de 24 horas».

Sin embargo, es importante recalcar que esta definición no tiene en cuenta las diferencias en función de la edad ni las características dietéticas o culturales. Resulta primordial considerar la edad, ya que la frecuencia de las deposiciones es muy superior en los niños menores de 3 meses y tanto la frecuencia como la consistencia varían según el tipo de alimentación (Riverón, 1997).

Otros autores han definido la diarrea como «un volumen de evacuaciones por encima de 10 g/kg/día». Sin embargo, este parámetro solo es aplicable para fines de investigación en los que es necesario hospitalizar a los pacientes para la medición de la tasa de gasto fecal como una reducción en la consistencia de las evacuaciones (líquidas o semilíquidas) y/o incremento de la frecuencia de las mismas (por lo general > 3 en 24 h), que puede acompañarse de fiebre o vómito. Su duración es, por lo general, < 7 días y, por definición, nunca más de 14 días (Riverón, 1997).

## **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS**

A continuación, se presentan los factores de riesgo que se asocian a las enfermedades diarreicas agudas:

### **a) Factores Ambientales y familiares**

La incorrecta manipulación de alimentos, presencia de hacinamiento, deficientes condiciones higiénicas sanitarias, consumo de alimentos como también agua que se encuentren contaminados, presencia de animales, manejo incorrecto de las heces, familiares con presencia de enfermedades diarreicas, entre otros, son los que se encuentran dentro de estos factores (Organización Mundial de la Salud, 2004).

### **b) Factores que son inherentes al niño.**

En el caso de todo niño que llega a ser alimentado con leche materna, las infecciones entéricas como también gástricas resultan raras y cuando se da ello su curación se da de manera rápida (Organización Mundial de la Salud, 2004).

### **c) Edad**

Los niños que son pequeños llegan a sufrir de deshidratación en un mayor riesgo; ya que, a una edad menor, se da la existencia de un riesgo elevado respecto a la presencia de sepsis asociada o bacteriemia (Reyes & Rey, 2009).

### **d) Estado nutricional**

Los pacientes que presentan desnutrición cuentan con un riesgo elevado de tener diarreas prolongadas, causando que su estado nutricional se deteriore aún más (Reyes & Rey, 2009).

### **e) Esquema de vacunación incompleto**

Los niños que cuentan de manera incompleta con sus vacunas llegan a estar más expuesto a sufrir de una enfermedad de tipo diarreica aguda, a comparación de los que cumplen con sus vacunas oportunamente (Nolte, 2015).

## **CLASIFICACIÓN DE LAS EDAS (ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS)**

La clasificación de las EDAS se da de la manera siguiente:

### **a) Por el tiempo de duración**

Viene a ser clasificado como diarrea aguda, cuando duran menos de catorce días los episodios diarreicos; diarrea persistente se da cuando el tiempo de duración llega a ser más de catorce días como también diarrea crónica cuando que llegan a durar más de 1 mes los episodios diarreicos (Organización Panamericana de Salud, 2008).

### **b) De acuerdo a las características de la diarrea**

Viene a ser clasificado en diarrea acuosa, por la existencia de excretas en estado líquido con la ausencia de rastro de sangre, incluso podría llegar a estar acompañada de disminución del apetito, vómitos como también fiebre; dicha patología se inicia de manera aguda y termina en algunos días, pero duran menos de siete días si en caso el niño llega a recibir un adecuado tratamiento con alimentación como también líquido. (Benguigui, Bernal, & Figueroa, 2008).

Asimismo, es identificado la diarrea disintérica que viene a ser la diarrea inflamatoria caracterizado por lapresencia de deposiciones con sangre, pusy moco de manera frecuente; siendo de volumen 46 escaso a moderado además se acompaña de dolor abdominal siendo intenso como también de fiebre manera frecuente (Benguigui, Bernal, & Figueroa, 2008).

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS**

Es necesario explicar a la madre de familia que podría eludir los episodios diarreicos y de esa manera disminuir con las muertes debido a ello, sugiriendo la ejecución de las medidas que respecta para la prevenir como también de controlar las enfermedades diarreicas agudas siguientes: contar con hábitos saludables de higiene respecto a la manejo del alimento; dar lactancia materna de exclusivamente hasta los seis meses de vida también continuar hasta los dos años; lavado de manos antes como también luego de la ingesta del alimentocomo también vacunar al pequeño contra sarampión como también diarrea por rotavirusen (Gutiérrez, 2004).

Entonces en esta perspectiva se destaca que las personas que se encargan del estado de salud de los hijos como también de su cuidado vienen a ser las madres, debido a ello llega a ser necesario que tengan conocimiento sobre ciertas medidas preventivas que deberá aplicarlas de usualmente en sus quehaceres diarios con tal de evitar las enfermedades diarreicas agudas, entre estas medidas se tienen las siguientes (Jaramillo, 2015):

Proteger el agua que viene a ser potable de posibles fuentes depolución, además de hervirla en todos los casos previo al consumo; las familias en su totalidad tienen que contar con una letrina o inodoro limpio, fomentar la higiene en la preparación como también en la conservación de los alimentos además de mantener una higiene óptima tanto en la vivienda como en la comunidad como también un aseo personal adecuada, porque con ello se podría llegar a prevenir, en la población infantil, enfermedades como las diarreicas agudas (Jaramillo, 2015).

### **FUENTE DE AGUA**

Se considera fuentes de agua a las (vertientes, ojos de agua), que se conforma mediante el florecimiento natural que provienen de lagos, riachuelos, quebradas, arroyos, ríos, páramos, laderas, serranías o micro cuencas (Ministerio del Agua de Bolivia, 2009).

## **FUENTES DE CONTAMINACIÓN**

De varias maneras se puede provocar la contaminación de las fuentes de agua viva, siendo para este estudio las más consideradas a continuación (ONU, 1990):

### **a) Fuentes abiertas al aire libre**

La contaminación se provoca por las heces, orines, basura, uso de químicos, etc. Emanadas por los seres humanos, animales domésticos y silvestres.

### **b) Falta de cuidado para usar el agua**

En varias ocasiones la población aledaña, quien se alimenta a diario de la fuente para distintos usos sea agrícola o de consumo humano, lavan ropa, utensilios, enseres, etc, contaminando de esta manera el agua con detergentes, pesticidas, y toda clase de desechos químicos y sólidos.

### **c) Erosión**

Cuando el suelo se encuentra en fase de erosión es muy peligroso a la hora de contaminar el agua que se encuentre cerca o de aquellos casos en donde el suelo en erosión se localiza en la zona alta de la ladera o montaña, al producirse lluvias la fuerza de esto provoca que baje la lluvia hacia el caudal que se encuentre cerca o abajo de la pendiente y se contamine.

## **CALIDAD DEL AGUA**

Viene a ser definido como adecuada para el consumo para las personas con un sencillo tratamiento como también desinfección, además se encuentra vinculado con las precipitaciones climatológicas fuertes que llegan a alterar los parámetros del agua de tipo bacteriológico, químicos como también físicos (Zhen, 2009). Entonces, el agua viene a ser un compuesto prioritario para la vida en su día a día, como también para la

existencia de todos los seres vivos. También viene a ser solvente de manera universal, además de encontrarla en la superficie como también subterránea, al consumir agua sin algún tratamiento, esta llega a ser nociva para la salud ya que podría tener microorganismos indeseables (Cifuentes, 2004).

En tanto la evaluación de la calidad del agua desde un enfoque multidisciplinario tiene el propósito de investigar la naturaleza biológica y fisicoquímica del agua su relación que existe con la calidad natural y sus efectos adversos en la salud humana (OPS, 1988) el elemento vital destinada a ser utilizada por el hombre es fundamental y de gran consideración y que están siendo afectadas por las actividades del hombre contaminándolas. En tanto los análisis de agua de acuerdo a los resultados de laboratorio nos indican que están siempre presentes elementos orgánicos así como minerales y gases y también la presencia de microorganismos consecuencia de factores climáticos y por las actividades antrópicas (Saenz, 1999) además la contaminación del agua a consecuencia de los efluentes domésticos e industriales y sobre todo las malas prácticas en el uso de los suelos están causando la contaminación de las fuentes de agua (OMS, 2006).

Entonces, la calidad que presenta el agua en relación a los parámetros que se establecieron de resultados elevados de lo normal impacta al hombre como también a los ecosistemas, luego de haber sido utilizada el agua como también dada su servicio, vuelve a su ciclo hidrológico, pero al no tener un tratamiento causa daños al ambiente de manera grave, con la comprobación de los resultados de los análisis de laboratorio con los LMP llega a definirse la calidad con la que cuenta este recurso hídrico (Cifuentes, 2004).

Pero, la OMS fijó 05 indicadores del agua para poder llegar a ser aceptables asimismo no pueden llegar a excederse como organolépticas, químicas, radioactivas, físicas como también microbiológicamente, además podrían afectar la salud de los humanos como lo que llegan a ser causados por el E coli, coliformes fecales, salmonella (Cordain, 2005).

Por ende las aguas destinadas al consumo para las personas viene de 02 fuentes siendo una superficial la cual vienen a ser las lagunas, ríos como también lagos encontrándose en la superficie del planeta asimismo las subterráneas encontrándose en los acuíferos estando saturados debido a las infiltraciones de las aguas de la superficie y que esta fluyen a la superficie mediante los pozos como también manantiales, todo aumento en los parámetros que se evalúan viene a ser una sospecha de polución ya sea de tipo bacteriológico, químico o incluso físico (Fawell & Nieuwenhuijsen, 2003).

## **AMBIENTE**

Viene a ser el conjunto de elementos biológicos, físicos como también químicos, de origen tanto natural como antropogénico, el cual rodea a los seres vivos además determinan sus condiciones de existencia. (MINAM, 2012, pág. 45)

## **ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA)**

Es la medida que llega a establecer el grado o nivel de acumulación de parámetros (biológico, químico como también físico), sustancias o elementos, encontrándose en el suelo, aire o agua, en su condición de un cuerpo receptor, sin representar algún riesgo para el medioambiente o salud de las personas de manera significativa.

De acuerdo al parámetro específicamente a que se refiera, el grado o acumulación se expresará en rangos, mínimos o máximos. (MINAM, 2005, pág. 33)

## **EUTROFIZACIÓN**

Llega a ser la degradación ambiental de lagunas como también lagos, dado naturalmente, causado debido al incremento de la acumulación de los nutrientes primordialmente de fósforo como también nitrógeno, que cuyo efecto viene a ser la reproducción de plantas acuáticas como también algas y su acumulación posteriormente. (Urrutia, 2014)

## **IMPACTO AMBIENTAL**

Viene a ser la alteración, ya sea de manera negativa o positiva, de 1 o incluso de más componentes que conforman el ambiente, ello a causa de la acción de un proyecto. Respecto al impacto, llega a ser la diferencia entre qué hubiese pasado con la acción y que es lo que habría sin ella (MINAM, 2016)

### **2.4. HIPÓTESIS**

#### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

**H<sub>i</sub>**: La calidad de una fuente de ojo de agua natural influye en la salud de la población del distrito de Cáhuac, es eficiente.

**H<sub>0</sub>**: La calidad de una fuente de ojo de agua natural no influye en la salud de la población del distrito de Cáhuac, no es eficiente

#### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS**

**H<sub>i1</sub>**: Los parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.

**H<sub>o1</sub>**: Los parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural no influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.

**H<sub>i2</sub>**: Los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.

**H<sub>o2</sub>**: Los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural no influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.

**H<sub>i3</sub>**: El grado de contaminación del agua de una fuente de ojo de agua natural influye en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.

**H<sub>03</sub>:** El grado de contaminación del agua de una fuente de ojo de agua natural no influye en las EDAS de la población del distrito de Cahuac.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Calidad de una fuente de ojo de agua natural.

### **2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Enfermedades diarreicas agudas (EDAS) de la población del distrito de Cahuac.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

*Operacionalización de variables*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES	INSTRUMENTOS E ÍTEMS
<b>Variable independiente:</b> Calidad de una fuente de ojo de agua natural.	Es el grupo de concentraciones, especificaciones, sustancias orgánicas e inorgánicas y la composición y estado de la biota encontrada en el cuerpo del agua. La calidad del agua dependerá del uso que se le va a dar. (Campos, 2000)	El agua dentro de los parámetros máximos admisibles para consumo humano.	Parámetros microbiológicos	- Bacterias Coliformes Totales - Bacterias Coliformes Termotolerantes o fecales - Bacterias heterótrofas	- Análisis de laboratorio - Análisis de laboratorio - Análisis de laboratorio
			Parámetros Físico químico:	- Conductividad eléctrica - Sólidos disueltos totales - Turbiedad - pH - Cloro residual	- Conductímetro - TDS - Nefelómetro - pHmetro - Análisis de laboratorio
<b>Variable dependiente:</b> Enfermedades diarreicas agudas de la población del Distrito de Cahuac.	Se transmiten, ya sea por vía fecal-oral, o bien por el consumo de agua y alimentos contaminados, donde los agentes patógenos involucrados son virus, parásitos y bacterias. (Hernández, et al., 2011, pág. 1)	Cambio repentino de la evacuación intestinal en niños menores de 5 años.	Enfermedades diarreicas agudas (EDAS)	Presencia de enfermedades diarreicas.	Análisis de manera documental respecto a la morbilidad clasificado por grupo etario (MINSa)

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El proyecto investigación que se presenta viene a ser del tipo descriptivo, cualitativo y cuantitativo (mixta), donde cuyo fin llegó a ser el describir a los fenómenos tal y como son observados sin realizar la manipulación de ninguna de las variables. Dicho ello llegó a determinarse la calidad que presenta una fuente de ojo de agua natural como también la influencia con la que cuenta sobre la salud de los pobladores del distrito Cahuac, desde el mes de Julio a Setiembre de 2021 (Hernández, et al., 2014)

##### **3.1.1. ENFOQUE**

El presente proyecto de investigación pertenece al enfoque cualitativo, descriptivo, mixto. (Hernández, et al., 2014)

- El proyecto de investigación según la naturaleza de sus datos es de tipo cuantitativo, ya que los instrumentos de medición recolectarán los datos de tipo cuantitativo a lo cual se incluye la medición sistemática como también se emplea el análisis de manera estadística. (Hernández, et al., 2014)
- El presente proyecto de investigación es descriptivo porque describe la influencia existente que se da entre la calidad que presenta el agua sobre la salud de los pobladores. (Hernández, et al., 2014)
- Según el enfoque el presente proyecto de investigación es mixta debido a que viene a ser la complementación de los enfoques tanto cuantitativos como también cualitativos, debido a que la calidad como también cantidad no llegan a ser los aspectos complementarios del mismo hecho. (Hernández, et al., 2014)

- De acuerdo al grado respecto a la generalización del estudio, partiendo de la muestra que se estudia, sus respectivas conclusiones del presente estudio titulado “Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en la salud de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco — Julio - Setiembre 2021”, se harán extensiva a la población asimismo se orientará a las conclusiones. Su objetivo se centrará en el incremento de la información teórica además se relaciona con la investigación pura (básica). (Hernández, et al., 2014)
- Por el periodo como también secuencia de estudio llegó a ser del tipo transversal debido a que estudia de manera simultánea a las variables en periodo específico. (Hernández, et al., 2014)
- De acuerdo a la naturaleza de los objetivos el proyecto de investigación es de tipo correlacional debido a que el investigador evaluará el grado de la relación que se da entre la variable que viene a ser independiente (calidad de una fuente de ojo de agua natural) y la variable dependiente (Salud población del distrito de Cáhuac). (Hernández, et al., 2014)

### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

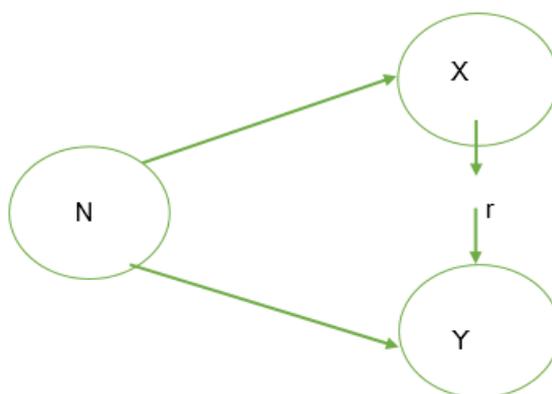
El presente estudio llegó a tener un alcance descriptivo. (Hernández, et al., 2014)

- Es descriptivo porque se describen a los parámetros del agua tanto microbiológico, físico como químico y microbiológico; la investigación descriptiva desea especificar los objetos, procesos, propiedades, hasta cualquier fenómeno que un análisis involucre. Por ende, solo pretende recoger o también medir, la información individualmente o conjuntamente respecto a las variables o incluso conceptos a las que se refieren, siendo el objetivo ello. (Hernández, et al., 2014)

### 3.1.3. DISEÑO

Respecto al diseño propuesto en este proyecto de investigación es no experimental, es una investigación realizada en campo no experimental ya que serán observadas las situaciones estudiadas tal y como se manifiestan naturalmente como también no serán manipuladas las variables intencionalmente. (Hernández, et al., 2014) También es transversal debido a que la investigación llegó a ser realizada en un tiempo determinado, ya que no llegó a considerarse la evolución del fenómeno, sino que la información llegó a ser medida una sola vez, sin contar con alguna intención de observar su cambio o evolución en el transcurso del tiempo. (Hernández, et al., 2014)

Se llegó a utilizar el diseño de tipo descriptivo debido a que presenta el propósito de poder evaluar la relación que se da entre 02 variables como también la presunta hipótesis, como se presenta en el esquema a continuación.



X: Variable independiente (Calidad de una fuente de ojo de agua natural).

Y: Variable dependiente (Salud de la Población del distrito de Cáhuac).

N: Muestra de estudio.

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1. POBLACIÓN

El universo o también población viene a ser los elementos en su totalidad, ya sean personas, empresas, entre otros, que presentan una o incluso más características que su observación puede ser posible (Barreno, et al., 2013). Respecto a la población para este proyecto de investigación estuvo comprendida por la totalidad de habitantes de la población del distrito de Cáhuac que consumen de la fuente de ojo de agua natural.

### 3.2.2. MUESTRA

Para el proyecto de investigación que se presenta se considerará 40 personas entre adultos, jóvenes y niños; además de la toma de las muestras de aguas de índole superficial, 03 puntos: de la red de conexión domiciliaria de los pobladores del distrito de Cáhuac, reservorio como también captación.

Se tomarán una muestra por cada uno de los puntos que será evaluado (agua de la red de conexión domiciliaria, del reservorio como también de la captación) durante los meses de Julio, agosto y setiembre del presente año, se obtendrán en total 9 muestras

**Tabla 2**

*Nº de muestras, lugares como también periodo de muestreo*

Nº de muestras y lugares de Muestreo	Periodo de muestreo		
	Julio	Agosto	Setiembre
Captación	1	1	1
Reservorio	1	1	1
Red de conexión Domiciliaria	1	1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1. TÉCNICAS**

##### **a) Planificación del monitoreo del proyecto de investigación**

Llegó a ser realizada la planificación del monitoreo para la calidad del agua en el distrito de Cáhuac, con el fin de poder diseñar el trabajo de monitoreo de la cual dentro de ella se encuentra incluido el establecimiento de la zona a evaluar (sistema de abastecimiento de agua) lo cual incorpora:

- Materiales como también equipos para la realización de los análisis de las muestras.
- Localización del lugar (Google Hearth).
- Puntos de monitoreo.
- Parámetros microbiológicos, físicos como también químicos de evaluación para la calidad que presenta el agua de consumo humano. (Decreto Supremo. N°031 – 2010 - S.A.).

##### **b) Ubicación de la zona de estudio del proyecto de investigación**

Llegó a ser realizado en el distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco a 85km de distancia de la ciudad de Huánuco. Dicho distrito se ubica a una altitud de 3 378 msnm, al margen izquierdo del río Marañón, asimismo al suroeste de la provincia de Yarowilca. Su latitud de 9° 51' 10" S y una longitud 76° 37' 50" O. Cuenta con una población de 4 635 habitantes, su densidad de población es de 154,5 hab/km<sup>2</sup>. Tiene una superficie de 30,00 km<sup>2</sup>. (Distrito.pe., 2018)

##### **Límites:**

- Por el norte: Distrito de Obas.
- Por el sur: Distrito de Chavinillo.
- Por el este: Distrito de Chavinillo.

- Por el oeste: Distrito de Obas.

El distrito de Cáhuac es conocido como “la cuna de intelectuales”, respecto a la topografía con la que cuenta tiene suelos rocosos debido a la erosión que se da constantemente a causa de la precipitación que son causadas, su relieve viene a ser accidentado, en declive, con quebradas profundas, riscos, pequeños valles como también peñas. Su clima viene a ser templado - frío a frío. (Distrito.pe., 2018)

**Centros poblados:**

- Pumaurco
- Buenos Aires
- El Carmen
- San Martín
- Santa Rosa
- Bolognesi
- Cáhuac (capital)

**c) Establecimiento de cada uno de los puntos de muestreo considerados**

Para establecer la red de puntos de muestreo se procede con la previa visita de la zona de estudio considerada para el estudio, para lo cual se tiene:

- Ubicación de coordenadas UTM (GPS).
- Esquema del sistema de agua.
- Mapa de la ubicación de la población del distrito de Cáhuac.

#### **d) Preparación de los materiales, indumentaria de protección como también equipos**

Se realiza la preparación de los materiales necesarios para la realización del trabajo, aditivos de pH, soluciones, formatos (cadena de custodia y fichas de registro de campo), para la ejecución del monitoreo, según los objetivos como también necesidades que el monitoreo involucra. También, viene a ser necesario tener a disposición los equipos como también materiales de muestreo encontrándose operativos.

Equipos como también materiales indispensables para realizar el monitoreo de la calidad del agua:

- Los permisos siempre y cuando el ámbito de estudio de la investigación o ámbito de intervención lo requiera.
- Indumentaria de protección: Botas de jebe, guantes como también mascarillas descartables, casco, vestimenta de seguridad con cinta reflexiva (camisa de manga larga, chaleco, pantalón o casaca) o guardapolvo blanco.
- Reactivos o soluciones: pastillas de DPH.
- Medio de transporte de tipo terrestre.
- Equipos: cámara fotográfica, GPS, termómetro, caja térmica y comparador de cloro, frascos de material de vidrio o plásticos de ½L / ¼ L,
- Otras herramientas: papel secante, soga, linterna de mano, lápices, cinta adhesiva, tablero, cinta métrica, libreta de campo, plumones indelebles.

#### **e) Procedimiento respecto a la toma de muestras**

Se tomará en cuenta el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de Recursos Hídricos Superficiales dispuesto por la

ANA (Autoridad Nacional del Agua), para realizar la toma de muestras, la cual se presenta a continuación:

- Las consideraciones a tener en cuenta, para la realización de recolección de la muestra para los análisis de parámetros de tipo microbiológico como también fisicoquímico, vienen a ser: eludir las zonas de demasiada turbulencia, tomando en cuenta la velocidad de la corriente como también profundidad.
- Los frascos de material de plástico siendo nuevos, con una capacidad de  $\frac{1}{4}$  litro, limpios como también previamente esterilizados, que cuenten de una boca ancha con tapa, y rotuladas debidamente, vendrán a ser usados para la toma de las muestras.
- Para proceder con la toma de las muestras de agua, el recipiente será enjuagado mínimo tres veces con el agua de la fuente, luego de manera instantánea será sumergida de manera inclinada en un ángulo de treinta grados a unos veinte centímetros de profundidad, dirigiendo la boca de dicho frasco en un sentido contrario a la corriente natural.
- Una vez terminado la toma de las muestras del agua, se procede con el etiquetado como también el acondicionamiento de manera adecuada en la caja térmica a 4C°, para ser trasladado hacia el laboratorio de DIRESA-HCO.

#### **f) Rotulado y etiquetado de recipientes**

Serán empleados las etiquetas autoadhesivas, en la cual será detallado lo siguiente:

- Descripción de la localización del punto del muestreo (región, provincia, distrito, localidad).
- Código del punto de muestreo.

- Nombre del solicitante.
- Nombre del responsable de tomar las muestras.
- Fecha y hora de recepción en el laboratorio.
- Número de Muestra.
- Hora como también fecha del muestreo.
- Número de punto de muestreo.
- Origen de la fuente o el tipo de cuerpo de agua.
- T° del ambiente.

**g) Almacenamiento y también Transporte de las Muestras**

Será realizado de acuerdo a la Conservación como también Preservación de las muestras del agua según el parámetro que se evalúa, anexo VII del Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales – Autoridad Nacional del Agua, tomándose en cuenta lo siguiente:

- Respecto a los frascos, estos estarán almacenados en las cajas térmicas en condición de un sistema de enfriamiento refrigerante (hielo, ice pack) verticalmente con tal de prevenir derrames como también la exposición al sol.
- Se encontrarán embalados los recipientes con tal de que al momento de transportarlos se eludan los derrames como también roturas.
- Conforme al anexo VII que refiere a la Conservación como también preservación de la muestra del agua, tomando en cuenta el parámetro que fue evaluado; de manera inmediata las muestras se transportarán hacia el laboratorio de manera

que se cumplan con los periodos máximos de almacenamiento respecto a cada parámetro.

- La caja térmica será sellada para el transporte de las muestras con el fin de asegurar la integridad de las muestras.
- Tanto el envío como también el traslado de las muestras hacia el laboratorio llegó a ser por medio terrestre.

#### **h) Análisis Físicoquímico como también bacteriológico**

El último paso de la toma de muestras de agua, trata sobre la realización, en el laboratorio de DIRESA - Huánuco, de los análisis de las muestras en lo que respecta a los parámetros microbiológicos como también físicoquímicos, también sobre el procesamiento como también revisión de los datos para eludir errores que podrían darse en los análisis.

### **3.3.2. INSTRUMENTOS**

#### **a) Ficha de Descripción del Área de Estudio**

Se encuentra estructurada con los ítems mostrados a continuación:

- Población.
- Ubicación geográfica del área de estudio.
- Descripción del distrito de Cáhuac.
- Acceso.

#### **b) Ficha de Ubicación de los Puntos de Muestreo**

Respecto al relleno de dicha ficha, mínimamente tendrá que contener:

- Datos del investigador.

- Título del Proyecto de Investigación.
- Coordenadas UTM, longitud, altitud, latitud.
- Información general respecto al punto de monitoreo: departamento, provincia, distrito como también localidad.

**c) Esquema del Sistema de Agua en el distrito de Cahuac**

Es el gráfico del sistema que abastece agua en el distrito de Cahuac (redes domiciliarias, reservorio, captación), como también la localización de cada punto considerado para el muestreo del agua.

**d) Plan de Monitoreo Ambiental de la Calidad de Agua destinado al Consumo Humano**

Se considerarán los datos siguientes, respecto al llenado del plan de monitoreo ambiental de calidad del agua:

- Fase de campo/procedimiento del muestreo en el campo.
- Actividades preliminares pre – campo.
- Localización del ámbito de investigación.
- Análisis del lugar de estudio.
- Equipos como también materiales.
- Metodología.

**e) Registro de los datos de campo**

Referente al relleno del registro de datos obtenidos en el campo, se consideran la información siguiente:

- Ubicación (departamento, provincia, localidad como también distrito).

- Nombre del encargado del monitoreo.
- Observaciones.
- Coordenadas.
- Puntos de muestreo.
- Número de muestra.
- Parámetro de Evaluación que son In Situ.
- Altura.
- Descripción (puntos).

**f) Registro de control de cloro libre residual**

Se tendrá en cuenta la información siguiente, para realizar el llenado del registro respecto al cloro libre residual:

- Fecha.
- Encargado del Monitoreo.
- Localidad.
- Temperatura del ambiente.
- Número de las muestras.
- Número de los puntos a muestrear.
- Dirección/descripción de los puntos.
- Lectura.

**g) Cadena de Custodia - Diresa (Huánuco)**

Referente a su llenado, se tendrá en cuenta los datos a continuación:

- Hora como también fecha del muestreo.
- Nombre, número de teléfono, correo del encargado de tomar la muestra.
- Nombre de la institución que ejecuta el monitoreo.
- Nombre del estudio y / o del monitoreo.
- Listado de los parámetros a analizar por cada uno de los puntos considerados para el muestreo.
- Código de la muestra como también la clasificación del agua.
- Número como también el material de envase por cada punto de muestreo.
- Observación del campo (anomalías organolépticas del agua, condiciones climáticas particulares, condiciones o actividades insólitas en el área del monitoreo).
- Firma de la persona encargada del monitoreo.

#### **h) Etiqueta para la muestra**

Las etiquetas que llegan a ser utilizados para las muestras, como mínimo deberá contar:

- Descripción de la localización del punto de muestreo (departamento, provincia, distrito como también localidad).
- Código del punto de muestreo.
- Nombre de la persona que lo solicita.
- Fecha y Hora del muestreo.
- Nombre del encargado de tomar las muestras.
- Número de Muestra.

- Origen de la fuente o el tipo de cuerpo de agua.
- Número de punto de muestreo.
- T° del ambiente.
- Hora como también la Fecha de Llegada al Laboratorio.

**i) Hoja de Campo del Análisis de los parámetros Microbiológicos como también Fisicoquímicos**

Está presente hoja de campo referente al análisis de los parámetros microbiológicos como también fisicoquímicos, tendrá la siguiente información:

- Responsable.
- Solicitante.
- Descripción de la localización.
- Localidad.
- Ámbito.
- Georreferencia.
- Número de muestra.
- Calificación del Agua.
- Número de Punto de toma de muestra.
- Fuente.
- Parámetro microbiológico como también fisicoquímico.

**3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **3.4.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

La data de tipo numérico que llegó a obtenerse será procesada de manera estadística en el programa SPSS v.24 mediante la prueba paramétrica de t de student de muestras independientes, la cual nos ayudó a contrastar la hipótesis de investigación con un p-valor < 0.05 para el rechazo de la hipótesis nula.

### **3.4.2. TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS.}**

De manera cuantitativa como también cualitativa se presentarán los datos. Respecto a los datos de tipo cualitativo llegará a ser para ratificar el marco metodológico que se extraídos como también seleccionaron de la revisión de la literatura, presentados de manera sintetizada como también resumida, mostrando como los hechos del estudio fueron realizados, ello por medio de los procedimientos los cuales registran la información descriptiva en palabras. Por otro lado, los datos cuantitativos vienen a ser presentados de manera tabulada en cuadros matrices, procesadas con tal de facilitar los análisis estadísticos; además haciendo uso del histograma de barras también serán presentados en gráficos.

## **3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.5.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO**

El presente estudio será ejecutado en el distrito de Cáhuac.

<b>Ubicación</b>	<b>política</b>
Región:	Huánuco
Departamento:	Huánuco
Provincia:	Yarowilca
Distrito:	Cáhuac

### **Posición geográfica**

Altitud: 3 571 metros sobre el nivel del mar

### **Unidades UTM**

Este: 321394

Norte: 8908882

## **3.5.2. PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **PERIODO DE TRABAJOS EN CAMPO**

Tendrá la duración de 01 mes, el periodo en campo para realizar el recojo de los datos tanto primario como también secundario.

### **PERIODO DE TRABAJOS EN GABINETE**

Los trabajos que deben de realizarse en el procesamiento de la información que llegó a ser obtenida en el campo, vienen a ser considerados como periodo en gabinete; para la cual se considera un periodo de dos meses.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

##### Tabla

3

*Frecuencia de hijos menores de 18 años que tienen la población del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco 2021*

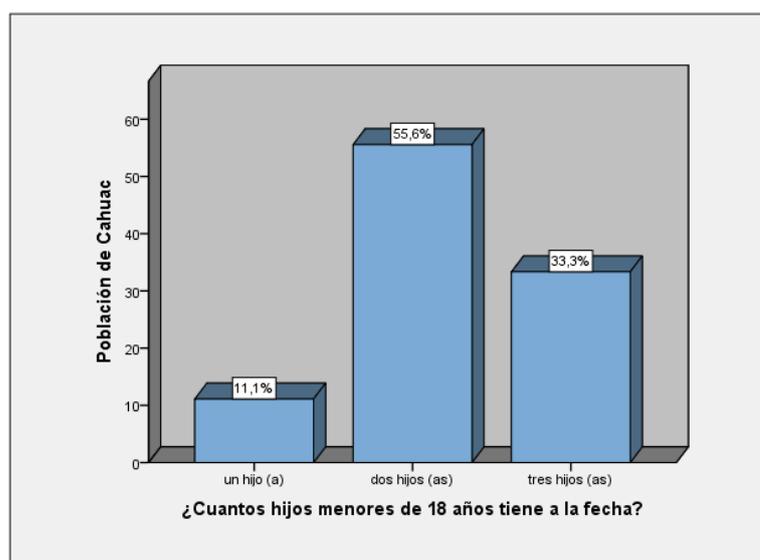
Número de hijos	Frecuencia	Porcentaje
Un hijo (a)	1	11,1
Dos hijos (as)	5	55,6
Tres hijos (as)	3	33,3
Total	9	100,0

Nota. Información recolectada por medio de la aplicación de la encuesta, distrito de Cáhuac, 2021-2.

En la tabla 3 se describe el número de hijos menores de 18 años que tienen las familias siendo que el 55,6% (5) tiene 2 hijos, el 33,3% (3) tres hijos y el 11,1% (1) un hijo.

##### Figura 1

*Frecuencia de hijos menores de 18 años que tienen la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco 2021*



Nota. La figura indica las cifras de hijos con menos de 18 años, en el distrito de Cáhuac, en el 2021.

**Tabla 4**

*Edad de los hijos de las familias del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco 2021*

Edad de los hijos	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Edad del primer hijo	10,67	0	16	5,05
Edad del segundo hijo	8,5	0	14	5,12
Edad del tercer hijo	2	1	3	1

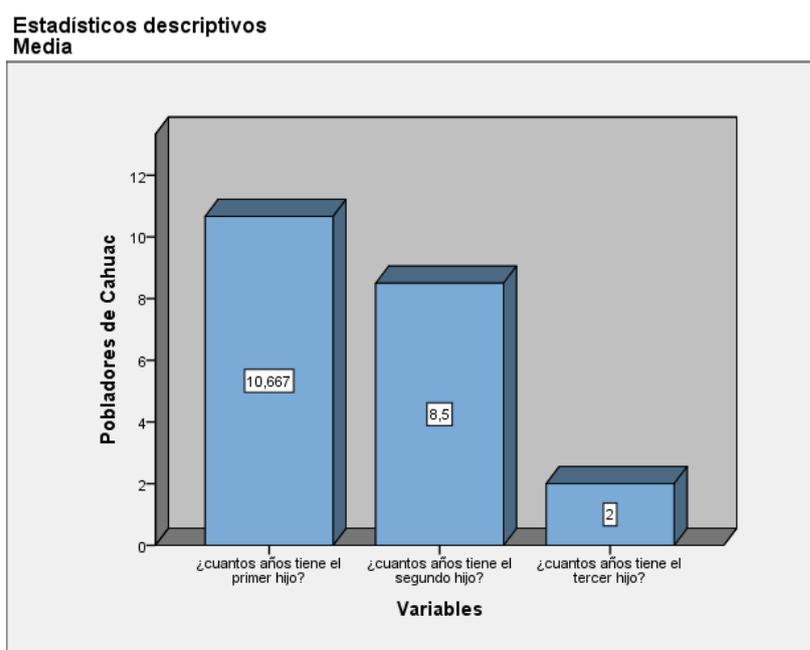
Nota. Información que se recolectó mediante la ejecución de encuesta, UDH, 2021-2.

En la tabla 4 se describe la edad de los hijos de la población de Cáhuac, obteniéndose en el primer hijo una media de 10,67 con un mínimo de 0 y máximo de 16  $\pm$  5,05.

En el segundo hijo una media de 8,5 con un mínimo de 0 máximo de 14  $\pm$  5,12. Finalmente, en el tercer hijo una media de 2 mínimo de 1 y máximo de 3  $\pm$  1.

**Figura 2**

*Edad de los hijos de las familias del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco- 2021*



Nota. La figura presenta la edad de los hijos de las familias del distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 5**

*Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el primer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021*

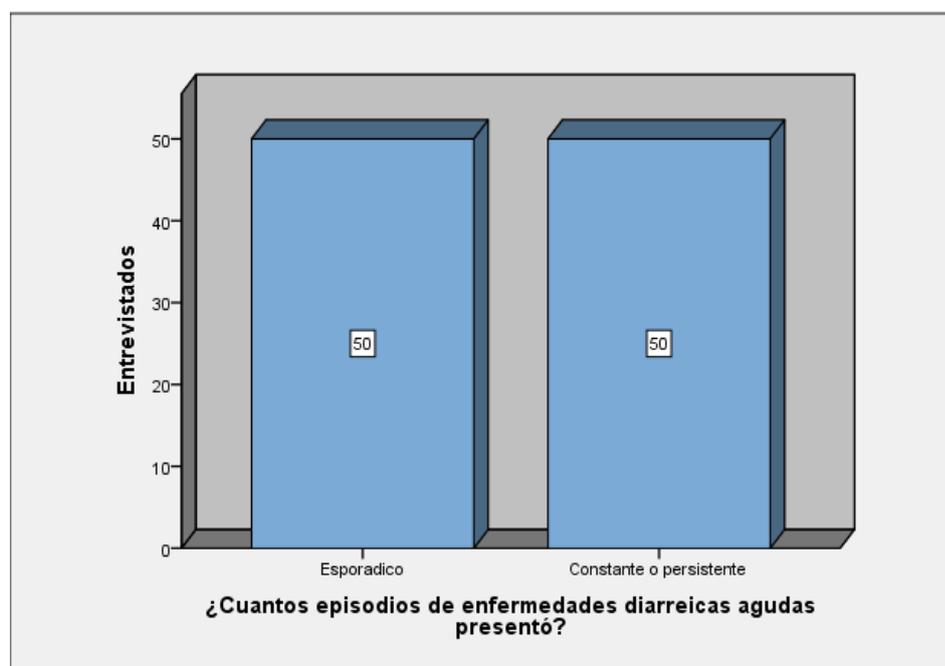
<b>Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Esporádico	5	55,6
Constante o persistente	4	44,4
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100,0</b>

Nota. Información recolectada por medio de la aplicación de la encuesta, Posta de Cáhuac, 2021-2.

En la tabla 5 se describe la frecuencia de las EDAS en la población de estudio observándose que el 50% presentan de manera esporádica y persistente.

**Figura 3**

*Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas del primer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– 2021*



Nota. La figura indica las cifras respecto a las Enfermedades Diarreicas Agudas del primer hijo en la posta de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 6**

*Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el segundo hijo de la población del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco–2021*

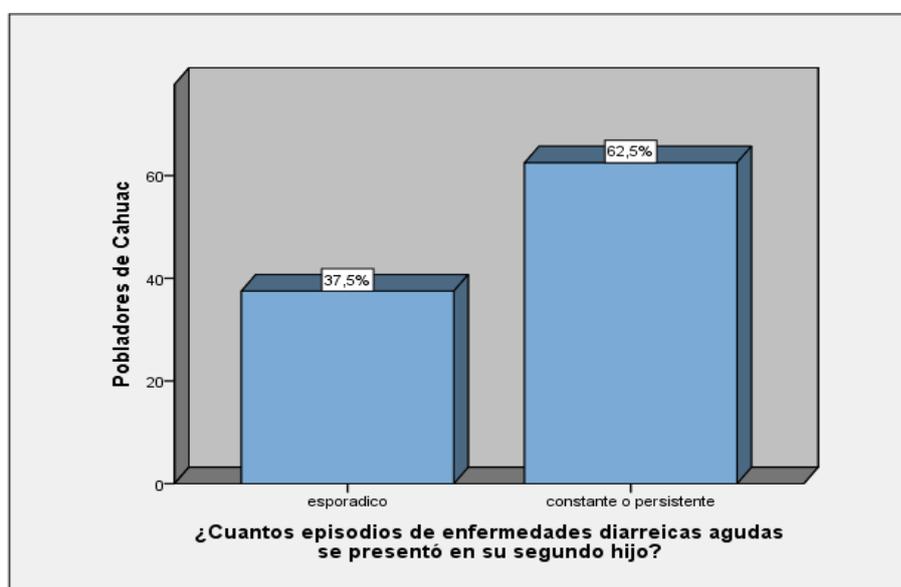
<b>Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas en el segundo hijo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Esporadico	3	37,5
Constante o persistente	5	62,5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>108</b>

Nota. Información que llegó a ser recolectada con la ejecución de la encuesta, posta de Cáhuac, 2021-2.

En la tabla 6 se describe la frecuencia de EDAS en el segundo hijo observándose que el 62,5% (5) presentan de manera constante o persistente y el 37,5% (3) de manera esporádica.

**Figura 4**

*Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) en el segundo hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento Huánuco –2021*



Nota. La figura presenta las cifras referentes a las Enfermedades Diarreicas Agudas del segundo hijo en la Posta de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 7**

*Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el tercer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–2021*

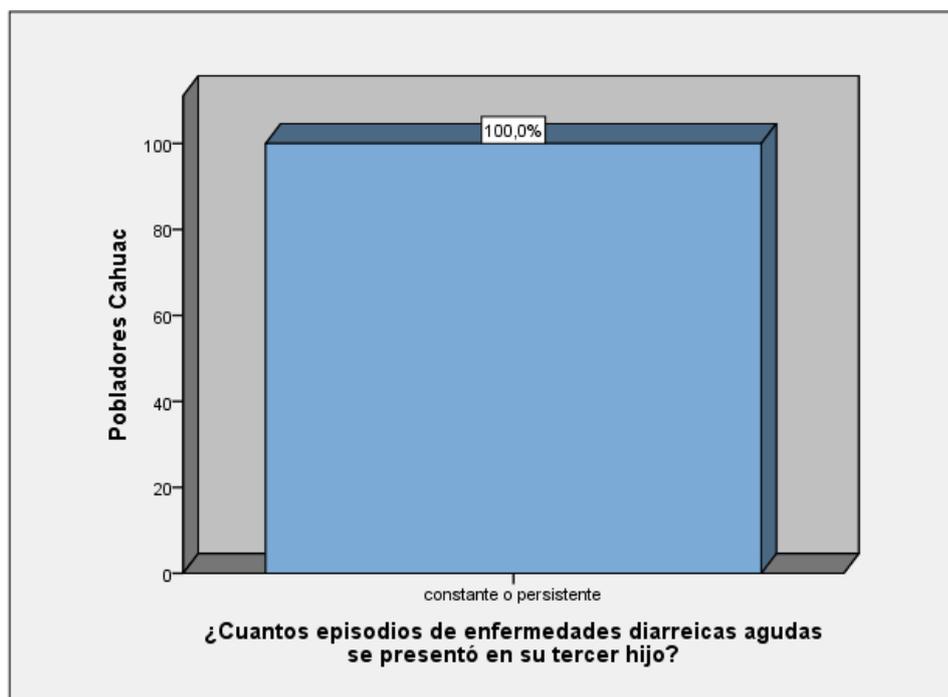
<b>Frecuencia de Enfermedades Diarreicas Agudas en el segundo hijo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Constante o persistente	3	100%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

Nota. Información que se recolectó por medio de la ejecución de la encuesta, Posta de Cáhuac, 2021-2

En la tabla 7 se describe la frecuencia de EDAS en el tercer hijo encontrándose que el 100% (3) presentan de manera constante o persistente.

**Figura 5**

*Frecuencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas en el tercer hijo de la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco–2021*



Nota. La figura indica las cifras respecto a las Enfermedades Diarreicas Agudas del tercer hijo en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 8**

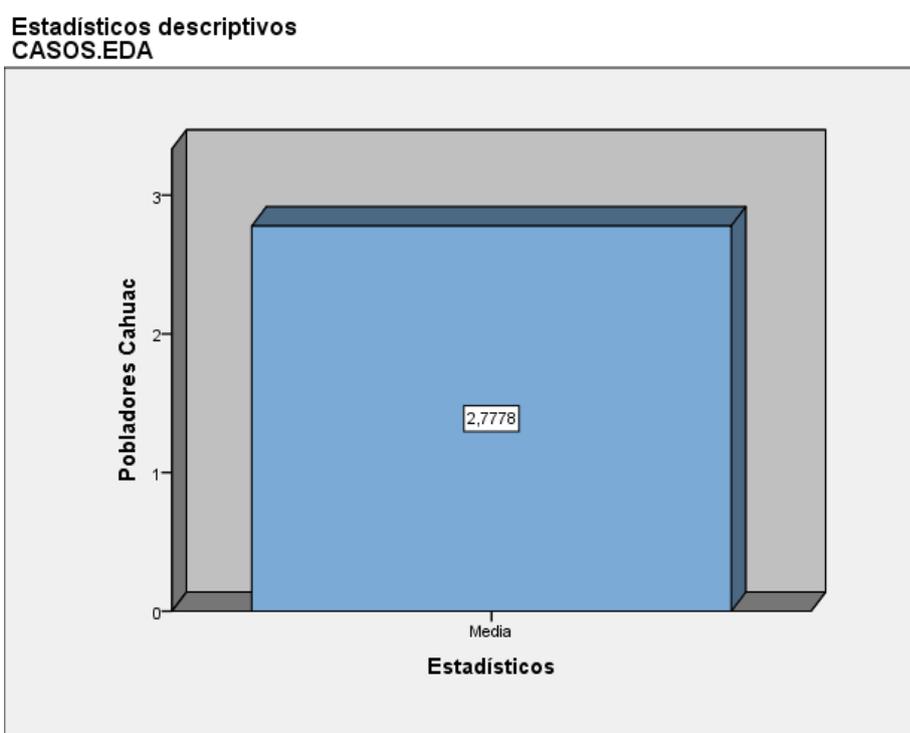
*Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas en la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021. Posta de Cáhuac*

Medidas de tendencia central	Valores
Mínimo	0
Máximo	8
Media	2,78
Desviación estándar	2,682

En la tabla 8 en cuanto al número de casos de EDAS se obtiene una media de 2,78 con un mínimo de 0 y máximo de  $8 \pm 2,682$ .

**Figura 6**

*Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas en la población del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco –2021*



Nota. La figura presenta las cifras de Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 9**

*Parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

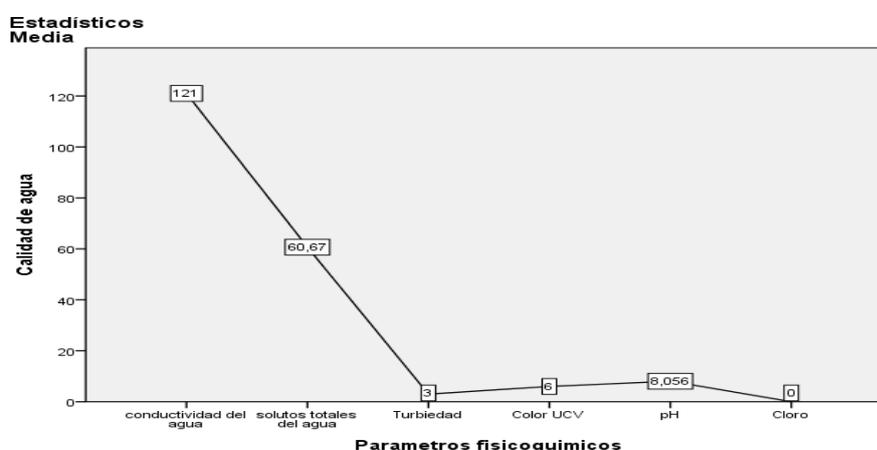
	Conductividad del agua	Solutos totales del agua	Turbiedad	Color UCV	pH	Cloro
Media	121,00	60,67	3,00	6,00	8,056	,00
Mediana	125,00	63,00	4,00	7,00	8,100	,00
Desviación estándar	18,432	9,260	1,500	1,500	,3644	,000
Varianza	339,750	85,750	2,250	2,250	,133	,000

En la tabla 9 vienen a ser descritos los parámetros fisicoquímicos observándose en la conductividad una  $X= 121$  con una variación  $\pm 18,4$ ; en cuanto a los solutos una  $X= 60,6 \pm 9,2$ , la turbiedad con una  $X= 3 \pm 1,5$ , color una  $X= 6 \pm 1,5$ , del mismo modo el pH con una  $X= 8 \pm 0,36$ .

Finalmente, el cloro con una  $X= 0 \pm 0$ . Por tal, se deduce que todos los valores no llegan a sobrepasar los límites máximo permisibles según RM 031-2008 SA.

**Figura 7**

*Parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota. La figura muestra los parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 10**

*Parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco – Julio – Setiembre 2021*

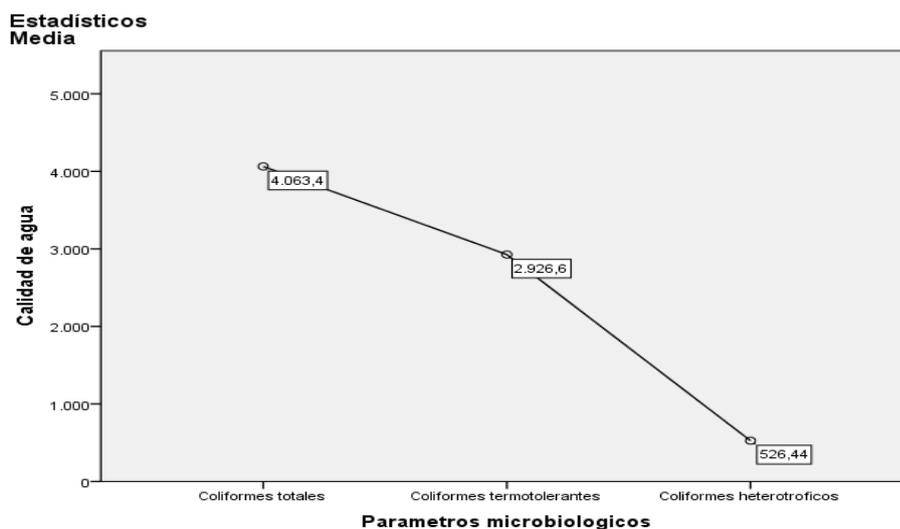
	<b>Coliformes totales</b>	<b>Coliformes termotolerantes</b>	<b>Coliformes heterotróficos</b>
Media	4063,44	2926,56	526,44
Mediana	4003,00	2122,00	505,00
Desviación estándar	2218,442	1763,749	90,691
Varianza	4921485,528	3110808,778	8224,778

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cáhuac, 2021- 2.

En la tabla 10 viene a ser descrito los parámetros microbiológicos como se observa que todos sobrepasan los límites máximo permisibles siendo que en los Coliformes totales con una  $X= 4063,4 \pm 2218,4$ ; en cuanto a los Coliformes Termotolerantes con una  $X= 2926,5 \pm 1763,7$ . Finalmente, los Coliformes heterotróficas con una  $X= 526,4 \pm 90,6$

**Figura 8**

*Parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021*



Nota. La figura muestra los parámetros del agua de tipo microbiológico de una fuente de ojo en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 11**

*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial en el distrito de Cahuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

	conductividad del agua	solutos totales del agua	Turbiedad	Color UCV	pH	Cloro
Media	98	49	1	4	7.7	0
Mediana	98	49	1	4	7.8	0
Desviación estándar	0	0	0	0	0.1	0
Varianza	0	0	0	0	0	0

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cahuac

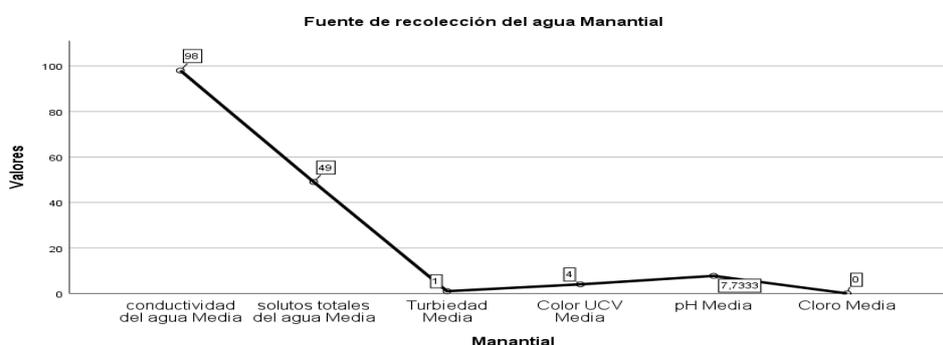
En la Tabla 11 llegan a ser descritos los parámetros fisicoquímicos observándose en la conductividad una  $X= 98$  con una variación  $\pm 0$ ; en cuanto a los solutos una  $X= 49 \pm 0$ , la turbiedad con una  $X= 1 \pm 0$ , color una  $X= 4 \pm 0$ , del mismo modo el pH con una  $X= 7,7 \pm 0$ .

Finalmente, el cloro con una  $X= 0 \pm 0$ . Por tal, se deduce que todos los valores no llegan a sobrepasar los LMP según RM 031-2008 SA

**Figura 9**

*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial en el distrito de Cahuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

Nota:  
La figura



muestra los parámetros fisicoquímicos del agua de una fuente de ojo en el distrito de Cahuac, en el año 2021.

**Tabla 12**

*Parámetros microbiológicos del agua recolectados de la fuente de captación, el manantial del distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, departamento Huánuco – Julio – Setiembre 2021*

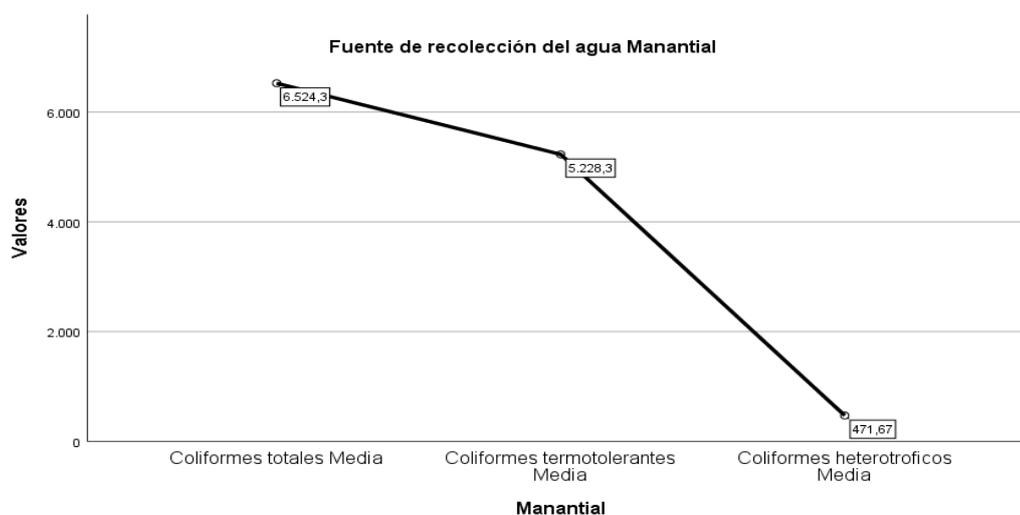
	Coliformes totales	Coliformes termotolerantes	Coliformes heterotróficos
Media	6524	5228	472
Mediana	6669	5342	505
Desviación estándar	354	197	58
Varianza	125257	38760	3333

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cáhuac

En la tabla 12 vienen a ser descritos los parámetros microbiológicos observados que los Coliformes totales con una  $X= 6524 \pm 354$ ; en cuanto a los Coliformes Termotolerantes con una  $X= 5228 \pm 197$  sobrepasando los límites máximo permisibles. Finalmente, los Coliformes heterotróficas con una  $X= 472 \pm 58$  siendo que no sobrepasa el LMP según RM 031-2008 SA.

**Figura 10**

*Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la fuente de captación, el manantial del distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota: La figura muestra los parámetros del agua de tipo microbiológico de una fuente de captación en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

**Tabla 13**

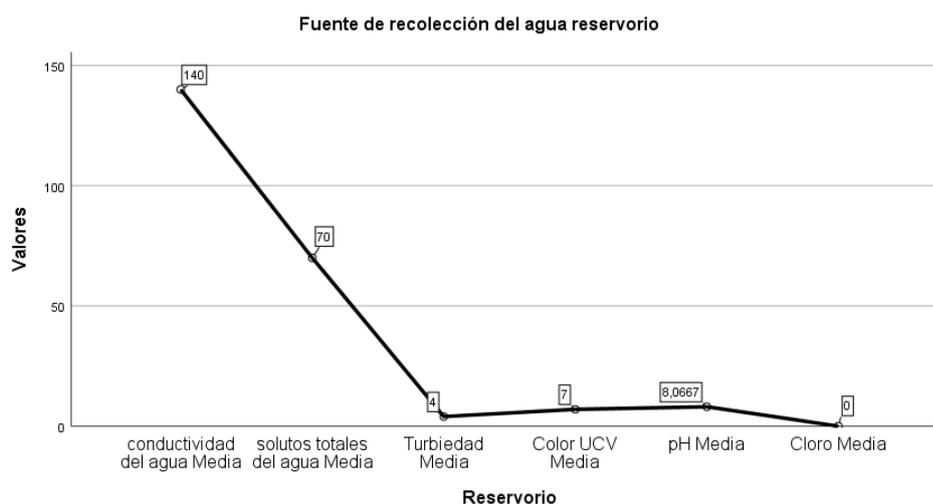
*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado del reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco – Julio – Setiembre 2021*

	conductividad del agua	solutos totales del agua	Turbiedad	Color UCV	pH	Cloro
Media	140	70	4	7	8.1	0
Mediana	140	70	4	7	8.1	0
Desviación estándar	0	0	0	0	0.1	0
Varianza	0	0	0	0	0	0

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cáhuac

**Figura 11**

*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado del reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota: La figura muestra los parámetros fisicoquímicos del agua proveniente del reservorio en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

En la tabla 13 vienen a ser descritos los parámetros fisicoquímicos observándose en la conductividad una  $X = 140$  con una variación  $\pm 0$ ; en cuanto a los solutos una  $X = 70 \pm 0$ , la turbiedad con una  $X = 4 \pm 0$ , color una  $X = 7 \pm 0$ , del mismo modo el pH con una  $X = 8,1 \pm 0$ .

Finalmente, el cloro con una  $X = 0 \pm 0$ . Por tal, se deduce que todos los valores no llegan a sobrepasar los límites máximo permisibles según RM 031-2008 SA.

**Tabla 14**

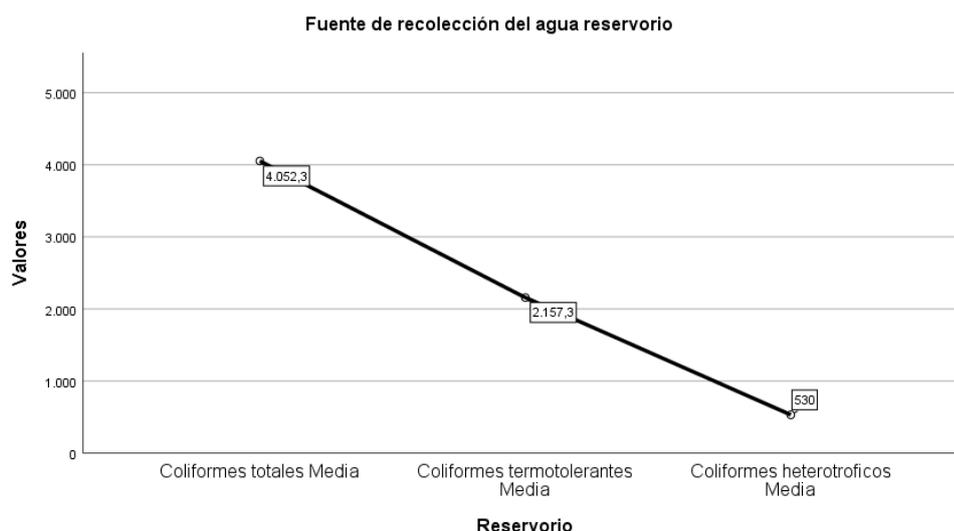
*Parámetros microbiológicos del agua recolectado de un reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

	Coliformes totales	Coliformes termotolerantes	Coliformes heterotrofos
Media	4052	2157	530
Mediana	4003	2122	530
Desviación estándar	141	173	100
Varianza	19781	29836	10000

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cáhuac

**Figura 12**

*Parámetros microbiológicos del agua recolectado de un reservorio en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota: La figura muestra los parámetros fisicoquímicos del agua proveniente del reservorio en el distrito de Cáhuac, en el año 2021.

En la tabla 14 son descritos los parámetros microbiológicos observándose que los Coliformes totales con una  $X= 4052 \pm 141$ ; en cuanto a los Coliformes Termotolerantes con una  $X= 2157 \pm 173$ . Finalmente, los Coliformes heterotróficas con una  $X= 530 \pm 100$  siendo que sobrepasan el LMP según RM 031-2008 SA

**Tabla 15**

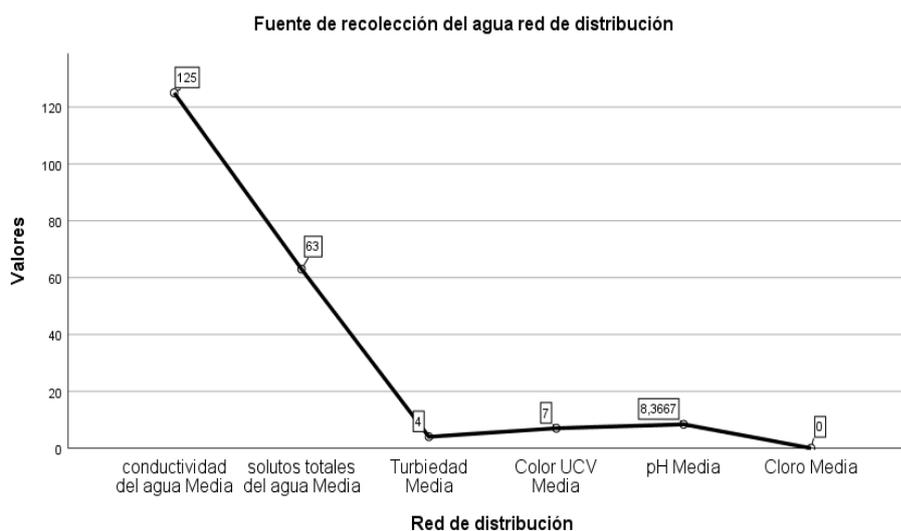
*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

	conductividad del agua	solutos totales del agua	Turbiedad	Color UCV	pH	Cloro
Media	125	63	4	7	8.4	0
Mediana	125	63	4	7	8.1	0
Desviación estándar	0	0	0	0	0.5	0
Varianza	0	0	0	0	0.2	0

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cáhuac

**Figura 13**

*Parámetros fisicoquímicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cáhuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota: La figura presenta a los parámetros fisicoquímicos de la red de distribución en el manantial del distrito de Cáhuac, en el año 2021.

En la tabla 15 vienen a ser descritos los parámetros fisicoquímicos observándose en la conductividad una  $X= 125$  con una variación  $\pm 0$ ; en cuanto a los solutos una  $X= 63 \pm 0$ , la turbiedad con una  $X= 4 \pm 0$ , color una  $X= 7 \pm 0$ , del mismo modo el pH con una  $X= 8,4 \pm 0,5$ .

Finalmente, el cloro con una  $X= 0 \pm 0$ . Por tal, se deduce que todos los valores no llegan a sobrepasar los LMP (límites máximo permisibles) según RM 031-2008 SA.

**Tabla 16**

*Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cahuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*

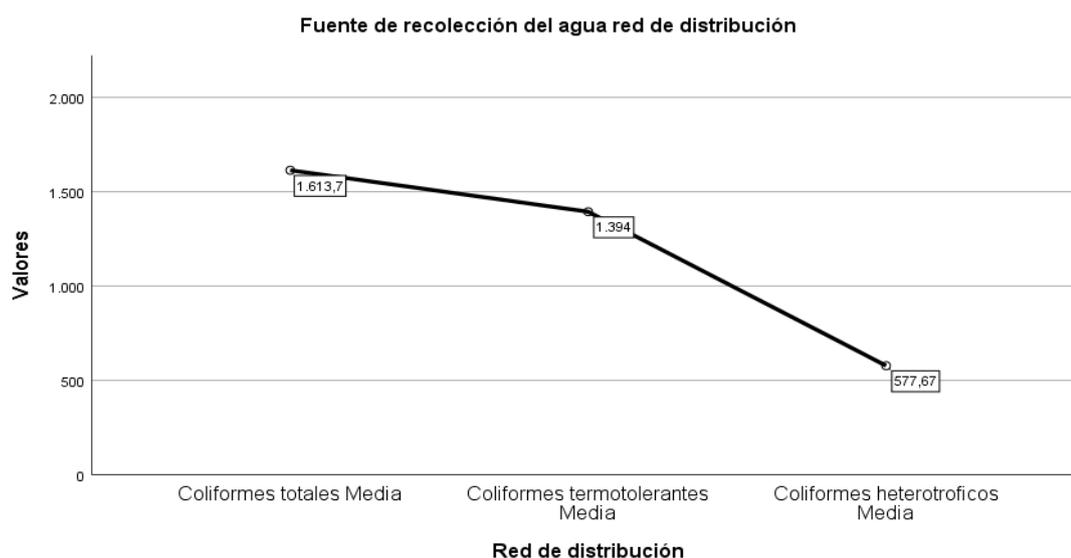
	Coliformes totales	Coliformes termotolerantes	Coliformes heterotrofos
Media	1614	1394	578
Mediana	2310	1328	567
Desviación estándar	1206	129	105
Varianza	1454640	16723	11110

Nota. Información recolectada tras la aplicación del monitoreo de agua, distrito de Cahuac

En la tabla 16 vienen a ser descritos los parámetros microbiológicos observándose que los Coliformes totales con una  $X= 1614 \pm 1206$ ; en cuanto a los Coliformes Termotolerantes con una  $X= 1394 \pm 129$ . Finalmente, los Coliformes heterotróficas con una  $X= 578 \pm 105$  siendo que sobrepasan el LMP según RM 031-2008 SA

**Figura 14**

*Parámetros microbiológicos del agua recolectado de la red de distribución en el distrito de Cahuac provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco– Julio – Setiembre 2021*



Nota: La figura presenta los parámetros microbiológicos de la red de distribución en el manantial del distrito de Cahuac, en el año 2021.

## 4.2. ANALISIS INFERENCIAL

Al realizar la comparación de las medias referente a los parámetros fisicoquímicos se obtiene significancia en la conductividad del agua  $p$  valor=  $0,000 < 0,05$ ; en cuanto a los solutos totales del agua con un  $p$  valor=  $0,000 < 0,05$ ; en cuanto al color UCV con un  $p$  valor=  $0,018 < 0,05$ ; en cuanto al PH con un  $p$  valor =  $0,000 < 0,05$ . Finalmente, en cuanto al cloro con un  $p$  valor=  $0,015 < 0,05$ . Por tal, con estos resultados se rechaza la hipótesis nula siendo que los parámetros de tipo fisicoquímico están relacionados con las enfermedades diarreicas.

Asimismo, en cuanto a la turbiedad con un  $p$  valor=  $0,844 > 0,05$ . Por tal, se acepta la hipótesis nula siendo que este parámetro no está relacionado con las enfermedades diarreicas.

Viene a ser descrito la comparación de las medias respecto a los parámetros microbiológicos encontrándose que los coliforme totales y termotolerantes con un  $p$  valor=  $0,001 < 0,05$ .

Asimismo, los Coliformes heterotróficos con un  $p$  valor=  $0,000 < 0,05$ . Debido a ello, se rechaza la hipótesis nula siendo que los parámetros microbiológicos están relacionados con las enfermedades diarreicas.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Influencia de la calidad de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac- Yarowilca, 2021:

Atencio (2018), implementó como metodología para realizar los análisis del agua, tomar dos puntos para el muestreo que incluyeron la pileta de un hogar como también el reservorio del agua, por punto de muestreo recolectó tres muestras para la realización del análisis microbiológico, químico como también físico, siendo similar a los métodos empleados en la presente investigación. Ambos considerando al Reglamento de la Calidad del Agua como referencia. A fin de determinar la calidad que presenta una fuente de ojo de agua natural como también su respectiva influencia en las EDAS me propuse el realizar los análisis ya mencionados, enfocándome en los puntos estratégicos desde la captación del agua hasta la llegada a las viviendas.

En el caso de Cajaleón (2021), con la finalidad de poder determinar la relación existente entre la parasitosis intestinal y las condiciones sanitarias del sistema abastecimiento de agua, su proyecto se enfocó en emplear 01 cuestionario como también 03 fichas de evaluación documental en la recolección de los datos, mientras que en nuestra investigación también empleamos el registro de pacientes con EDAS del centro de salud de la localidad.

En el caso del monitoreo de la calidad que presenta el agua que realizó Niveló (2015) para su investigación obtuvo un resultado de 23 concentraciones de sulfatos, donde hace un énfasis en su conclusión sobre la importancia de establecer un sistema de monitoreo ya que viene a primordial para poder establecer la calidad con la que cuenta el agua destinado al consumo humano, donde coincido con dicha manifestación porque, de esa manera se podrá evitar las enfermedades que estas puedan ocasionar al ser consumidas. Como los resultados que se obtuvo en este caso que, los

parámetros microbiológicos están relacionados con las enfermedades diarreicas en el distrito de Cáhuac.

De la misma manera coincidió Quispe (2018) donde en su tesis da la importancia sobre las enfermedades diarreicas en los niños del centro poblado Paraíso estudiando la relación significativa dada con la gestión respecta a la calidad que tiene el agua encontrando que efectivamente dicha calidad está relacionada con las enfermedades diarreicas en los niños del C.P. de manera significativa.

Así como sucedió en la tesis de Pardo (2018), en la cual se concluyó de manera estadística que, si influye el agua, proveniente de la fuente de que abastece a la población, en la salud de los pobladores, obtuvimos similares resultados en lo que respecta a la mayoría de los parámetros analizados.

En los resultados referentes a los parámetros de tipo fisicoquímicos indican que, llegaron a ser aptos un veinte por ciento de la totalidad de las muestras, no aptos un setenta por ciento como también en los parámetros microbiológicos mostraron que llegaron a ser aptos un 79.17 por ciento de todas las muestras, no aptos el 20.83 por ciento Ortiz (2015), llegando a un resultado final que, el agua para ser consumido por el ser humano debería tener un sistema de monitoreo constante y que están dentro de los parámetros definidos de acuerdo al D.S. N° 002-2008-MINAM.

## CONCLUSIONES

1. Se determino que, si existen relación entre la contaminación de la fuente de ojo en el distrito de Cáhuac, provincia de Yarowilca, sin embargo, se demostró que el nivel de contaminación de la fuente no sobrepasa lo establecido por los límites máximos permisibles en parámetros como conductividad con un valor de 121, los solutos totales del agua con un valor de 60,67, turbiedad con un valor de 3 y el pH con un valor de 8.056 sin embargo estos valores influyen en los casos de EDAS, los números de casos presentan una media de 2.78.

2. Los parámetros del agua, de tipo fisicoquímico, proveniente de la fuente en ojo natural en el punto captación respecto a la conductividad del agua con un valor de 98, los solutos totales del agua están con un valor de 49, la turbiedad con un valor de 1, pH con un valor de 7.7 y el cloro con un valor de 0 de la muestra recolectada en el reservorio se obtuvo los siguientes valores respecto a la conductividad del agua con un valor de 140, los solutos totales del agua están con un valor de 70, la turbiedad con un valor de 4, pH con un valor de 8.1 y el cloro con un valor de 0 y respecto a la red de distribución la conductividad del agua con un valor de 125, los solutos totales del agua están con un valor de 63, la turbiedad con un valor de 4, pH con un valor de 8.4 y el cloro con un valor de 0, valores que tienen influencia y relación con las EDAS en los niños de la zona.

3. Los parámetros del agua, de tipo microbiológico, proveniente de la fuente en ojo natural en el punto captación respecto los coliformes totales con un valor de 6524, los coliformes termotolerantes están con un valor de 5228 y los coliformes heterotróficos con un valor de 472 de la muestra recolectada en el reservorio se obtuvo los siguientes valores respecto a los coliformes totales con un valor de 4052, los coliformes termotolerantes están con un valor de 2157 y los coliformes heterotróficos con un valor de 530 y respecto a la red de distribución los coliformes totales con un valor de 1614, los coliformes termotolerantes están con un valor de 1394 y los coliformes heterotróficos con un valor de 578 los cuales influyeron en las EDAS, ya que con bacterias que ingresan al organismo del ser humano mediante el consumo o mediante la aspiración de estas.

4. El grado de la polución de la fuente de ojo de agua natural tiene influencia sobre la propagación de las EDAS (enfermedades diarreicas agudas) en los pobladores del distrito de Cahuac.

## RECOMENDACIONES

- El tratamiento a aplicarse en el agua debe de contar con los procesos de filtración como mínimo, dicho proceso llegaría a proponerse con osmosis inversa, con la finalidad de suprimir los sólidos suspendidos disueltos; por otro lado, con la finalidad de expeler los coliformes tanto fecales como también totales, sería la desinfección haciendo uso del hipoclorito de sodio o calcio.
- La municipalidad distrital de Cáhuac-Yarowilca, debería considerar un proyecto referente a la mejora del sistema que abastece el agua a los pobladores como también el ejecutar un sistema de cloración que proporcione agua de una calidad óptima.
- Difundir esta investigación que se presenta, a los pobladores del distrito de Cáhuac en la provincia de Yarowilca con tal de requerir a las autoridades respecto a la salud como también a las otras instituciones que se encuentren vinculados al tratamiento de agua, las cuales llegan a los hogares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas & Gonzales (2011). *Disminución de enfermedades infecciosas intestinales relacionada al acceso a servicios de agua y desagüe en el Perú, 2002– 2009*. Perú: <https://bit.ly/3CFLgib>.
- Atencio (2018). *Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local en la población de la localidad de San Antonio de Rancas, del distrito de Simón Bolívar, provincia y región Pasco 2018*. Pasco: <https://bit.ly/3S7tlRB>
- Barreno, et al. (2013). *Estadística Aplicada*. Lima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10785>.
- Benguigui, Bernal, & Figueroa. (2008). *Manual de Tratamiento de la diarrea en niños*. OPS.
- Cajaleón. (2021). *Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano, La Esperanza, Amarilis– Huánuco agosto– noviembre 2019*. Huánuco: <https://bit.ly/3s7x2Sk>.
- Cajas (2019). *Determinación del índice de calidad del agua del manantial del centro poblado de Cochatama - Huánuco – 2019*. Huánuco: <https://bit.ly/3s7wMTm>.
- Campos (2000). *Saneamiento Ambiental*. Costa Rica: <https://bit.ly/3VySWel>
- Centeno (2020). *Características Físicas, Químicas y Biológicas en el Agua Potable que deben controlarse*. <https://bit.ly/3MBUSz3>
- Chakravarty, et al. (2017). *Agua, saneamiento e higiene: la agenda inconclusa en la Región de Asia Sudoriental de la Organización Mundial de la Salud*. Asia: WHO South-East Asia J Public Health.
- Chávez (2012). *Origen y efectos de la contaminación*. Piura.
- Chávez, et al. (2002). *Aspectos Fisicoquímicos, Bioquímicos y microbiológicos de la contaminación de aguas, índices e indicadores ambientales*. Lima.

- Cifuentes (2004). *Determinación de la Calidad del Agua para Consumo Humano y Uso Industrial obtenida de pozos mecánicos en la zona de Mixco*. Guatemala.
- Cordain (2005). *Indicadores del agua parámetro radioactivas, físicas, químicos y organolépticas*.
- DIGESA (2010). *Reglamento de la Calidad de Agua apta de Consumo Humano*. Ministerio de Salud.
- Distrito.pe (2018). *El Distrito de Cahuac*.
- Estela (2019) *Monitoreo físico, químico y microbiológico del agua para consumo humano en el Anexo de Shalla Baja distrito de Umari, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco – 2019*. Huánuco: <https://bit.ly/3S9Wh0l>.
- Fawell & Nieuwenhuijsen. (2003). *Evaluación bacteriológica de agua potable suministrada dentro de las escuelas del gobierno del distrito Patna*. India.
- Guarino (2008). *Evidence based guidelines form the management of a cute gastroenteritis in children in Europa*. European Society for Peadiatric Gastroenterology.
- Gutiérrez (2004). *ntervención educativa para el manejo efectivo de ladiarrea en el hogar*. Bol. Med. Hosp. Infant.
- Hallasi (2018). *Determinación de los parámetros microbiológicos y físico-químicos de las aguas de consumo humano en las islas flotantes uros del lago títicac*. Puno.
- Hernández, et al. (2011). *Situación de las enfermedades gastrointestinales en México*. México: <https://bit.ly/3TyXkbY>
- Hernández, et al. (2014). *Metodología de la investigación*. México: <https://bit.ly/3MJoKcl>
- Icono. (2015). *Características químicas del agua*. <https://bit.ly/3VHTAH2>

- Imta (1991). *Determinación de coliformes fecales, programa agua limpia*. La edición.
- Jaramillo (2015). *Relación entre la Lactancia materna exclusiva y la aparición de infecciones diarreicas agudas en los niños menores de 6 meses que acuden a la consulta externa de fomento en el servicio de Pediatría de la Unidad Metropolitana de Salud Sur*. Universidad San Francisco de Quito.
- Lanza, & Hernández. (2000). *Organismos indicadores de la calidad del agua*. Plaza Valde.
- Lino (2019). *Calidad de agua de niebla captada artificialmente para uso en consumo humano en la quebrada Manchay, Pachacámac – Lima*.  
Lima: <https://bit.ly/3g3N9NV>.
- MINAM (2005). *Ley General del Ambiente N° 28611*. Lima: Ministerio del Ambiente. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>. Obtenido de Diario El Peruano: Ministerio del Ambiente. Recuperado de <https://bit.ly/3MOoycw>
- MINAM (2012). *Glosario de términos de uso frecuente en la gestión ambiental*. Lima: <http://siar.minam.gob.pe/puno/download/file/fid/59577>.
- MINAM (2016). *SINIA*. Lima: <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacionalgestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>.
- Minaya (2017). *Parámetros físicos, químicos y microbiológicos, para determinar la calidad del agua en la laguna Moronacocha, época de transición creciente- vaciante*. Iquitos.
- Ministerio del Agua de Bolivia. (2009). *El manejo, protección y conservación de las fuentes de agua y recursos naturales*. PROGRAMA CONCERTAR.
- MINSA. (2010). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo de Agua*.

Lima: DS N° 031-2010-SA.

Mora. (2009). *Generalidades en diarrea aguda*. Archivo Venezuela Puerto Pediatría.

Nivelo. (2015). *Monitoreo de la calidad de agua en San Cristóbal*. Ecuador.

Nolte. (2015). *Nivel de conocimiento y prácticas de prevención frente a la enfermedad diarreica aguda Hospital Central Fuerza Aérea del Perú*. Universidad San Martín de Porres.

Nuñez. (2019). *Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del Reservorio N° 2 de la Planta El Milagro en la Ciudad de Cajamarca – 2018*. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

OMS (2006). *Guías para la calidad del agua potable*. Suiza: Tercera edición.

OMS (2008). *Guías para la calidad del agua potable*. Organización Mundial de la Salud.

ONU (1990). *Impacto ambiental de la contaminación hídrica producida por la Refinería Estatal Esmeraldas*. Santiago de Chile.

OPS (1988). *Guía para la calidad de agua potable*. Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud (2004). *Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud*. OMS.

Organización Panamericana de Salud (2008). *Tratamiento de la diarrea: Manual Clínico para los servicios de salud*. OPS.

Ortiz (2015). *Evaluación de la Calidad Microbiológica y Fisicoquímica en aguas de Pozos subterráneos del Centro Poblado Viñani– Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Provincia Tacna 2015*. Tacna: <https://bit.ly/3Tuuj0V> .

Paniagua, et al. (2007). *Two or more enteropathogens are associated with diarrhoea in Mexican children*. *Annals Clin Microbiol and Antimicrobials*.

- Pardo (2018). *Calidad de agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del Centro Poblado San Antonio de Ñauza, distrito de Conchamarca, provincia de Ambo– Mayo- Julio 2018*”, Universidad de Huánuco.
- Pedraza (2017). *Diagnóstico de los acueductos veredales de las lagunas Cazadero y Ojo de Agua en el municipio de Chiquiza-Boyacá, zonade influencia del Santuario de fauna y flora Iguaque*. Bogotá.
- Quintana (2010). *Protocolos diagnósticos-terapéuticos de Gastroenterología. Hepatología y Nutrición Pediátrica*.
- Quispe (2018). *Gestión de la calidad de agua y las enfermedades diarreicas en niños en el Centro Poblado Paraíso-Huamanga Ayacucho. 2017*. Universidad César Vallejo.
- Reyes & Rey. (2009). Conocimientos de las madres sobre la diarrea y su prevención. *Revista de Ciencias Médicas*, 63-68.
- Riverón (1997). Fisiopatología de la diarrea aguda. *Revista Cubana de Pediatría*, 86-115.
- Romero (1998). *Calidad de aguas*. NOMOS S.A.
- Saenz (1999). *Evaluación de la Calidad del Agua dese un Enfoque Multidisciplinario*.
- Sheppard & Powell (2005). *Manual de Aguas para usos Industriales*.  
Ediciones ciencias y técnicas.
- Solórzano (2005). *Determinación de la calidad del agua para consumo humano y uso industrial proveniente de la planta de tratamiento la Carbonera, municipio de Sanarate, departamento del Progreso*.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.
- UNESCO (2019). *El agua en un mundo en constante cambio*. Obtenido de <https://bit.ly/3eL6Dqe>
- Urrutia (2014). *Eutroficación y floraciones algales*. Chile.

Zegarra (2016). *Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez - Celendín*. Universidad Nacional de Cajamarca.

Zhen (2009). *Índices de Calidad del agua en la Microcuenca de la Quebrada*. Victoria. Costa Rica.

### **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Berrios Cristobal, B. (2023). *Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cahuac – Yarowilca, departamento de Huánuco; 2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

**Anexo 1 Resolución de Aprobación del proyecto de trabajo de investigación**

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 717-2021-D-FI-UDH**

Huánuco, 13 de julio de 2021

Visto, el Oficio N° 336-2021-C-PAIA-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC - YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO; 2021", presentado por el (la) Bach. Bykferlyn Nihiel, BERRIOS CRISTOBAL.

**CONSIDERANDO:**

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo n° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 476-2021-D-FI-UDH, de fecha 04 de mayo de 2021, perteneciente al Bach. Bykferlyn Nihiel, BERRIOS CRISTOBAL se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 336-2020-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC - YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO; 2021" presentado por el (la) Bach. Bykferlyn Nihiel, BERRIOS CRISTOBAL, integrado por los siguientes docentes: Mg. Frank Erick Camara Llanos (Presidente), Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Secretario) y Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación de (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución titulado: "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC - YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO; 2021" presentado por el (la) Bach. Bykferlyn Nihiel, BERRIOS CRISTOBAL para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

**Artículo Segundo.**- El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Mg. *[Firma]*  
SECRETARIA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Mg. *[Firma]*  
DECANO

**Anexo 2 Resolución del nombramiento de Asesor**

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 2028-2022-D-FI-U DH**

Huánuco, 12 de octubre de 2022

Visto, el Oficio N° 785-2022-C-PAJA-FI-U DH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 373549-0000003122, del Bach. **Bykferlyn Nihiel BERRIOS CRISTOBAL**, quien solicita cambio de Asesor de Tesis.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 373549-0000003122, presentado por el (la) Bach. **Bykferlyn Nihiel BERRIOS CRISTOBAL**, quien solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, y;

Que, con Resolución N° 476-2021-D-FI-U DH, de fecha 04 de mayo de 2021, en la cual se designa como Asesor de Tesis del Bach. **Bykferlyn Nihiel BERRIOS CRISTOBAL** al Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra, quien no tiene vínculo laboral con esta universidad, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 476-2021-D-FI-U DH, de fecha 04 de mayo de 2021.

**Artículo Segundo.** - DESIGNAR, como nuevo Asesor de Tesis del Bach. **Bykferlyn Nihiel BERRIOS CRISTOBAL** a la Mg. Perfecta Sofía Valdívila Martel, Docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Tercero.** - El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Signature]*  
Mg. César Augusto Mazono Urzúa  
SECRETARÍA DE FACULTAD



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Signature]*  
Mg. Perfecta Sofía Valdívila Martel  
DECANO

Distribución:  
Fis. de Ingeniería - FIA - Asesor - Fis. y Seguridad - Informática - Artístico  
R32/1941/2022

### Anexo 3 Matriz de consistencia

**Título:** CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC PROVINCIA DE YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO– JULIO - SETIEMBRE 2021.

A. POBLEMA	B. OBJETIVOS	C. HIPOTESIS	D. VARIABLES	E. METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> <b>Hi:</b> La calidad de una fuente de ojo de agua natural influye en la salud de la población del distrito de Cáhuac, es eficiente. <b>Ho:</b> La calidad de una fuente de ojo de agua natural no influye en la salud de la población del distrito de Cáhuac, no es eficiente</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Calidad de una fuente de ojo de agua natural.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Descriptivo. <b>Enfoque</b> Cualitativo, descriptivo, transversal como también correlativo.</p>
<p><b>Problemas específicos:</b> ¿Cuáles son los parámetros físicos y químicos de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021? ¿Cuáles son los parámetros microbiológicos de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021? ¿Influye la contaminación de la fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b> •Describir la influencia de los parámetros físicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021. •Describir la influencia de los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre 2021. •Conocer si el grado de contaminación de la fuente de ojo de agua natural influye en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac - Yarowilca, departamento de Huánuco - Julio - Setiembre - 2021.</p>	<p><b>Hipótesis específicas:</b> <b>Hi1:</b> Los parámetros físicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac. <b>Ho1:</b> Los parámetros físicoquímicos del agua de una fuente de ojo de agua natural no influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac. <b>Hi2:</b> Los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac. <b>Ho2:</b> Los parámetros microbiológicos del agua de una fuente de ojo de agua natural no influyen en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac. <b>Hi3:</b> El grado de contaminación del agua de una fuente de ojo de agua natural influye en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac. <b>Ho3:</b> El grado de contaminación del agua de una fuente de ojo de agua natural no influye en las EDAS de la población del distrito de Cáhuac.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> Enfermedades diarreicas agudas (EDAS) de la población del distrito de Cáhuac.</p>	<p><b>Alcance o nivel</b> Descriptivo, <b>Diseño</b> No experimental. Esquema de investigación descriptiva <b>Población</b> El universo de toda población total se encuentra conformado por 4 635 habitantes del Distrito de Cáhuac. <b>Muestra</b> Las muestras recolectadas en los tres puntos considerados: red de conexión domiciliaria de los pobladores del distrito de Cáhuac, reservorio como también de la captación.</p>

## Anexo 4 Mapa de ubicación





REGISTRO DE PARAMETROS FÍSICOS: TESIS "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – AGOSTO – OCTUBRE- 2021"

TESISTA: BERRIOS CRISTOBAL BYKFERLYN

LUGAR: DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – SETIEMBRE 2021

FECHA	PUNTO DE MONITOREO	HORA	PARAMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS				
		CORDENADAS	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	TEMPERATURA INTERNA (°C)	PH	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (us/cm-1)	PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS
25/09/2021	PM-01	E: 327399 N: 8908890	18°C	15°C	7.6	98	Laboratorio
25/09/2021	PM-02	E: 321482 N: 8908893	18°C	15°C	8.0	140	Laboratorio
25/09/2021	PM-03	E: 321451 N: 8908890	18°C	16°C	8.9	125	Laboratorio

REGISTRO DE PARAMETROS FÍSICOS: TESIS "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – AGOSTO – OCTUBRE- 2021"

TESISTA: BERRIOS CRISTOBAL BYKFERLYN

LUGAR: DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – SETIEMBRE 2021

FECHA	PUNTO DE MONITOREO	HORA	PARAMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS				
		CORDENADAS	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	TEMPERATURA INTERNA (°C)	PH	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (us/cm-1)	PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS
26/10/2021	PM - 01	E: 321399 N: 8908980	18°C	15°C	7.8	98	Laboratorio
26/10/2021	PM - 02	E: 321482 N: 8908873	18°C	15°C	8.1	140	Laboratorio
26/10/2021	PM - 03	E: 324454 N: 8908890	18°C	16°C	8.1	125	Laboratorio

REGISTRO DE PARAMETROS FÍSICOS: TESIS "CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – AGOSTO – OCTUBRE- 2021"

TESISTA: BERRIOS CRISTOBAL BYKFERLYN

LUGAR: DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO – AGOSTO 2021

FECHA	PUNTO DE MONITOREO	HORA	PARAMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS				
		CORDENADAS	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	TEMPERATURA INTERNA (°C)	PH	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (us/cm-1)	PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS
28-08-2021	PM-01	E: 324349 N: 9908880	18°C	15°C	7.8	98	Laboratorio
28-08-2021	PM-02	E: 321482 N: 9908873	18°C	15°C	8.1	140	Laboratorio
28-08-2021	PM-03	E: 321451 N: 9908890	18°C	16°C	8.1	125	Laboratorio



## CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				NS				
CLIENTE O RAZÓN SOCIAL: <b>BERNARDOS CRISTÓBAL BINFERRERU NIÑEZ</b>				REFERENCIA: <b>Agua de Consumo Humano</b>				Hoja: _____ de _____				
DIRECCIÓN: <b>N. ESTADON PRODUCTUM NIZ. AZ 21.13 52n Luis Sector 4</b>				NOMBRE DEL PROYECTO: <b>Monitoreo de Agua</b>				FORMA DE MUESTRA POR: _____				
CONTACTO: <b>926 361677</b>				DISTRITO / PROVINCIA / DPTO.: <b>CHUARO - YACUJILCA - HUARULO</b>				LABORATORIO: _____				
CORREO ELECTRÓNICO: <b>niñez_45@outlook.es</b>				ENSAYOS SOLICITADOS				CLIENTE: <input checked="" type="checkbox"/>				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				PLAN DE MUESTREO				OBSERVACIONES				
ITEM	ESTACIÓN	FECHA	HORA	TIPO DE MATRIZ (1)	COORDENADA WGS84	UTM	ALTITUD	PARÁMETROS ENSEY				OBSERVACIONES
								PH	OD	ORP	CD	
1	PM-01	25/08/21	10:40 AM	ACH	E: 321349 N: 8406690	3464 76L	✓	✓	✓	✓	✓	Tomado en el ojo de Agua
2	PM-02	25/08/21	10:15 AM	ACH	E: 321482 N: 8406813	3491 18L	✓	✓	✓	✓	✓	Tomado en el Reservoirio
3	PM-03	25/08/21	10:20 AM	ACH	E: 321454 N: 8406690	3485 18L	✓	✓	✓	✓	✓	Tomado en la Red de distribución
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

**TIPO DE MATRIZ (1)**

AN: AGUA NATURAL  
 1. Subterránea 1.1. Manual 1.2. Terminal 2. Superficial 2.1. Río 2.2. Laguna / Lago  
 AR: AGUA RESIDUAL  
 3. Doméstica 4. Industrial 5. Municipal  
 ACH: AGUAS PARA USOS Y CONSUMO HUMANO  
 6. Agua de bebida (Agua Potable/Agua de Mesa/Agua Embotellada)  
 7. Agua de Fricción 8. Agua de Laguna Artificial  
 AS: AGUA SALINA  
 9. Agua de Mar 10. Aguas Salobres 11. Salinares 12. Agua de Inyección y Reinyección.  
 APR: AGUA DE PROCESO  
 13. Agua de circulación o enfriamiento 14. Agua de alimentación para calderas  
 15. Agua de alimentación para colinas 16. Agua de calderas  
 17. Agua de Lavitración 18. Agua purificada 19. Agua de Inyección y Reinyección.

**EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS**

NOMBRE	MARCA	CODIGO INTERNO
Multiparametrico	22-4908	

**PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS**

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	C	NC
ENVASES ADECUADOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUESTRAS DENTRO TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE PASTEURIZACIÓN VALOR DE PH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DEL COD. DE T.C.P.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C: conforme    NC: no conforme

**OBSERVACIONES**

**ANALISTA DE CAMPO / RESPONSABLE DEL MUESTREO**

Nombre: **BERNARDOS CRISTÓBAL BINFERRERU NIÑEZ**

Fecha: **28/08/2021** Hora: **12:50**

FIRMA:

**DATOS DEL CLIENTE / SUPERVISOR**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

FIRMA:

**RECEPCIÓN DE MUESTRAS**

Nombre: **María R. Caseros**

Fecha: **28-08-2021** Hora: **12:50**

FIRMA:

**V° B° LAB.**

MB	FQ

## CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA

DATOS DEL SOLICITANTE						PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				NS							
CLIENTE O RAZÓN SOCIAL: <b>BERRIOS CRISTOBAL, BYRPERLYN WILHEZ</b>						REFERENCIA: <b>Agua de Consumo Humano</b>				Hoja: <b>1</b>							
DIRECCIÓN: <b>AV. ESTEVAN FABRICICH M2. AZ Lr. 13 San Luis Sector 1</b>						NOMBRE DEL PROYECTO: <b>Monitoreo de Agua</b>				TOMA DE MUESTRA POR: <b>LABORATORIO</b>							
CONTACTO: <b>926861677</b>						DISTRITO / PROVINCIA / DPTO.: <b>Ciudad - YANAWINCA - Huancayo</b>				LABORATORIO: <input type="checkbox"/>							
CORREO ELECTRÓNICO: <b>nyon_95@outlook.es</b>						PLAN DE MUESTREO: <input type="checkbox"/>				CUENTE: <input checked="" type="checkbox"/>							
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						ENSAYOS SOLICITADOS				OBSERVACIONES							
ITEM	ESTACIÓN	FECHA (dd/mm/aa)	HORA	TIPO DE MATRIZ (1)	GEOREFERENCIA (WGS84)	ALTITUD (m)	Salidas, T.	Coli. T.	Coli. Intero.	Bacterias	PH	OD	DRP	CO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN	OBSERVACIONES
1	PM-01	25/09/21	4:14 pm	ACH	E: 321399 N: 8406880	3764 162	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	Tomado en el cazo de Agua
2	PM-02	25/09/21	4:15 pm	ACH	E: 321482 N: 8408882	3449 162	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	Tomado en el Reservorio
3	PM-03	25/09/21	4:16 pm	ACH	E: 321481 N: 8406880	3455 162	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	Tomado en la red de distribución
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

**TIPO DE MATRIZ (1)**

AN: AGUA NATURAL  
 1. Subterránea 1.1. Manual 1.2. Ferial 2. Superficial 2.1. Rio 2.2. Laguna / Lago  
 AR: AGUA RESIDUAL  
 3. Doméstica 4. Industrial 5. Municipal  
 ACH: AGUAS PARA USO Y CONSUMO HUMANO  
 6. Agua de beber (Agua Potable/Agua de Mesa/Agua Embotada)  
 7. Agua de Flocos 8. Agua de Laguna Artificial  
 AS: AGUA SALINA  
 9. Agua de Mar 10. Aguas Salobres 11. Salmuera 12. Agua de Inyección y Recuperación  
 AP: AGUA DE PROCESO  
 13. Agua de circulación o enfriamiento 14. Agua de alimentación para calderas  
 15. Agua de alimentación para calderas 16. Agua de calderas  
 17. Agua de lavación 18. Agua purificada 19. Agua de Inyección y Recuperación.

**EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS**

NOMBRE	MARCA	CONDICIÓN INTERNA
Multiparametro	EE-9908	---

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: \_\_\_\_\_

**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS**

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	C	NC
FRASCOS ADECUADOS	✓	
MUESTRAS DENTRO TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN	✓	
CONDICIONES DE PRESERVACIÓN VALDE DE P=	✓	
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DEL ORIGINAL TC	✓	

C: conforme    NC: no conforme

**OBSERVACIONES**

**ANALISTA DE CAMPO / RESPONSABLE DEL MUESTREO**

Nombre: **BERRIOS CRISTOBAL, BYRPERLYN WILHEZ**

Fecha: **25/09/2021** Hora: **11:00**

FIRMA: *[Firma]*

**DATOS DEL CLIENTE / SUPERVISOR**

Nombre: **BERRIOS CRISTOBAL, BYRPERLYN WILHEZ**

Fecha: **25/09/2021** Hora: **11:00**

FIRMA: *[Firma]*

**RECEPCIÓN DE MUESTRAS**

Nombre: **Hugo R. Caceres**

Fecha: **25-09-2021** Hora: **11:02**

FIRMA: *[Firma]*

**V° B° LAB.**

MB	FQ





# REGISTRO DE PACIENTES CON ENFERMEDADES DIARREICAS

(Incluyendo sospechosos de colera)



ENERO - 2021

N°	HCFF	INGRESO				APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD			PROCEDECENCIA			DIAGNOSTICO			E. HIDRAT		Plan	Result	N° SRC	E. USAD	CULTIVO		EGRESO			Responsable del Tratamiento	ANTECED. ALIMENTO			INGRESO A IPD Apell. / Fam.	OBSERVACIONES
		Fecha	hora	lugar	condición		M	F	DISTRITO	LOCALIDAD	Sector/Comite/Calle Manzana N° de Lote	A	SC	D	P	S/D	ODS					No	Si	Fecha	Hora AM/PM	Cond. de Alta		Que Comió	Donde Comió	Fecha Hora		
1	766-04	22	11	11	N	SOTO JUAN P. LILIAN	70		CDHUOC	CDHUOC	CDHUOC				X	Δ	01					2/1/21	11:00 AM	H	HED	?	?	?				
2	828-03	23	11	11	N	MORIANO NIETO RUTH	31	21	11	CDHUOC					X	Δ	01					2/1/21	10:30 AM	HC	HED	?	?	?				
3	101-04	23	11	11	N	CABEZ J. JUSTINIANO KYOMI	70		11	CDHUOC					X	Δ	01					2/1/21	11:00 AM	T	HED	?	?	?				
4	167-03	23	11	11	N	JUSTINIANO J. TITO MARIA	21		CDHUOC	S. ROSA	S. ROSA				X	Δ	01					2/1/21	11:00 AM	M	HED	?	?	?				
5	1044-04	24	11	11	N	TROZANO G. SILIO DEANIS	10		CDHUOC	SAN MARTIN	SAN MARTIN				X	Δ	01					2/1/21	11:00 PM	T	HED	?	?	?				
- - 25 - - - FEBRERO																																
6	540-04	26	11	11	N	COEVA CRUZ JONCEID	30		CDHUOC	SANTA ROSA	SANTA ROSA				X	Δ	01					2/2/21	11:00 AM	T	HED	?	?	?				
- - 27 - - -																																
- - 28 - - -																																
- - 9 - - - MARZO																																
- - 10 - - -																																
- - 11 - - -																																
7	1040-05	12	11	11	N	CABRERA TRUJILLO NICELLE	30		CDHUOC	CDHUOC	CDHUOC				X	Δ	02					2/2/21	11:00 AM	T	OBS	?	?	?				
- - 13 - - -																																
- - 14 - - - ABRIL - 2021																																
- - 15 - - -																																
- - 16 - - -																																
- - 17 - - -																																
- - 18 - - - MAYO - 2021																																
8	283-05	19	11	11	N	TUJO SANCHEZ DUVIO	70		CDHUOC	CANDEL	CDHUOC				X	Δ	02					11/03	11:00 AM	T	OBS	?	?	?				
9	107-03	20	11	11	N	BERMUDEZ TRUJILLO ORIBERKA	30		CDHUOC	S. ROSA	SANTA ROSA				X	Δ	02					11/03	11:00 AM	M	OBS	?	?	?				
10	1614-05	21	11	11	N	SANTIBAGO JULCANTINO JAYOMI	10		CDHUOC	CDHUOC	CDHUOC				X	Δ	02					11/03	11:00 AM	M	OBS	?	?	?				
11	1074-04	21	11	11	N	MENDOZA GONZALEZ YULESSIN	20		CDHUOC	CDHUOC	CDHUOC				X	Δ	02					11/03	11:00 AM	M	OBS	?	?	?				

HC: Número de Historia Clínica  
 SE: Semana Epidemiológica  
 Ingreso: Condición de Ingreso  
 LOCALIDAD: Zona Urbana Barrio, Urb. Popular, urb. Residencial, Coop. Vivienda, Conjunto Habitacional, Puesto Juvenil  
 Asentamiento Humano, inversión, etc.  
 Zona Rural, Puesto Campesino, Camp. Agrario, Comunidad Campesina, Comunidad Nativa, Caserío Campesino Misionero, Barrio, Puesto, Estancia, etc.

FF: Número de Ficha Familiar  
 DIAGNOSTICO DE LA DIAR  
 A: Acute  
 P: Persistente  
 SC: Sospechoso de Colera

ESTADO DE HIDRATACION  
 S/D: Sin Hidratación  
 ODS: Con Deshidratación con Shock  
 PLANES Y RESULTADO DEL TRATAMIENTO RESPECTIVO  
 PLAN "A": Con Curado o Fintiracassado  
 PLAN "B": M = Mejorado o F = Fallecido  
 PLAN "C": m = Mejorado o Fall = Fallecido

RESULTADO DE GERMINES  
 VO: Vibrio Cholerae  
 S/E: Shigella E/C; E coli  
 S: Salmonella  
 Otros Ancho nombre

CONDICION DE ALTA  
 (URO-IUCPOT o UTC)  
 M: mejorado T: Transferido  
 H: Hospitalizado F: Fallecido  
 A: Alta Voluntaria

ANTECEDENTE DE ALIMENTO  
 Anote que alimento, donde lo ingirió que día y la hora de ingesta del alimento sospechoso referido por el paciente

INGRESO A I.P.  
 Anote los apellidos de la familia a la que pertenece el paciente y registrado en el libro de Intervención Preventiva en saneamiento intracomunitario.



## Anexo 8 Formato de encuesta

### GUIA DE ENTREVISTA DE LOS ASPECTOS GENERALES Y DE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS

Código:.....

#### TITULO DE LA INVESTIGACION

"CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC-YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO; 2021"

INSTRUCCIONES. - Estimado (a) Señor (a): La presente guía de entrevista forma parte de un estudio orientado a obtener información respecto a la relación existente entre la calidad del agua de consumo doméstico y las enfermedades diarreicas agudas, por lo cual se le solicita a usted responder de manera apropiada las preguntas que a continuación se les proporcionan respecto a sus características generales, marcando con un aspa (x) dentro del paréntesis según las respuestas que usted considere pertinentes.

Sus repuestas serán manejadas con confidencialidad por lo cual le solicitamos veracidad al momento de responder las interrogantes que a continuación se e plantean:

#### I. ASPECTOS GENERALES:

1. ¿Ud. ¿Tiene hijos menores de 18 años?

- a) Si ( )  
b) No ( )

2. ¿Cuántos hijos (as) menores de 18 años tiene a la fecha?

- a) Un hijo (a) ( )  
b) Dos hijos (as) ( )  
c) Tres hijos (as) ( )

3. ¿Cuál es el nombre del hijo (a)?

Nombre del hijo (a) 01: .....

Nombre del hijo (a) 02: .....

Nombre del hijo (a) 03: .....

4. El hijo (a) 01 ¿Cuántos años y meses cumplimos tiene el hijo (a) a la fecha?

..... Años,..... Meses.

5. El hijo (a) 01 ¿Cuál es su genero?:

- a) Masculino ( )
- b) Femenino ( )

6. El hijo (a) 02 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?

..... Años, ..... Meses.

7. El hijo (a) 02 ¿Cuál es su género?

- a). Masculino ( )
- b). Femenino ( )

8. El hijo (a) 03 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?

..... Años, ..... Meses.

9. El hijo (a) ¿Cuál es su género?

- a) Masculino ( )
- b) Femenino ( )

## II. FRECUENCIA DE CASOS DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS.

10. En el último año de enero a Setiembre el hijo 01 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

- a) No se enferma ( )
- b) Esporádico ( )
- c) Constante o persistente ( )

11. En el último año de enero a Setiembre el hijo 02 ¿cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

- a) No enferma ( )
- b) Esporádico ( )
- c) Constante o persistente ( )

12. En el último año de enero a setiembre el hijo 03 ¿Cuantos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

- a) No se enferma ( )
- b) Esporádico ( )
- c) Constante o persistente ( )

Gracias por su

colaboración.

## Anexo 9 Validación del instrumento

### HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN POR JUECES

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b>  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 una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b>  El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	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 una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b>  Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b>  El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas 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 que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

**HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES**  
 "HOJA DE CAMPO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE UNA FUENTE DE  
 OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación.

Nº	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
<b>I. Diagnóstico de la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en la EDAS de la población</b>					
1	Ud. ¿Tiene hijos menores de 18 años? Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )				
2	¿Cuántos hijos (as) menores de 18 años tiene a la fecha? Un hijo (a) ( <input type="checkbox"/> ) Dos hijos (as) ( <input type="checkbox"/> ) Tres hijos (as) ( <input type="checkbox"/> )				
3	¿Cuál es el nombre del hijo (a)? Nombre del hijo (a) 01: ..... Nombre del hijo (a) 02: ..... Nombre del hijo (a) 03: .....				
4	El hijo (a) 01 ¿Cuántos años y meses cumplimos tiene el hijo (a) a la fecha?  ..... Años..... Meses.				

5	El hijo (a) 01 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
6	El hijo (a) 02 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?  ..... Años, ..... Meses.				
7	El hijo (a) 02 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
8	El hijo (a) 03 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?  ..... Años, ..... Meses.				
9	El hijo (a) 03 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
<b>II. Frecuencia de casos de enfermedades diarreicas agudas</b>					
10	En el último año de enero a Setiembre el hijo 01 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?  No se enferma ( <input type="checkbox"/> ) Esporádico ( <input type="checkbox"/> ) Constante o persistente ( <input type="checkbox"/> )				

11	<p>En el último año de enero a Setiembre el hijo 02 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?</p> <p>No se enferma ( )          Esporádico ( )          Constante o persistente ( )</p>				
12	<p>En el último año de enero a Setiembre el hijo 03 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?</p> <p>No se enferma ( )          Esporádico ( )          Constante o persistente ( )</p>				

¿Existe, alguna dimensión que hace parte de la encuesta y no fue evaluada?

SI ( ) NO ( )

¿Cuál?

---

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Efer de Jesús Mendoza, de profesión Ingeniero de Sistemas e Informática, actualmente ejerciendo el cargo de docente contratado en la Facultad de Ingeniería, por medio del presente hago constar que he revisado y validado los instrumentos de recolección de datos, presentado por el Bach. BERRIOS CRISTOBAL Bykferlyn Nihiel, con DNI N° 73124701, aspirante al título de ingeniero ambiental de la Universidad de Huánuco, el cual será utilizado para recabar la información necesaria para la tesis intitulada “Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del Distrito de Cahuac-Yarowilca, Departamento de Huánuco.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

### Opinión de aplicabilidad:

<b>Instrumento 1</b> Diagnóstico de calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
<b>Instrumento 2</b> Frecuencia de casos de enfermedades diarreicas agudas	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable

Dr/ Mg: EFER DE JESUS MENDOZA

DNI N° 43411558

Especialidad del validador: Maestro en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.



Mg. Ing. EFER DE JESUS MENDOZA  
reg. CIP. N° 177907

Firma del Experto Informante

## HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN POR JUECES

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<p style="text-align: center;"><b>RELEVANCIA</b></p> <p>El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido</p>	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 una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<p style="text-align: center;"><b>COHERENCIA</b></p> <p>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo</p>	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 una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<p style="text-align: center;"><b>SUFICIENCIA</b></p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.</p>	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<p style="text-align: center;"><b>CLARIDAD</b></p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas</p>	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 que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

**HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES**  
 "HOJA DE CAMPO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación.

Nº	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
<b>I. Diagnóstico de la calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en la EDAS de la población</b>					
1	Ud. ¿Tiene hijos menores de 18 años? Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )				
2	¿Cuántos hijos (as) menores de 18 años tiene a la fecha? Un hijo (a) ( <input type="checkbox"/> ) Dos hijos (as) ( <input type="checkbox"/> ) Tres hijos (as) ( <input type="checkbox"/> )				
3	¿Cuál es el nombre del hijo (a)?  Nombre del hijo (a) 01: ..... Nombre del hijo (a) 02: ..... Nombre del hijo (a) 03: .....				
4	El hijo (a) 01 ¿Cuántos años y meses cumplimos tiene el hijo (a) a la fecha?  ..... Años..... Meses.				

5	El hijo (a) 01 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
6	El hijo (a) 02 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha? ..... Años, ..... Meses.				
7	El hijo (a) 02 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
8	El hijo (a) 03 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha? ..... Años, ..... Meses.				
9	El hijo (a) 03 ¿Cuál es su género?: Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )				
<b>II. Frecuencia de casos de enfermedades diarreicas agudas</b>					
10	En el último año de enero a Setiembre el hijo 01 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años? No se enferma ( <input type="checkbox"/> ) Esporádico ( <input type="checkbox"/> ) Constante o persistente ( <input type="checkbox"/> )				

11	En el último año de enero a Setiembre el hijo 02 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?  No se enferma ( ) Esporádico ( ) Constante o persistente ( )				
12	En el último año de enero a Setiembre el hijo 03 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?  No se enferma ( ) Esporádico ( ) Constante o persistente ( )				

¿Existe, alguna dimensión que hace parte de la encuesta y no fue evaluada?

SI ( ) NO ( )

¿Cuál?

---

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Joel Luis Guarniz Flores, de profesión Ingeniero Civil, actualmente ejerciendo el cargo de docente contratado en la Facultad de Ingeniería, por medio del presente hago constar que he revisado y validado los instrumentos de recolección de datos, presentado por el Bach. BERRIOS CRISTOBAL Bykferlyn Nihiel, con DNI N° 73124701, aspirante al título de ingeniero ambiental de la Universidad de Huánuco, el cual será utilizado para recabar la información necesaria para la tesis intitulada "Calidad de una fuente de ojo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población del Distrito de Cahuac-Yarowilca, Departamento de Huánuco.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

### Opinión de aplicabilidad:

<b>Instrumento 1</b> Diagnóstico de calidad de una fuente de ajo de agua natural y su influencia en las EDAS de la población	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
<b>Instrumento 2</b> Frecuencia de casos de enfermedades diarreicas agudas	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable

Dr/ Mg: Joel Luis Guarniz Flores

DNI N° 46064394

Especialidad del validador: Maestro en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

  
Joel Luis Guarniz Flores  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 163302

Firma del Experto Informante

**Anexo 10 Encuesta realizada**

ANEXO N° 01

GUIA DE ENTREVISTA DE LOS ASPECTOS GENERALES Y DE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS

Código: 01

TITULO DE LA INVESTIGACION

"CALIDAD DE UNA FUENTE DE OJO DE AGUA NATURAL Y SU INFLUENCIA EN LA EDAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAHUAC- YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO, 2021"

INSTRUCCIONES. - Estimado (a) Señor (a): La presente guía de entrevista forma parte de un estudio orientado a obtener información respecto a la relación existente entre la calidad del agua de consumo doméstico y las enfermedades diarreicas agudas, por lo cual se le solicita a usted responder de manera apropiada las preguntas que a continuación se le proporcionan respecto a sus características generales, marcando con un aspa (x) dentro del paréntesis según las respuestas que usted considere pertinentes.

Sus repuestas serán manejadas con confidencialidad por lo cual le solicitamos veracidad al momento de responder las interrogantes que a continuación se le plantean:

1. ASPECTOS GENERALES:

1. ¿Ud. ¿Tiene hijos menores de 18 años?

- a) Si (x)
- b) No ( )

2. ¿Cuántos hijos (as) menores de 18 años tiene a la fecha?

- a) Un hijo (a) ( )
- b) Dos hijos (as) (x)
- c) Tres hijos (as) ( )

3. ¿Cuál es el nombre del hijo (a)?

Nombre del hijo (a) 01: Adán Tarazona Cristóbal

Nombre del hijo (a) 02: Selin Fabiano Tarazona Cristóbal

Nombre del hijo (a) 03: .....

4. El hijo (a) 01 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?

44 Años, 07 Meses.

5. El hijo (a) 01 ¿Cuál es su género?

a) Masculino

b) Femenino

6. El hijo (a) 02 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?

00 Años, 44 Meses

7. El hijo (a) 02 ¿Cuál es su género?

a) Masculino

b) Femenino

8. El hijo (a) 03 ¿Cuántos años y meses cumplidos tiene el hijo (a) a la fecha?

..... Años, ..... Meses

9. El hijo (a) ¿Cuál es su género?

a) Masculino

b) Femenino

## II. FRECUENCIA DE CASOS DE ENFERMEDDES DIARREICAS AGUDAS

10. En el último año de enero a Setiembre el hijo 01 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

a) No se enferma

b) Esporádico

c) Constante o persistente

11. En el último año de enero a Setiembre el hijo 02 ¿cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

- a) No enferma ( )
- b) Esporádico ( )
- c) Constante o persistente (x)

12. En el ultimo año de enero a setiembre el hijo 03 ¿Cuántos episodios de enfermedades diarreicas agudas se presentó en su hijo menor de 18 años?

- a) No se enferma ( )
- b) Esporádico ( )
- c) Constante o persistente ( )

Gracias por su colaboración.

## Anexo 11 Resultado de laboratorio del análisis de agua



**PERÚ** Ministerio de Salud

Dirección Regional de Salud Huánuco

Laboratorio Regional de Salud



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

REG.: 074 - 2021- LMAA-LRRSP- HCO

SOLICITANTE : BERRIOS CRISTOBAL BYKFERLYN  
 DISTRITO : CAHUAC  
 PROVINCIA : YAROWILCA  
 DEPARTAMENTO : HUANUCO

FECHA DE MUESTREO: 26-10-21 HORA 08:30 a.m. FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 26-10-21 HORA: 11:40 pm. MUESTRA TOMADA: INTERESADO  
 SI ( ) NO ( X )

#### RESULTADOS

MICROREDES Y ESTABLECIMIENTOS	PUNTOS DE MUESTREO	FUENTE	Nº. DE MUESTRA	ENSAYOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS						ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS			
				Cond. (umha/cm)	Sol. T. mg/l	Turb. UNT	Color UCV	PH	Cl	Coli. T. UFC/100ml	Coli. Term. UFC/100ml	E. coli. UFC/ml	Bact. Heterot. UFC/ml
DISTRITO DE CAHUAC	MANANTIAL	SUPERFICIAL	152	98	49	1	4	7,8	0	6783	5342	-	505
DISTRITO DE CAHUAC	RESERVORIO	SUPERFICIAL	153	140	70	4	7	8,1	0	4003	2345	-	630
DISTRITO DE CAHUAC	RED DE DISTRIBUCION	SUPERFICIAL	154	125	63	4	7	8,1	0	2310	1543	-	688
DISTRITO DE CAHUAC	MANANTIAL	SUPERFICIAL	155	98	49	1	4	7,6	0	6669	5342	-	505
DISTRITO DE CAHUAC	RESERVORIO	SUPERFICIAL	156	140	70	4	7	8,0	0	3943	2005	-	530
DISTRITO DE CAHUAC	RED DE DISTRIBUCION	SUPERFICIAL	157	125	63	4	7	8,9	0	2310	1328	-	567
DISTRITO DE CAHUAC	MANANTIAL	SUPERFICIAL	158	98	49	1	4	7,8	0	6121	5001	-	405
DISTRITO DE CAHUAC	RESERVORIO	SUPERFICIAL	159	140	70	4	7	8,1	0	4211	2122	-	430
DISTRITO DE CAHUAC	RED DE DISTRIBUCION	SUPERFICIAL	160	125	63	4	7	8,1	0	2211	1311	-	478
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES RM 031-2009 (LMP)				1500	1000	5	15	6,5-8,5	0,5	0	0	0	500

MUESTRA AGOTADA EN LOS ENSAYOS.

Microorganismo	Método de Ensayo
Coliforme Total	Método Estandarizado de Filtro de Membrana APHA, AWW, WEF, Part. 9222 D. 21 th edition 2005.
Coliforme Fecal	Método Estandarizado de Filtro de Membrana APHA, AWW, WEF, Part. 9222 D. 21 th edition 2005.
Aerobios mesófilos	Método de placa fluida. APHA, AWWA WEF, Part 9215 B. 21th Ed. 2005.

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL  
 LABORATORIO REGIONAL DE SALUD  
 HCO, 11 de noviembre de 2021

DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL R.U.C: 20146045881  
 Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

**Anexo 12 Panel fotográfico**



Fuente de ojo de agua natural.



Toma de muestra del ojo de agua natural.



Realizando el protocolo del monitoreo de agua.



Toma de muestra de agua proveniente del reservorio.



Toma de la muestra de agua proveniente de la conexión domiciliaria.



Toma de la muestra de agua proveniente de la conexión domiciliaria.