

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Evaluación de la Calidad del Agua para Consumo Humano en los Anexos
de Mesapata y Tambo Pituca, Oxapampa – Perú, 2022**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Roger VILLAR DURAND

Asesor:

Mag. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA

Cerro de Pasco - Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Evaluación de la Calidad del Agua para Consumo Humano en los Anexos
de Mesapata y Tambo Pituca, Oxapampa – Perú, 2022**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ

PRESIDENTE

Mg. Anderson MARCELO MANRIQUE

MIEMBRO

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 011-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Evaluación de la Calidad del Agua para Consumo Humano en los Anexos de Mesapata y Tambo Pituca, Oxapampa – Perú, 2022

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. VILLAR DURAND, Roger

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. RAMOS PEÑALOZA, Edson Valery

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

24%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 16 de enero del 2024


Luis Villar Requis Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, en especial a mi madre Mirtha.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecer a mi madre, por confiar siempre en mí y apoyarme para conseguir mis metas y los objetivos.
- Al personal de La Red de Salud Oxapampa por compartir valiosa información para el desarrollo del presente proyecto.
- A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y a todos los docentes quienes con las enseñanzas hicieron que pueda mejorar día a día y pueda ser un profesional

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en dos puntos de monitoreo como es en el anexo de Tambo Pituca exactamente en el puquio Méndez y el otro punto es el anexo de Mesapata, se debe indicar que los dos puntos de monitoreo son los reservorios de agua las cuales servirán para el consumo humano de los anexos, en ese sentido el objetivo principal de la investigación es evaluar la calidad del agua y el consumo en forma directa, para eso se realizó un monitoreo en cada punto sobre los parámetros físico, químicos y biológicos, donde los resultados en los parámetros físicos indican que están por debajo del límite que se estableció en el D.S. N° 031 – 2010 – SA Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano; en los parámetros químicos también indican que están por debajo del límite que se estableció en el D.S. N° 031 – 2010 – SA Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano y en los parámetros biológicos donde la Escherichia Coli, los coliformes totales y termotolerantes están por encima de los límites que se estableció en el dentro de los límites D.S. N° 031 – 2010 – SA, Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano, mientras que la Escherichia Coli, mientras que los organismos de vida libre están por debajo del D.S. N° 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano, se llegó a una conclusión que no se puede consumir en forma directa, más por el contrario se debe tener la desinfección previo al consumo potable en los dos anexos.

Palabras claves: Calidad de agua, consumo humano, parámetros

ABSTRACT

This research work was carried out at two monitoring points, such as the Tambo Pituca annex, exactly in the Méndez Puquio, and the other point is the Mesapata annex. It should be noted that the two monitoring points are the water reservoirs that will be used for human consumption in the annexes, in this sense the main objective of the investigation is to evaluate the quality of the water and the consumption in a direct way, for that a monitoring was carried out at each point on the physical, chemical and biological parameters, where the results in the physical parameters indicate that they are below the limit established in the D.S. N° 031-2010-SA Regulation of Water Quality for human consumption; in the chemical parameters they also indicate that they are below the limit established in the D.S. N° 031-2010-SA Regulation of Water Quality for human consumption and in the biological parameters where Escherichia Coli, total and thermotolerant coliforms are above the limits established in the D.S. N° 031-2010-SA, Regulation of Water Quality for human consumption, while Escherichia coli, while free-living organisms are below D.S. N° 031-2010-SA Regulation of the Quality of Water for human consumption, a main conclusion was reached that in the two collections it cannot be consumed directly, more on the contrary, disinfection must be carried out prior to drinking consumption in the two annexes.

Keywords: Water quality, human consumption, parameters

INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible. El agua de consumo inocua (agua potable), no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida. Las personas que presentan mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños de corta edad, las personas debilitadas o que viven en condiciones antihigiénicas y los ancianos. El agua potable es adecuada para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal.

No obstante, puede necesitarse agua de mayor calidad para algunos fines especiales, como la diálisis renal y la limpieza de lentes de contacto, y para determinados usos farmacéuticos y de producción de alimentos. Las personas con inmunodeficiencia grave posiblemente deban tomar precauciones adicionales, como hervir el agua, debido a su sensibilidad a microorganismos cuya presencia en el agua de consumo normalmente no sería preocupante. (Organización mundial de la salud, 1984).

La población año tras año va en un crecimiento exponencial, crea necesidades de consumir agua potable de buena calidad, en ese sentido se debe tener una evaluación de la calidad del agua, el cual vea los aspectos físico – químicos y los biológicos donde se propone la necesidad para desarrollar planes de conservación, manejo y uso correcto de cuerpos de agua, lo cual es considerablemente muy importante y necesario para un buen funcionamiento de los cuerpos de agua y los cuales deben tener un buen equilibrio el cual involucra a los actores sociales, ambientales y económicos (Martinez & Barrero, 2018).

Por otra parte el agua que se destina al consumo humano tiene que cumplir estándares de calidad, pero día tras día es muy difícil de alcanzar, por la presencia de diversas sustancias de orígenes diversos en donde los cuerpos de agua reciben estos contaminantes, por lo cual se debe realizar una inversión para implementar diversos tipos de tratamiento para la aplicación en zonas rurales que tienen deficiencia de un buen sistema de abastecimiento de agua potable, para que estos sistemas proporcionen agua potable y la cual cumpla los estándares de calidad y se sea económicamente más accesible para los usuarios (Pauta et al., 2019).

Para saber cual es la razón principal de la contaminación de los cuerpos de agua, se debe tener bien definido sobre la contaminación lo cual indica Quispealaya et al (2021) que es importante que los seres vivos necesitan mínimas cantidades de varios metales para diversas funciones biológicas, una mínima concentración o una exageración de concentración de algún metal puede producir alteraciones fisiológicas o bioquímicas en los organismos. Por otra parte se viene elaborando una diversidad de herramientas para una evaluación de calidad de los diversos sistemas acuáticos, como los parámetros físicos – químicos en los cuerpos de agua como lagos, ríos, mares, bofedales y otros (Pascual et al., 2019).

El presente trabajo tomo como marco normativo para las tomas de muestras la Resolución Directoral N° 160-2015/DIGESA/SA, protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano; con la variable de estudio la calidad de agua, donde la población es el cuerpo de agua de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, después de identificar la muestra para cada punto de monitoreo, el cual fue porciones de 250 ml el cual es suficiente para el análisis respectivo, el diseño que se utilizara en el desarrollo de la elaboración es no experimental porque no se va manipular ninguna variable y a la vez es transversal y longitudinal, la cual se tiene que el instrumento que se utilizara es la observación y por último se utilizara la prueba estadística no paramétrica del Chi Cuadrado.

La presente tesis está dividida en cuatro capítulos, el primer capítulo se refiere al planteamiento del problema, el segundo capítulo es la construcción del marco teórico, el tercer capítulo es la metodología y técnicas de investigación y por último el cuarto capítulo se explicará los resultados obtenidos y la discusión, seguidamente se explicará las conclusiones y por último se darán algunas recomendaciones, es así que la tesis final se encuentra lista para la sustentación respectiva.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y planteamiento del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	4
1.3. Formulación del problema	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas específicos.....	5
1.4. Formulación de objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Justificación de la investigación.....	6
1.6. Limitaciones de la investigación	6

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	7
2.2. Bases teóricas – científicas	11
2.3. Definición de términos básicos	17

2.4.	Formulación de hipótesis.....	19
2.4.1.	Hipótesis general	19
2.4.2.	Hipótesis específica	20
2.5.	Identificación de variables	20
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	20

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	21
3.2.	Nivel de investigación.....	21
3.3.	Método de investigación.....	21
3.4.	Diseño de investigación	22
3.5.	Población y muestra.....	22
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación... 23	
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
3.9.	Tratamiento estadístico	23
3.10.	Orientación ética fisiológica y epistémica.	23

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	24
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	28
4.3.	Prueba de Hipótesis	43
4.4.	Discusión de resultados	44

CONCLUSIÓN

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales bacterias transmitidas por el agua	15
Tabla 2 Principales virus transmitidos por el agua.....	15
Tabla 3 Principales parásitos transmitidos por el agua	16
Tabla 4 Principales enfermedades transmitidas por el agua.....	16
Tabla 5 <i>Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua</i>	26
Tabla 6 <i>Caudales de uso de los sistemas de abastecimiento de agua</i>	27
Tabla 7 <i>Resultados de parámetros microbiológicos</i>	29
Tabla 8 <i>Resultados de parámetros físicos</i>	29
Tabla 9 <i>Resultados de parámetros químicos</i>	29
Tabla 10 <i>Resultados de parámetros microbiológicos</i>	30
Tabla 11 <i>Resultados de parámetros medidos en campo</i>	30
Tabla 12 <i>Resultados de parámetros fisicoquímicos</i>	30
Tabla 13 <i>Resultados de cumplimiento de LMP del anexo Tambo Pituca</i>	43
Tabla 14 <i>Resultados de cumplimiento de LMP del anexo Mesapata</i>	44
Tabla 15 <i>Tabla de contingencia</i>	46
Tabla 16 <i>Prueba de Chi cuadrado</i>	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Coliformes totales.....	31
Figura 2 Coliformes termotolerantes	32
Figura 3 Escherichia Coli	34
Figura 4 Bacteria heterotrófica	35
Figura 5 Conductividad eléctrica	36
Figura 6 Turbidez	37
Figura 7 pH	39
Figura 8 TDS.....	40
Figura 9 Cloro residual	42

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y planteamiento del problema

El agua es un elemento que tiene mucha importancia en el desarrollo del ser humano para su supervivencia en su vida cotidiana, en los antecedentes históricos de una población o comunidad se asentaron siempre en alrededores de los lagos, ríos, manantiales entre otros cuerpos de agua, en nuestros tiempos se edifican las nuevas civilizaciones en las nuevas fuentes de agua que se encuentren en el sub suelo o en las superficies, donde estas fuentes de agua deben de abastecer a la población en el presente y en el futuro (Seguido & González, 2020).

Según Coulibaly & Santacruz de León (2019) mencionan que en el continente en el que vivimos el saneamiento básico (agua y alcantarillado) es deficiente e insuficiente y a consecuencia la calidad se continúa empobreciendo. En donde todo esto trae consecuencia en la salud pública de la población la cual se afecta con mayor frecuencia.

La pureza del agua o calidad del agua se pierde año tras año, debido a la contaminación por residuos sólidos, aguas residuales de las zonas urbanas, agroquímicos, entre otros; las cuales son amenazas en la salud pública y también afectara las actividades que dependen de la disponibilidad y la calidad del agua (Obando et al., 2019).

Según Sosa Villata (2020), en el portal I agua menciona que los servicio de saneamiento en especial el agua potable el cual es administrado en la zona urbana por las EPS, y en las poblaciones pequeñas, que no están dentro de la administración de una EPS, estas las administran las municipalidades por medio de las unidades de gestión municipal u operadores especializados; también menciona que en las zonas rurales la administración del servicio de agua potable son las organizaciones comunales las cuales dotan del agua potable y pueden adoptar diversas formas, como son las JAAP, JASS y otras.

Según el portal (ComexPerú, 2022), indica que en primer lugar, la población que consumió agua proveniente de red pública ascendió al 89.6% para el año móvil octubre 2020-setiembre 2021, lo que significó una reducción de 1.8 puntos porcentuales (pp) respecto del mismo año móvil previo. En detalle, en el ámbito urbano, la cifra fue del 92.9% (-2 pp), en contraste con la rural, donde apenas fue del 76.6% (-1.6 pp). Es decir, en ambas áreas de residencia se experimentó una reducción de la población cubierta, algo que resulta preocupante. Por otra parte, también se tienen datos acerca de la calidad del servicio. Para el periodo analizado, del total de la población que cuenta con el servicio de agua por red pública, el 83.3% tiene el servicio todos los días de la semana, aunque se experimentó una reducción de 3 pp. Si la cobertura se desagrega según ámbito de residencia, esta es ampliamente mayor en el sector urbano (87.2%) que en el rural (68.4%). En mayor detalle, si se toma en cuenta el número de horas al día de abastecimiento, solo el 56.1% de la población nacional cuenta con acceso las 24 horas del día, lo que significó una pequeña reducción de 0.3 pp. Asimismo, no existe una mayor diferencia entre los ámbitos urbano y rural, pues es del 55.8% y el 57.1%, respectivamente.

En tanto, en el ámbito rural mayoritariamente las organizaciones comunales son las que autoabastecen a los centros poblados de las Juntas

Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), Juntas Administradoras de Agua Potable (JAAP), entre otras (Mesa de Concertación, 2021).

A nivel internacional podemos indicar que en América latina la tasa de mortalidad está por debajo de 5%, esto se debe a que gran parte de la población al 2021 tienen acceso a los servicios básicos, sin embargo, la evidencia muestra que América latina tuvo mayores niveles de mortalidad en zonas rurales respecto a zonas urbanas, puesto que una mayor parte de la zona rural no tienen acceso a los servicios de agua y salud. La evidencia muestra que, los gobiernos tienen elevados gastos públicos en salud, y del mismo modo, los hogares tienen gastos en salud (Dhrifi, 2018).

Los sistemas de abastecimiento de agua, son estructuras que permiten trasladar el agua desde la fuente hasta los hogares de manera adecuada y cumpliendo los estándares de calidad, cantidad, continuidad.

En las localidades de Mesapata y Tambo Pituca el tipo de sistema de abastecimiento, tomando en cuenta la fuente de agua son del tipo de gravedad simple sin tratamiento, para el caso de Tambo Pituca y gravedad con tratamiento para el anexo de Mesapata (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2022).

Según la evaluación de campo del sistema de abastecimiento del anexo de Mesapata, se detalla que las estructuras principales como la captación, planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y las líneas de aducción y conducción, cuentan con serias deficiencias tanto a nivel estructural, operacional y de mantenimiento periódico.

Según la evaluación de campo del sistema de abastecimiento del anexo de Tambo Pituca, se detalla que las estructuras principales como la captación, el tanque de almacenamiento cuentan con serias deficiencias tanto a nivel estructural, operacional y de mantenimiento periódico.

Por lo tanto, con la presente investigación se evaluará la calidad de agua para consumo humano en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, distrito de Oxapampa; y determinar si cumple con las condiciones mínimas establecidas en los instrumentos normativos de nuestro país.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El primer punto de estudio se realizará en el sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Mesapata, distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, el cual tiene una denominación de sistema de gravedad con tratamiento. El tipo de fuente que abastece el sistema es superficial (quebrada) denominado Rio Pisco.

El segundo punto de estudio se realizará en el sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Tambo Pituca, distrito de Oxapampa, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, el cual tiene una denominación de sistema de gravedad sin tratamiento. El tipo de fuente que abastece el sistema es subterráneo (manantial de ladera) denominado puquio Mendez.

Para ambos lugares de estudio, el punto de monitoreo y evaluación serán los tanques almacenamientos de agua ubicados en las coordenadas: 461064 este, 8812967 norte, 1316 msnm para la localidad de Mesapata y en las coordenadas: 460168 Este, 8816637 Norte, 1635 msnm para la localidad de Tambo Pituca

1.2.2. Delimitación temporal

El estudio se realizará durante los últimos meses de la temporada de lluvias y a mitad de la temporada seca o de estiaje.

1.2.3. Delimitación conceptual

Con el presente trabajo estudiará la calidad del agua que abastece los sistemas de abastecimiento de agua para uso poblacional, a las localidades de Mesapata y Tambo Pituca, tomando en cuenta los parámetros biológicos, físicos

y químicos establecidos en el reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la calidad del agua que consume los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Como son las características biológicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?.
- ¿Cómo son las características físicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?.
- ¿Cómo son las características químicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la calidad del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las características biológicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.
- Determinar la característica física del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.
- Determinar las características químicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación ambiental

La presente investigación será de vital importancia, ya que con esta información podemos determinar la calidad biológica, física y química del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, distrito y provincia de Oxapampa. Como también permitirá conocer si el agua cumple con los parámetros establecidos en el reglamento del agua para consumo humano y determinar si es apta para consumo humano.

El presente trabajo de investigación permitirá implementar medidas para mejorar la calidad del agua por parte de las instituciones encargadas de la gestión de los servicios de saneamiento en el ámbito rural.

1.5.2. Justificación social

La presente investigación dará conocer a la población de Mesapata y Tambo Pituca si el agua que consumen presenta un riesgo a la salud o el bienestar, de acuerdo a los resultados de análisis.

Como también la presente investigación permitirá a la población de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, mejorar la eficiencia e implementar medidas preventivas o correctivas en su sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, tales como mejorar la eficiencia en la operación, limpieza y desinfección, de los sistemas de abastecimiento de agua, entre otras.

1.6. Limitaciones de la investigación

En la presente investigación se puede detectar las siguientes limitaciones: Poca e insignificante información de la gestión de agua potable del Anexo Mesapata y Tambo Pituca por parte de los pobladores y las instituciones asociadas a la gestión de los servicios de saneamiento.

Los costos de análisis fisicoquímicos y microbiológico por parte parámetros de laboratorios son altos económicamente.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Para fortalecer la investigación y realizar una mejor fundamentación en la discusión se tendrá los antecedentes internacionales y nacionales.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Para (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2020) indican que en el estudio permitió realizar la evaluación de la calidad de los servicios básicos entre ellos el agua potable en cuatro comarcas en la provincia de Cartago, mediante la metodología de la percepción de los usuarios del servicio, se logró identificar muchas diferencias importantes en el nivel de satisfacción en las diferentes comarcas y distritos que se estudiaron los cuales eran administrados por el municipio y otros que son administrados por el ASADA, se logró evidenciar muchas desigualdades entre las dos administraciones; por otra parte esta investigación permite conocer la relación que hay en el nivel de satisfacción con el servicio de agua potable en los domicilios, los problemas identificados en las comarcas como son el olor y sabor al cloro que reciben en los caños domiciliarios con mucha frecuencia.

Asimismo (Ramos Parra & Pinilla Roncancio, 2020), indican que se analizó todo el sistema de abastecimiento de agua potable de 288 sistemas de irrigación

en zonas rurales del departamento de Boyacá en Colombia, donde un 60% de los mercados tienen presencia de contaminantes microbiológicas como son los coliformes totales y *escherichia coli*, también el 40% de los mercados superan los LMP de turbiedad y más del 70% de mercados no cumplen con la concentración de residual libre de desinfectante; el sistema de abastecimiento de agua en las zonas rurales no es segura esto va asociado a la escasez de infraestructura en la potabilización del agua y la falta de control en la eficiencia de las unidades donde potabilizan el agua, entonces estas variables tienen relación con la contaminación microbiológica en el agua potable de las comunidades rurales de Boyacá (Ramos Parra & Pinilla Roncancio, 2020).

De igual importancia (Vildoza et al., 2020), mencionan que el agua que consume la población de Poopó donde se puede ver en los resultados la alta concentración de coliformes totales y termotolerantes, estas se evidenciaron en el sistema de distribución y abastecimiento del agua potable y también en las aguas subterráneas las cuales se utiliza para el consumo humano en las comunidades; también mencionan que todo el sistema de abastecimiento desde la captación hasta la distribución con las redes primarias y secundarias, las cuales se encuentran deficientes por tal motivo se puede determinar la excesiva presencia de coliformes totales y termotolerantes, evidenciando los resultados se llega a la conclusión que se debe mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Poopó.

Por otro lado (Darner A. Mora-Alvarado, Pablo C. Rivera-Navarro, Flora Acuña-Cubero, 2014), mencionan que la investigación tuvo como objetivo tener un indicador para evaluar la calidad del agua para la población en el país de Costa Rica, usando un combinado de intervalos en la continuidad de los servicios en el agua potable y también IRCACH los cuales fueron elaborados por el INA de Costa Rica donde se realizó la definición de los IRCACH, las propuestas de los intervalos en la continuidad del servicio en los medidores de agua en tiempo y

porcentajes, también la definición del índice de calidad y continuidad en los servicios de agua en el consumo humano y por último la aplicación del ICCSACH donde se utilizaron 10 acueductos los cuales son operados por el AYA; los resultados que se obtuvieron dan un calificativo de excelente el agua en su índice de calidad en los acueductos.

Según (Bracho Fernandez & Fernandez Rodriguez, 2017), mencionan que las fuentes de contaminación afectan la condición del agua para el consumo humano en la población de San Valentín por las diversas actividades en especial por las agropecuarias y los procesos naturales, además indican que los análisis fisicoquímicos y biológicos que se realizaron nos dan como resultado que el agua es transportada por las tuberías y las cuales necesitan ser tratadas en forma convencional para su distribución para el consumo humano.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según (Nahuel et al., 2022), el agua que consume del pozo subterráneo del Parque Industrial Taparachi, no tiene la calidad para el consumo domiciliario, teniendo como resultado en el monitoreo que no cumplen con el D.S. N° 031 – 2010 – SA, como son los parámetros de arsénico, dureza total y coliformes totales, en conclusión indican que el agua del pozo subterráneo debe tener un tratamiento, los cuales deben tener filtros, cloración, ablandador, entre otros, para mitigar la dureza, el arsénico y los parámetros microbiológicos para estar dentro de los rangos del D.S. N° 031 – 2010 – SA.

Por otra parte (Bendezú & Hernández, 2022), mencionan que los parámetros físico-químicos para desarrollar la investigación se consideraron once como son: pH, turbiedad, STD, conductividad, dureza total, sulfato, aluminio, hierro y zinc también nitrato y nitrito; el muestreo se realizó en los meses de junio y setiembre en el año 2021; el sulfato y dureza no están dentro del rango de la norma vigente para el agua de consumo humano en cinco puntos de monitoreo, peor aún el nitrito no cumple con el marco normativo vigente en ninguno de los

meses, los diversos parámetros que no se cumplen se deben tratar con una filtración, como el filtro de lecho y cama, también el filtro prensa de placas y marcos, también filtración con membranas de acuerdo a la disposición económica y se debe evaluar en cada uno de los métodos propuestos que se utilizaron.

Además (Vargas et al., 2021), no recomiendan que se use o consuma el agua que se distribuye en la zona de Fila Alta que está en la provincia de Jaén, por la excesiva presencia microbiológica, donde se determinó poblaciones que forma colonias las cuales tienen efectos en la salud de las personas; los CTT, CT y BH están por encima de los LMP de los parámetros microbiológicos que se determinan en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, también señalan que la infraestructura no tiene condiciones mínimas para un buen funcionamiento y también a la nula desinfección la cual ayuda a proliferación de bacterias que se encuentran en el agua para el consumo humano.

No obstante (Mejía Taboada et al., 2021), indican que el agua que consume el centro poblado de Pachapiriana, no tiene las condiciones microbiológicas para ser consumida como agua potable por consiguiente no es apta, donde hay una gran cantidad de coliformes fecales, totales y *E. coli*; también indica que realizaron un monitoreo de 40 viviendas donde hay contaminación en todas las casas de coliformes totales y coliformes fecales, en otras 37 viviendas se demostraron en el monitoreo que los resultados son altos y los cuales no son permitidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA; entonces concluyen que el cien por ciento de las muestras de agua de las viviendas no son aptas en el consumo humano según el marco normativo vigente para coliformes totales pero en coliformes fecales se obtuvieron tres muestras las cuales cumplen con el marco jurídico vigentes y las otras treinta y siete no están dentro del marco jurídico vigente.

Por otro lado (Díaz Ortiz & Medina Tafur, 2021), sostienen que en las comunidades del Amazonas de nuestro país no tienen acceso al agua de calidad

o agua potable por la carencia de infraestructura para potabilizar este líquido elemento, pero en su reemplazo tienen la lluvia como un recurso opcional para el consumo en los habitantes de estas comunidades; para esto la investigación que se realizó fue diseñar un prototipo para poder potabilizar el agua de las precipitaciones en una comunidad nativa en esta ocasión el proyecto se desarrolló en la comunidad Yahuahua; se recolectó el agua con dos pluviómetros en forma diaria y el prototipo se diseñó en función a una familia de seis personas en este prototipo el cual está compuesto desde la recolección, almacenamiento, tratamiento y distribución todo esto en función a la OPS y CEPIS; el agua de las precipitaciones las cuales fueron procesadas por el prototipo y tratada con lejía al 5% y una concentración de 28 ml., la cual es usada para mil litros son aptas para el consumo humano según el D.S. N° 031 – 2010 – SA.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Agua

Es sustento y una fuente en la vida diaria del ser humano, el cual contribuye a una regulación del clima en el mundo y con la fuerza inigualable para modelar el planeta tierra, el cual tiene propiedades exclusivas que la hacen muy esenciales para el desarrollo de la vida la cual también se le considera como un solvente muy extraordinario, también es un reactivo para los procesos metabólicos, tiene una gran capacidad calorífica y tiende expandirse cuando está en un punto de congelamiento (Bracho Fernandez & Fernandez Rodriguez, 2017).

2.2.2. Agua potable

Es un derecho que la sociedad lo requiere, el cual está garantizado hasta cierto caudal, que el estado puede destinar para tal uso, también es muy importante en la preservación de la vida, la salud de la población, la cual es la solución a las necesidades que tienen insatisfechas de la población al tener acceso al agua potable la cual las personas tienen condiciones muy dignas en la calidad de vida de cada uno de ellos (Echeverría & Anaya, 2018).

2.2.3. Calidad de agua

Se caracteriza por ser uno de los más importantes indicadores en el desarrollo sustentable y fundamentalmente una competencia en la salud ambiental, donde tiene una importancia ecológica la cual es muy esencial en la salud y para el progreso económico (Villena Chávez, 2018).

2.2.4. Contaminación del agua

Según (Gómez-Duarte, 2018), precisa que la contaminación de los cuerpos de agua los cuales trae como consecuencia problemas en la salud pública, la cual va afectar a la población y a los animales, también al medio ambiente; cuando hay un consumo excesivo en los menores de edad producirá las EDAs, también como consecuencia del excesivo consumo de agua contaminada ocasionará la desnutrición aguda y crónica y el desarrollo del niño se ve afectado; se pueden encontrar en el agua los microorganismos bacterianos, fúngicos, virales y parásitos y también los contaminantes químicos estos pueden ocasionar problemas en la salud entre ellos los metales pesados, los insecticidas, sustancias radiactivas, fertilizantes, residuos tóxicos industriales, derivados de petróleo, jabones entre otros; además se debe tener en cuenta que en zonas periféricas o rurales no se puede olvidar de la acción antrópica entre ellos la generación de aguas servidas la cuales contienen excretas de las personas, animales y por ultimo los fertilizantes e insecticidas.

Por otro lado (Baquerizo et al., 2019) indican que la contaminación de los cuerpos de agua superficial o subterránea son problemas a nivel local, nacional e internacional, en donde afecta a todos no solo a unos cuantos, en ese sentido la población debe estar socializada en cuidar el recurso agua y el cual es mucha utilidad para la existencia de las personas y animales, también para poder desarrollar nuestras actividades en la vida cotidiana, a su vez mencionan que hay dos tipos de fuentes como son: las puntuales y difusas; las fuentes puntuales tienen un punto específico para descargar cualquier tipo de contaminantes y las

difusas no tienen un punto definido para sus descargas las cuales afectan con mayor peligrosidad las escorrentías de los cuerpos de agua y es más difícil de controlar en este tipo de fuente.

También (Baque et al., 2016), indican que los contaminantes del agua son diversas fuentes las cuales son dañinas para las personas en su salud, ciertos contaminantes del agua tienen algunos indicativos, como por ejemplo los herbicidas sirven como marcadores en las escorrentías agrícolas, también se tiene como marcadores a las bacterias coliformes fecales las cuales tienen un origen de las casas u otras actividades antrópicas para lo cual entendemos que hay contaminación viral o microbiana.

2.2.5. Cuencas hidrográficas

También (Aveiga Ortiz et al., 2019), lo definen como áreas con alta presión antrópica la cual tiene mejores condiciones en la vida diaria de las personas las cuales son las más favorables, donde se puede disponer de suelos fértiles, mayor cantidad de agua para riego y medio de transporte fluvial.

2.2.6. Enfermedades transmitidas por el agua

Según (Peranovich, 2019), menciona que es provocada por la ingesta del agua sucia los cuales tiene presencia de heces de las personas y animales, además tiene microorganismos patógenos, las cuales estas enfermedades tienden a ocasionar una epizootia que se presenta usualmente luego de lluvias constantes, también menciona que por el cambio climático existe un aumento en las EDAs en el mundo. También las enfermedades que tienen relación con el agua tienden asociarse a la morbilidad en todos los países, más aún aquellas poblaciones que no tienen acceso a los servicios de agua y desagüe, lo cual tiene una responsabilidad de la muerte de 2 millones de fallecidos por año aproximadamente, mayormente en menores de cinco años de edad.

La OMS tiene una lista de las enfermedades que tienen relación con el agua y alcantarillado, a continuación, mencionaremos las enfermedades en

función a la clasificación internacional de las enfermedades en su décima versión (CIE 10): Anquilostomiasis, Arsenicosis, Ascariasis, Botulismo, Campilobacteriosis, Cólera, Criptosporidiosis, Toxinas cianobacteriales, Dengue, Diarrea y gastroenteritis de causa infecciosa, Dracunculiasis, Fluorosis, Giardiasis, Hepatitis A y E, Encefalitis japonesa, Contaminación con plomo, Legionelosis, Leptospirosis, Filariasis linfática, Malaria, Metahemoglobinemia, Oncocercosis, Poliomiелitis, Tinea, Escabiosis, Esquistomiasis, Tracoma, Trichuriasis y Fiebre Tifoidea.

2.2.7. Factores que inciden en la contaminación

Seguidamente (Baquerizo et al., 2019), indican que la contaminación de los cuerpos de agua se da por dos procesos el primero en forma natural y el segundo por acciones del ser humano, los cuales se dan día a día; la contaminación se produce por actividades del ser humano entre ellas tenemos distintas industrias, actividades mineras, mataderos, petroleras, frigoríficos; en las actividades comerciales tenemos envolturas y empaques; en los domiciliarios se tiene los restos de jardinería, pañales desechables, diversos envases plásticos; también las sustancias agroquímicas; también la combustión de gases de las industrias y vehículos entre otros. Todas estas sustancias son liberados en el medio ambiente y los componentes en el suelo y el agua contaminándolo; también menciona sobre las clases de contaminantes del agua las cuales son tres tipos de contaminantes químicos, físicos y biológicos; con respecto a los contaminantes químicos tiene la característica de alterar la estructura química del agua, por otra parte los biológicos son microorganismos u organismos son aquellos que producen alguna alteración o daño; también podemos indicar que los físicos no tienen ninguna reacción en contacto con el agua, pero si es perjudicial para el ecosistema acuático.

Tabla 1 Principales bacterias transmitidas por el agua

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Salmonella typhi	Heces, orina	7 – 28 días	5 – 7 días	Fiebre, tos, náusea, cefalea. Vómito y diarrea.
Escherichia coli	Heces	8 – 24 horas	1 – 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, heces mucosas y con sangre.
Shigella	Heces	1 – 7 días	4 – 7 días	Diarrea con sangre, fiebre, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos.
Vibrio Cholerae	Heces	9 – 72 horas	3 – 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación.
Aeromonas	Heces	Desconocido	1 – 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, cefalea y colitis, heces acuosas y no sanguinolentas.

Fuente: (Tortone et al., 2019)

Tabla 2 Principales virus transmitidos por el agua.

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Enterovirus	Heces	3 – 14 días	Variable	Gastrointestinales: vómito, diarrea, dolor abdominal y hepatitis. Encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, conjuntivitis. Cansancio, debilidad muscular, síntomas gastrointestinales como pérdida de apetito, diarrea y vómito, o síntomas parecidos a los de la gripe como cefalea, escalofrío. Lo más llamativo es la ictericia, heces pálidas y coluria.
Virus de la Hepatitis A VHA	Heces	15 – 10 días	Variable	Gastroenteritis con náusea y vómito.
Rotavirus	Heces	1 – 3 días	5 – 7 días	Diarrea, náusea, vómito, cefalea, dolor abdominal.
Virus Norwalk-like	Heces	1 – 2 días	1 – 4 días	

Fuente: (Tortone et al., 2019)

Tabla 3 Principales parásitos transmitidos por el agua

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Entamoeba histolytica/Amebiasis	Heces	2 – 4 semanas	Semanas – meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre.
Giardia lamblia	Heces	5 – 25 días	Meses – años	Asintomática 50%, Diarrea leve, diarreas crónicas y distensión abdominal.
Balantidium coli	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo.

Fuente: (Tortone et al., 2019)

Tabla 4 Principales enfermedades transmitidas por el agua.

Enfermedades	Causa y vía de transmisión	Extensión Geográfica	Número de casos	Defunciones por año
Ascariasis	Los huevos fecundados se expulsan con las heces humanas. Las larvas se desarrollan en la tierra caliente. El hombre ingiere la tierra que está sobre los alimentos. Las larvas penetran la pared intestinal donde maduran	África, Asia y América Latina	250 millones anualmente	60 000
Hepatitis A	El virus pasa por la vía fecal – oral por medio del agua y alimentos contaminados, por	Todo el mundo	600 000 a 3 millones por año	2 400 a 12 000

	contacto de una persona a otra			
Cólera	Las bacterias pasan por la vía fecal oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona a otra	Sudamérica, África, Asia	384 000 por años	20 000
Fiebre – paratifoidea y tifoidea	Las bacterias pasan por la vía fecal oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona a otra.	80% en Asia y 20% en América Latina, África	16 millones anualmente	600 000

Fuente: (Tortone et al., 2019)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Agua cruda

Es aquella agua, en estado natural, captada para abastecimiento que no ha sido sometido a procesos de tratamiento (Protocolo de Procedimientos Para la Toma de Muestras, Preservación, Conservación, Transporte, Almacenamiento y Recepción de Agua para Consumo Humano., 2015).

2.3.2. Agua tratada

Toda agua sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para convertirla en un producto inocuo para el consumo humano (Protocolo de Procedimientos Para La Toma de Muestras, Preservación, Conservación, Transporte, Almacenamiento y Recepción de Agua Para Consumo Humano., 2015).

2.3.3. Agua subterránea

Considerada como una fuente de abastecimiento para diversos usos, la cual depende de las características fisicoquímicas y biológicas, se encuentra en mayor cantidad que las aguas superficiales, además participa de diversos

procesos naturales y apoya en diversos servicios ecosistémicos (Cerón et al., 2021).

2.3.4. Parámetros organolépticos

“Son los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial” (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.5. Parámetros inorgánicos

Son los compuestos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbono-hidrógeno analizados en el agua de consumo humano (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.6. Parámetros microbiológicos

Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.7. Monitoreo

Seguimiento y verificación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos u otros señalados en el presente Reglamento, y de factores de riesgo en los sistemas de abastecimiento del agua (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.8. Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano

Conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta el suministro del agua (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.9. Organización comunal

Son juntas administradoras de servicios de saneamiento, asociación, comité u otra forma de organización, elegidas voluntariamente por la comunidad constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento (Reglamento de La Calidad Del Agua Para Consumo Humano, 2010).

2.3.10. Escherichia coli

Indicador que existe contaminación por heces o fecal, donde hay presencia de cantidades excesivas de heces de las personas y de animales, también en aguas residuales y también en cuerpos de agua que estuvieron expuestos a la contaminación fecal(Fernández-santisteban, 2017).

2.3.11. Cloración

Procedimiento extenso para la desinfección para el consumo donde el cloro tiene varias propiedades para ser un desinfectante ideal, el principal objetivo de realizar la cloración es la eliminación de agentes patógenos o microorganismos por la acción desinfectante del Cl (Rossel et al., 2014).

2.3.12. Desinfección

Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria. Se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual en el agua potable, a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección (PROAGUA, 2017).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La calidad del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, no son apto para el consumo humano.

2.4.2. Hipótesis específica

- Las características **biológicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.
- Las características **físicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.
- Las características **químicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable de estudio

Calidad del agua.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Solamente se estudiará la única variable de estudio (Supo, 2019).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se va utilizar es según su finalidad es básica descriptiva (Arias & Covinos, 2021, p. 69).

3.2. Nivel de investigación

Según profundidad o naturaleza, la investigación tiene un nivel que se refiere al alcance del conocimiento que tiene el investigador la cual tienen una relación con el problema, fenómeno o hecho que se va estudiar. Por otra parte, el nivel de investigación que se emplea en diversas estrategias, las cuales son adecuadas para llevar a cabo el perfeccionamiento de la investigación (Valderrama Mendoza, 2019). Por otra parte, tiene el nivel de investigación descriptiva o estadística, donde se describirán características y datos de la población que se estudiara, este nivel de investigación responde a las siguientes interrogantes: qué, quién, dónde, cómo y cuándo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.3. Método de investigación

El método que se aplicara en la investigación es deductivo e inductiva y analítica (Salazar-Arbeláez et al., 2020), donde se evaluara los parámetros físico

– químicos y biológicos mediante el análisis, así mismo se diseña la presente investigación a través de cuadros estadísticos, mapas conceptuales.

3.4. Diseño de investigación

Se elige un diseño de investigación para responder a las diversas interrogantes que se plantean en la investigación y además en el cumplimiento de los objetivos que se van a estudiar, además debo de seleccionar un diseño de investigación el cual debe ser adecuado para la investigación, como se determinó que la investigación es cuantitativa la cual se divide en dos como son: experimental y no experimental, al tener esta clasificación el trabajo de investigación es de un tipo de diseño de investigación en investigación no experimental, longitudinal el cual va estudiar el cambio o evolución de las variables que se estudian (Arias Gonzales, 2020), lo que significa el cambio de los cuerpos de agua en los diferentes monitoreos en los valores de los parámetros que se evalúan.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

El recurso hídrico que abastece el sistema de abastecimiento de agua los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.

3.5.2. Muestra

Específicamente son porciones precisas de las muestras que se recolectaran en el punto de monitoreo; para el análisis de los parámetros físico y químico se debe tener un litro de agua y para el parámetro biológico se debe tener doscientos cincuenta mililitros.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se va utilizar es la de observación porque va a responder a varias interrogantes que nos ayudaran al desarrollo de la investigación, esta a su vez es de participación activa y las técnicas a utilizar son las vistas fotográficas

y fichas de observación (cadena de custodia) son los instrumentos que se utilizarán en la investigación.

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

Según López Fernández et al (2019), mencionan que la validación de los instrumentos, se considera, por el alcance de su severidad académica, también mencionan que es un estudio que tiene sus características y procedimiento; es por ello que para el presente estudio se priorizará el uso de instrumentos calibrados a fin de obtener datos precisos y confiables.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se realizará con la organización de los datos que se obtuvieron de la cadena de custodia, seguidamente se codificarán los datos y se realizará la tabulación, el análisis correspondiente con su interpretación estadística.

3.9. Tratamiento estadístico

En este apartado se procesan los datos obtenidos para responder al problema de investigación, los objetivos y la hipótesis, los cuales serán procesados con el programa Microsoft Excel un programa libre para obtener los resultados estadísticamente y luego interpretarlos.

3.10. Orientación ética fisiológica y epistémica.

El presente trabajo de investigación está enmarcado bajo los principios éticos de la investigación científica, y las normas nacionales e internas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, los cuales regulan el desarrollo de la investigación.

Asimismo, los resultados que se presentan a través del presente trabajo, son datos reales y recabados de fuentes primarias.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Área de influencia

Se tiene en cuenta el área de influencia directa, lugar donde se desarrolla el proyecto de investigación, donde diversas actividades pueden causar diversas afectaciones en el componente social y ambiental.

A. Descripción del medio físico

Meteorología y clima

Los anexos de Mesapata y Tambo Pituca en función al mapa de climas el cual fue elaborado por el comité de ZEE de la Provincia de Oxapampa, estas se encuentran ubicados en el clima B2 r B4' a', su característica principal es por ser moderadamente húmedo y semicálido con carencia pequeña de agua en meses áridos.

Donde la T° promedio en el año es alta, el cual tiene un régimen de valores elevados en meses de verano y atenuadas en los meses de primavera y otoño, también las precipitaciones son altas en los meses de enero y marzo y mínimas de julio y agosto, podemos indicar que destacan 2 en periodos, los cuales son diferenciados en el transcurso del año: uno lluvioso estival y otro invernal con lluvias escasas.

B. Temperatura

La T° está sometido a los diferentes factores como la altitud, latitud, estacional, topográfico entre otros en Mesapata y Tambo Pituca tiene una temperatura en el año en promedio de 20,6 °C, también varía por los diversos pisos microclimas y ecológicos que se presenta en la geografía que se tiene en los anexos respectivos.

C. Precipitación

Las precipitaciones se dan a lo largo del año, mayormente en épocas húmedas, la cual tiene un promedio anual que registra los últimos cinco años donde alcanza 1411.00 mm anuales

4.1.2. Recursos hídricos y calidad del agua

La fuente de distribución del agua son los manantiales denominados Mesapata y Tambo Pituca el cual mantienen siempre su caudal, luego se realizó una inspección en el campo para ver el cuerpo de agua, las cuales tienen las siguientes características físicas como: organolépticas, turbidez y temperatura, los cuales que en una forma visual se puede indicar que son aceptables, pero debe quedar en claro que en la observación visual no determina que el cuerpo de agua es de calidad aceptable, se debe indicar que el cuerpo de agua tiene diversas afectaciones en el proceso natural que se da por la naturaleza del lugar, el uso excesivo de productos agroquímicos para el control de diversas plagas en la agricultura.

4.1.3. Reconocimiento y descarte de fuentes

Para comenzar en el muestro correspondiente se realizó un reconocimiento del terreno y los puntos de muestreo con las condiciones topográficas para su accesibilidad en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, una vez realizado el reconocimiento de los puntos de monitoreo para la toma de muestras se determinó la recolección de los siguientes puntos de muestro tal

como se indica en el cuadro siguiente las cuales son las más representativas y significativas del lugar.

Tabla 5 *Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua*

Lugar	Nombre de la captación	Punto de monitoreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)	Zona
			UTM			
			ESTE	NORTE		
Tambo	Puquio	Reservorio	460168	8816637	1635	18 L
Pituca	Méndez					
Mesapata	Río Pisco	Reservorio	461064	8812967	1316	18 L

Fuente: Propia

4.1.4. Análisis de la fuente adoptada

Las fuentes de agua que se monitorean son lugares estratégicos, después se determinó el caudal de cada punto de muestreo se realizó una evaluación de 5 veces el aforo para cada punto de muestreo, para tener una exactitud en el caudal se eliminó el mínimo y máximos de los valores obtenidos y después se determinó un promedio y se obtuvo el caudal.

Tabla 6 Caudales de uso de los sistemas de abastecimiento de agua

Lugar	Tipo de sistema		Caudal
	de abastecimiento de agua	Tipo de fuente	
Tambo Pituca	Gravedad sin tratamiento	Subterráneo (manantial de ladera)	5 lps
Mesapata	Gravedad con tratamiento	Superficial (Quebrada)	1 lps

Fuente: Propia

4.1.5. Descripción del sistema de abastecimiento de agua

Los sistemas de abastecimiento de agua de las localidades de intervención están diseñados de acorde a la fuente de agua en el punto de captación.

Para el caso de la localidad de Mesapata, como la fuente de agua donde se encuentra ubicado la captación es del tipo superficial, se ha diseñado un sistema de agua que se compone de una captación superficial de barraje fijo con un canal de derivación a un desarenador, luego el agua es derivada a un sistema de tratamiento compuesto por un sedimentador rectangular y un filtro lento de doble cámara; luego las aguas es almacenado en un tanque de almacenamiento (reservorio) del tipo apoyado de 15 m³ el cual distribuye el agua a las 85 familias que viven en la localidad de Mesapata.

Mientras que, en la localidad de Tambo pituca, como la fuente de agua en el punto de captación es del tipo subterráneo se tiene una captación del tipo de ladera, luego es trasladado a un tanque de almacenamiento (reservorio) del tipo

apoyado de 10 m³ el cual distribuye el agua a las 16 familias que viven la localidad.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Referencias de monitoreo realizado

Las muestras obtenidas de las dos fuentes que se obtuvo las muestras según la R.J. N° 010 – 2016 – ANA, para realizar la comparación de los resultados se utiliza el D.S. N° 031 – 2010 – SA para ver si los cuerpos de agua cumplen con los valores máximos en el medio ambiente, así mismo debo mencionar que las dos fuentes monitoreadas son utilizadas para el abastecimiento del agua potable, según lo estipulado en la norma mencionada.

Al concluir la recolección de las muestras, estas se trasladaron con los protocolos correspondientes a un laboratorio acreditado por INACAL, estas muestras la realizaron la unidad de salud ambiental, de la Red de salud de Oxapampa la cual pertenece a la DIRESA – Pasco.

4.2.2. Reservorio – Sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca

A continuación, se presentarán las tablas con los resultados que obtuvieron en el monitoreo correspondiente los cuales fueron medidos en campo como también analizados en laboratorio los diversos parámetros según la norma vigente.

Tabla 7 Resultados de parámetros microbiológicos

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Coliformes totales	UFC/100ml	60	60	23	0	0	0	0	1	8	0
Coliformes termotolerantes	UFC/100ml	0	60	23	0	0	0	0	1	2	0
Echerichia Coli	UFC/100ml	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0
Bacterias heterótrofas	UFC/ml	0	0	96	0	0	0	0	0	0	500

Fuente: Propia

Tabla 8 Resultados de parámetros físicos

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Conductividad	μS/cm	220	140	466	110	250	160	120	180	380	1500
Turbidez	NTU	0	0	0.45	0	0	0	0	0	0	5
Sólidos totales disuelto	mg/L	20	22	303	22	20	22	18	21	20	1000

Fuente: Propia

Tabla 9 Resultados de parámetros químicos

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Cloro residual	mg/L	0	0	0	1.2	0.8	0.6	1.5	0.6	1.9	5
pH	pH	7.7	7.7	7.67	7.6	7.2	7.4	7.8	7.8	7.6	6,5 – 8,5

Fuente: Propia

4.2.3. Reservorio – Sistema de abastecimiento de agua del anexo de Mesapata

A continuación, se presentarán las tablas con los resultados que obtuvieron en el monitoreo correspondiente los cuales fueron medidos en campo como también analizados en laboratorio los diversos parámetros según la norma vigente.

Tabla 10 Resultados de parámetros microbiológicos

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Coliformes totales	UFC/100ml	60	60	23	0	0	60	60	0	0	0
Coliformes termotolerantes	UFC/100ml	60	45	6.9	0	0	6	1	0	0	0
Echerichia Coli	UFC/100ml	0	0	5.1	0	0	0	0	0	0	0
Bacterias heterótrofas	UFC/ml	0	0	290	0	0	0	0	0	0	500

Fuente: Propia

Tabla 11 Resultados de parámetros medidos en campo

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Conductividad	µS/cm	450	420	409.2	540	570	620	500	720	870	1500
Turbidez	NTU	0.9	4	0.29	3.7	3	1	0	0.5	0	5
Sólidos totales disuelto	mg/L	21	20	266	19	19	18	15	20	20	1000

Fuente: Propia

Tabla 12 Resultados de parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	DS N° 031-2010-SA
Cloro residual	mg/L	0	0	0	1.1	0.8	0	0	1.3	1.7	5
pH	pH	7.9	7.1	8.22	7.3	8	8.2	8.1	8.1	8.2	6,5 – 8,5

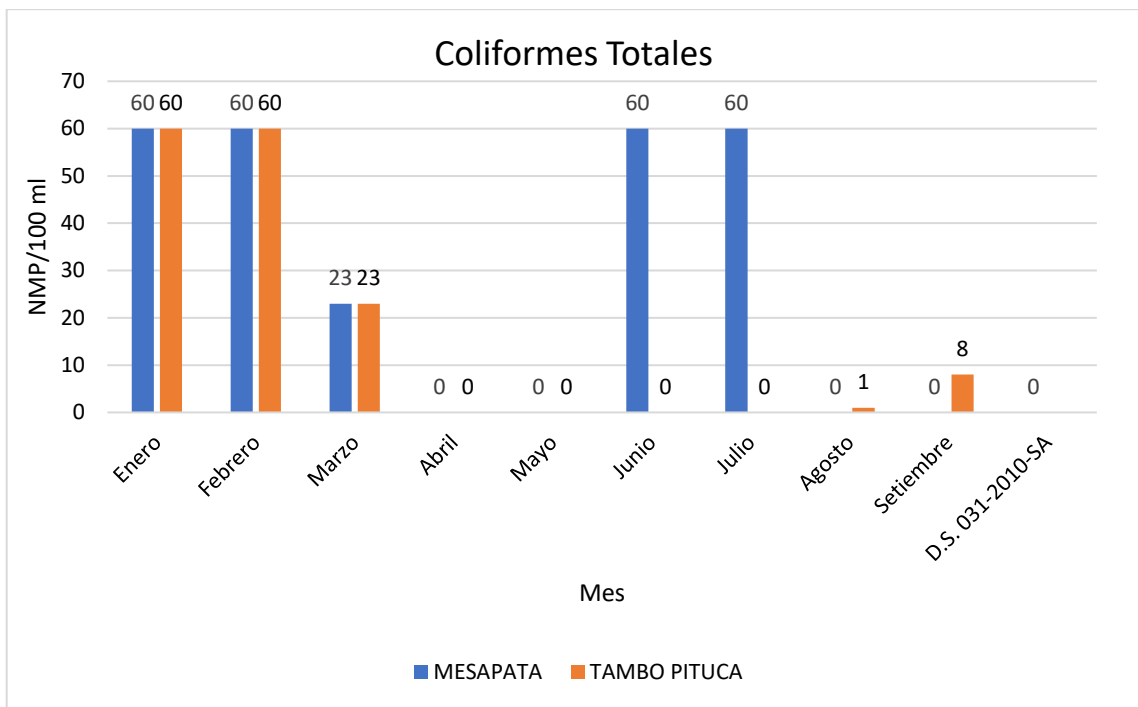
Fuente: Propia

4.2.4. Comparación de los resultados con el reglamento de la calidad del agua.

- **Coliformes totales**

En la pagina web Bialab indican que los coliformes totales se conforman en cuatro generos que son: Citrobacter, Escherichia, Enterobacter y Klebsiella, las cuales causan diversas enfermedades gastrointestinales y tienen sintomas muy semejantes como la fiebre, la gripe, calambres abdominales y diarrea (2020).

Figura 1 Coliformes totales



Fuente: Propia

En la figura 1 se puede observar que los resultados del análisis de coliformes totales, se puede observar resultados variados habiendo meses con valores de 0 NMP/100ml y otros donde supera los límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en cual es 0 NMP/100ml. Según los resultados obtenidos, los máximos valores para el punto de monitoreo de Tambo Pituca fueron en el mes de enero y febrero, con un valor de 60 NMP/100ml, mientras que en el mes de agosto se obtuvo el valor más bajo de 1 NMP/100ml, mientras que en los meses de abril, mayo, junio, julio no se realizó análisis de éste parámetro.

En caso del punto de monitoreo de Mesapata; también presenta máximos valores en el mes de enero, febrero, junio, julio marzo con resultados de 60 NMP/100ml, y los valores mas bajos fue en el mes de marzo con resultados de 23 NMP/100ml, mientras que

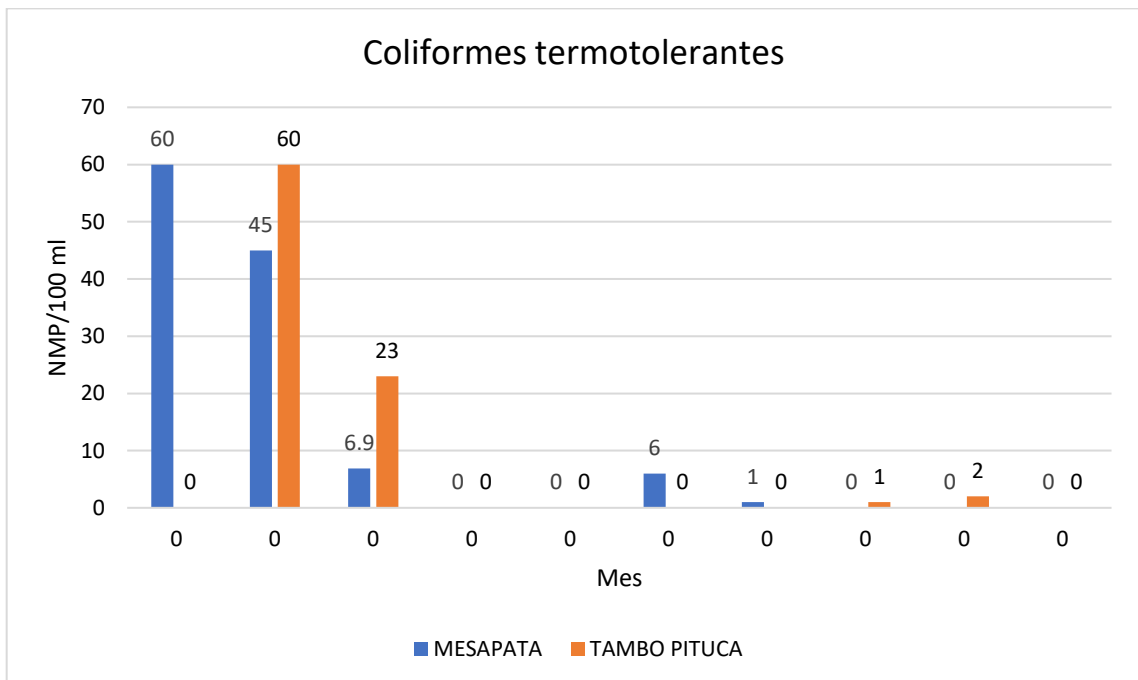
en los meses de abril, mayo, agosto y setiembre no se realizó análisis de éste parámetro.

Por lo tanto, según los resultados obtenidos se puede indicar que hubo gran presencia de bacterias que son un riesgo para la salud y que además sobrepasan los límites permisibles establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en los dos puntos de monitoreo

- **Coliformes termotolerantes**

Según Gianoli et al, mencionan que los coliformes termotolerantes distintos se pueden encontrar en cuerpos de agua orgánicamente enriquecidas, como materias vegetales, efluentes industriales y en los suelos que están en proceso de descomposición, lo cual indica que hay contaminación fecal (2019).

Figura 2 Coliformes termotolerantes



Fuente: Propia

En la figura 2 se puede observar que los resultados de coliformes termotolerantes; los resultados obtenidos son variados, habiendo meses con valores de 0 NMP/100ml y otros mese donde supera los

límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en cual es 0 NMP/100ml.

Según los resultados obtenidos, el máximo valor obtenido en el punto de monitoreo de Tambo Pituca fue en el mes de febrero, con un valor de 60 NMP/100ml, mientras que en el mes de agosto se obtuvo el valor más bajo de 1 NMP/100ml, cabe resaltar que en los meses de enero, abril, mayo, junio, julio no se realizó análisis de éste parámetro.

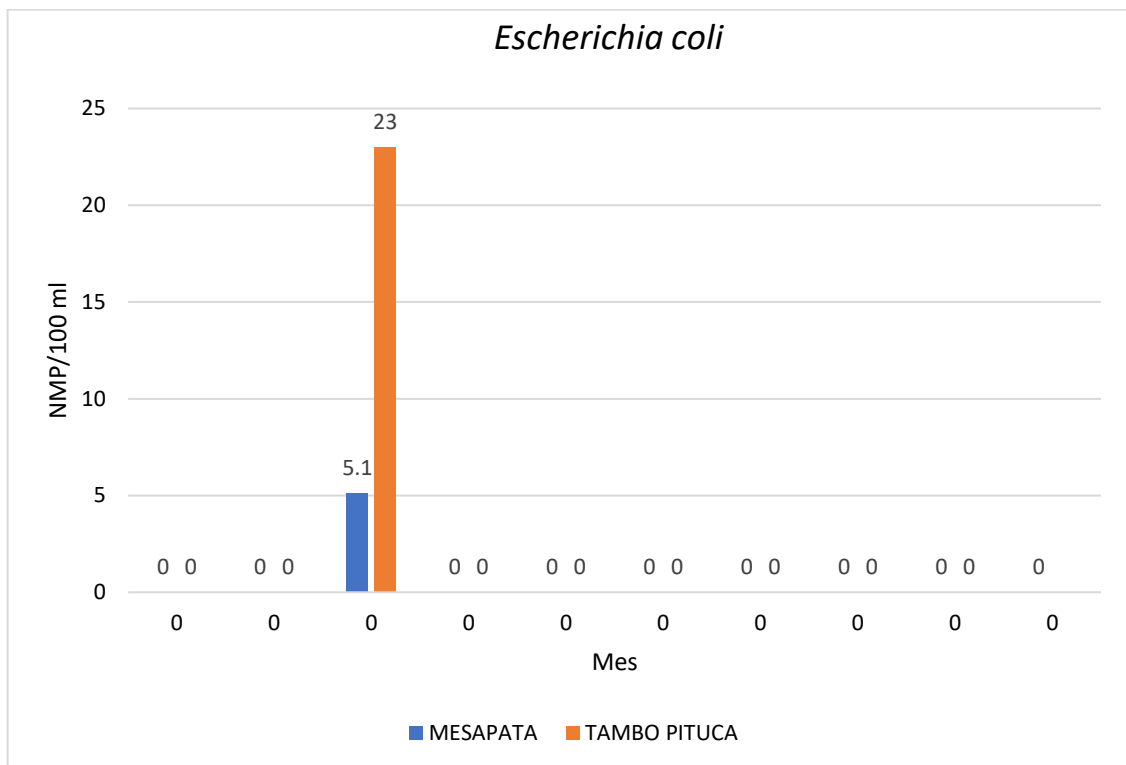
En caso del punto de monitoreo de Mesapata; el máximo valor obtenido se da en el mes de enero con resultados de 60 NMP/100ml, y los valores más bajos fue en el mes de julio con resultados de 1 NMP/100ml, mientras que en los meses de abril, mayo, agosto y setiembre no se realizó análisis de éste parámetro.

Por lo tanto, según los resultados obtenidos se puede indicar que hubo gran presencia de bacterias que son un riesgo para la salud y que además sobrepasan los límites permisibles establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en los dos puntos de monitoreo

- ***Escherichia Coli***

Según la página web Mayo Clinic indica que los intestinos de las personas y animales se desarrolla el *Escherichia Coli*, en su gran variedad de los *Escherichia Coli* no son ofensivas y pueden causar diarrea por tiempo corto; se encuentran diversos sistemas como diarrea con sangre, vómitos y cólicos abdominales intensos; la exposición de los *Escherichia Coli* se puede encontrar en el agua o también en los alimentos que están contaminados, en la carne de res molida poco cocida y en los vegetales crudos (2022).

Figura 3 *Escherichia Coli*



Fuente: Propia

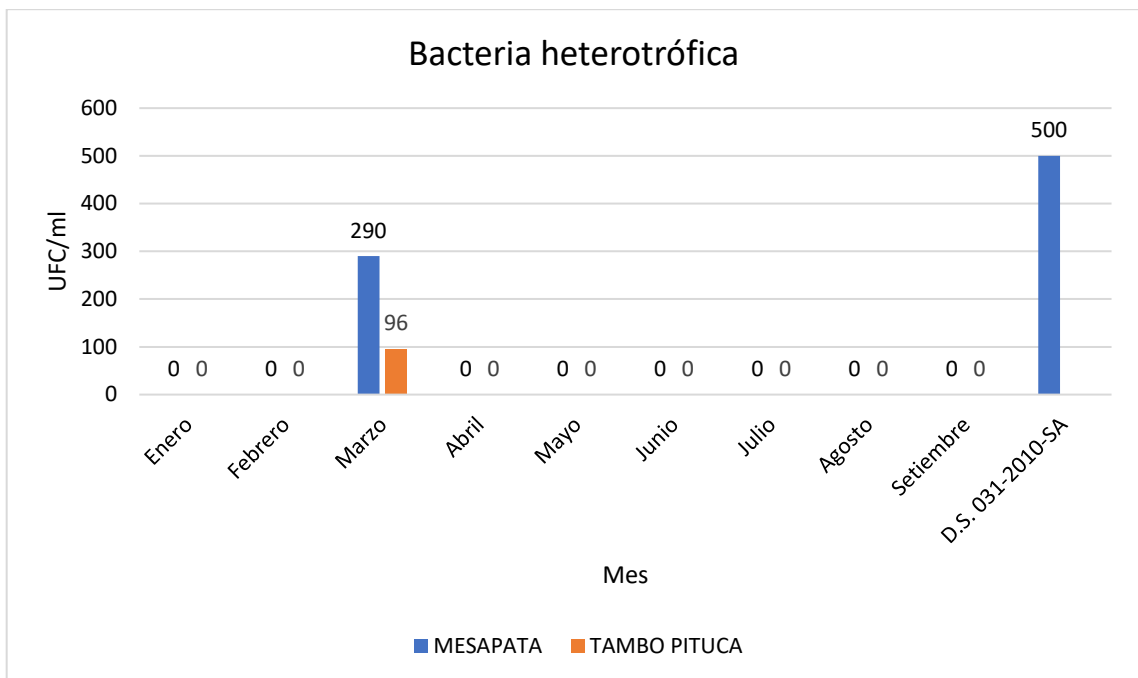
En la figura 3 se puede observar que los resultados de *Escherichia coli*; en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, establece que para que un agua sea apta para el consumo humano, los resultados deberían arrojar 0 NMP/100ml.

Según los resultados obtenidos, el máximo valor obtenido en los puntos de monitoreo de Tambo Pituca y de Mesapata fue en el marzo, con resultados de 23 NMP/100ml y 5.1 NMP/100ml respectivamente, los demás meses no se realizó el análisis de este parámetro.

- **Bacteria heterotrófica**

Constituyen un grupo muy importante, estos son capaces de mineralizar o degradar la materia orgánica el cual está presente en el medio, la cual realiza la transferencia de energía en los diversos niveles tróficos del ecosistema, también se va construir una fuente muy amplia de la biodiversidad (Castro Echavez & Marín Leal, 2018).

Figura 4 Bacteria heterotrónica



Fuente: Propia

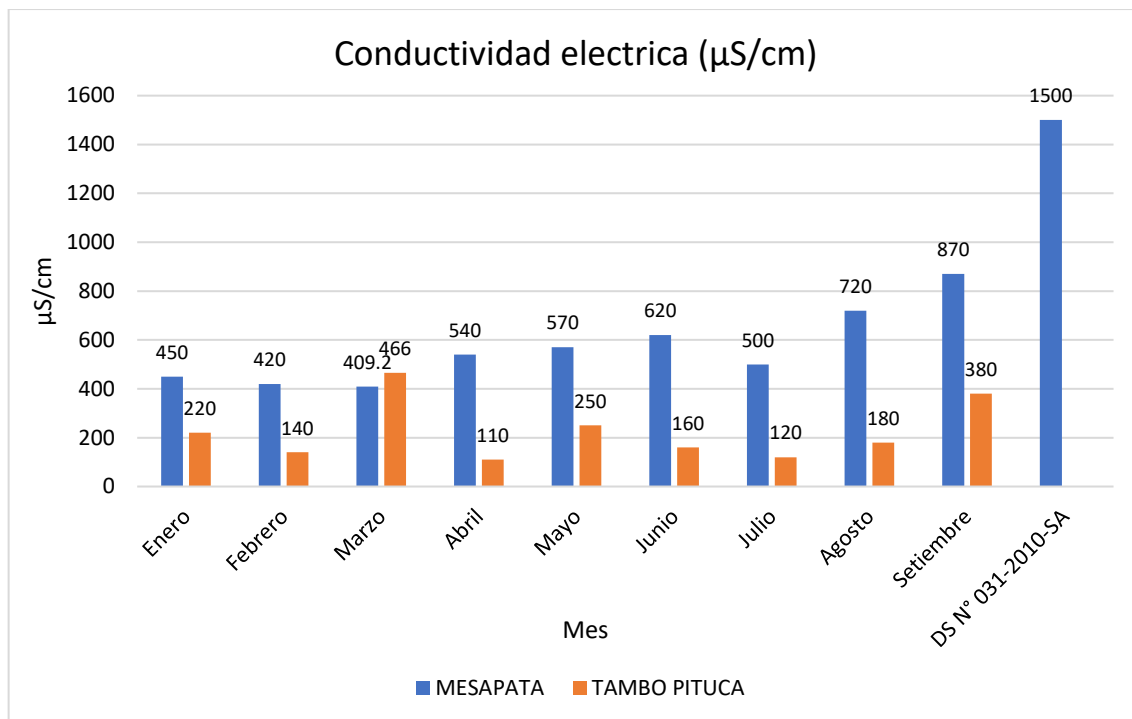
En la figura 4 de la Bacteria heterotrónica tiene como límite máximo permisible el valor de 500 UFC/ml según el D.S. N° 031-2010-SA.

Según los resultados obtenidos, el máximo valor obtenido en los puntos de monitoreo de Tambo Pituca y de Mesapata fue en el marzo, con resultados de 96 UFC/ml y 290 UFC/ml respectivamente, los demás meses no se realizó el análisis de este parámetro.

- **Conductividad Eléctrica**

Según Cormier et al (2013), mencionan que es un parámetro que puede estimar el grado de alteración en forma antropogénica o natural de los diversos cuerpos de agua el cual debe tener una T° promedio de 25 °C; por otro lado Flores Toledo indica que este parámetro es un estresador de la vida acuática, además indica el nivel de perturbación de los cuerpos de agua (2018).

Figura 5 Conductividad eléctrica



Fuente: Propia

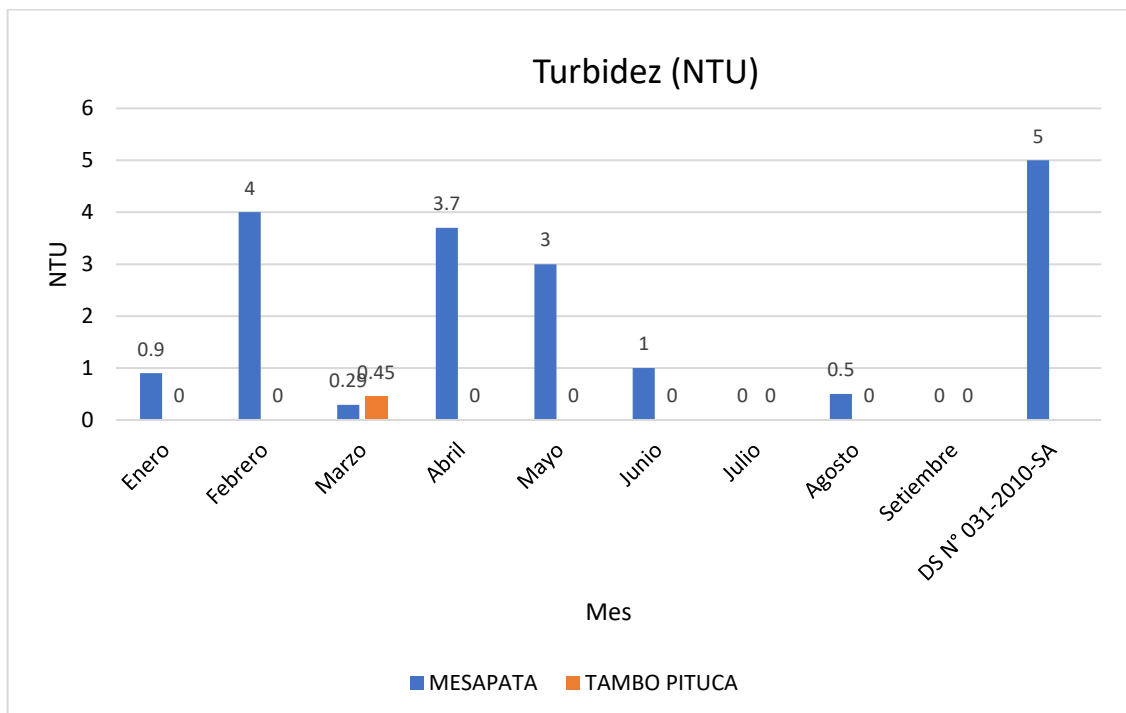
En la figura 5 se tiene los resultados de la conductividad eléctrica en los dos puntos de monitoreo, los resultados obtenidos están por debajo de los límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, siendo el límite 1500 µS/cm.

Según los resultados, se puede indicar que para el punto de monitoreo de Tambo Pituca, el mes de marzo se obtuvo mayores índices de conductividad eléctrica con resultados de 466 µS/cm, mientras que en el mes de abril se obtuvieron los índices más bajos con 110 µS/cm; como también para el punto de monitoreo de Mesapata se obtuvieron resultados con mayores índices de conductividad eléctrica en el mes de setiembre con un resultado de 870 µS/cm, mientras que en el mes de marzo se obtuvieron los índices mas bajos de conductividad eléctrica, con un resultado de 409 µS/cm

- **Turbidez**

Según Baños (2018), menciona el indicador principal con una alta probabilidad de una contaminación biológica o microbiológica y otros compuestos tóxicos, los cuales se adhieren a la materia que se dispersa en el agua; y una de las consecuencias es la dificultad en la desinfección del agua.

Figura 6 Turbidez



Fuente: Propia

En la figura 6, se tiene los resultados de la turbidez en los dos puntos de monitoreo.

Según los resultados obtenidos se puede mencionar que los resultados para el presente parámetro no superan los límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, siendo el límite 5 UNT.

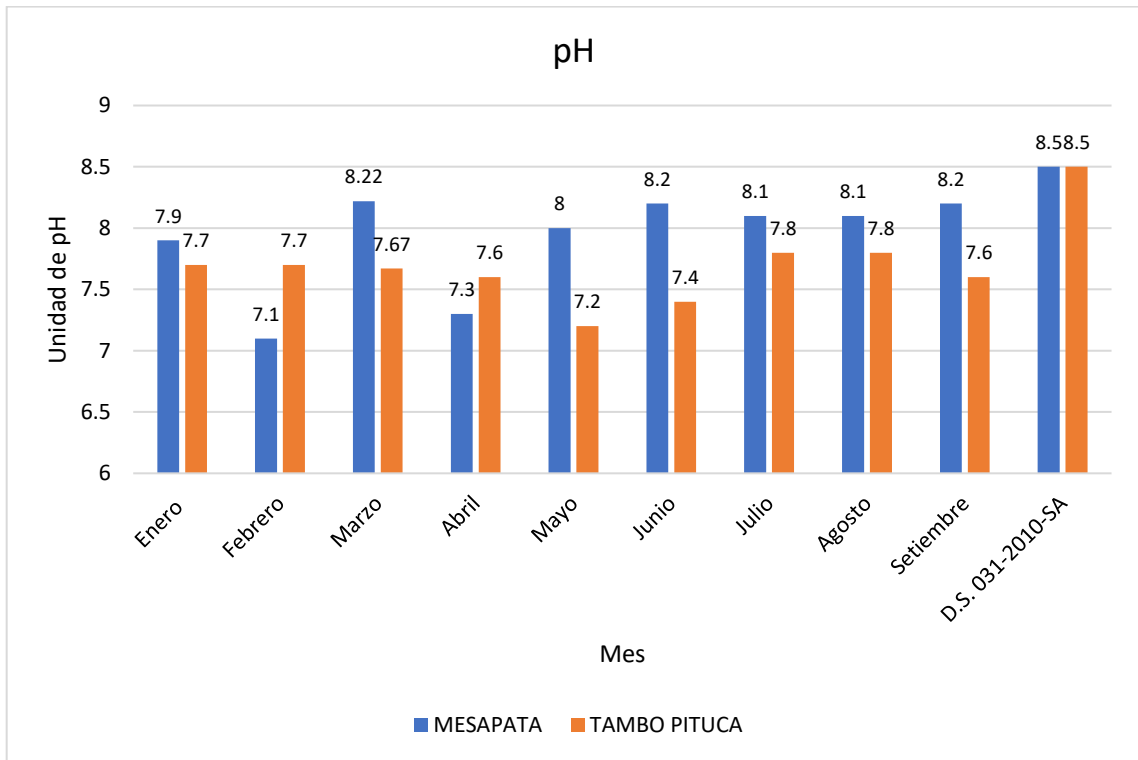
Según los resultados del análisis para el parámetro de turbiedad, se puede mencionar que, en el punto de monitoreo de Tambo Pituca, solo en el mes de marzo se obtuvo un resultado con mayor índice de

turbiedad, obteniendo valores de 0.45UNT, guarda relación por el tipo de sistema de abastecimiento de agua que tiene, ya que es de manantial de ladera; mientras que para el punto de monitoreo de Mesapata en el mes de febrero se obtuvo el valor con más alto niveles de turbiedad con resultados de 4 UTN, en cambio en el mes de marzo se obtuvo el valor mas bajo con resultado de 0.29 UNT ; a diferencia del putno de monitoreo de Tambo Pituca, Mesapata cuenta con un sistema de abastecimiento de agua de una fuente superficial.

- **pH**

La página web AmbientalyS indica que el potencial de hidrogeno tiene influencia en muchos fenómenos que se desarrollan en los cuerpos de agua, entre ellas tenemos la corrosión y también las incrustaciones en las redes de distribución de agua potable como redes primarias y secundarias, pero también indica que los efectos que tienen sobre el agua no son directos en la salud de las personas, pero tiene influencia en los diversos procesos del tratamiento del agua, como la desinfección y la coagulación (2019).

Figura 7 pH



Fuente: Propia

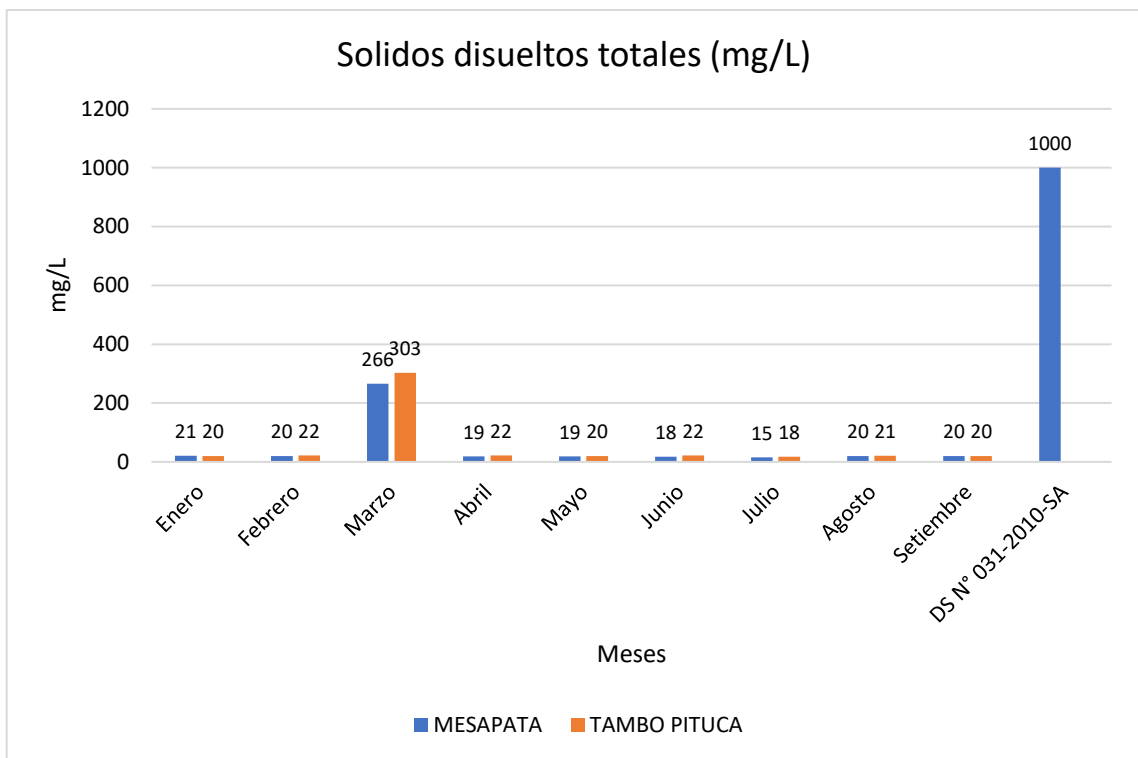
En la figura 7, se tiene los resultados del potencial de hidrogeno en dos puntos de monitoreo, los resultados obtenidos no superan los límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, siendo los parámetros de 6,5 – 8,5 valores de pH.

Bajo los resultados obtenidos, se puede indicar que en el punto de monitoreo de Tambo Pituca, los resultados con mayor valor se dio en los meses de julio y agosto con resultados de 7,8 valores de pH y el valor mínimo se obtuvo en el mes de mayo, con un resultado de 7.2 valores de pH, como también se precisa que para el punto de monitoreo de Mesapata el mayor valor se obtuvo en los meses de marzo y junio, con resultados de 8.2 unidades de pH, mientras que los valores mínimos, se obtuvieron en el mes de febrero con un resultado de 7.1 unidades de pH.

- **Sólidos disueltos totales**

Según Cruz Falcón et al (2018), mencionan que los TDS son sales inorgánicas y las cuales están en pequeñas cantidades de la materia orgánica las cuales están disueltas en el agua. Los TDS están presentes en los diversos líquidos que se destinan para el consumo humano estas proceden de fuentes naturales, escorrentía urbana, residuales y residuales industriales.

Figura 8 TDS



Fuente: Propia

En la figura 8 se puede observar que los resultados obtenidos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de calidad de agua para consumo humano, establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en cual es 1000 mg/L.

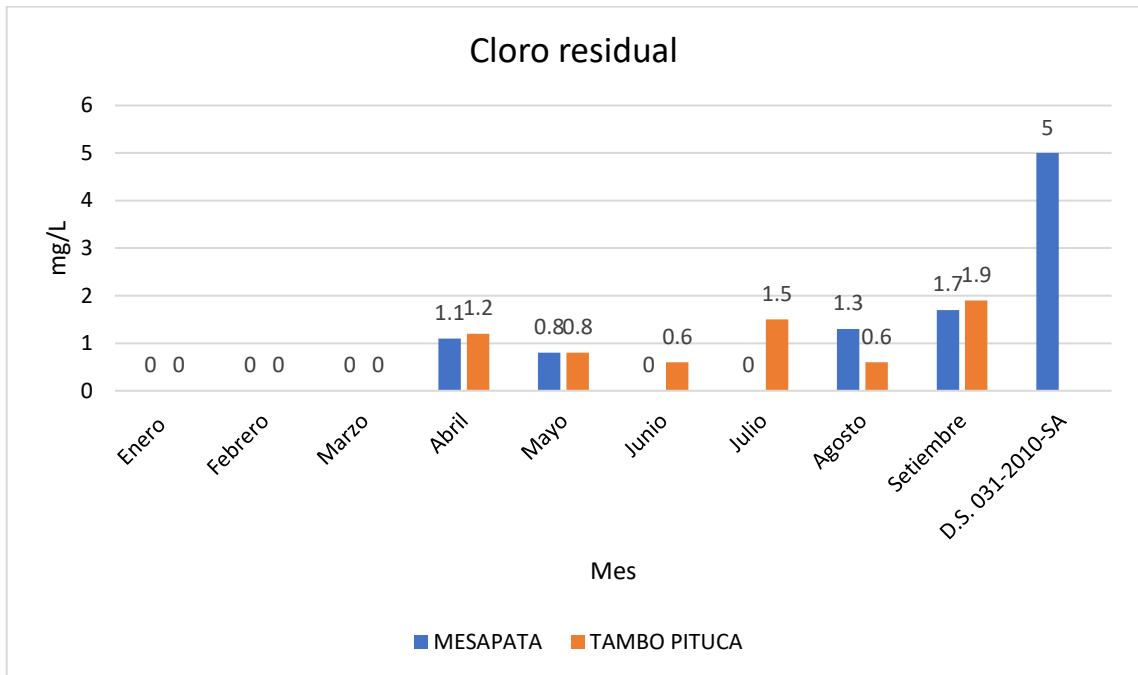
Según los resultados se indica que el valor mínimo para el punto de monitoreo de Tambo Pituca fue en el mes de marzo, con un valor de 303 mg/L, mientras que en el mes de julio se obtuvo el valor más bajo de 18 mg/L. En caso del punto de monitoreo de Mesapata; también presenta máximos valores en el mes de marzo con resultados de 266 mg/L y los valores mas bajos fue en el mes de julio con resultados de 15 mg/L, por lo cual se puede indicar que no existe contaminación con respecto a este parámetro.

- **Cloro residual**

En nuestra actividad el Cl se utiliza en la potabilización en la depuración además tiene funciones adicionales en la desinfección, también en el control del olor y sabor, por otra parte ayuda en la prevención del crecimiento de algas en las infraestructuras de la plantas de tratamiento de agua potable donde controla el limo (Sánchez Araujo et al., 2021).

Una porción que se queda en los cuerpos de agua después de un determinado contacto, la cual reacciona en una forma química y biológica en forma de ácido hipocloroso o como un ion hipoclorito (Modelo de saneamiento basico integral, 2018).

Figura 9 Cloro residual



Fuente: Propia

En la figura 9 se puede observar que los resultados obtenidos son variados, habiendo meses con valores de 0 los cuales según el D.S. N° 031 – 2010 – SA es un riesgo ya que el cloro es un desinfectante primordial para la potabilización del agua; como también la normativa indica que el valor mínimo para ser considerada un agua segura es de 0.5 mg/L hasta un límite máximo de mg/L

Para el punto de monitoreo de Tambo pituca los valores máximos de cloro obtenido fue en el mes de setiembre con un resultado de 1.9 mg/L mientras que en los meses de enero, febrero, marzo se tiene resultados no favorables de 0 mg/L.

Para el punto de monitoreo de Mesapata los resultados con mayor índice fue en el mes de setiembre con un resultado de 1.7 mg/L, mientras que en los meses de enero febrero marzo, junio, julio no se registro presencia de cloro residual en el agua.

Se puede mencionar que en los meses de en los meses donde no se registra presencia de cloro, el agua corre el riesgo de contaminación por factores biológicos por consecuencia estaba en peligro la salud de la población beneficiaria.

4.3. Prueba de Hipótesis

Se busca comprobar y validar la hipótesis, de comparar los parámetros de campo, físicos – químico y microbiológico, para la categoría de sus aguas de consumo humano del C.P. de tambo Pituca y Mesapata – Oxapampa, cumplen con D.S 031-2010-SA (Reglamento de la calidad de agua de consumo humano).

Tabla 13 Resultados de cumplimiento de LMP del anexo Tambo Pituca.

Parámetro	Unidad	DS 031- 2010- SA	Condición	Meses											
				E	F	M	A	M	J	J	A	S			
Parámetros biológicos															
Coliformes totales	UFC/100 ml	0	Resultado	60	60	23	0	0	0	0	1	8			
			Cumple	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No			
Coliformes termotolerante s	UFC/100 ml	0	Resultado	0	60	23	0	0	0	0	1	2			
			Cumple	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No			
Echerichia Coli	UFC/100 ml	0	Resultado	0	0	23	0	0	0	0	0	0			
			Cumple	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
Bacterias heterótrofas	UFC/ml	500	Resultado	0	0	96	0	0	0	0	0	0			
			Cumple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
Parámetros físicos															
Conductividad	µS/cm	1500	Resultado	220	140	466	110	250	160	120	180	380			
			Cumple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
Turbidez	NTU	5	Resultado	0	0	0.45	0	0	0	0	0	00			
			Cumple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
Sólidos totales disuelto	mg/L	1000	Resultado	20	22	303	22	20	22	18	21	20			
			Cumple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
Parámetros químicos															
Cloro residual	mg/L	5	Resultado	0	0	0	1.2	0.8	0.6	1.5	0.6	1.9			
			Cumple	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si			
pH		6,5 – 8,5	Resultado	7.7	7.7	7.67	7.6	7.2	7.4	7.8	7.8	7.6			
			Cumple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14 Resultados de cumplimiento de LMP del anexo Mesapata.

Parámetro	Unidad	DS 031- 2010 -SA	Condición	Meses											
				E	F	M	A	M	J	J	A	S			
Parámetros biológicos															
Coliformes totales	UFC/100m l	0	Resultado Cumple	60 No	60 No	23 No	0 Si	0 Si	60 No	60 No	0 Si	0 Si			
Coliformes termotolerante s	UFC/100m l	0	Resultado Cumple	60 No	45 No	6.9 No	0 Si	0 Si	6 No	1 No	0 Si	0 Si			
Echerichia Coli	UFC/100m l	0	Resultado Cumple	0 Si	0 Si	5.1 No	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si			
Bacterias heterótrofas	UFC/ml	500	Resultado Cumple	0 Si	0 Si	290 Si	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si	0 Si			
Parámetros físicos															
Conductividad	µS/cm	1500	Resultado Cumple	45 Si	42 Si	409 Si	54 Si	57 Si	62 Si	50 Si	72 Si	87 Si			
Turbidez	NTU	5	Resultado Cumple	0.9 Si	4 Si	0.2 Si	3.7 Si	3 Si	1 Si	0 Si	0.5 Si	0 Si			
Sólidos totales disuelto	mg/L	1000	Resultado Cumple	21 Si	20 Si	266 Si	19 Si	19 Si	18 Si	15 Si	20 Si	20 Si			
Parámetros químicos															
Cloro residual	mg/L	195	Resultado Cumple	0 No	0 No	0 No	1.1 Si	0.8 Si	0 No	0 No	1.3 Si	1.7 Si			
pH		6,5 – 8,5	Resultado Cumple	7.9 Si	7.1 Si	8.2 Si	7.3 Si	8 Si	8.2 Si	8.1 Si	8.1 Si	8.2 Si			

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Discusión de resultados

Para la evaluación de cumplimiento de calidad respecto a la cloración se realizó utilizando es software estadístico Jamovi.

La calidad del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, no son apto para el consumo humano.

- Las características **biológicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.
- Las características **físicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.

- Las características **químicas** del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.

Centro poblado de Mesapata

1ero. Planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula:

H_0 : La cloración del agua de consumo humano del centro poblado de Mesapata no influye en la calidad bacteriológica.

Hipótesis Alternativa:

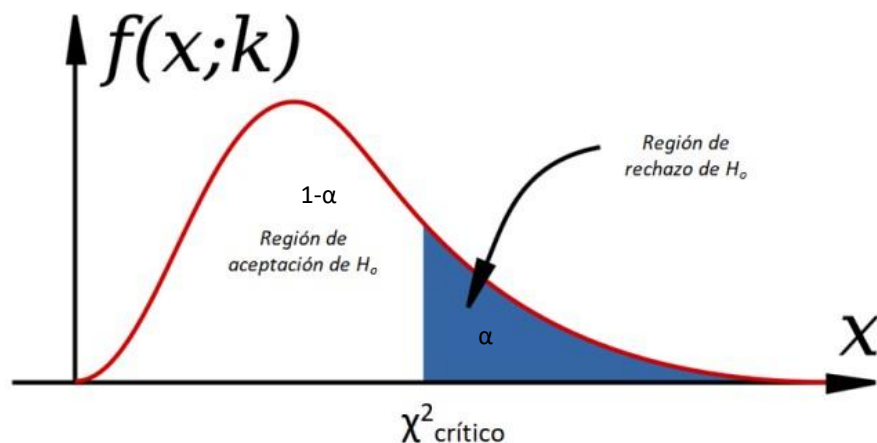
H_a : La cloración del agua de consumo humano del centro poblado de Mesapata influye en la calidad bacteriológica.

2do. Tipo de prueba: prueba no paramétrica Chi cuadrado

3ro. Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ($\alpha = 0.05$), con un tamaño de muestra de $n = 9$.

Figura 10

Región de aceptación y rechazo



4to. Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi obtenemos: nula.

Tabla 15 Tabla de contingencia

Tablas de Contingencia

Cloro residual		Coliformes Totales		
		No cumple	Cumple	Total
No Cumple	Observado	5	0	5
	Esperado	2.78	2.22	5
Cumple	Observado	0	4	4
	Esperado	2.22	1.78	4
Total	Observado	5	4	9
	Esperado	5	4	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16 Prueba de Chi cuadrado.

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	9	1	0.003
N	9		

Fuente: Elaboración propia.

5to. Conclusiones: Conociendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ bilateral, con la prueba no paramétrica (Chi cuadrado), el valor de p obtenida es 0.003 que es menor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que la cloración del agua de consumo humano del centro poblado de Mesapata influye en la calidad bacteriológica.

CONCLUSIÓN

Al concluir la presente investigación sobre la evaluación de la calidad del agua para el consumo humano se concluye lo siguiente:

- En el análisis al tener los resultados de los muestreos que se realizó se puede indicar que en el punto de Tambo Pituca no cumple el parámetro de *Escherichia Coli* el cual pertenece a los parámetros biológicos según el D.S. N° 031 – 2010 – SA, por lo cual indica que este cuerpo de agua necesita desinfección previa al consumo de la población.
- Los resultados de los análisis del reservorio de Mesapata superan los límites máximos establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA en los parámetros de coliformes termotolerantes y coliformes totales, los cuales son indicadores que el agua que se utiliza para ser potabilizado no puede ser ingerida en forma directa, por el contrario, se debe tener una desinfección antes de ser distribuida por las redes primarias y secundarias de la población.
- Los parámetros que están dentro de los límites establecidos en el D.S. N° 031 – 2020 – SA, se encuentran Conductividad eléctrica, pH, Turbidez, Solidos disueltos totales, Cloro residual, OVL, Bacteria heterotrófica, Coliformes termotolerantes y Coliformes totales en el punto de muestreo de Tambo Pituca – Puquio Méndez.
- Los parámetros que están dentro de los límites establecidos en el D.S. N° 031 – 2020 – SA, se encuentran Conductividad eléctrica, pH, Turbidez, Solidos disueltos totales, Cloro residual, OVL, Bacteria heterotrófica, *Escherichia Coli* en el punto de muestreo de Mesapata.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la municipalidad provincial de Oxapampa y su área técnica encargada de monitorear, supervisar, fiscalizar y brindar asistencia y capacitación técnica a los prestadores de los servicios en pequeñas ciudades y en los centros poblados del ámbito rural, según corresponda, realizar con mayor frecuencia los monitoreos de los parámetros químicos del agua a fin de asegurar la calidad del agua para el consumo de las poblaciones rurales de Mesapata y Tambo Pituca.
- Como también se recomienda a la municipalidad provincial de Oxapampa y su área técnica encargada de monitorear y asistir a los prestadores de servicios de saneamiento rural, a implantar un protocolo didáctico de limpieza, desinfección y cloración del agua adecuado al tipo de sistema de abastecimiento de agua con la cual cuenta los anexos de Mesapata y Tambo pituca.
- Se recomienda a la municipalidad Provincial de Oxapampa, mejorar las infraestructuras para la dotación del agua para consumo humano, priorizando las estructuras de tratamiento primario y secundario a fin de facilitar al prestador de saneamiento rural el mantenimiento y la potabilización del agua.
- Se recomienda a todas las instituciones relacionados con la socialización, vigilancia, educación entre otros; Priorizar la concientización del consumo del agua seguro, como también la cultura del agua.
- La universidad por intermedio de la oficina de responsabilidad debe apoyar en asistencia técnica a los prestadores de los servicios de saneamiento de los anexos de Tambo Pituca y Mesapata para que estas se consoliden en la parte técnica y administrativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambientalys. (2019, January). Análisis de parámetros en aguas de consumo: el pH.
- Arias Gonzales, J. L. (2020). Proyecto de Tesis Guía para la elaboración.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. In Enfoques Consulting EIRL.
- Aveiga Ortiz, A. M., Noles, P., De la Cruz, A., Peñarrieta, F., & Alcántara, F. (2019). Variaciones físico-químicas de la calidad del agua del río Carrizal en Manabí. *Enfoque UTE*, 10(3), 30–41. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n3.423>
- Baños, A. (2018, December). ¿Que nos dice la turbidez sobre la calidad del agua potable? | Higiene Ambiental.
- Baque, R., Simba, L., González, B., Suatunce, P., Diaz, E., & Cadme, L. (2016). Calidad del agua destinada al consumo humano en un cantón de Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9, 109–117.
- Baquerizo, M., Acuña, M., & Solis-Castro, M. (2019). Contamination of river: case Guayas river and its affluent. *Manglar*, 16(1), 63–70. <https://doi.org/10.17268/manglar.2019.009>
- Bendezú, M. A. B., & Hernández, C. V. B. (2022). Evaluación de la idoneidad de la calidad del agua potable utilizando el índice de calidad en el distrito de subtanjalla, Perú. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 345–360. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-027>
- Bialab. (2020, February). Determinación de coliformes y Escherichia coli por NMP | BIALAB Laboratorio de Microbiología.
- Bracho Fernandez, I., & Fernandez Rodriguez, M. (2017). Evaluación de la calidad de las aguas para consumo humano en la comunidad venezolana de San Valentín, Maracaibo. *Mineria & Geologia*, 33(3), 341–352.
- Castro Echavez, F. L., & Marín Leal, J. C. (2018). Comparación de la ecotoxicidad por metales pesados sobre bacterias heterótrofas de dos sitios contrastados del Lago

- de Maracaibo (Venezuela). *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 14(1), 9–17.
<https://doi.org/10.18359/RFCB.2825>
- Cerón, L. M., Sarria, J. D., Torres, J. S., & Soto-Paz, J. (2021). Groundwater: Trends and scientific development [Agua subterránea: Tendencias y desarrollo científico]. *Informacion Tecnologica*, 32(1), 47–56.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101835653&doi=10.4067%2FS0718-07642021000100047&partnerID=40&md5=af54cb24e922a5f98f6485cc539dff24>
- ComexPerú. (2022). Acceso a agua por red pública es de apenas el 76.6% en sectores rurales. *Semanario* 1106.
- Cormier, S. M., Suter II, G. W., Zheng, L., & Ponds, G. J. (2013). Assessing Causation of the Extirpation of Stream Macroinvertebrates by a Mixture of Ions. *Chem*, 32(2), 277–287. <https://doi.org/10.1002/etc.2059>
- Coulibaly, H., & Santacruz de León, G. (2019). La Visión Africana del Agua 2025 y la realidad sobre el acceso al agua para consumo humano en Mali, África. *Sociedad y Ambiente*, 20, 29–51. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i20.1991>
- Cruz Falcón, A., Troyo Diéguez, E., Murillo Jiménez, J. M., García Hernández, J. L., & Murillo Amador, B. (2018). Groundwater types and total dissolved solids distribution in the aquifer of La Paz Baja California Sur, México. *Terra Latinoamericana*, 36(1), 31–38. <https://doi.org/10.28940/TERRA.V36I1.316>
- Cruz Zúñiga, N., & Centeno Mora, E. (2020). Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: El caso en Cartago, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1), 95–122.
<https://doi.org/10.15359/rca.54-1.6>
- Darner A. Mora-Alvarado, Pablo C. Rivera-Navarro, Flora Acuña-Cubero, C. F. P. (2014). Agua para consumo humano y saneamiento en Centros Educativos de Costa Rica al año 2017. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.

- Dhrifi, A. (2018). Gastos en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil: Antecedentes de países desarrollados y en desarrollo. *Revista de La CEPAL*, 2018(125), 71–97. <https://doi.org/10.18356/7b6c7efe-es>
- Díaz Ortiz, E. A., & Medina Tafur, C. A. (2021). Demand, Collection and Quality of Rainwater in the Native Community Yahuahua, Nieva, Amazonas (Perú). *Rebiol*, 40(2), 188–205. <https://doi.org/10.17268/rebiol.2020.40.02.07>
- Echeverría, J., & Anaya, S. (2018). El derecho humano al agua potable en Colombia: Decisiones del Estado y de los particulares. *Vniversitas*, 67(136), 1–14.
- Fernández-santisteban, M. T. (2017). Determinación de coliformes totales y fecales en aguas de uso tecnológico para las centrifugas. *ICIDCA. Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, 51(2), 70–73.
- Flores Toledo, M. A. (2018). La plasticidad fenotípica no explica diferencias intercuencas en las respuestas conductuales de *Smicridea annulicornis* a la conductividad eléctrica del agua Seminario. UNIVERSIDAD DE CHILE.
- Gianoli, A., Hung, A., & Shiva, C. (2019). Relación entre coliformes totales y termotolerantes con factores fisicoquímicos del agua en seis playas de la bahía de Sechura-Piura 2016-2017. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 6(2), 62. <https://doi.org/10.20453/stv.v6i2.3460>
- Gómez-Duarte, O. G. (2018). Contaminación del agua en países de bajos y medianos recursos, un problema de salud pública. *Revista Facultad de Medicina*, 66(1), 7–8. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.70775>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- López Fernández, R., Avello Martínez, R., Palmero Urquiza, R., Sánchez Gálvez, S., & Quintana Álvarez, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2), 441–450.

- Martinez Ortiz, S. S., & Barrero Arias, I. J. (2018). Evaluación de las condiciones de calidad del agua, para la formulación de estrategias de aprovechamiento y conservación de la Microcuenca Quebrada la Argentina, Villavicencio - Meta. In Repositorio de la Universidad Santo Tomás.
- Mayo Clinic. (2022). E. coli.
- Mejía Taboada, L. M., Zelada Herrera, M. E., Torres García, L. A., & Cuse Quispe, J. (2021). Análisis microbiológico del agua de consumo humano del Centro Poblado Pachapiriana, Provincia de Jaén, Perú. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 4(2), 66. <https://doi.org/10.25127/ucni.v4i2.729>
- Mesa de Concertación. (2021). Recomendaciones para el abastecimiento de agua potable a las familias más vulnerables en el ámbito rural y prevenir el contagio de COVID-19. 1–14.
- Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, 1 (2010).
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf
- Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano., Resolución Directoral 23 (2015).
http://www.digesa.minsa.gob.pe/normaslegales/normas/rd_160_2015_digesa.pdf
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2022). Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS.
<https://datass.vivienda.gob.pe/>
- Modelo de saneamiento básico integral. (2018). Instalación del hipoclorador por goteo con flotador.
- Nahuel, R., Antezana, V., & Limahuaya, Y. Y. (2022). Evaluación de la calidad de agua subterránea del Parque Industrial Taparachi del distrito de Juliaca. *Ñawparisun - Revista de Investigación Científica*, 4(Vol. 3, Num. 4), 67–72.
<https://doi.org/10.47190/nric.v3i4.8>

- Obando, J. A., Murillo, D. F., Hernandez, C. A., Torrez, D. M., & Cardenas, D. (2019). La Gobernanza del agua y su calidad en tres acueductos de Villavicencio (Colombia). *Revista ESPACIOS*, 10. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n30/19403010.html>
- Organización mundial de la salud. (1984). Guías para la calidad del agua potable. *OMS*, 38(3), 104–108.
- Pascual, G., Iannaccone, J., & Alvarino, L. (2019). Macroinvertebrados bentónicos y ensayos toxicológicos para evaluar la calidad del agua y del sedimento del río Rímac, Lima, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 30(4), 1421–1442. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17164>
- Pauta, G., Velasco, M., Gutiérrez, D., Vásquez, G., Rivera, S., Morales, Ó., & Abril, A. (2019). Evaluación de la calidad del agua de los ríos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 10(2), 76–88. <https://doi.org/10.18537/mskn.10.02.08>
- Peranovich, A. (2019). Enfermedades transmitidas por el agua en Argentina y Brasil a principios del siglo XXI. *Saude e Sociedade*, 28(2), 297–309. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902019180378>
- PROAGUA, P. (2017). Manual Para La Cloración Del Agua En Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable En El Ámbito Rural. In Corporación Alemana para la cooperación internacional (GIZ) (p. 91). https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf
- Quispealaya, L., Acharte, L. M., Enríquez, A., & Asto, J. (2021). Contaminación con metales pesados en sedimentos y truchas en los ríos Opamayo y Sicra, Huancavelica-Perú. *Revista de Investigación Científica Siglo XXI*, 1(1), 68–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.54943/rcsxxi.v1i1.12>
- Ramos Parra, Y., & Pinilla Roncancio, M. (2020). Calidad de agua de consumo humano en sistemas de abastecimiento rurales en Boyacá, Colombia. Un análisis infraestructural. *Revista EIA*, 17(34), 1–15.

<https://doi.org/10.24050/reia.v17i34.1378>

Rossel, L. J., Rossel, L. A., Ferro, F., & Gonzales, A. (2014). Radiación ultravioleta para desinfección bacteriana (coliformes totales y termotolerantes) en el tratamiento de agua potable. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(1), 68–77. <https://acortar.link/lnXcyy>

Salazar-Arbeláez, C., Botero-Herrera, D., & Giraldo-Cárdenas, L. S. (2020). Enseñanza y Aprendizaje del Razonamiento Deductivo e Inductivo mediante las Ciencias Naturales. *Educación y Humanismo*, 22(38), 1–18. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3732>

Sánchez Araujo, V. G., Palomino Pastrana, P. A., Antezana Gavilán, R., Garayar Tasayco, H. G., Espinoza Flores, L. G., Enriquez Quispe, J. D., & Ccora Repuello, B. (2021). Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable en la ciudad de Acobamba, Huancavelica, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 3013–3028. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I3.503

Seguido, Á. F. M., & González, X. M. S. (2020). Educate to coexist with the flood risk. *Estudios Geograficos*, 81(288), 1–14. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202051.031>

Sosa Villata, E. (2020). Crónica: el acceso al agua en el Perú rural durante la pandemia por la COVID-19. *I Agua*.

Supo, J. (2019). Las variables en la investigación científica. <https://www.youtube.com/watch?v=Lm29We-6dPk>

Tortone, C. A., Oriani, D. S., Staskevich, A. S., Oriani, A. S., Gino, L. M., Marfil, M. J., Nava Vargas, A., Gioffré, A. K., & Zumárraga, M. J. (2019). Diversidad de especies de micobacterias no tuberculosas aisladas en ambientes acuáticos de la ciudad de General Pico, La Pampa, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(3), 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.005>

Valderrama Mendoza, S. (2019). Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación

Científica Cualitativa, Cuantitativa y Mixta (San Marcos). San Marcos.

Vargas, M., Calle, N., Ocaña, C., & Garay, J. (2021). Calidad microbiológica del agua de consumo humano del sector Fila Alta - Jaén, 2019. *Revista Científica*

Pakamuros, 9(4), 174–183. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v9i4.246>

Vildoza, L. H., Peredo, R. Y., & Vargas, E. F. (2020). Diagnóstico preliminar de la calidad bacteriológica del agua de consumo humano y evaluación de prioridad de

medidas correctivas en el municipio de Poopó (Oruro, Bolivia). *Acta Nova*, 9(4),

483–503. http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v9n4/v9n4_a02.pdf

Villena Chávez, J. A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista*

Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 35(2), 304–308.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

ANEXO I

Instrumentos de recolección de datos

Análisis de laboratorio

Roger Villar Durand

963742106

rvillar-d@hotmail.com

Oxapampa, 17 de Noviembre de 2022

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO
RED DE SALUD OXAPAMPA
TRÁMITE DOCUMENTARIO
17 NOV. 2022
N° REG. 14490 HORA: 6:42
FOLIOS: 01 FIRMA: S

CARTA N° 001-2022-RVD

SEÑOR:

OBs. MOISES ACUÑA GOMEZ

DIRECTOR EJECUTIVO DE LA RED DE SALUD OXAPAMPA

ASUNTO: Solicito información de resultados de monitoreo de la calidad del agua de las localidades de Tambo María, Tambo Pituca, Mesapata, Rio Pisco, distrito y provincia de Oxapampa departamento de Pasco.

De mi especial consideración:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para saludarlo cordialmente, como también a su equipo de trabajo; al mismo tiempo indicarle que me encuentro realizando un trabajo de investigación científica correspondiente al subsector saneamiento dentro de las localidades de Tambo María, Tambo Pituca, Mesapata y Rio Pisco, por tal solicito a su digno despacho la siguiente información:

Resultados de parámetros de campo correspondiente al presente año 2022 (enero – noviembre) de las localidades de Tambo María, Tambo Pituca, Mesapata, Rio Pisco del distrito - provincia de Oxapampa:

- Ph
- Temperatura (°C)
- Solidos Totales Disueltos (mg/L)
- Conductividad (µmho/cm)
- Turbiedad (UNT)
- Cloro residual (mg/L)
- Y otros parámetros que disponga a fines.

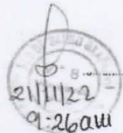
Resultados de análisis microbiológicos correspondiente al presente año 2022 (enero – noviembre) de las localidades de Tambo María, Tambo Pituca, Mesapata, Rio Pisco del distrito - provincia de Oxapampa:

- provincia de Oxapampa:

- Bacterias Coliformes Fecales
- Bacterias Coliformes Totales
- *Escherichia Coli*.
- Huevos de Helmintos
- Organismos de Vida Libre
- Y otros parámetros que disponga a fines.

Agradeciendo de antemano su atención y comprensión, quedo de usted muy atentamente.

GOBIERNO REGIONAL PASCO
RED DE SALUD OXAPAMPA
OFICINA DE SALUD PÚBLICA
E INTELIGENCIA SANITARIA
18-11-2022
RECIBIDO
HORA: 9:46 FOLIO: 01
NÚMERO: 2513 RECIBIDO POR: H



Roger Villar Durand
Róger VILLAR DURAND
DNI: 45344456

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO
Red de Saneamiento
TRÁMITE DOCUMENTARIO
Provincia: PASCO
Pasa a: Salud Pública
Para su atención:
según
correspondencia
Fecha: 18/11/22
Firma: *[Signature]*

Recibido
[Signature]
11/11/22
Roger Villar Durand - rvillar-d@hotmail.com - 963742106



PERÚ

MINISTERIO
DE SALUD

RED DE SALUD
OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD
AMBIENTAL



CALIDAD DE
Vida
RED DE SALUD
OXAPAMPA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Oxapampa, 22 de noviembre del 2022

OFICIO N.º 1099 - 2022-DE-RS-OXA

Sr.:

ROGER VILLAR DURAND

REFERENCIA: CARTA N° 001-2022-RVD

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo a nombre de la Unidad de Salud Ambiental - Red de Salud Oxapampa, al mismo tiempo comunicarle que se adjunta el INFORME N° 227-2022-SB-USA-SP-RS-OXAP el cual contiene la información solicitada.

Sin otro particular y en espera de la atención al presente, me despido no sin antes reiterarle mis cordiales saludos y estima personal.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL PASCO
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PASCO
RED DE SALUD OXAPAMPA

Obst. Moises Acuña Gomez
DIRECTOR EJECUTIVO



RDSO/MAG
USA/DCH
SB/MSQO
Cc/ Arch



PERÚ

MINISTERIO DE SALUD

RED DE SALUD OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD AMBIENTAL



CALIDAD DE Vida RED DE SALUD OXAPAMPA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

INFORME N.º 227-2022-SB-USA-SP-RS -OXAP.

A : OBST. MOISES ACUÑA GOMEZ
DIRECTOR EJECUTIVO DE LA RED DE SALUD OXAPAMPA

DE : BLGA. MARIELA SUGEY QUISPE OSCCO
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SANEAMIENTO BÁSICO
UNIDAD DE SALUD AMBIENTAL



REFERENCIA : CARTA N° 001-2022-RVD

ASUNTO : REPORTE DE CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: ENERO A OCTUBRE 2022

FECHA : Oxapampa, 22 de noviembre del 2022

Por medio del presente, me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo informarle lo siguiente:

Que, de acuerdo al documento en referencia se hace llegar la información de centros poblados con sistema de abastecimiento de agua del distrito de Oxapampa:

1. Tambo María
2. Tambo Pituca
3. Mesapata
4. Río Pisco

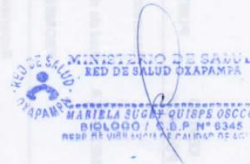
Los cuales, en el marco de la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano se realiza las actividades correspondientes al monitoreo de parámetros de campo del ámbito rural del distrito de Oxapampa, el cual se encuentra bajo la jurisdicción del personal responsable de la vigilancia de las IPRESS.

Así mismo, cabe mencionar que la información remitida corresponde a los puntos de muestreo realizado en: reservorio y conexiones domiciliarias durante los meses de enero a octubre del presente año. Sin otro particular y en espera de la atención al presente me despido no sin antes reiterar mis cordiales saludos y estima personal

Atentamente,



ADIUNTA
REPORTE DEL SISTEMA WEB SIVICA



C/ARC



PERÚ
MINISTERIO DE SALUD

RED DE SALUD OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD AMBIENTAL



CALIDAD DE VIDA
REGIONAL Tarma

DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO DE CAMPO: TURBIEDAD (UNT)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	0.9	4.0	1.4	3.7	3.0	1.0	0.0	0.5	0.0	2.0	
			Red de distribución	4.0	5.1	3.5	1.1	2.4	0.8	0.0	0.0	0.3	0.0	1.0
			PROMEDIO	3.2	4.8	3.0	1.7	2.5	0.8	0.0	0.0	0.4	0.0	1.3
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	1.0	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	
			Red de distribución	0.9	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
			PROMEDIO	0.5	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			Red de distribución	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			PROMEDIO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Red de distribución	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
		PROMEDIO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE



**DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARAMETRO DE CAMPO: pH (VALOR DE pH)
ENERO A OCTUBRE 2022**

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	7.9	7.1	8.0	7.3	8.0	8.2	8.1	8.1	8.2	8.0	
			Red de distribución	7.9	8.0	8.0	7.9	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.0
			PROMEDIO	7.9	7.8	8.0	7.8	8.2	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.2
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	8.3	8.5	7.9	7.8	8.1	8.2	8.1	7.7	8.1	8.3	
			Red de distribución	8.3	8.4	7.7	7.6	8.2	8.2	8.1	8.2	8.1	8.0	8.3
			PROMEDIO	8.3	8.4	7.7	7.6	8.2	8.2	8.0	8.2	8.0	8.0	8.3
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	7.7	7.7	7.8	7.6	7.2	7.4	7.8	7.8	7.6	7.8	
			Red de distribución	7.7	7.6	7.8	7.6	7.5	7.9	7.7	7.6	7.7	7.7	7.7
			PROMEDIO	7.7	7.7	7.8	7.6	7.4	7.8	7.7	7.6	7.6	7.8	7.7
	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	7.5	7.5	7.9	7.3	7.5	7.9	7.5	8.1	7.6	7.6	
			Red de distribución	7.7	7.6	7.7	7.5	7.8	8.0	7.4	7.5	7.4	7.8	7.5
			PROMEDIO	7.7	7.6	7.8	7.5	7.7	8.0	7.6	7.5	7.5	7.6	7.7

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE





PERÚ

MINISTERIO DE SALUD

RED DE SALUD OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD AMBIENTAL



CALIDAD DE VIDA OXAPAMPA

DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARAMETRO DE CAMPO: CONDUCTIVIDAD (µmho/cm)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	450	420	420	540	570	620	500	720	870	560
			Red de distribución	407	310	367	483	487	573	553	780	853	507
			PROMEDIO	418	338	380	498	508	585	540	765	858	520
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	520	590	439	438	450	570	450	670	830	710
			Red de distribución	303	573	438	437	457	570	457	663	573	733
			PROMEDIO	358	578	438	438	455	570	455	665	638	728
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	480	450	470	500	510	610	480	780	670	430
			Red de distribución	483	383	457	530	533	517	447	527	707	650
			PROMEDIO	483	400	460	523	528	540	455	590	698	595
1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	220	140	150	110	250	160	120	180	380	350	
		Red de distribución	337	130	160	117	200	150	130	300	363	410	
		PROMEDIO	308	133	158	115	213	153	128	270	368	395	



FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE



DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARAMETRO DE CAMPO: SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (mg/L)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	21	20	21	19	19	18	15	20	20	18	
			Red de distribución	23	20	21	21	21	21	21	17	24	22	20
			PROMEDIO	22	20	21	20	21	20	21	20	17	23	22
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	22	22	19	18	19	20	19	24	23	22	
			Red de distribución	22	21	19	18	21	20	20	20	22	22	21
			PROMEDIO	22	21	19	18	20	20	20	20	20	22	22
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	20	19	19	22	20	20	21	21	21	21	
			Red de distribución	22	20	20	21	21	22	20	20	21	20	22
			PROMEDIO	21	19	20	21	21	21	21	20	20	21	20
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	20	22	22	22	20	22	18	21	20	20	
			Red de distribución	22	22	22	22	21	19	22	20	22	20	22
			PROMEDIO	21	22	22	22	21	19	22	22	19	21	20

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE



DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO BACTERIOLÓGICO: COLIFORMES TERMOTOLERANTES (UFC/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	60	45	60			6	1				
			Red de distribución	60	34	57			10	2				
			PROMEDIO	60	37	58			9	2				
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	0	0	13	20	19			17	1	14	
			Red de distribución	28	35	22	9	19			19	9	10	
			PROMEDIO	21	27	20	12	19			18	7	11	
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	0	60						1	2		
			Red de distribución	46	16							12	10	
			PROMEDIO	34	27							9	8	

REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

No se realizó análisis bacteriológico con método UFC



DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO BACTERIOLÓGICO: COLIFORMES TOTALES (UFC/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA	60	60	60	60	60	60	60				
			Red de distribución	60	60	60	60	60	60	60	60			
			PROMEDIO	60	60	60	60	60	60	60	60			
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO	15	60	27	60	60	60	60	42	1	18	
			Red de distribución	52	60	38	60	60	60	60	26	28	19	
			PROMEDIO	43	60	35	60	60	60	60	30	21	19	
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA	60	60						1	8		
			Red de distribución	60	60						55	14	13	
			PROMEDIO	60	60						42	13		

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

No se realizó análisis bacteriológico con método UFC



DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO BACTERIOLÓGICO: COLIFORMES TOTALES (NMP/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO						8	21				
			Red de distribución						8	18				
			PROMEDIO						8	19				
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	9	2	23								
			Red de distribución	18	7	20								
			PROMEDIO	16	5	21								
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

No se realizó análisis bacteriológico con método UFC





PERÚ
MINISTERIO
DE SALUD

RED DE SALUD
OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD
AMBIENTAL



CALIDAD DE VIDA
Vida
CALIDAD DE VIDA

DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARAMETRO BACTERIOLÓGICO: COLIFORMES TERMOTOLERANTE (NMP/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO						8	8				
			Red de distribución						8	8				
			PROMEDIO						8	8				
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	9	2	23								
			Red de distribución	18	4	20								
			PROMEDIO	16	4	21								
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											



FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

No se realizó análisis bacteriológico con método UFC



DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARAMETRO BACTERIOLOGICO: BACTERIA HETEROTROFICA (UFC/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO						180	380				
			Red de distribución						180	420				
			PROMEDIO						180	410				
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	210	140	440								
			Red de distribución	280	227	410								
			PROMEDIO	262.5	205	417.5								
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											

El análisis microbiológico depende del valor de cloro residual y turbiedad

REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO BACTERIOLÓGICO: ESCHERICHIA COLI (NMP/ML)
ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO						8	8				
			Red de distribución						8	8				
			PROMEDIO						8	8				
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA	9.2	2	23								
			Red de distribución	11	4	16								
			PROMEDIO	10.9	3.25	18								
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA											
			Red de distribución											
			PROMEDIO											

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

El análisis microbiológico depende del valor de cloro residual y turbiedad





PERÚ

MINISTERIO DE SALUD

RED DE SALUD OXAPAMPA

UNIDAD DE SALUD AMBIENTAL



CALIDAD DE VIDA

DISTRITO OXAPAMPA: AMBITO RURAL
CENTROS POBLADOS CON SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
REPORTE SIVICA-PARÁMETRO BACTERIOLÓGICO: HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, QUISTES Y OOCISTAS DE PROTOZOARIOS PATOGENOS

ENERO A OCTUBRE 2022

ITEM	CÓDIGO INEI	CENTRO POBLADO	PUNTO DE MUESTREO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
1	1903010043	MESAPATA	Reservorio R-1 MESAPATA						0					
			Red de distribución						0					
			PROMEDIO						0					
2	1903010041	RIO PISCO	Reservorio R-1 RIO PISCO					0						
			Red de distribución					0						
			PROMEDIO					0						
3	1903010033	TAMBO MARIA	Reservorio R-1 TAMBO MARIA					0						
			Red de distribución					0						
			PROMEDIO					0						
4	1903010035	TAMBO PITUCA	Reservorio R-1 TAMBO PITUCA					0						
			Red de distribución					0						
			PROMEDIO					0						

FUENTE: REPORTE SIVICA ENERO A OCTUBRE

El análisis microbiológico depende del valor de cloro residual y turbiedad

El análisis parasitológico cuenta con una frecuencia anual, es decir, una vez al año.



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-4389

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Heterotrofos (UFC/mL) ²	SMEWW 9215 B, 23 rd Ed. 2017	Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Huevos de Helmintos ²	MVAL-LAB-24, Validado, 2018.	Cuantificación e Identificación de Huevos de Helmintos en Agua.
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos ²	MVAL-LAB-31, Validado, 2019.	Cuantificación e Identificación de Quistes/Ooquistes de Protozoarios Patógenos en Agua.
Larvas (Nematodos) ²	MVAL-LAB-32, Validado, 2019.	Cuantificación e Identificación de Larvas de helmintos (Nematodos) en Agua.
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ²	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017.	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli test (EC-MUG Medium).
Escherichia coli (UFC/100mL) ²	SMEWW 9222 H, 23 rd Ed. 2017	Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Partitioning E. coli from MF Total Coliform using EC-MUG Broth.
Coliformes Totales (NMP) ²	SMEWW 9221 B, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Organismos de Vida Libre(Algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos) (*)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a, F.2.c.1, 23 rd Edition / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23 rd Edition 2017	Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques
Conductividad ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B 23rd Ed. 2017	Conductivity. Laboratory Method.
Cloro Residual (Libre) ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl G, 23rd Ed., 2017 (Validado - Modificado)	Validado (modificado), Chlorine (Residual). DPD Colorimetric Method
Cianuro Total ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ C, F, 23 rd Ed. 2017	Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Cyanide-Selective Electrode Method
pH ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method
Turbidez ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B 23rd Ed. 2017	Turbidity. Nephelometric Method.
Sólidos Totales Disueltos ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Dureza Total ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340-C, 23 rd Ed. 2017	Hardness. EDTA Titrimetric Method
Color ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23 rd Ed. 2017	Color. Spectrophotometric - Single - Wavelength Method

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

⁽¹⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

² Ensayo acreditado por el IAS

^(*) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

Certificado



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

ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Av. Guardia Chalaca N° 1877 - distrito Bellavista, provincia Constitucional del Callao, departamento Lima
Con base en la norma

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

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 21 de octubre de 2021

Fecha de Vencimiento: 20 de octubre de 2024



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA
Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-10-28 11:02:00
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 651-2021-INACAL/DA
Contrato N° : 061-2021-INACAL-DA
Registro N° : LC - 052

Fecha de emisión: 27 de octubre de 2021

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación de lo que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe consultarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

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

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-4389

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL OXAPAMPA
2.-DIRECCIÓN	: JR. GRAU NRO. 302 CERCADO (PLAZA DE ARMAS) PASCO - OXAPAMPA - OXAPAMPA
3.-PROYECTO	: ANALISIS DE AGUA
4.-PROCEDENCIA	: OXAPAMPA, PROVINCIA DE OXAPAMPA
5.-SOLICITANTE	: VILLAR DURAND ROGER
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: 0000001247-2022-0000
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: NO APLICA
8.-MUESTREADO POR	: EL CLIENTE
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2022-04-02

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: Agua
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 7
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2022-03-24
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2022-03-24 al 2022-04-02



Liz Y. Quispe Quispe
Jefe de Laboratorio
CIP N° 211662

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-4389

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TÍTULO
Aniones ²	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.	Determination of inorganic anions by ion chromatography
Metales Totales ICP-MS ²	EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994 / EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994. VALIDATED (Applied out of reach), 2020.	Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.

¹"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

⁽¹⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

² Ensayo acreditado por el IAS

⁽¹⁾ El Ensayo indicado no ha sido acreditado

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-4389

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	6			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-22-13246	M-22-13247	M-22-13248	M-22-13251			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	APOX-01	APOX-02	APOX-03	APOX-06			
COORDENADAS:	E:0461064	E:0459855	E:0462514	E:0460168			
UTM WGS 84:	N:8812967	N:8804333	N:8807061	N:8816637			
PRODUCTO:	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano			
SUB PRODUCTO:	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
FECHA y HORA DE MUESTREO :	23-03-2022 08:30	23-03-2022 10:50	23-03-2022 12:20	23-03-2022 09:30			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ²	NMP/100mL	NA	1,1	6,9	<1,1	<1,1	23,0
Coliformes Totales (NMP) ²	NMP/100mL	NA	1,1	23,0	1,1	<1,1	23,0
Escherichia coli (UFC/100mL) ²	UFC/100mL	NA	1,0	5,1	<1,0	<1,0	23,0
Heterotrofos (UFC/mL) ²	UFC/mL	NA	1,0	290,0	58,0	<1,0	96,0
Huevos de Helminfos ²	Huevo/L	NA	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Larvas (Nematodos) ²	Larvas/L	NA	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos ²	Quiste-Ooquiste/L	NA	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Organismos de Vida Libre (Algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos)							
ALGAS (OTRAS) (*)	Organismo/L	NA	1	100	<1	100	200
COPEPODOS (*)	Organismo/L	NA	1	<1	<1	<1	<1
NEMATODOS DE VIDA LIBRE (*)	Organismo/L	NA	1	<1	<1	<1	<1
PROTOZOARIOS DE VIDA LIBRE (*)	Organismo/L	NA	1	16	<1	<1	7
ROTIFEROS (*)	Organismo/L	NA	1	<1	<1	<1	<1
TOTAL ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (*)	Organismo/L	NA	1	116	<1	100	207
Cianuro Total (*)	mg/L	0,0005	0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cloro Residual (Libre) (**)	mg/L	0,01	0,02	0,10	0,11	0,11	0,11
Conductividad (*)	µS/cm	NA	0,01	409,20	383,60	817,60	466,00
pH (**)	Unidad de pH	NA	0,01	8,22	7,67	7,41	7,67
Turbidez (*)	NTU	NA	0,01	0,29	0,16	0,28	0,45

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

(**) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

² Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<=" Menor que el L.D.M.

*.: No ensayado

NA: No Aplica

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-4389

ITEM	1	2	3	6			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-22-13246	M-22-13247	M-22-13248	M-22-13251			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	APOX-01	APOX-02	APOX-03	APOX-06			
COORDENADAS:	E:0461064	E:0459855	E:0462514	E:0460168			
UTM WGS 84:	N:8812967	N:8804333	N:8807061	N:8816637			
PRODUCTO:	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano			
SUB PRODUCTO:	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
FECHA y HORA DE MUESTREO:	23-03-2022 08:30	23-03-2022 10:50	23-03-2022 12:20	23-03-2022 09:30			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Sólidos Totales Disueltos (*)	mg/L	2	5	266	250	533	303
Dureza Total (*)	mg CaCO ₃ /L	2,00	5,00	194,83	222,38	316,85	204,67
Color (*)	(UC)	2,0	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Aniones							
Bromato ²	mg/L	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bromuro ²	mg/L	0,02	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Clorato ²	mg/L	0,12	0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Clorito ²	mg/L	0,08	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cloruro ²	mg/L	0,4	1,0	22,9	<1,0	78,8	30,0
Dicloroacetato ²	mg/L	0,01	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluor ²	mg/L	0,08	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fluoruro ²	mg/L	0,08	0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Monocloroacetato ²	mg/L	0,1	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
N-Nitrato ²	mg/L	0,004	0,011	0,369	0,768	0,793	0,311
N-Nitrito ²	mg/L	0,006	0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
N-Nitrito+N-Nitrato ²	mg/L	0,004	0,011	0,372	0,768	0,793	0,315
Nitrato ²	mg/L	0,02	0,05	1,63	3,40	3,51	1,38
Nitrito ²	mg/L	0,02	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrito+Nitrato ²	mg/L	0,02	0,05	1,64	3,40	3,51	1,39

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

(**) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

² Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<=" Menor que el L.D.M.

,: No ensayado

NA: No Aplica

ANEXO II

PANEL FOTOGRÁFICO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS



Foto N° 1.-Captacion de manantial del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca



Foto N° 2.-Reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca



Foto N° 3.-Captacion de quebrada del sistema de abastecimiento de agua del Anexo de Mesapata



Foto N° 4.-Reservorio del sistema de abastecimiento de agua del Anexo de Mesapata



Foto N° 5.-Registro de datos de campo, antes de la toma de muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Mesapata.



Foto N° 6.-Toma de muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Mesapata.



Foto N° 7.-Rotulado de muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Mesapata.



Foto N° 8.- Muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Mesapata; listos para la evaluación y análisis en laboratorio.



Foto N° 9.- Identificación de la zona de muestreo del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca.



Foto N° 10.- Registro de datos de campo, antes de la toma de muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca.



Foto N° 11.- Toma de muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca.



Foto N° 12.- Muestras de agua del reservorio del sistema de abastecimiento de agua del anexo de Tambo Pituca; listos para la evaluación y análisis en laboratorio.

ANEXOS III
Matriz de consistencia

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Población y Muestra	Diseño	Instrumento
<p>Problema general ¿Cuál es la calidad del agua que consume los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?.</p>	<p>Objetivo general Determinar la calidad del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.</p>	<p>Hipótesis general La calidad del agua que consumen los pobladores de los anexos de Mesapata y Tambo Pituca, no son apto para el consumo humano.</p>	<p>Variable de estudio Calidad del agua.</p>	<p>Población El recurso hídrico que abastece el sistema de abastecimiento de agua los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.</p>	<p>Para (Sánchez Carlessi et al., 2018), el diseño de investigación es el "modelo que adopta el investigador para precisar un control de las variables del estudio". Según (Hernández Sampieri et al., 2014), mencionan que existen el diseño experimental y el diseño no experimental. En el presente estudio de investigación el diseño es no experimental debido a que en ningún momento se manipula las variables que se van a estudiar y estas a su vez son transversales y longitudinal descriptivos porque solo se realizara en único momento y solo sabremos las características de cada parámetro (Arias & Covinos, 2021).</p>	<p>La técnica que se va utilizar es la de observación porque va a responder a varias interrogantes que nos ayudaran al desarrollo de la investigación, esta a su vez es de participación activa y las técnicas a utilizar son las vistas fotográficas y fichas de observación (cadena de custodia) son los instrumentos que se utilizaran en la investigación.</p>
<p>Problemas específicos ¿Como son las características biológicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?.</p> <p>¿Cómo son las características físicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?.</p> <p>¿Cómo son las características químicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca?</p>	<p>Objetivos específicos Determinar las características biológicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.</p> <p>Determinar la característica física del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.</p> <p>Determinar las características químicas del agua para consumo poblacional en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca.</p>	<p>Hipótesis específica Las características biológicas del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.</p> <p>Las características físicas del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.</p> <p>Las características químicas del agua en los anexos de Mesapata y Tambo Pituca no cumplen con las condiciones para ser aptas para consumo humano.</p>		<p>Muestra Específicamente son porciones precisas de las muestras que se recolectaran en el punto de monitoreo, para el análisis de los parámetros físico y químico; se debe tener un litro de agua y para el parámetro biológico se debe tener doscientos cincuenta mililitros.</p>		