

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO DE
LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU –
LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, 2024**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA

Tingo María – Perú

2025



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°105-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 27 de agosto de 2025, a horas 08:30 p.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU-LEONCIO PRADO-HUÁNUCO, 2024”

Presentado por la Bachiller: **CABRERA HUARANGA, LIZ FABIOLA** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “**MUY BUENA**”.

En consecuencia, la sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 22 de setiembre de 2025


Mtblgo. MSc. **LUIS A. SÁNCHEZ ROMERO**
PRESIDENTE


Ing. MSc. **ABBY S. DA CRUZ RODRIGUEZ**
MIEMBRO




Ing. MSc. **ALBERTO FRANCO CERNA CUEVA**
MIEMBRO


Ing. MSc. **SANDRA L. ZAVALA GUERRERO**
ASESOR



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 314 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Jefe de la Unidad de Soporte Científico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:


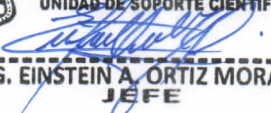
Ingeniería Ambiental

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE	
		SIMILITUD	CONTENIDO GENERADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU – LEÓNICIO PRADO – HUÁNUCO, 2024	LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA	09 % Nueve	0 % Cero

Tingo María, 02 de octubre de 2025.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO

ING. EINSTEIN A. ORTIZ MORALES
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, 2024

Autor	: Bach. Liz Fabiola Cabrera Huaranga
Asesor	: Ing. Msc. Sandra Lorena Zavala Guerrero
Área de investigación	: Gestión ambiental - PICSDS
Grupo de investigación	: Gestión ambiental
Línea de investigación	: Gestión de la contaminación
Lugar de ejecución	: Distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco
Duración del trabajo	: 6 meses
Financiamiento	: S/. 11,363.63
FEDU	: No
Propio	: Si
Otros	: No

Tingo María – Perú

2025

DEDICATORIA

*A mis padres, **Teodomiro Cabrera Godoy** y **Trinidad Huaranga Palomino**, por darme su amor incondicional, su apoyo, confianza y comprensión, ellos son mi motivo para ser cada día mejor y superarme como persona, nunca olvidare sus consejos y sus esfuerzos para que mi hermano y yo estemos bien.*

*A mi hermano **Diego Gerardo Cabrera Huaranga**, por su amor, complicidad y compañía. Gracias por formar parte de mi vida.*

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a **Dios** por darme la vida, por brindarme su amor incondicional, por guiarme en todo este camino y darme las fuerzas para levantarme en los momentos más difíciles.*

*A la **Universidad Nacional Agraria de la Selva** por formar parte de mi formación académica y agradezco a los docentes de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental por brindarme sus conocimientos y desarrollar mi formación profesional.*

*A mi asesora la **Ing. Msc. Sandra Lorena Zavala Guerrero** por brindarme su apoyo, su paciencia y consejos durante la realización y presentación de mi tesis.*

Agradezco a todas las personas que aportaron de manera directa e indirectamente en el desarrollo de mi tesis.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Marco teórico.....	4
2.2.1. Calidad de agua para consumo humano	4
2.2.2. Contaminación del agua	5
2.2.3. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano	6
2.2.4. Parámetros fisicoquímico	7
2.2.5. Parámetros microbiológicos	8
2.2.6. Calidad de agua y salud publica	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1. Lugar de ejecución.....	10
3.1.1. Ubicación política.....	10
3.1.2. Ubicación geográfica.....	10
3.1.3. Características climáticas	11
3.2. Materiales y equipos	11
3.2.1. Materiales	11
3.2.2. Equipos	12
3.2.3. Software.....	12
3.3. Criterio de investigación.....	12
3.3.1. Nivel de investigación	12
3.3.2. Tipo de investigación.....	12
3.3.3. Diseño de investigación.....	12
3.3.4. Variables de investigación	12
3.3.5. Operacionalización de las variables	13
3.3.6. Población y muestra	14

3.3.7.	Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.3.8.	Análisis de datos.....	14
3.4.	Metodología.....	14
3.4.1.	Diagnóstico del estado de conservación de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.....	14
3.4.2.	Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que posee el agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.....	15
3.4.3.	Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu con el D.S N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano.	16
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1.	Diagnóstico del estado de conservación de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024	17
4.2.	Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que posee el agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.....	23
4.3.	Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu con el D.S N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano.....	28
V.	CONCLUSIÓN.....	39
VI.	PROPUESTAS A FUTURO	40
VII.	REFERENCIAS.....	41
VIII.	ANEXO.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Límites máximos permisibles para agua de consumo humano	6
2. Límite mínimo permisible para agua de consumo humano	6
3. Ubicación de los reservorios de estudio de la zona Urbana del Distrito de Pucayacu.....	10
4. Operacionalización de variables	13
5. Estado de conservación del reservorio administrado por la JASS Los Ángeles.....	18
6. Estado de conservación del reservorio administrado por la JASS Carlos Dávila.....	20
7. Estado de conservación del reservorio 7 de Junio	22
8. Parámetros fisicoquímicos del reservorio Los Ángeles (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	26
9. Parámetros microbiológicos del reservorio Los Ángeles (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	26
10. Parámetros fisicoquímicos del reservorio 7 de Junio (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	27
11. Parámetros microbiológicos del reservorio 7 de Junio (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	27
12. Parámetros fisicoquímicos del reservorio Carlos Dávila (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	27
13. Parámetros microbiológicos del reservorio Carlos Dávila (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024).....	28
14. Calificación de los parámetros del reservorio Los Ángeles.....	36
15. Calificación de los parámetros del reservorio 7 de junio.....	37
16. Calificación de los parámetros del reservorio Carlos Dávila.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación de los reservorios de estudio del distrito de Pucayacu	11
2. Comparación de pH con el D.S N°031-2010-SA.	28
3. Comparación del parámetro de Turbiedad con el D.S N°031-2010-SA	29
4. Comparación de los Sólidos disueltos totales con el D.S N°031-2010-SA.....	30
5. Comparación de la Conductividad eléctrica con el D.S N°031-2010-SA	30
6. Comparación de Cloro residual con el D.S N°031-2010-SA.....	31
7. Comparación de Coliformes Totales con el D.S N°031-2010-SA.....	32
8. Comparación de Coliformes Termotolerantes con el D.S N°031-2010-SA	33
9. Comparación de <i>Escherichia coli</i> con el D.S N°031-2010-SA.	34
10. Comparación de Huevo y larvas de helmintos quistes y ooquistes de protozoarios patógenos con el D.S N°031-2010-SA	35
11. Camino hacia el reservorio.....	82
12. Identificación de la estructura del reservorio Los Angeles	82
13. Identificación de la estructura del reservorio Carlos Dávila	83
14. Recolección de muestra en el reservorio 7 de Junio	83
15. Medición de la temperatura del agua	84
16. Muestras de agua para muestras microbiológicas y físicoquímicas.....	84
17. Muestra de agua de reservorio 7 de Junio	85
18. Etiquetado de la muestra	85
19. Adición del preservante Tiosulfato de Sodio	86
20. Rotulación de la muestra.....	86
21. Muestras de agua para los análisis físicoquímicos.....	87
22. medición de cloro residual en el reservorio 7 de Junio.....	87
23. Medición de la temperatura en el reservorio Carlos Dávila.....	88
24. Recolección de muestras de agua del reservorio Carlos Dávila	88
25. Adición del reactivo para analizar cloro residual.....	89
26. Resultado del cloro residual	89

RESUMEN

Debido a las deficiencias en el sistema de abastecimiento de agua potable, se realizó el estudio de investigación con el objetivo de evaluar la calidad de agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024; con la finalidad de conocer si la población de la zona cuenta con agua apta para el consumo humano. Para ello se realizó un diagnóstico del estado de conservación de los reservorios, evidenciándose que los reservorios de los Ángeles 7 de junio y Carlos Dávila presentan condiciones regulares y requieren de mantenimiento. Asimismo, se recolectaron tres muestras por reservorio y se evaluaron los parámetros de temperatura, pH, turbiedad, sólidos totales disueltos, conductividad eléctrica, cloro residual, coliforme Totales, *Escherichia coli*, Coliformes Termotolerantes, así como Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos, durante el mes de septiembre, noviembre y diciembre. Los análisis fueron realizados en los laboratorios de Soluciones Químicas Ambientales S.A.C y Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C, obteniéndose como resultado que la calidad del agua fue mala en los parámetros de turbiedad y Coliformes totales durante los meses de lluvia. Por ultimo se comparó los parámetros fisicoquímico y microbiológico con lo establecido en el Reglamento del D.S N°031-2010-SA, donde se determinó que los parámetros de la Turbidez, cloro residual y coliformes totales en los tres reservorios superan los límites establecidos en el Reglamento de la calidad del Agua.

Palabras claves: Calidad de agua, agua para consumo humano, reservorios, parámetros.

Evaluation on the Quality of Water for Human Consumption of the reservoirs in the Urban Area of The District of Pucayacu– Leoncio Prado – Huánuco, 2024

ABSTRACT

Due to deficiencies in the potable water supply system, the research study was done, with the objective of evaluating the quality of the water for human consumption from the reservoirs in the urban zone of the Pucayacu district of Leoncio Prado, Huánuco, [Peru], during 2024, with the goal of understanding if the population in the zone has water that is apt for human consumption. To do this, a diagnostic of the state of conservation of the reservoirs was done, evidencing that the reservoirs in Los Angeles 7 de Junio and Carlos Davila presented average conditions and require maintenance. Likewise, three samples were collected per reservoir and the parameters of temperature, pH, turbidity, total dissolved solids, electrical conductivity, residual chlorine, total coliforms, *Escherichia coli*, thermotolerant coliforms, as well as the eggs and larvae of helminths, and the cysts and oocytes of the protozoa pathogens were evaluated during the months of September, November and December. The analyses were done in the Soluciones Químicas Ambientales S.A.C and Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C laboratories, where the results obtained were that the quality of the water was bad for the parameters of turbidity and total coliforms during the rainy months. Finally, the physicochemical and microbiological parameters were compared with that established in rule D.S N°031-2010-SA, where it was determined that the parameters for the turbidity, residual chlorine and total coliforms in the three reservoirs surpassed the limits established in the rules for water quality.

Keywords: Water quality, water for human consumption, reservoirs, parameters

I. INTRODUCCIÓN

El agua representa un elemento esencial para la vida y el desarrollo humano. Su disponibilidad en condiciones adecuadas para el consumo es considerada un derecho fundamental. El agua destinada al consumo humano debe cumplir con características que garanticen su inocuidad para la salud. Sin embargo, ciertas actividades humanas pueden alterar su composición natural, incrementando la presencia de compuestos o elementos que afectan tanto la salud como el entorno ambiental.

Aunque el derecho al acceso al agua segura y al saneamiento ha sido reconocido internacionalmente, una parte significativa de la población mundial continúa enfrentando limitaciones de acceso, o bien enfrenta situaciones de escasez periódica. De acuerdo con la UNESCO, el consumo global de agua incrementa aproximadamente un 1 % cada año, impulsado por el crecimiento socioeconómico y los cambios en los hábitos de uso. En el contexto nacional, el INEI reportó en 2020 que el 5,2 % de los habitantes urbanos del Perú no contaban con conexión al servicio de agua por red pública, mientras que el 94,8 % restante sí accedía al servicio: el 88,8 % dentro de la vivienda, el 4,8 % en otras áreas del predio, y el 1,2 % mediante pilones comunitarios.

En el Perú existen localidades ubicadas en su mayoría en lugares de difícil accesibilidad y están muy dispersas, lo cual limita la cobertura de servicios básicos. En este contexto, la gestión del abastecimiento de agua recae en organizaciones comunales denominadas Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), que requieren del respaldo técnico de las municipalidades de su jurisdicción para garantizar su funcionamiento adecuado.

En la actualidad, el área urbana del distrito de Pucayacu obtiene el suministro de agua mediante reservorios gestionados por las JASS Los Ángeles, Carlos Dávila y 7 de Junio. Uno de los principales inconvenientes identificados es la deficiencia en el tratamiento del agua, lo que conlleva a elevados niveles de turbidez. Este parámetro puede estar relacionado con la presencia de partículas suspendidas, tales como arcillas, compuestos orgánicos e inorgánicos, así como agentes patógenos como virus y parásitos, los cuales provienen de procesos como la erosión del suelo. Además, una turbidez elevada favorece la protección de microorganismos frente al efecto del desinfectante, lo que permite su multiplicación y eleva la necesidad de aplicar mayores dosis de cloro.

Mediante este trabajo se pretende conocer la calidad de agua para consumo humano de la zona urbana del distrito de Pucayacu. Esta necesidad surge ante la falta de un adecuado mantenimiento en el sistema de abastecimiento, así como por la limitada capacitación técnica del personal responsable en las JASS.

Frente a ello se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál es la calidad de agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024?

Como hipótesis se plantea que la calidad de agua para consumo humano reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024 es mala en los parámetros de Turbidez y coliformes totales en los meses de lluvia.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Evaluar la calidad de agua para el consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.

1.1.2. Objetivo específico

- Realizar el diagnóstico del estado de conservación de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.
- Analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que posee el agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.
- Comparar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua para el consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu con el D.S N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Palacios y Velastegui (2020), determinaron la calidad del agua para consumo humano en la comunidad San Rafael, Pichincha, en distintos puntos del sistema, incluyendo el pretratamiento, los reservorios uno y dos, así como la conexión domiciliar final. El estudio también incluyó una evaluación de las condiciones del sistema de distribución. De los 23 parámetros que analizó, se encontró que la turbidez y el aluminio no cumplen con la normativa ambiental de Ecuador. Esta situación fue identificada en cinco zonas específicas del sistema: el serpentín, su salida, los dos reservorios y la conexión final al usuario. El incremento en la turbidez fue atribuido a la presencia de materiales como piedras, vegetación, ladrillos y otros desechos arrastrados por las lluvias ocurridas antes y durante el periodo de muestreo, debido a la estructura abierta del canal.

En la tesis elaborada por Guimaraes (2022), se evaluaron múltiples parámetros del agua, incluyendo algunos como turbidez, pH, y concentración de cloro residual. Asimismo, se analizaron metales como aluminio, cobre, entre otros, así como también indicadores microbiológicos, como coliformes. La investigación se sustentó en diez muestras recolectadas tanto en la salida del reservorio como en viviendas ubicadas en San Isidro, dentro del distrito de Callería. Se encontró que el nivel de cloro residual libre era inferior al valor mínimo establecido por el D.S. N.º 031-2010-SA, registrando una concentración menor a 0,5 mg/L. De igual forma, se evidenció el incumplimiento de los límites permitidos para coliformes, lo cual sugiere una condición de riesgo para el consumo humano.

Pérez (2021), evaluó la calidad del agua en el valle de Vítor, en el cual se incluyeron tres parámetros microbiológicos y tres fisicoquímicos, entre ellos, los coliformes totales, turbiedad, en diez puntos ubicados dentro de la planta de tratamiento, para ello realizó seis muestreos quincenales. Los resultados evidenciaron que, si bien las características fisicoquímicas se encontraban dentro de los rangos permitidos, se registraron niveles elevados de coliformes totales en el decantador (M4), con 135,95 NMP/100 mL, y de coliformes termotolerantes en el sedimentador (M2), con 53,60 NMP/100 mL. Asimismo, en todas las muestras se detectó *Escherichia coli* por encima de los valores normados. Estas concentraciones exceden los límites establecidos en el reglamento, y se concluyó que no era apto para consumo de la población.

En un estudio desarrollado en el distrito de Yauli, región Huancavelica, Ñahui (2023) evaluó la calidad del agua mediante el análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en cuatro reservorios. Los resultados indicaron que las muestras provenientes de Izcumachay y Choca I cumplían con los valores establecidos por el ECA, subcategoría A. No obstante, en las localidades de Villa Hermoza y Torreccacca, aunque los valores fisicoquímicos se mantuvieron dentro de los rangos normativos, se identificaron excedencias en los parámetros microbiológicos. En Villa Hermoza se reportaron 55 NMP/100 mL de coliformes totales y 30 NMP/100 mL de coliformes fecales, mientras que en Torreccacca se registraron 60 y 25 NMP/100 mL respectivamente, superando los límites permisibles y evidenciando riesgos sanitarios asociados al consumo del agua.

Poquioma (2023) realizó un estudio en el centro poblado Nueva Esperanza, ubicado en Luyando - Leoncio Prado, con el objetivo de evaluar las condiciones sanitarias del agua distribuida a la población. Para ello, se tomaron muestras en diferentes puntos representativos del sistema, abarcando desde la captación hasta el almacenamiento y conducción. Los resultados revelaron concentraciones elevadas de coliformes totales y fecales, así como la presencia de bacterias heterótrofas, organismos microscópicos y *Escherichia coli*, superando los límites permitidos por la normativa nacional vigente.

Por su parte, Dionisio (2021) llevó a cabo una evaluación del agua destinada al uso doméstico, recolectando muestras en tres fuentes principales ubicadas en la ciudad de Tingo María. El análisis abarcó diversos parámetros, entre ellos pH, temperatura, oxígeno disuelto, DBO5, sólidos suspendidos, compuestos nitrogenados y bacterias indicadoras de contaminación fecal. Los hallazgos mostraron que en algunas de estas fuentes se excedían los valores establecidos por la normativa ambiental para el recurso hídrico, específicamente en cuanto a oxígeno disuelto, pH y fósforo total, evidenciando un posible riesgo sanitario.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Calidad de agua para consumo humano

El agua desempeña un papel esencial en las actividades humanas y en la conservación del medio ambiente. La calidad del agua está directamente vinculada a su uso previsto, por lo que debe cumplir con criterios establecidos en la normativa correspondiente para garantizar que sea segura para la población (Aguilar & Navarro, 2017). Según Espigaras y Espínola (2020), el recurso hídrico destinado al consumo debe cumplir condiciones que eviten cualquier afectación a la salud, lo que implica la ausencia de agentes contaminantes físicos, químicos o biológicos.

Pérez (2021), sostiene que la calidad de agua varía según el uso específico que se le otorgue. En este sentido, las regulaciones vigentes consideran un conjunto de parámetros estandarizados físicos, químicos y microbiológicos.

Por su parte Ñahui (2023), señala que el agua puede provenir tanto de fuentes naturales como de sistemas con tratamiento previo, siempre que se ajuste a los valores límite establecidos para garantizar su inocuidad. Cuando dichos parámetros no son respetados, no puede ser considerada apta para consumo.

2.2.2. Contaminación del agua

Pérez (2021), menciona que la contaminación del agua ocurre de manera puntual, cuando proviene de descargas en puntos definidos (desagües domésticos e industriales), y no puntual, asociados con la lluvia, el deshielo y la percolación.

La contaminación del agua ocurre cuando se introducen en ríos o acuíferos sustancias líquidas, sólidas o gaseosas que resultan dañinas para los organismos vivos. Según Loaiza (2009), entre las fuentes más comunes de dicha contaminación se encuentran:

Fuente natural: Se originan a partir del escurrimiento de agua de lluvia que arrastra materia orgánica, productos inorgánicos resultantes de la erosión del suelo y sustancias minerales presentes en el entorno.

Fuente urbana o domiciliara: Se asocia al vertido de efluentes domésticos en ambientes acuáticos, los cuales incluyen aguas servidas provenientes de viviendas y residuos generados por el sistema de saneamiento municipal.

Fuente industrial: Corresponde a los efluentes generados por actividades industriales, los cuales pueden incorporar compuestos orgánicos, nutrientes, metales pesados, sustancias químicas no biodegradables, así como residuos oleosos que alteran la calidad del agua receptora.

Fuente agraria: Está asociada al empleo continuo de productos agroquímicos como herbicidas, plaguicidas, insecticidas y fungicidas. Estos compuestos, al ser transportados por escorrentía superficial o al filtrarse a través del perfil del suelo, terminan impactando los sistemas hídricos mediante el incremento de sales, nitratos y nitritos (Dionisio, 2021; Poquioma, 2023).

2.2.3. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

El reglamento se promulgó en el 2010, mediante el DS N.° 031-2010-SA, y establece los límites máximos permisibles para distintos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Estos valores permiten verificar si el agua es apta para el consumo humano según los estándares nacionales. En la tabla 1 y 2 se aprecia los límites establecidos para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos más relevantes.

Tabla 1. Límites máximos permisibles para agua de consumo humano

Parámetros fisicoquímicos	Unidad de medida	Límite máximo permisibles
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
Turbiedad	UNT	5
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1000
Conductividad eléctrica	µmho/cm	1500
Parámetros microbiológicos	Unidad de medida	Límite máximo permisibles
Coliformes totales	NMP/100 ml a 35°C	1.8
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8
Huevo y larvas de helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos	N° org /L	0

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA] (2010).

Tabla 2. Límite mínimo permisible para agua de consumo humano

Parámetros fisicoquímicos	Unidad de medida	Límite máximo permisibles
Cloro *	mgL ⁻¹	0,5

*Para desinfección en las redes de distribución

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA] (2010).

Además, la DIGESA (2010), establece una serie de artículos que regulan la calidad de agua de consumo, como:

El art. 45°, señala que el sistema de abastecimiento comprende todas las estructuras físicas e instalaciones hidráulicas que permiten captar, tratar y distribuir agua hasta los puntos de entrega domiciliarios. Este sistema debe ajustarse a los lineamientos técnicos establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). En los casos en que se empleen mecanismos alternativos, como el uso de camiones cisterna, estos se consideran bajo una modalidad especial de servicio.

Según el art. 60°, el agua destinada al consumo debe estar exenta de organismos que representen un riesgo sanitario. Esto incluye bacterias como coliformes totales y termotolerantes, virus, así como formas infecciosas de helmintos, protozoarios patógenos y organismos microscópicos presentes en cuerpos de agua superficial en cualquier fase de su desarrollo biológico. Para el caso específico de bacterias heterotróficas menos de 500 UFC/ML a 35°C (DIGESA, 2010).

Según lo establecido en el art. 63 por la DIGESA (2010), existen ciertos indicadores microbiológicos y fisicoquímicos que deben ser controlados de manera obligatoria por todos los proveedores de agua destinada al consumo. Entre ellos se encuentran los coliformes totales y termotolerantes, así como indicadores de calidad como el color, la turbiedad, los residuos del agente desinfectante y el valor de pH.

En el caso de detectarse resultados positivos en coliformes termotolerantes, se debe proceder con el análisis específico de *Escherichia coli*, con el objetivo de confirmar o descartar una posible contaminación de origen fecal.

2.2.4. Parámetros fisicoquímico

2.2.5.1. Temperatura

Este parámetro tiene impacto sobre la velocidad de la actividad biológica, ya sea ralentizándolos o acelerándolas, y también influye en el comportamiento de la conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y pH. Un incremento en la temperatura origina un cambio en la flora acuática, favoreciendo la reproducción de determinadas especies vegetales y animales, facilitando la proliferación de hongos, además reduce los valores de oxígeno disuelto y puede producir malos olores. (Loaiza, 2009; Aguilar & Navarro, 2017).

2.2.5.2. pH

Se define como el valor que determina el grado de acidez o alcalinidad del agua, siendo un parámetro clave en los procesos de tratamiento. Su valor influye directamente en operaciones como la desinfección, el ablandamiento y las etapas de coagulación-floculación. Por esta razón, se recomienda que el pH se mantenga dentro del rango de 6.5 a 9.5. Además, desempeña un papel importante en fenómenos como la corrosión e incrustación, ya que puede favorecer tanto la precipitación como la solubilización de ciertos metales presentes en el agua (Espigaras & Espínola, 2020).

2.2.5.3. Turbidez

Este parámetro está relacionado con la presencia de partículas en suspensión que disminuyen la claridad del agua, siendo frecuente su incremento por escorrentías o proliferación algal. Asimismo, puede afectar la eficiencia del tratamiento de desinfección al dificultar la acción de los desinfectantes (Náhui, 2023; Espigaras & Espínola, 2020).

2.2.5.4. Sólidos totales disueltos

Corresponden a partículas pequeñas presentes en el agua en forma disuelta, generalmente producto de procesos de erosión. Su presencia puede favorecer condiciones para el desarrollo de organismos acuáticos (Aguilar & Navarro, 2017).

2.2.5.5. Conductividad eléctrica

Este parámetro cuantifica la concentración de sales minerales disueltas en el agua, ya que estas facilitan el transporte de corriente eléctrica a través del líquido (Aguilar & Navarro, 2017).

Cuando la temperatura se eleva, también lo hace la conductividad eléctrica. La conductividad se puede transformar en mineralización y la mineralización también se le denomina sólidos disueltos totales. Un aumento de la conductividad eléctrica indica que se están solubilizando sustancias, lo que puede ser señal de que los procesos de tratamientos no se están realizando adecuadamente (Espigaras & Espínola, 2020).

2.2.5.6. Cloro residual

Corresponde al remanente de cloro tras el proceso de desinfección. Debe mantenerse en concentraciones que aseguren la eliminación de microorganismos sin exceder los límites que puedan afectar la salud o las propiedades organolépticas del agua (OMS, 2006).

2.2.5. Parámetros microbiológicos

2.2.6.1. Coliformes totales

Son bacterias comúnmente presentes en el ambiente acuático, siendo indicadores del estado sanitario del agua. Su presencia puede estar relacionada con la descomposición de materia orgánica o contaminación por excretas, por lo que es fundamental realizar su monitoreo (SUNASS, 2004; Loaiza, 2009).

2.2.6.2. Coliformes temotolerantes

Este grupo incluye bacterias del género *Escherichia*, así como otras menos frecuentes como *Klebsiella* y *Enterobacter*, las cuales pueden encontrarse en aguas contaminadas con

residuos orgánicos o descargas domésticas. Su detección en agua potable indica fallas en el tratamiento o contaminación reciente (SUNASS, 2004)

2.2.6.3. *Escherichia coli*

Se trata de un microorganismo específico del sistema gastrointestinal de personas y animales. Aunque muchas cepas son inofensivas, algunas variantes pueden causar enfermedades gastrointestinales severas (OMS, 2006). La normativa nacional exige su ausencia en muestras de agua para consumo.

2.2.6.4. Helmintos

Estos parásitos pueden encontrarse en etapas resistentes como huevos o quistes en aguas contaminadas. Su detección representa un riesgo sanitario, ya que sobreviven por largos periodos y pueden causar infecciones intestinales si el agua no ha sido adecuadamente tratada (SUNASS, 2004).

2.2.6. Calidad de agua y salud pública

La apariencia del agua no siempre refleja su calidad. La presencia de agentes patógenos no visibles podría constituir un peligro para la salud. Por ello, es esencial evaluar parámetros microbiológicos conforme a lo estipulado por la legislación sanitaria vigente (Poquioma, 2023).

Las bacterias como principal contaminante microbiológico del agua suelen estar relacionadas con la contaminación fecal. El consumo o uso de agua contaminada con bacterias, virus, helmintos y protozoos produce enfermedades infecciosas. Por otro lado, los contaminantes químicos pueden ser crónicos e irreversible en la salud, desde tener afecciones hepáticas, enfermedades renales, trastornos reproductivos hasta cáncer (SUNASS, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación política

El estudio se evaluó en tres reservorios que forman parte del sistema de abastecimiento de agua potable en la zona urbana del distrito de Pucayacu. La ubicación política es la siguiente:

Departamento : Huánuco
Provincia : Leoncio Prado
Distrito : Pucayacu

3.1.2. Ubicación geográfica

La zona urbana del distrito de Pucayacu está situada en las coordenadas geográficas 376691.80 m E y 9032648.50 m N, con una altitud de 573 msnm en el sistema universal de WGS84 18L UTM.

En la **tabla 3** se presenta el detalle de las coordenadas específicas correspondientes a los reservorios denominados: Carlos Dávila, Los Ángeles y 7 de Junio.

Tabla 3. Ubicación de los reservorios de estudio de la zona Urbana del Distrito de Pucayacu

CENTRO POBLADO	RESERVORIO	COORDENADA UTM (WGS48 18L)		ALTITUD (m.s.n.m)
		Este	Norte	
Pucayacu	Carlos Dávila	377293	9032159	573
	Los Ángeles	377299	9033105	596
	7 de junio	377245	9032716	575

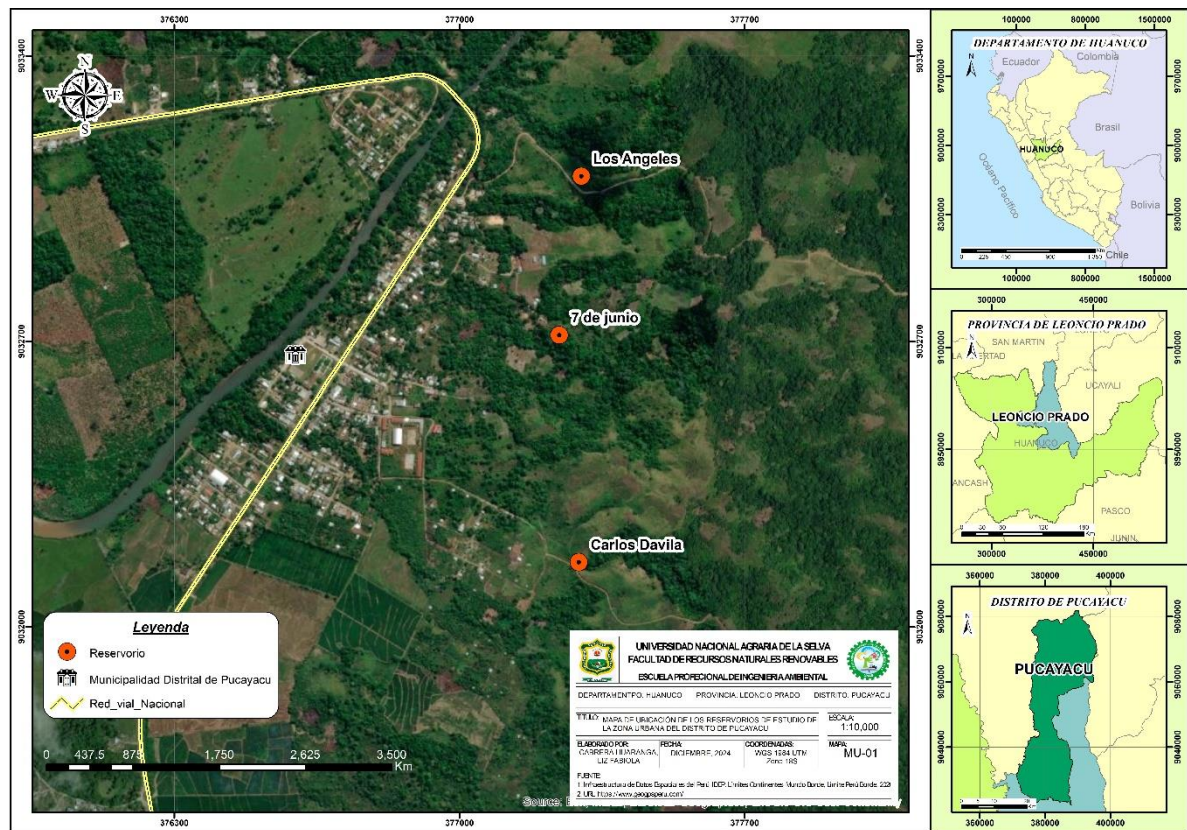


Figura 1. Ubicación de los reservorios de estudio del distrito de Pucayacu

3.1.3. Características climáticas

Según la Clasificación Climática Nacional publicada por el SENAMHI (2021), el área de estudio presenta condiciones cálidas y templadas, acompañadas de alta humedad relativa y precipitaciones distribuidas a lo largo del año. La estación meteorológica de Tulumayo (Leoncio Prado) reporta un promedio anual de precipitaciones de 2,848 mm, con mayor intensidad entre noviembre y marzo. En cuanto a la temperatura, el promedio anual varía entre una máxima aproximada de 30 °C y una mínima cercana a los 19 °C.

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales

En el trabajo de campo se requirió el uso de los siguientes insumos y herramientas: 01 cuaderno de campo, 01 plumón indeleble, 01 lapicero, hojas de custodia, botas de jebe, guantes descartables, 02 coolers, mascarilla, 3 frascos de PVC de 250 ml, 3 frascos PVC de 1L y 6 frascos de plástico de 2L, 1 cuerda de nylon, machete, 10 ice pack, termómetro y un set analizador de pH.

3.2.2. Equipos

Durante el trabajo se emplearon instrumentos como el colorímetro, cámara fotográfica, GPS, laptop LENOVO CORE i5.

3.2.3. Software

Se utilizó los programas de Microsoft Word, Microsoft Excel, ArcMap10.8 y Google.

3.3. Criterio de investigación

3.3.1. Nivel de investigación

El presente estudio corresponde al nivel descriptivo, ya que se orienta a examinar y caracterizar las condiciones del agua destinada al uso humano en los reservorios ubicados en la zona urbana del distrito de Pucayacu. Este nivel de investigación permite observar y registrar los fenómenos sin necesidad de modificar variables (Ruiz & Valenzuela, 2022).

3.3.2. Tipo de investigación

Conforme al enfoque planteado por Ruiz y Valenzuela (2022), se adopta un tipo de investigación aplicada, ya que se emplea conocimiento de una investigación básica para abordar un problema específico. En este contexto, el estudio tiene como objetivo interpretar los datos obtenidos del análisis de calidad del agua, considerando indicadores fisicoquímicos y microbiológicos de los tres reservorios del área urbana de Pucayacu, orientadas a su mejora.

3.3.3. Diseño de investigación

La investigación en cuestión adopta un diseño transversal no experimental de tipo descriptivo, el cual se caracteriza por recolectar información en un único momento temporal con el objetivo de describir las variables implicadas en el estudio, sin manipularlas (Hernández, 2014). Este enfoque se puede representar mediante el siguiente esquema:

M ----- O

Donde:

M: Calidad de agua para consumo humano

O: Parámetros físico, químicos y microbiológicos

3.3.4. Variables de investigación

- **Variable independiente:** Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos
- **Variable dependiente:** Calidad de agua para consumo humano

3.3.5. Operacionalización de las variables

Tabla 4. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: Parámetros Fisicoquímicos y microbiológicos	Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos son medibles y nos permite determinar la calidad del agua (Carrasco & Guaylupo, 2022).	Medición de Temperatura, pH, cloro residual, Turbiedad, sólidos totales disueltos, conductividad eléctrica, mediante el termómetro, método electrométrico, Colorimétrico DPD, nefelométrico, sólidos disueltos totales secados a 180C° respectivamente.	Parámetros fisicoquímicos	Temperatura pH Turbiedad Sólidos totales disueltos Conductividad eléctrica Cloro residual
		Medición de coliformes totales, coliformes termotolerantes y <i>Escherichia coli</i> mediante la técnica de fermentación por tubos múltiples y Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos por el método Bailenger Mod. (1997).	Parámetros microbiológicos	- Coliforme Totales - <i>Escherichia coli</i> - Coliformes Termotolerantes - Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos
Variable dependiente: Calidad de agua para consumo humano	Se define como aquella que cumpla con los LMP de la normativa vigente para determinar si el agua es apta o no para el consumo humano (Dirección General de Salud Ambiental, 2010).	Comparación de valores obtenidos con los LMP del D.S. N° 031-2010-SA MINSA.	- Parámetros que excedan los LMP - Parámetros que no exceden los LMP	DSN° 031-2010-SA MINSA

3.3.6. Población y muestra

Población: Está conformada por tres reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco.

Muestra: Es la totalidad de los reservorios, ya que, al ser la zona urbana, la población debería tener una mejor calidad de agua para su consumo.

3.3.7. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Se aplicó la técnica de observación directa para obtener información en campo y evaluar las condiciones del entorno. Durante esta etapa se emplearon herramientas como una cámara fotográfica y un sistema GPS para ubicar geográficamente los reservorios, así como formatos específicos que aseguraron la trazabilidad y resguardo adecuado de las muestras. Para garantizar la fiabilidad de los datos obtenidos, se contó con el respaldo de un laboratorio acreditado, responsable del procesamiento de los indicadores fisicoquímicos y microbiológicos mediante el uso de equipos calibrados.

3.3.8. Análisis de datos

El procesamiento de datos se realizó utilizando Microsoft Excel 2013, permitiendo la elaboración de gráficos y resúmenes estadísticos. Adicionalmente, el programa ArcMap 10.3 fue empleado para representar cartográficamente la ubicación de los reservorios en la zona evaluada.

3.4. Metodología

3.4.1. Diagnóstico del estado de conservación de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.

Se tramitó la autorización correspondiente para acceder a los reservorios seleccionados, contando con la aprobación del presidente de la JASS Los Ángeles, señor Javier Pacheco Medina; el señor Julio Matías Bedoya, presidente de la JASS Carlos Dávila; y el señor Gim Wilmer Alejandra Saucedo, representante de la JASS 7 de Junio, todos ubicados en el ámbito urbano del distrito de Pucayacu.

Para llevar a cabo el diagnóstico, se realizó un recorrido en campo con el apoyo de un personal responsable designado. Durante esta visita, se identificaron y se describieron cada una de las partes de los tres reservorios.

3.4.2. Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que posee el agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024.

3.4.2.1. Permiso de recolección de muestras:

Se gestionó la autorización correspondiente para efectuar la toma de muestras en los tres reservorios del área urbana de Pucayacu. La solicitud fue dirigida a los representantes de las JASS: Los Ángeles, Carlos Dávila y 7 de Junio.

3.4.2.2. Georreferenciación del lugar de muestreo:

Durante el trabajo de campo se definieron y georreferenciaron los puntos de muestreo, ubicados en los reservorios antes mencionados.

3.4.2.3. Toma de muestras:

El procedimiento de muestreo se realizó conforme a lo establecido en el “Protocolo para la toma, conservación y transporte de muestras de agua para consumo humano” (DS N.º 160-2015/MINSA). Se emplearon técnicas estandarizadas, recolectando el líquido cuidadosamente tras eliminar los residuos que se encontraban alrededor de la tapa, desde una profundidad aproximada de 30 cm con la ayuda de un nylon evitando el contacto con las paredes del reservorio.

Las muestras destinadas a parámetros como turbidez, sólidos disueltos y conductividad eléctrica se depositaron en frascos de PVC de 1000 ml, debidamente rotulados y conservados en un cooler con ice packs. Para el análisis de coliformes totales, termotolerantes y *E. coli*, se utilizaron frascos de PVC de 250 ml con adición de tiosulfato de sodio, garantizando condiciones adecuadas de preservación y transporte.

Por último, para la evaluación de huevos y larvas de helmintos, así como de quistes y ooquistes de protozoarios de interés sanitario, las muestras fueron recolectadas en dos frascos plásticos de 2 litros con boca ancha. Cada recipiente fue debidamente identificado y conservado en un cooler con elementos refrigerantes.

3.4.2.4. Registro de datos:

Para el registro en campo se rellenó los datos en la cadena de custodia y las muestras fueron rotuladas con letra legible con plumón tinta indeleble y cubierta con una cinta clara para protegerla de la humedad.

3.4.2.5. Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos:

Las muestras de los tres reservorios fueron remitidas al laboratorio Soluciones Químicas Ambientales S.A.C para realizar los análisis correspondientes de turbidez, concentración de sólidos disueltos, conductividad eléctrica, coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*. En cuanto a los huevos y larvas de helmintos, así como los quistes y ooquistes de protozoarios de interés sanitario, el análisis fue efectuado por el laboratorio Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C. Por otro lado, parámetros como temperatura, cloro residual y pH fueron evaluados directamente en campo mediante medición in-situ.

3.4.3. Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu con el D.S N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano.

Los resultados obtenidos de los distintos parámetros fisicoquímicos (turbidez, pH, sólidos disueltos, conductividad eléctrica y cloro residual) y microbiológicos (coliformes totales, coliformes termotolerantes, *E. coli*, huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios) fueron contrastados con los valores establecidos en la Tabla 1 y 2, conforme a los límites mínimos y máximos permisibles definidos en el Reglamento.

Únicamente para el parámetro de cloro residual se consideró el valor mínimo de 0.5 mgL⁻¹ establecido en el D.S N°031-2010-SA para una desinfección eficaz de las redes de distribución, dado que en los reservorios los valores de cloro residual deben ser superiores para asegurar que, al llegar a la red de distribución, se mantenga con un mínimo de 0.5 mgL⁻¹ para que sea considerada apta para el consumo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico del estado de conservación de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024

El reservorio de los Ángeles es el más grande de la zona urbana y abastece a la Junta Vecinal Los Ángeles, Santa Rosa, Miraflores y Los Jazmines. Por su parte, el reservorio Carlos Dávila abastece a la Junta Vecinal Carlos Dávila y Bardales. Finalmente, el reservorio 7 de Junio que solo abastece a la Junta Vecinal que lleva el mismo nombre. Los sistemas de abastecimiento son de gravedad con tratamiento, a excepción de 7 de Junio, que no cuenta con tratamiento, ya que se encuentra en proceso de formalización. Este sistema está conformado por las siguientes partes: captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución. Según el MVCS (2004), los sistemas por gravedad con tratamiento provienen de fuentes superficiales de agua y que requieren ser tratadas antes de su distribución.





El diagnóstico de los reservorios se llevó a cabo mediante una ficha enfocada a evaluar su estado y conservación, en la tabla 5 se identificó que el reservorio de Los ángeles es de forma cilíndrica y cuenta con varios componentes necesarios para un adecuado funcionamiento. El reservorio se encontró en un estado malo, puesto que no se encontraba pintado, presentó moho en el exterior y filtraciones.

La caseta de válvulas es una de las paredes curva del reservorio, y permanece abierta, debido a la ausencia de puertas y ventanas, en el interior se encontró que las paredes estaban con moho y filtraciones por la lluvia. Dentro del reservorio hay una escalera que se encontró es estado de corrosión y óxido, lo cual puede ser por diversos factores. El agua puede ser corrosiva dependiendo de sus características, cuando el pH del agua es ácido, los materiales utilizados en los sistemas de distribución de agua tienden a degradarse o a corroerse con mayor rapidez, ocasionando corrosión en las tuberías, liberación de metales al agua y daños en la infraestructura. Además, la presencia de oxígeno disuelto aumenta la actividad corrosiva y la temperatura influye en alterar velocidad de la corrosión (De Sousa, Correia, & Colmenares, 2010).

El sistema de cloración funciona por goteo, se encontró en un buen estado y operativa. Cuenta con una caseta que lo protege de la manipulación de personas ajenas al sistema y la desinfección se efectúa con hipoclorito de calcio. El Área Técnica Municipal de la municipalidad de Pucayacu realiza el monitoreo cada mes. Además, la recarga del cloro se

realiza cada 15 días, cumpliendo así con lo mencionado por la OPS (2004) de reponer mensualmente el cloro en el sistema de cloración. Por último, se realiza un mantenimiento general una vez al año, lo cual ha generado cierto deterioro en la estructura, esta situación se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Estado de conservación del reservorio administrado por la JASS Los Ángeles



Volumen	Ubicación política	Tipo de sistema	Coordenadas geográficas UTM		
			E	N	Altura (m.s.n.m)
-	Pucayacu-Leoncio Prado-Huánuco	Gravedad con tratamiento	377299.05	9033105.4	596
Parte del reservorio		Descripción	Imagen		
Cercos de protección		No tiene cerco de protección por lo que el acceso al lugar no está restringido.			
Caja de válvulas		La caseta de válvula no tiene puerta ni ventanas con rejillas, además presentó moho en las paredes y filtración por las lluvias.			
Tapa sanitaria del tanque		No tiene tapa sanitaria			
Estructura del reservorio		Reservorio circular que presentó moho alrededor de las paredes, que se encontró sin pintar y con una colmena.			



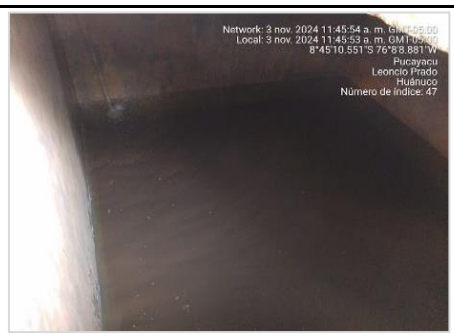


Parte del reservorio	Descripción	Imagen
Interior del reservorio	Se encontró operativa.	
Escalera dentro del reservorio	La escalera se encontró con óxido.	
Tubería limpia y rebose	La tubería se encontró rota y no cuenta con el dado de protección.	
Tubería de ventilación	No presentó daños	
Sistema de cloración	Sistema de cloración por goteo continuo, que no presentó daños en su estructura, y posee una caseta de protección	
Alrededor del reservorio existen:	Descripción	
Residuos sólidos	No se encontró presencia de residuos	
Excrementos y charcos de agua	No se encontró excrementos ni charcos de agua	



El reservorio de Carlos Dávila presentó un estado de conservación regular, tal como se muestra en la tabla 6, es de forma rectangular y este hecho de concreto, cuenta con un cerco perimétrico que se encontró en malas condiciones, con una puerta de calamina oxidada y sin medidas de seguridad. Aunque la caja de válvula se halló en buen estado, se evidenció la presencia de óxido en la bisagra. El sistema de cloración, por su parte se encontró en buen estado y operativo, pero la dosificación de cloro es deficiente. La tapa sanitaria del reservorio se encontró rota por lo que se evidencia la falta de mantenimiento del sistema. En cuanto al exterior del reservorio, este se encontró en buen estado, aunque se observaron en pequeñas áreas el desgaste de la pintura.

El tanque clorador tiene una capacidad de 600 litros y utilizan hipoclorito de calcio como desinfectante. El sistema de cloración es por goteo y tiene una frecuencia de monitoreo trimestral, la JASS de Carlos Dávila realiza cuatro mantenimientos al año, que incluye la limpieza del sistema de agua, cumpliendo con la OPS (2004) donde indica que se debe limpiar trimestralmente la zona cercana al reservorio y semestralmente la limpieza al reservorio. Sin embargo, la frecuencia de cloración no coincide ya que debería renovarse mensualmente.

Tabla 6. Estado de conservación del reservorio administrado por la JASS Carlos Dávila

Volumen	Ubicación política	Tipo de sistema	Coordenadas geográficas UTM		
			E	N	Altura (m.s.n.m)
22,5 m ³	Pucayacu - Leoncio Prado - Huánuco	Gravedad con tratamiento	377293	9032159	573
Partes del reservorio		Descripción	Imagen		
Cerco de protección		Cerco perimétrico con listones de madera y alambre de púas. Puerta de calamina que se encontró oxidado y sin protección.			
Tapa sanitaria de la caja de válvulas		Tapa sanitaria con óxido en las bisagras			




Partes del reservorio	Descripción	Imagen
Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento	La tapa sanitaria requiere soldadura y se encontró abierta.	
Estructura del reservorio	Se evidenció el desgaste de la pintura en algunas zonas de la pared y se observó la presencia de caracoles.	
Interior de la estructura	Se encontró operativa	
Escalera dentro del reservorio	No presenta escalera	-
Tubería limpia y rebose	No posee tubería de rebose	-
Tubería de ventilación	No está protegido por una malla.	
Sistema de cloración	La estructura se encontró en buen estado y en funcionamiento sin embargo la dosificación es deficiente.	

Alrededor del reservorio existen:	Descripción	Imagen
Residuos sólidos	Se evidenció residuos inorgánicos como bolsas de un solo uso y botella de plástico, así como también crecimiento de la vegetación.	
Excrementos y charcos de agua	Dentro del cerco perimétrico se observó excretas.	

Según se muestra en la tabla 7, el reservorio de 7 de junio carece de muchos componentes esenciales para asegurar un adecuado y eficiente funcionamiento. Aunque la estructura exterior e interior del reservorio se encontró en buen estado, se identificó la ausencia de varios componentes necesarios para su operatividad, tales como tubería de rebose, tubería de limpia, canastilla, bypass, sistema de reducción de presiones, tubería de ventilación, válvulas, sistema de cloración, entre otras (MVCS, 2018). Debido a que la JASS está en proceso de formalización, la municipalidad no le suministra cloro para su desinfección, no obstante, se realiza el mantenimiento trimestral, incluyendo la limpieza por toda la red de distribución.

Tabla 7. Estado de conservación del reservorio 7 de Junio

Volumen	Ubicación política	Tipo de sistema	Coordenadas geográficas UTM		
			E	N	Altura (m.s.n.m)
2500 L	Pucayacu - Leoncio Prado - Huánuco	Gravedad sin tratamiento	377245	9032716	575
Partes del reservorio		Descripción	Imagen		
Cercos de protección		No tiene cerco perimétrico	-		
Tapa sanitaria de la caja de válvulas		No tiene caja de válvulas	-		

Partes del reservorio	Descripción	Imagen
Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento	La tapa del reservorio se encontró cerrado y en buenas condiciones	
Estructura del reservorio	No presentó daños.	
Interior de la estructura	No presentó daños	
Escalera dentro del reservorio	No tiene escalera	-
Tubería limpia y rebose	No tiene tubería de limpia y rebose	-
Tubería de ventilación	No tiene tubería de ventilación	-
Sistema de cloración	No tiene sistema de cloración	-
Alrededor del reservorio existen:	Descripción	
Residuos sólidos	No se encontró presencia de residuos	
Excrementos y charcos de agua	No se encontró excrementos ni charcos de agua	

4.2. Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que posee el agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado - Huánuco, 2024

Se evaluaron 06 parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, turbiedad, sólidos totales disueltos, conductividad eléctrica, cloro residual) y 04 parámetros microbiológicos (Coliformes

totales, Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos) en los reservorios de Los Ángeles, 7 de Junio y Carlos Dávila pertenecientes al distrito de Pucayacu, durante los meses de septiembre, noviembre y diciembre.

La temperatura influye en el comportamiento de ciertos parámetros como en el grado de saturación del oxígeno disuelto, por cada grado que suba la temperatura la conductividad se incrementa hasta un 2 % aproximadamente (Guimaraes, 2022). Este hecho coincide con los resultados obtenidos, ya que en el mes de septiembre se registraron temperaturas de 28 °C y en diciembre de 24 °C, lo que explica que los valores de la conductivas eléctrica fueran más altos en el mes de septiembre que en diciembre.

Espigaras y Espínola (2020), mencionan que el pH recomendado en el agua oscila entre 6,5 a 9,5; encontrándose los tres reservorios dentro del rango recomendado también por la OMS (2006). Además, el pH influye en distintos procesos de tratamiento como es el caso de la desinfección por lo que Pérez (2021) recomienda que se encuentre en valores no mayores a 8.

La turbidez es la presencia de partículas suspendidas que afecta la claridad del agua, valores menores a 5 UNT es considerada aceptable para el consumidor (OMS,2006); sin embargo, los tres reservorios tuvieron valores muy altos en los meses de noviembre y diciembre, debido a las precipitaciones que se registraron antes y durante la toma de muestras, las cuales se realizaron el 03 de noviembre y 15 de diciembre del año 2024. Según la estación meteorológica de Aucayacu, ubicado en el distrito de José Crespo Castillo, se presentaron precipitaciones los días 01, 02 y 03 de noviembre de 2024 con registros de 53.1 mm/día, 52 mm/día y 10.7 mm/día respectivamente; así como los días 13, 14 y 15 de diciembre de 2024, con 15.6 mm/día, 13.2 mm/día y 14.2 mm/día respectivamente. Estas condiciones ocasionaron un incremento en los niveles de turbidez de los reservorios en los últimos meses de evaluación. Además, es importante destacar que un nivel elevado de turbidez no solo protege a los microorganismos de los efectos de la desinfección, sino que también favorece a una proliferación de bacterias (Ñahui, 2023). Esto explica el incremento en los valores de coliformes totales, situación que se ve agravada por la deficiente limpieza y desinfección en el interior del reservorio.

La conductividad eléctrica está relacionada con los sólidos disueltos, a mayor cantidad de sales disueltas en el agua, el valor de la conductividad será mayor (Palacios & Velastegui,

2020), coincidiendo con los datos obtenidos en los meses de muestreo, donde el valor de la conductividad eléctrica disminuye en cada punto al igual que los sólidos disueltos.

Como parte del tratamiento en el sistema de abastecimiento de agua se utiliza el proceso de cloración, ya que funciona como un buen desinfectante. El residual del cloro juega un papel importante ya que protege el agua de posible contaminación microbiológica (Guimaraes, 2022). La Dirección General de Salud Ambiental (2010), menciona que las muestras no deben ser menores a 0.5 mgL^{-1} en las redes de distribución, valores inferiores no resultan beneficiosos para la desinfección. Como se puede observar en los resultados, los reservorios de Los Ángeles y Carlos Dávila utilizan la desinfección con hipoclorito de calcio, sin embargo, la dosificación no es la adecuada. En contraste, el reservorio 7 de Junio no lleva a cabo el proceso de cloración, debido a que no recibe el insumo por parte de la municipalidad.

De acuerdo con la OMS (2006), después de la desinfección debe haber ausencia de Coliformes totales, su presencia indica que el tratamiento no es el adecuado. Dentro de los sistemas de abastecimiento de agua puede significar una proliferación y posible formación de biopelículas, debido a una contaminación por el ingreso de materia extraña como tierra y/o plantas, ya que frecuentemente se encuentran dentro de la materia vegetal en descomposición, en el suelo o en los sedimentos de agua por lo que no son exclusivamente agua contaminada con materia fecal (Loaiza, 2009). La falta de una adecuada limpieza y desinfección dentro de los reservorios contribuyó al incremento de los valores de coliformes totales, mientras que la turbidez del agua favoreció aún más el desarrollo de estos microorganismos.

Dentro de los coliformes se encuentran también los Coliformes termotolerantes que pueden proceder tanto de excretas como de materia vegetal en descomposición (SUNASS, 2004), y este a su vez comprende a la especie *E. coli*, el cual es considerado como un índice de contaminación fecal, ya que reside en el aparato intestinal de humanos y animales (Guimaraes, 2022; Ñahui, 2023). Durante los meses de evaluación en los tres reservorios se obtuvo que los valores de los dos parámetros son inferiores a 1.1 NMP/100 ml, lo que indica una presencia muy baja de estos microorganismos.

Asimismo, en los reservorios donde no se realizó el proceso de desinfección, como ocurre en el de 7 de junio, se evidenció un mayor crecimiento de microorganismos. Del mismo modo, se constató que en los tres reservorios la concentración de estos microorganismos es mayor durante la temporada de lluvias, debido al ingreso y acumulación de partículas sólidas y sedimentos arrastrados por la escorrentía.

La SUNASS (2004), señala que los helmintos, al igual que los protozoarios, habitan en el intestino de personas y animales, donde un elevado número de Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos excretados por el individuo parasitado favorece a la transmisión hídrica. Sin embargo, en los resultados obtenidos en los tres reservorios se obtuvo valores menores a 1 Org./L, lo que indica la no detección de organismos.

En la tabla 8 y 9 se presentan los resultados fisicoquímicos y microbiológicos del reservorio Los Ángeles que se realizaron en los meses de estiaje (septiembre de 2024) y lluvias (noviembre y diciembre de 2024).

Tabla 8. Parámetros fisicoquímicos del reservorio Los Ángeles (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros fisicoquímicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Temperatura	°C	26.5	23.9	25
pH	Valor de pH	8.2	8	7.6
Turbiedad	UNT	0.8	18	156.9
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	153	118	21.5
Conductividad eléctrica	µmho/cm	214	165	44
Cloro residual	mgL ⁻¹	1.5	0	0

Tabla 9. Parámetros microbiológicos del reservorio Los Ángeles (setiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros microbiológicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Coliformes totales	NMP/100 ml	<1.1	3.6	6.9
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org /L	<1	<1	<1

En la tabla 10 y 11 se presentan los resultados fisicoquímicos y microbiológicos del reservorio 7 de junio evaluados en la época de estiaje (septiembre de 2024) y lluvias (noviembre y diciembre de 2024).

Tabla 10. Parámetros fisicoquímicos del reservorio 7 de Junio (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros fisicoquímicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Temperatura	°C	28.5	23	24
pH	Valor de pH	7.2	7.4	6.8
Turbiedad	UNT	1	10.6	48.6
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	135	153	17
Conductividad eléctrica	µmho/cm	190	214	35
Cloro residual	mgL ⁻¹	0	0	0

Tabla 11. Parámetros microbiológicos del reservorio 7 de Junio (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros microbiológicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Coliformes totales	NMP/100 ml	2.2	5.1	6.9
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org /L	<1	<1	<1

En las tablas 12 y 13 se detallan los valores fisicoquímicos y microbiológicos del reservorio Carlos Dávila que se realizaron en los meses de estiaje (septiembre de 2024) y lluvias (noviembre y diciembre de 2024).

Tabla 12. Parámetros fisicoquímicos del reservorio Carlos Dávila (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros fisicoquímicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Temperatura	°C	28	23.9	24
pH	Valor de pH	7.6	7.8	6.8
Turbiedad	UNT	2.7	7	129.8
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	75.7	91	8.2
Conductividad eléctrica	µmho/cm	106	127	17
Cloro residual	mgL ⁻¹	0	0.6	0.01

Tabla 13. Parámetros microbiológicos del reservorio Carlos Dávila (septiembre, noviembre y diciembre del año 2024)

Parámetros microbiológicos	Unidad de medida	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Coliformes totales	NMP/100 ml	1.1	<1.1	2.2
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Nº org /L	<1	<1	<1

4.3. Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu con el D.S N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano

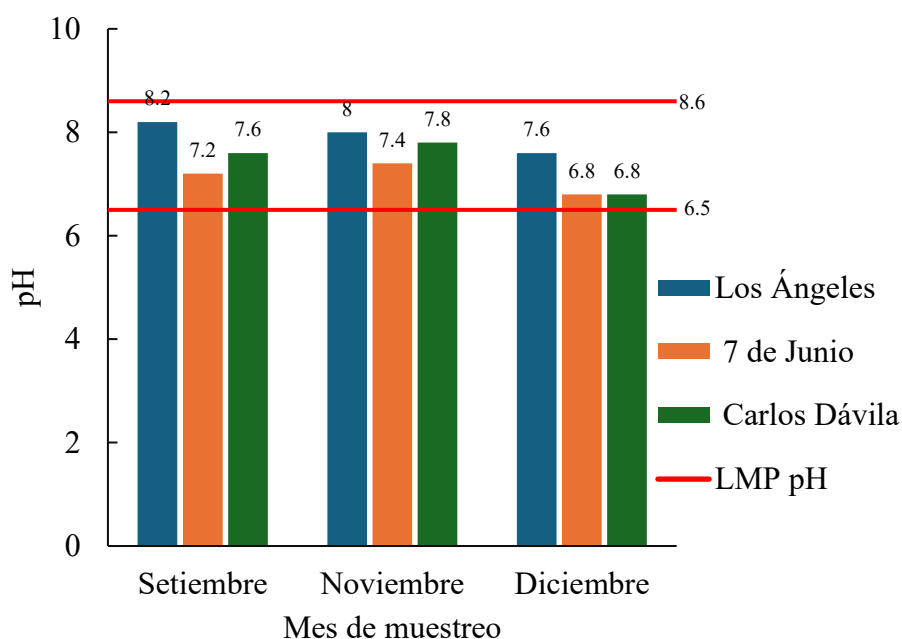


Figura 2. Comparación de pH con el D.S N°031-2010-SA.

De acuerdo con la Figura 2, el pH en los tres reservorios (Los Ángeles, 7 de Junio y Carlos Dávila) se encuentran dentro del límite permitido (6.5 – 8.6) durante los meses de septiembre, noviembre y diciembre de 2024, teniendo límites que oscilan entre los 6.8 a 8.2. En cuerpos de aguas naturales el pH fluctúa de 6 a 8, y la alcalinidad del agua se debe a la relación de equilibrio de bicarbonatos y carbonatos en el agua, resultado del desgaste y disolución de rocas y minerales que contienen carbonatos como la caliza; y la acidificación se debe a las cantidades de CO₂ disueltos proveniente de la disolución del dióxido de carbono atmosférico

como de la descomposición de la materia orgánica (Cifuentes & Luengas, 2017). Durante la época de sequía, la disolución de rocas alcalinas es promovida por el contacto con el CO₂ que esta disuelto en el agua, el cual reacciona y genera pequeñas cantidades de ácido carbónico el cual sube ligeramente la alcalinidad (Peña, 2019).

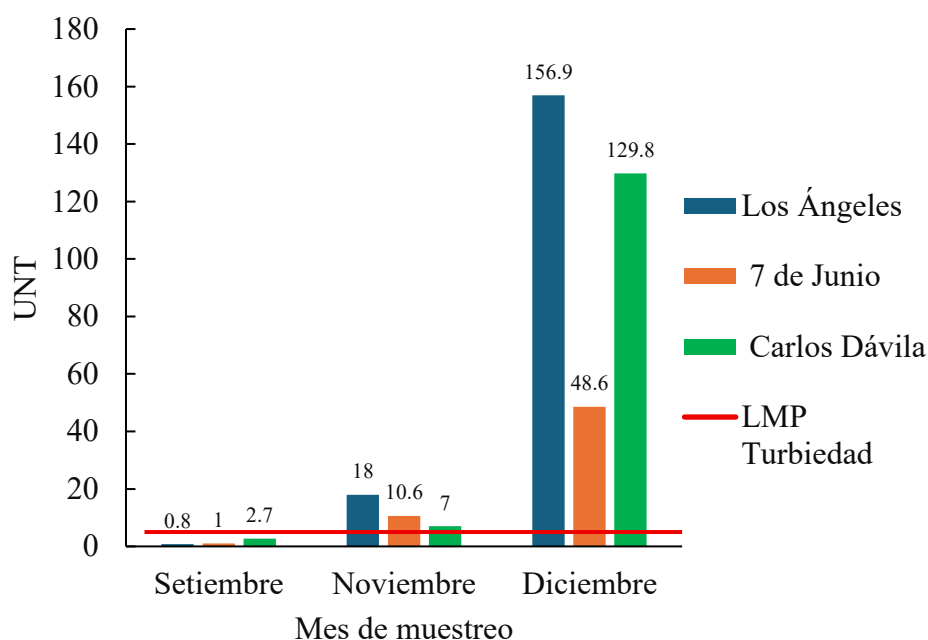


Figura 3. Comparación del parámetro de Turbiedad con el D.S N°031-2010-SA

De acuerdo con la Figura 3, se puede observar que la turbidez en el mes de septiembre cumple con los límites máximos establecidos en el D.S N°031-2010-SA (5 UNT), sin embargo, en los meses de noviembre y diciembre, los resultados obtenidos de la turbidez en los tres reservorios superaron LMP del reglamento, donde se obtuvo límites que oscilan desde 7 UNT hasta 156.9 UNT.

Los resultados guardan relación con las condiciones climáticas de la zona, ya que, durante la fecha de muestreo, 15 de septiembre, 03 de noviembre y 15 de diciembre del año 2024, se registraron precipitaciones de 0 mm/día, 10.7 mm/día y 14.2 mm/día, respectivamente, en la estación meteorológica de Aucayacu. Esto explica que en el mes de septiembre se obtuvieran valores muy bajos de turbidez en comparación con noviembre y diciembre. Dicho comportamiento coincide con lo señalado por Palacios y Velastegui (2020), quienes indican que la escorrentía pluvial proveniente de zonas elevadas se incorpora al cuerpo de agua, arrastrando consigo partículas sólidas provenientes del suelo como arcillas y materia orgánica e inorgánica, lo que provoca un aumento en los niveles de turbidez. Además, cuando la turbidez alcanza

concentración elevadas, se convierte en un indicador visual de contaminación, lo que indica que su condición no es óptima (Cifuentes & Luengas, 2017).

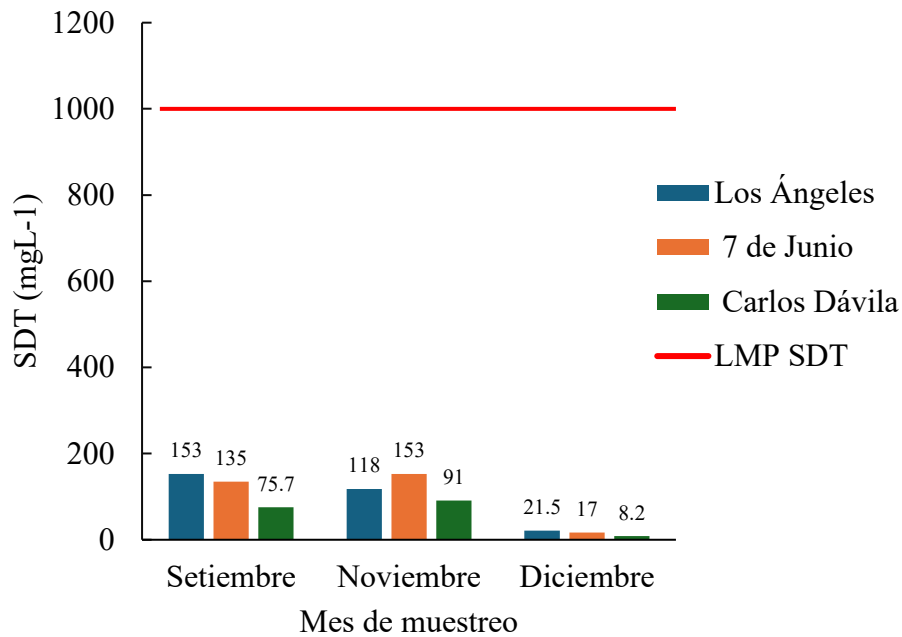


Figura 4. Comparación de los Sólidos disueltos totales con el D.S N°031-2010-SA

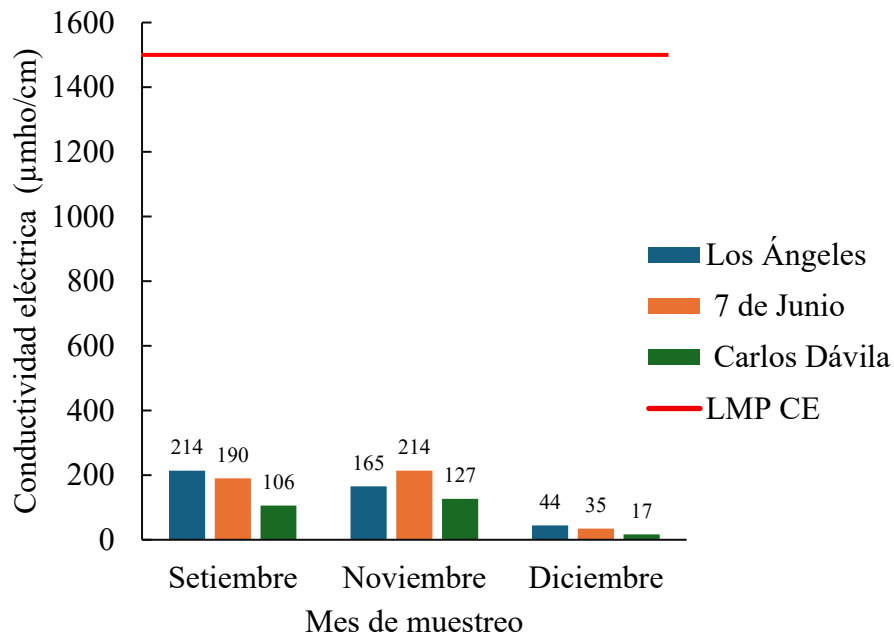


Figura 5. Comparación de la Conductividad eléctrica con el D.S N°031-2010-SA

En la Figura 4 y 5, los resultados obtenidos de los Sólidos disueltos totales y la Conductividad eléctrica en los tres reservorios cumplen con lo establecido por la normativa de referencia para agua destinada al consumo en los meses de evaluación, ya que no superan los

límites máximos permisibles para SDT (1000 mgL^{-1}) y conductividad eléctrica ($1500 \mu\text{mho/cm}$), teniendo límites de SDT que oscilan entre $8.2 - 153 \text{ mgL}^{-1}$ y límites de conductividad que varían entre 17 a $214 \mu\text{mho/cm}$. Los valores de la conductividad están relacionados de manera directamente proporcional con la concentración de sólidos disueltos, es decir a mayor conductividad, mayor será la cantidad de sólidos disueltos.

Se registró también que la conductividad eléctrica fue más alta en la temporada de estiaje en comparación con la temporada de lluvias, esto es debido, principalmente a la influencia de la temperatura, según Guimaraes (2022) y Pacheco (2023), la temperatura influye mucho en el comportamiento de la conductividad eléctrica, ya que en temporada de estiaje, el agua alcanza temperaturas más elevadas por lo que las moléculas se mueven con más energía, lo que aumenta la movilidad de los iones y en consecuencia, una conductividad eléctrica más alta. Sin embargo, la conductividad eléctrica fue baja en los tres reservorios, lo que indica una menor concentración de sales y minerales disueltos en el agua.

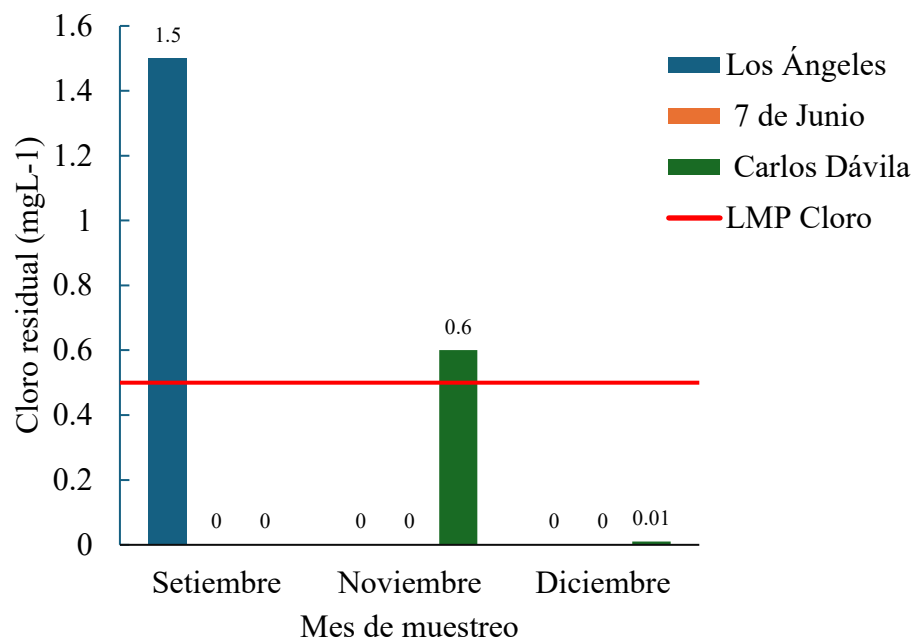


Figura 6. Comparación de Cloro residual con el D.S N°031-2010-SA

De acuerdo a la figura 6, existe la presencia de cloro residual en el reservorio los Ángeles y Carlos Dávila, lo que nos indica que estos reservorios llevan un proceso de cloración, sin embargo no hay una buena dosificación ya que en el primer mes de evaluación solo el reservorio Los Ángeles presento cloro residual, cuyo límite se encontraba dentro de lo establecido en el reglamento de calidad de agua (mayor a 0.5 mg/L^{-1}), sin embargo, en los últimos meses de evaluación la concentración del cloro residual disminuyo a cero; así mismo en el reservorio de

Carlos Dávila se encontró la presencia de cloro residual en el mes de noviembre y disminuyó en el último mes de muestreo a 0.01 mgL^{-1} . El reservorio 7 de junio no presentó cloro residual, en ninguno de los meses de evaluación, y es debido a que la municipalidad del distrito no lo abastece con hipoclorito de calcio para la desinfección.

De acuerdo con Núñez (2024), el uso de hipoclorito de calcio es uno de los métodos más eficaces y accesibles para la eliminación de los microorganismos, sin embargo, su eficacia depende de ciertos parámetros. Uno de ellos es la turbidez, ya que las partículas en suspensión protegen a los microorganismos del efecto de la desinfección, lo que obliga a aplicar una mayor dosis de cloro; otro parámetro es la presencia de materia orgánica, la cual reacciona con el cloro y lo consume antes de que actúe con los microorganismos; además se recomienda mantener un pH de 6.5 - 8.5 para que la acción del cloro sea eficaz. Finalmente, la temperatura, a mayor temperatura el cloro actúa más rápidamente, mientras que en climas fríos puede ser necesario un tiempo de contacto más prolongado.

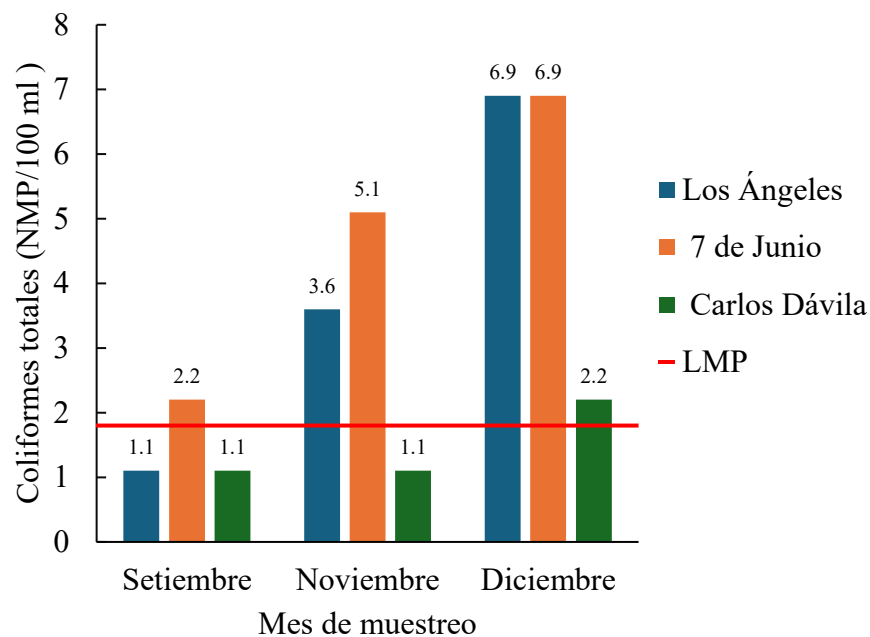


Figura 7. Comparación de Coliformes Totales con el D.S N°031-2010-SA

En la Figura 7, se muestra que, durante el mes de septiembre y noviembre, el reservorio Carlos Dávila cumple con lo establecido en el reglamento, teniendo un límite inferior a 1.1 NMP/100ml, así mismo para el reservorio los Ángeles, cuyo límite es inferior también a 1.1 NMP/100ml en el mes de septiembre, mientras que en diciembre todos los reservorios no cumplieron con el límite máximo establecido en la normativa (1.8 NMP/100ml).

La presencia de este microorganismo indica que el tratamiento de desinfección no se realiza de manera adecuada, por lo que se considera un indicador de contaminación (Dionisio,

2021 & Poquioma, 2023). No obstante, Loaiza (2009) y Dionisio (2021), señalan que los coliformes frecuentemente se encuentran dentro de la materia vegetal en descomposición o en los sedimentos de agua que pueden ser incorporados por las lluvias, de modo que su presencia no se asocia exclusivamente con contaminación fecal. Esto concuerda con los resultados obtenidos, ya que en los tres reservorios se registró un incremento de estos microorganismos durante la época de lluvias, como consecuencia del arrastre y acumulación de partículas sólidas y sedimentos producto de la escorrentía.

La deficiencia en el proceso de cloración se refleja en el incremento de coliformes totales a medida que disminuye el cloro residual. Asimismo, otro factor asociado a la presencia de estos microorganismos es el aumento de la turbidez, ya que las partículas en suspensión protegen a los microorganismos del efecto de la desinfección y favorece su desarrollo (Núñez, 2024), lo que hace necesario aplicar una mayor dosis de cloro. Este factor justifica el aumento en los valores de coliformes totales, el cual se ve intensificado por la inadecuada limpieza y desinfección del reservorio, dado que la acumulación de sedimentos y lodos en el fondo y las paredes propicia al crecimiento bacteriano.

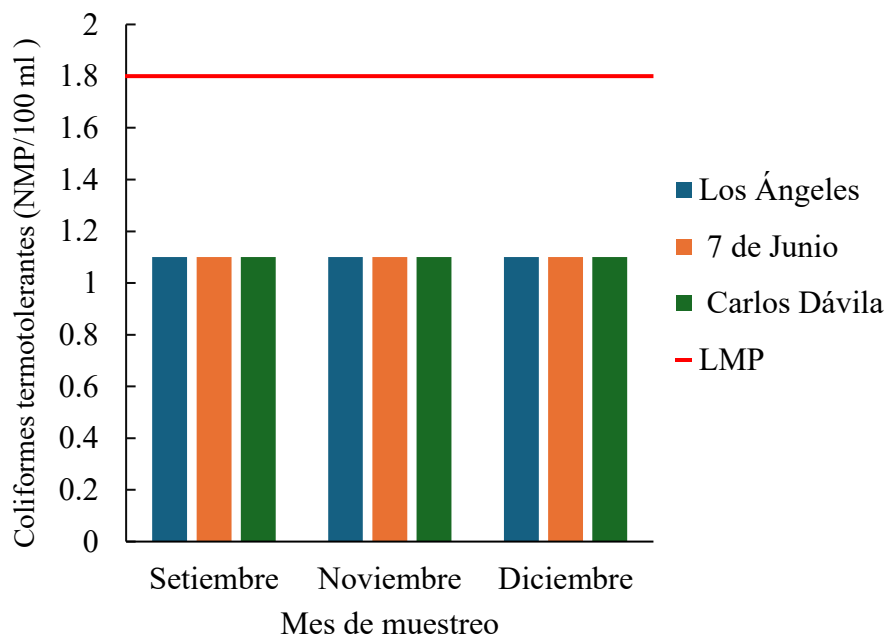


Figura 8. Comparación de Coliformes Termotolerantes con el D.S N°031-2010-SA

Se observa en la figura 8, que los resultados de Coliformes Termotolerantes en los diferentes meses de muestreo en los tres reservorios es menor a 1.1 NMP/100 ml, el cual no sobrepasa los límites máximos permisibles de la normativa (1.8 NMP/100 ml) por lo que cumplen con lo establecido.

Los Coliformes Termotolerantes son capaces de soportar temperaturas de hasta 45°C, dentro de este grupo se encuentra un número reducido de microorganismo como el *Escherichia coli* y géneros de *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Enterobacter*; estos últimos suelen tener un origen normalmente ambiental, encontrándose en fuentes de agua, vegetación y suelos, y solo en ocasiones provienen del microbiota normal (Larrea *et. al*, 2013). Asimismo, la OMS (2006) menciona que la especie de *Escherichia coli* se encuentran en altas concentraciones en las heces humanas y animales, ya que están presentes en el microbiota intestinal, aunque en algunos casos puede crecer en suelos tropicales. Por lo tanto, los coliformes termotolerantes pueden aparecer en aguas enriquecidas orgánicamente por residuos vegetales o suelos en descomposición, por lo tanto, estos microorganismos son incorporados al sistema a través de la escorrentía, ya que alrededor de la zona existe abundante vegetación.

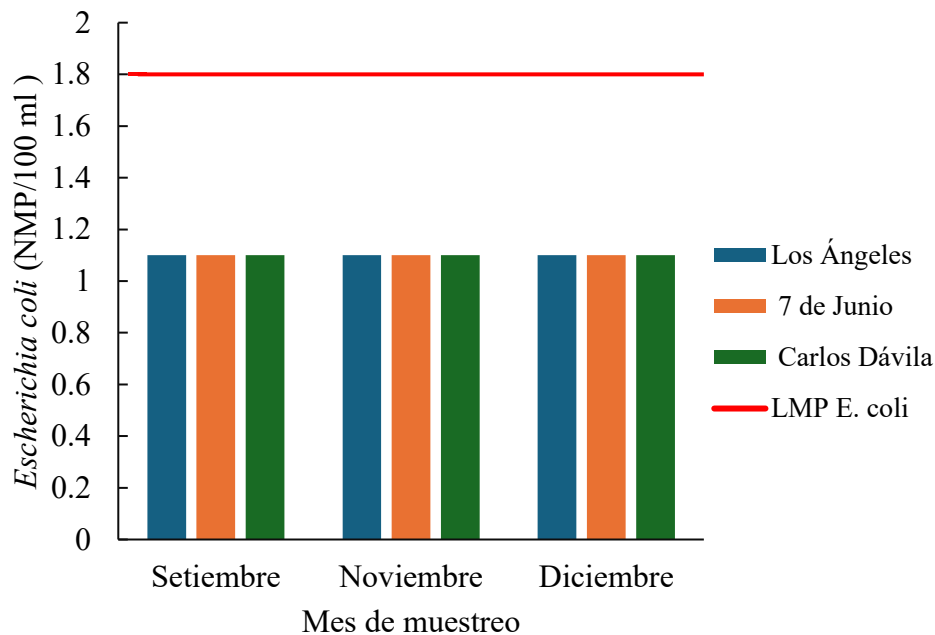


Figura 9. Comparación de *Escherichia coli* con el D.S N°031-2010-SA.

Según la figura 9, se detectó que la cantidad de microorganismos de *Escherichia coli* en los tres reservorios es inferior a 1.1 NMP/100 ml, por lo que no superan los límites máximos permisibles de la normativa de referencia (1.8 NMP/100 ml), por lo tanto, cumplen con lo establecido.

De acuerdo a Poquioma (2023) y OMS (2006), la presencia de la especie *Escherichia coli* en el agua nos indica que existe contaminación fecal, ya que este se encuentra en concentraciones muy grandes en las heces de animales y humanos, los efectos que puede generar la ingesta de este microorganismo representan un peligro para la salud ya que produce

gastroenteritis. Esta contaminación por este microorganismo se debe principalmente por la deficiente limpieza y desinfección de los reservorios lo que genera una acumulación de sedimentos en el fondo, a ello se suma la falta de una tapa sanitaria, que facilita el ingreso de partículas y objetos externos al interior, así como las deficiencias en la dosificación de cloro en el sistema.

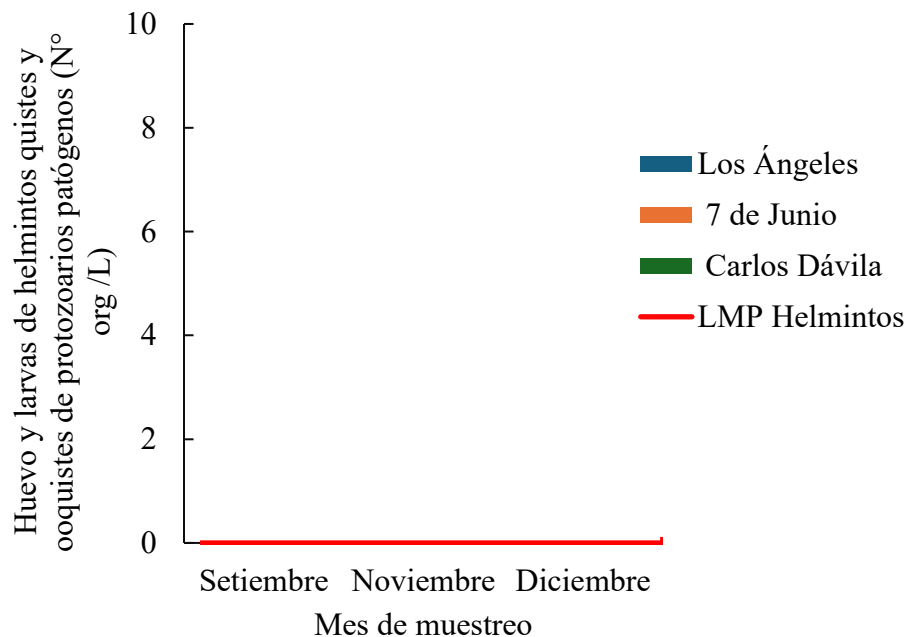


Figura 10. Comparación de Huevo y larvas de helmintos quistes y ooquistes de protozoarios patógenos con el D.S N°031-2010-SA

En la Figura 10 los resultados de huevos y lavar de helmintos quistes y ooquistes de protozoarios patógenos es menor a 1 lo que es equivalente a cero, el cual indica la no detección de organismos, por lo que está dentro de los límites establecido en el Reglamento donde nos menciona que debe ser 0 N° org /L.

La mayoría de los microorganismos patógenos generan quistes, ooquistes o huevos resistente a los procesos de desinfección. De acuerdo con Pérez (2021), los quistes y ooquistes de protozoarios patógenos pueden provocar enfermedades diarreicas e incluso, en algunos casos, enfermedades graves que pueden llevar a la muerte de niños y ancianos. Por su parte, Ortiz (2010) señala que los helmintos también están asociados a enfermedades diarreicas e infecciones intestinales. Estos patógenos son utilizados como indicadores de contaminación fecal, ya sea de origen humano o animal. No obstante, en los análisis realizados no se detectó la presencia de estos patógenos en el agua destinada al consumo de la población.

A continuación, en la tabla 14, 15 y 16 se encuentra la calificación de los parámetros analizados en cada reservorio, según los límites máximos establecidos en el reglamento.

Tabla 14. Calificación de los parámetros del reservorio Los Ángeles

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisibles	Reservorio los Ángeles					
			Septiembre		Noviembre		Diciembre	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5	8.2	Bueno	8	Bueno	7.6	Bueno
Turbiedad	UNT	5	0.8	Bueno	18	Malo	156.9	Malo
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1000	153	Bueno	118	Bueno	21.5	Bueno
Conductividad eléctrica	µmho/cm	1500	214	Bueno	165	Bueno	44	Bueno
Cloro residual	mgL ⁻¹	0,5	1.5	Bueno	0	Malo	0	Malo
Coliformes totales	NMP/100 ml a 35°C	1.8	<1.1	Bueno	3.6	Malo	6.9	Malo
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Nº org /L	0	<1	Bueno	<1	Bueno	<1	Bueno

De acuerdo con tabla 14, la calidad de agua del reservorio Los Ángeles se califica como Buena en el mes de septiembre (época de estiaje), dado que todos los parámetros evaluados cumplen con el reglamento establecido. En contraste, en los meses de noviembre y diciembre del año 2024 (época de lluvias), la calidad se califica como Mala en los parámetros de Turbidez, cloro residual y coliformes totales, debido a que superan los límites máximos permisibles del D.S N°031-2010-SA.

Tabla 15. Calificación de los parámetros del reservorio 7 de junio

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisibles	Reservorio los 7 de junio					
			Septiembre		Noviembre		Diciembre	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5	7.2	Bueno	7.4	Bueno	6.8	Bueno
Turbiedad	UNT	5	1	Bueno	10.6	Malo	48.6	Malo
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1000	135	Bueno	153	Bueno	17	Bueno
Conductividad eléctrica	µmho/cm	1500	190	Bueno	214	Bueno	35	Bueno
Cloro residual	mgL ⁻¹	0,5	0	Malo	0	Malo	0	Malo
Coliformes totales	NMP/100 ml a 35°C	1.8	2.2	Malo	5.1	Malo	6.9	Malo
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Nº org /L	0	<1	Bueno	<1	Bueno	<1	Bueno

De acuerdo con tabla 15, la calidad de agua del reservorio 7 de junio se califica como Mala en septiembre en los parámetros de cloro residual y coliformes totales, al no cumplir con los límites mínimos y máximos permisibles. Del mismo modo, en los meses de noviembre y diciembre del año 2024 (época de lluvias), la calidad también se califica como Mala en los parámetros de Turbidez, cloro residual y coliformes totales, debido a que no cumplen con los LMP del D.S N°031-2010-SA.

Tabla 16. Calificación de los parámetros del reservorio Carlos Dávila

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisibles	Reservorio Carlos Dávila					
			Septiembre		Noviembre		Diciembre	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5	7.6	Bueno	7.8	Bueno	6.8	Bueno
Turbiedad	UNT	5	2.7	Bueno	7	Malo	129.8	Malo
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1000	75.7	Bueno	91	Bueno	8.2	Bueno
Conductividad eléctrica	µmho/cm	1500	106	Bueno	127	Bueno	17	Bueno
Cloro residual	mgL ⁻¹	0,5	0	Malo	0.6	Bueno	0.01	Malo
Coliformes totales	NMP/100 ml a 35°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	2.2	Malo
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml a 44,5°C	1.8	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno	<1.1	Bueno
Huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org /L	0	<1	Bueno	<1	Bueno	<1	Bueno

Según la tabla 16, la calidad de agua del reservorio Carlos Dávila se califica como Mala en el mes de septiembre respecto al parámetro de cloro residual, ya que no alcanza el valor mínimo establecido en el D.S N°031-2010-SA. De igual manera, en noviembre se califica como mala en el parámetro de turbidez, al superar los límites máximos permitidos en el reglamento. Finalmente, en diciembre, la calidad es considerada mala en los parámetros de turbidez, cloro residual y coliforme totales, debido a que no cumplen con los límites reglamentados.

V. CONCLUSIÓN

1. Se realizó el diagnóstico de los reservorios de los Ángeles, Carlos Dávila y 7 de Junio, donde se encontraron en estado regular y necesitan mantenimiento.
2. Se analizó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu, encontrándose que el pH, sólidos totales disueltos, conductividad eléctrica, Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, así como los huevo y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos cumplen con los valores establecidos por el Reglamento de la calidad del Agua; en contraste, durante los meses de lluvias, los parámetros de turbidez, cloro residual y Coliformes totales superan lo establecido en dicha norma.
3. Se realizó la comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del reservorio los Ángeles, Carlos Dávila y 7 de Junio, con el D.S N°031-2010-SA, identificando que los parámetros de Turbidez, cloro residual y coliformes totales en los tres reservorios superan los límites establecidos en el Reglamento de la calidad del Agua.
4. Se afirma la hipótesis planteada, la calidad de agua de los parámetros de Turbidez y coliformes totales es mala en los meses de lluvia.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Se deberá realizar más estudios como sulfatos, nitratos, dureza total, Organismos de vida libre (algas, nematodos, protozoarios, rotíferos) hierro, cobre, zinc, ente otros ya que nos permitirán una mejor exactitud sobre la calidad del agua.
2. Realizar más muestreos en las siguientes investigaciones en periodos más largos para comparar con mayor exactitud la calidad del agua en temporadas de estiaje y lluvias.
3. Se sugiere realizar estudios fisicoquímicos y microbiológicos en los sistemas de abastecimiento de agua de la zona rural del distrito de Pucayacu.
4. Realizar un diagnóstico a todos los componentes del sistema de agua, para verificar el estado situacional y dar mejoras a la infraestructura si es necesario.
5. Realizar capacitaciones al personal responsable de la JASS y a la población involucrada, orientadas a la calidad del agua, su cuidado y el correcto mantenimiento de los sistemas de abastecimiento del agua.
6. Se sugiere que el personal responsable de la JASS, en coordinación con el Área técnica municipal del distrito, determinen la dosis óptima de cloro para dosificar el sistema de agua potable.
7. Se recomienda que la municipalidad mejore la infraestructura de los reservorios, para Los ángeles, se sugiere la instalación de una tapa sanitaria y cerco perimétrico, además de la reparación tuberías dañadas y la eliminación del óxido existente. En el caso de 7 de junio, se sugiera la implementación de cerco perimétrico, una caja de válvulas, tuberías de control y de ventilación, así como un sistema de cloración. Finalmente, para el reservorio Carlos Dávila, reemplazar el cerco perimétrico y reparar la tapa sanitaria.

VII. REFERENCIAS

- Agua limpia y Fondo Multilateral de Inversiones. (2013). *Manual de operación y mantenimiento de Sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales*. Obtenido de <https://agualimpia.org/wp-content/uploads/2019/09/AGUALIMPIA-Manual-OyM-Agua-Potable-rural-final.pdf>
- Aguilar, O., & Navarro, B. (2017). *Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de la comunidad de Llañucancha del distrito de Abancay, Provincia de Abancay 2017*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Tecnológica de los Andes]. Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/130/3/Tesis-Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20de%20agua%20para%20consumo%20humano.pdf>
- Carrasco, G., & Guaylupo, M. (2022). *Evaluación de la calidad de agua para consumo humano del Centro Poblado Coyona-Canchaque Rica*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84286/Carrasco_BGA-Guaylupo_CMI-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cifuentes, C., & Luengas, L. (2017). *Caracterización físico-química quebrada Las Delicias "Sendero"*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/33e083af-9d25-4e74-972c-89e25d446508/content>
- De Sousa, C., Correia, A., & Colmenares, M. (2010). Corrosión e incrustaciones en los sistemas de distribución de agua potable: Revisión de las estrategias de control. *Bol Mal Salud Amb*, 50(2), 187-196. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482010000200003
- Dionisio, A. (2021). *Calidad de agua para consumo humano poblacional de las fuentes de agua cochero, quebrada del águila y cushuro en la ciudad de Tingo Maria -Leoncio Prado*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2111/TS_AIDA_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Dirección General de Salud Ambiental. (2015). *DS N° 160-2015/DIGESA/SA Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, conservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/normaslegales/normas/rd_160_2015_digesa.pdf
- Dirección General de Salud Ambiental. (2010). *Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf
- Espigaras, E., & Espínola, J. (2020). Calidad de las aguas para consumo humano y principales riesgos sanitarios. *Higiene y Sanidad Ambiental. Higiene y sanidad ambiental*, 20(3), 1887-1895. Obtenido de [https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/Hig._Sanid_.Ambient.20.\(3\).1887-1895.\(2020\).pdf](https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/Hig._Sanid_.Ambient.20.(3).1887-1895.(2020).pdf)
- Guimaraes, L. (2022). *Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en el Asentamiento Humano San Isidro, Calleria-Ucayali, 2020*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional de Ucayali]. Obtenido de <https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c3a7d4dc-63e6-433e-a72c-19c97a1c99ea/content>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Larrea, J., Rojas, M., Álvarez, B., Rojas, N., & Heydrich, M. (2013). Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *CENIC Ciencias Biológicas*, 44(3), 24-34. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181229302004.pdf>
- Loaiza, E. (2009). *Diagnóstico de contaminación de camaronera, parque nacional Manuel Antonio, área de conservación pacífico central, MINAET, Costa Rica*. [Tesis para optar título profesional, Universidad de Costa Rica]. Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11294/DIAGNOSTICO%20DE%20CONTAMINACION%20DE%20AGUA%20EN%20LA%20QUEBRADA%20CA>

MARONERA%20DEL%20PARQUE%20MANUEL%20ANTONIO%20-
%20ELIZABETH%20LOAIZA.do.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2004). *Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_%20sistemas_de_agua_y_san_eam_zonas_rurales.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *RM 192-2018-VIVIENDA Norma técnica de diseño: Opciones tecnologías para sistemas de saneamiento en el ámbito rural*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf>

Núñez, R. (2024). *Guía de desinfección con cloro para sistemas de agua rurales*. Obtenido de <https://ongawa.org/wp-content/uploads/2025/01/Guia-Dosificacion-Cloro-Sistemas-de-Agua-Rurales-ONGAWA-UPM.pdf>

Ñahui, D. (2023). *Análisis de la calidad de agua para consumo humano de los centros poblados del distrito de Yauli, Huancavelica -2023*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Continental]. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13303/1/IV_FIN_107_TE_%C3%91ahui_Salvatierra_2023.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías para la calidad de agua potables* (3 ed., Vol. 1). Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OMS%202006.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20calidad%20dl%20agua%20potable.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (2004). *Procedimientos para la operación y mantenimiento de capacitación y reservorios de almacenamiento*. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AG%C3%9CERO%202004.%20Operaci%C3%B3n%20y%20mantenimiento%20de%20captaciones%20y%20reservorios.pdf

- Ortiz, C. (2010). Prevalencia de huevos de helmintos en lodosagua residual cruda y tratada, provenientes de un sistema de tratamiento de aguas residuales del Municipio El Rosal, Cundinamarca. [Título de magister, Universidad Nacional de Colombia]. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70417/186298.2010.pdf?sequence=1>
- Pacheco, J. (2023). *Calidad de agua superficial destinadas para recreación en tres balnearios de la provincia de Leoncio Prado, Huanuco*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/eed6075e-59ba-4d97-a90e-30ed1c696fc7/content>
- Palacios, R., & Velastegui, L. (2020). *Evaluación de la calidad del agua de consumo humano en la comunidad San Rafael, Provincia de Pichincha*. [Tesis para optar título profesional, Escuela Politécnica Nacional]. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21047/1/CD%2010562.pdf>
- Peña, D. (2019). *Diagnóstico de la calidad del agua de la Microcuenca quebradas las delicias cerros orientales de Orientales de Bogotá a Partir de los Parámetros Químicos de acuerdo con la normatividad colombiana vigente*. [Programa Ingeniería Ambiental, Universidad Cooperativa de Colombia]. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/134ab2ba-fe0f-4739-9972-de00491b8647/content>
- Pérez, M. (2021). *Determinación de la calidad de agua para consumo humano en el valle de vitor, Arequipa durante los meses de agosto-Octubre del 2019*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2e6e9749-c690-490a-a49e-c11f5e0f1a59/content>
- Poquioma, M. (2023). *Calidad de agua para consumo humano en el CC. PP Nueva Esperanza -Luyando- Leoncio Prado – Huanuco, 2022*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2429/TS_MPC_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruiz, C., & Valenzuela, M. (2022). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://fondoeditorial.unat.edu.pe/index.php/EdiUnat/catalog/download/4/5/13?inline=1>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2021). *Climas del Perú Mapa de Clasificación climática Nacional*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2004). *La Calidad del Agua potable en el Perú*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1115225/Sunass__JICA__2004_.La_calidad_del_agua_potable_en_el_Per%C3%BA..pdf

VIII. ANEXO

Anexo A. Solicitud de accesos a los reservorios del distrito de Pucayacu

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Pucallpa, 26 de agosto del 2024

CARTA N°001-2024-LFCH-P

SEÑOR : Javier Pacheco Medina
Presidente de la JASS Los Angeles-Pucayacu

ASUNTO : Solicito acceso al reservorio del sistema de agua potable y
tomar muestras de agua

REFERENCIA : Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS

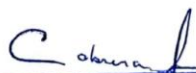
De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y desearle éxito en la ardua labor que viene desempeñando, al mismo tiempo manifestarle que, siendo bachiller en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, deseo ejecutar mi proyecto de tesis en el reservorio del Sistema de Agua Potable que usted dirige.

Así mismo, hago de conocimiento que mediante la **Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS**, aprueban y autorizan la ejecución de mi proyecto titulado "Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado – Huánuco, 2024", por lo que **SOLICITO A USTED EL PERMISO PARA ACCEDER A LAS INSTALACIONES DEL RESERVORIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y TOMAR MUESTRAS DE AGUA PARA SU RESPECTIVO ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**, que se realizara una vez al mes durante el mes de Setiembre hasta el mes de Noviembre del presente año.

Sin otro particular, me suscribo de usted, no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Bach. Liz Fabiola Cabrera Huaranga
DNI: 74991713



09598300

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

CARTA N° 001-2024-JASS

Pucayacu, 02 de septiembre del 2024

SRTA : LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA

ASUNTO : ACEPTACION DE MUESTREO DE AGUA EN RESERVORIO

REFERENCIA: CARTA N°001-2024-LFCH-P

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, a la vez comunicarle que la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento / JASS Los Ángeles – Pucayacu, ha visto por conveniente aceptar y brindar las facilidades para el acceso a la instalaciones del sistema de agua potable y toma de muestra de agua del reservorio, para la ejecución de su tesis "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, 2024"

Sin otro en particular, me despido de usted, deseándole éxitos en la ejecución de su tesis.

Atentamente:



JAVIER PACHECO MEDINA

PRESIDENTE DEL JASS LOS ANGELES

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Pucallpa, 26 de agosto del 2024

CARTA N°002-2024-LFCH-P

SEÑOR : Gim Wilmer Alejandría Saucedo
Presidente de la JASS 7 de Junio-Pucayacu

ASUNTO : Solicito acceso al reservorio del sistema de agua potable y tomar muestras de agua

REFERENCIA : Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS


De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y desearle éxito en la ardua labor que viene desempeñando, al mismo tiempo manifestarle que, siendo bachiller en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, deseo ejecutar mi proyecto de tesis en el reservorio del Sistema de Agua Potable que usted dirige.

Así mismo, hago de conocimiento que mediante la **Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS**, aprueban y autorizan la ejecución de mi proyecto titulado "Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado – Huánuco, 2024", por lo que **SOLICITO A USTED EL PERMISO PARA ACCEDER A LAS INSTALACIONES DEL RESERVORIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y TOMAR MUESTRAS DE AGUA PARA SU RESPECTIVO ANÁLISIS FISIQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**, que se realizara una vez al mes durante el mes de Setiembre hasta el mes de Noviembre del presente año.

Sin otro particular, me suscribo de usted, no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,


Bach. Liz Fabiola Cabrera Huaranga
DNI: 74991713



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

CARTA N° 001-2024-JASS

Pucayacu, 05 de septiembre del 2024

SRTA : LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA

ASUNTO : ACEPTACION DE MUESTREO DE AGUA EN RESERVORIO

REFERENCIA: CARTA N°002-2024-LFCH-P

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, a la vez comunicarle que la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento / JASS 7 de Junio – Pucayacu, ha visto por conveniente aceptar y brindar las facilidades para el acceso a la instalaciones del sistema de agua potable y toma de muestra de agua del reservorio, para la ejecución de su tesis "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, 2024"

Sin otro en particular, me despido de usted, deseándole éxitos en la ejecución de su tesis.

Atentamente:



GIM VILMER ACEJANDRÍA SAUCEDO
PRESIDENTE DEL JASS 7 DE JUNIO

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Pucallpa, 26 de agosto del 2024

CARTA N°003-2024-LFCH-P

SEÑOR : Julio Matías Bedoya
Presidente de la JASS Carlos Dávila-Pucayacu

ASUNTO : Solicito acceso al reservorio del sistema de agua potable y tomar muestras de agua

REFERENCIA : Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS

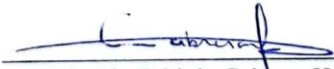
De mi especial consideración:


Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y desearle éxito en la ardua labor que viene desempeñando, al mismo tiempo manifestarle que, siendo bachiller en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, deseo ejecutar mi proyecto de tesis en el reservorio del Sistema de Agua Potable que usted dirige.

Así mismo, hago de conocimiento que mediante la **Resolución N° 595-2024-D-FRNR-UNAS**, aprueban y autorizan la ejecución de mi proyecto titulado "Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de los reservorios de la zona urbana del distrito de Pucayacu – Leoncio Prado – Huánuco, 2024", por lo que **SOLICITO A USTED EL PERMISO PARA ACCEDER A LAS INSTALACIONES DEL RESERVORIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y TOMAR MUESTRAS DE AGUA PARA SU RESPECTIVO ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**, que se realizara una vez al mes durante el mes de Setiembre hasta el mes de Noviembre del presente año.

Sin otro particular, me suscribo de usted, no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,


Bach. Liz Fabiola Cabrera Huaranga
DNI: 74991713

*Reservorio
zona 7-27
Fecha 29/08/2024*

Julio Matías Bedoya
DNI 22479569

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

CARTA N° 001-2024-JASS

Pucayacu, 02 de septiembre del 2024

SRTA : LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA

ASUNTO : ACEPTACION DE MUESTREO DE AGUA EN RESERVORIO

REFERENCIA: CARTA N°003-2024-LFCH-P

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, a la vez comunicarle que la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento / JASS Carlos Dávila – Pucayacu, ha visto por conveniente aceptar y brindar las facilidades para el acceso a la instalaciones del sistema de agua potable y toma de muestra de agua del reservorio, para la ejecución de su tesis " EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LOS RESERVORIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PUCAYACU – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, 2024"

Sin otro en particular, me despido de usted, deseándole éxitos en la ejecución de su tesis.

Atentamente:



JULIO MATÍAS BEDOYA

Anexo B. Resultados de los laboratorios

**INFORME DE ENSAYO N° 025-2024****I.DATOS DEL SERVICIO**

CLIENTE	:	LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA
MATRIZ	:	AGUA
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	AGUA PARA CONSUMO HUMANO
MUESTREADO POR	:	CLIENTE
CANTIDAD DE LA MUESTRA	:	4
FECHA DE INICIO DE LOS ENSAYOS	:	15-09-2024
FECHA DE FIN DE LOS ENSAYOS	:	16-09-2024
FECHA DE EMISION DE INFORMES	:	17-09-2024



Ing. Eduardo Molina Rodríguez
CIP N°224227



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 025-2024

II. RESULTADOS

FECHA		15-09-2024	
TIPO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO	
LUGAR DE ENSAYO		IN SITU	
PROCEDENCIA DE MUESTREO		LOS ÁNGELES - PUCAYACU	CARLOS DAVILA - PUCAYACU
PARÁMETROS		T °C = 26.5°	T °C = 28
ENSAYO	L.C.M	RESULTADOS	
Cloro libre	0.05	P01	P02
		1.5	0.0
pH	0.01	8.2	7.2
			7.6



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 025-2024

FECHA		16-09-2024
TIPO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO
PROCEDENCIA DE MUESTREO		LOS ÁNGELES - PUCAYACU
CÓDIGO MUESTRA		P01
PARAMETROS		T °C =19.6
UNIDAD		RESULTADOS
ENSAYO	L.C.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	153
Turbidez	0.01	0.8
Conductividad	0.01	214

L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

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.

Fecha: 17/09/2024

Correo: ventas@sqaperu.com

Página 3 de 5



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 025-2024

FECHA		16-09-2024
TIPO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO
PROCEDENCIA DE MUESTREO		7 DE JUNIO - PUCAYACU
CÓDIGO DE MUESTRA		P02
PARAMETROS		T °C =19,6
UNIDAD		RESULTADOS
ENSAYO	L.C.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	135
Turbidez	0.01	1.0
Conductividad	0.01	190

L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
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.

Fecha: 17/09/2024

Correo: ventas@sqaperu.com

Página 4 de 5



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 025-2024

FECHA	16-09-2024		
TIPO DE MUESTRA	AGUA PARA CONSUMO HUMANO		
PROCEDENCIA DE MUESTREO	CARLOS DAVILA - PUCAYACU		
CÓDIGO DE MUESTRA	P03		
PARAMETROS	T °C =19.6		
ENSAYO	L.C.M	UNIDAD	RESULTADOS
Sólidos Disueltos Totales	1.0	mg/L	75.7
Turbidez	0.01	NTU	2.7
Conductividad	0.01	µS/cm	106

*L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

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.

Fecha: 17/09/2024

Correo: ventas@sqaperu.com

Página 5 de 5



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



**INFORME DE ENSAYO
MA2430098-0**

SOLUCIONES QUIMICAS AMBIENTALES S.A.C.

JR. IGNACIO TOROTE NRO. 515 INT. 202 URB. EL TREBOL - LIMA - LOS OLIVOS

ENV / LB-355478-002

PROCEDENCIA : PUCAYACU

Fecha de Recepción SGS : 16-09-2024
Fecha de Ejecución : Del 16-09-2024 al 23-09-2024
Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
P01
P02
P03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 23/09/2024

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508

Coordinador de Laboratorio Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"
Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 4



SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348
Ernesto Gunther 275
Jr. Arnaldo Márquez

Callao 1
Parque Industrial
Ba. San Antonio

Callao | (511) 517 1900
Arequipa | (054) 213 508
Cajamarca | (076) 368 092

www.sgs.pe
E-mail: servicios@sgs.com

Miembro del Grupo SGS



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



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2430098-0**

IDENTIFICACION DE MUESTRA					P01	P02
FECHA DE MUESTREO					15/09/2024	15/09/2024
HORA DE MUESTREO					13:30:00	13:50:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO	AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA	AGUA DE BEBIDA
					AGUA POTABLE	AGUA POTABLE
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	-	-	<1.1	2.2
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	-	-	<1.1	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	-	-	<1.1	<1.1

IDENTIFICACION DE MUESTRA					P03
FECHA DE MUESTREO					15/09/2024
HORA DE MUESTREO					14:05:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA
					AGUA POTABLE
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis Microbiológicos					
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	-	-	1.1
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	-	-	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	-	-	<1.1

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 2 de 4

SGS del Perú S.A.C. Av. Elmer Faucett 3348 Callao I (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa I (054) 213 508 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca I (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GURUSSE N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 256-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-04706-01-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-09-16
FECHA DE ANALISIS : 2024-09-16
FECHA DE INFORME : 2024-09-24
SOLICITUD N° SDT : 10008-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Punto 1
Lugar de toma de muestra: Reservorio JASS Los Angeles
Fecha de toma de muestra: 15-09-24
Hora de toma de muestra: 09:05 am
(Declarado por el cliente)
ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACION : Frasco de plástico cerrado con tapa x 2 Lts.
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC: Límite de Cuantificación LD: Límite de Detección
(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	: Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Ballenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-09-16 / 10:16 Hrs.
Temperatura de recepción de muestra: 4,9°C

- Para el ensayo de Helmintos <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente Informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS
JEFE DIVISION TECNICA
C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. Maria Clotilde Huapaya Herreros
Fecha: 25/09/2024 08:58



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GURISE N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 256-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-04706-02-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-09-16
FECHA DE ANALISIS : 2024-09-16
FECHA DE INFORME : 2024-09-24
SOLICITUD N° SDT : 10008-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Punto 2
Lugar de toma de muestra: JASS 07 DE JUNIO
Fecha de toma de muestra: 15-09-24
Hora de toma de muestra: 11:28 am
(Declarado por el cliente)

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACION : Frasco de plástico cerrado con tapa x 2 Lts.
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación LD: Límite de Detección
(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO Acreditados POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Bailenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-09-16 / 10:16 Hrs.
Temperatura de recepción de muestra: 4,9°C

- Para el ensayo de Helmintos <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS
JEFE DIVISION TECNICA
C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. Maria Clotilde Huapaya Herreros
Fecha: 25/09/2024 08:58



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GARCÉS N° 2585 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 376 9285
E-mail: satpara@satpara.com / web: www.satpara.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-04706-03-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-09-16
FECHA DE ANALISIS : 2024-09-16
FECHA DE INFORME : 2024-09-24
SOLICITUD N° SDT : 10008-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Punto 3
Lugar de toma de muestra: Reservoirio JASS Carlos Davila
Fecha de toma de muestra: 15-09-24
Hora de toma de muestra: 01:35 pm
(Declarado por el cliente)

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACION : Frasco de plástico cerrado con tapa x 2 Lts.
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación LD: Límite de Detección
(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos : Detección de parásitos Intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Baillenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-09-16 / 10:16 Hrs.
Temperatura de recepción de muestra: 4,9°C

- Para el ensayo de Helmintos <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS
JEFE DIVISION TECNICA
C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. María Clotilde Huapaya Herrerros
Fecha: 25/09/2024 08:58



INFORME DE ENSAYO N° 027-2024

I. DATOS DEL SERVICIO

CLIENTE	:	LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA
MATRIZ	:	AGUA
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	AGUA PARA CONSUMO HUMANO
MUESTREADO POR	:	CLIENTE
CANTIDAD DE LA MUESTRA	:	4
FECHA DE INICIO DE LOS ENSAYOS	:	03-11-2024
FECHA DE FIN DE LOS ENSAYOS	:	03-11-2024
FECHA DE EMISION DE INFORMES	:	04-11-2024



Ing. Eduardo Molina Rodríguez
CIP N°224227



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 027-2024

II. RESULTADOS

FECHA	03-11-2024		
TIPO DE MUESTRA	AGUA PARA CONSUMO HUMANO		
LUGAR DE ENSAYO	IN SITU		
PROCEDENCIA DE MUESTREO	LOS ÁNGELES- PUCAYACU	7 DE JUNIO - PUCAYACU	CARLOS DAVILA - PUCAYACU
PÁRAMETROS	T°C=23.9°		T°C=22.0°
	P01		RESULTADOS
ENSAYO	L.C.M	UNIDAD	P03
Cloro libre	0.05	mg/L	0.0
pH	0.01	pH	7.4
			7.8



INFORME DE ENSAYO N° 027-2024

FECHA		04-11-2024	
TIPO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO	
PROCEDENCIA DE MUESTREO		LOS ÁNGELES - PUCAYACU	
CÓDIGO MUESTRA		P01	
PARAMETROS		T °C =23,9°	
RESULTADOS			
ENSAYO	LC.M	UNIDAD	RESULTADOS
Sólidos Disueltos Totales	1.0	mg/L	118
Turbidez	0.01	NTU	18
Conductividad	0.01	µS/cm	165

"LC.M.": Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
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.



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 027-2024

FECHA		04-11-2024	
TIPO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO	
PROCEDENCIA DE MUESTREO		7 DE JUNIO - PUCAYACU	
CÓDIGO DE MUESTRA		P02	
PARAMETROS		T °C =22.0°	
UNIDAD		RESULTADOS	
ENSAYO	L.C.M		
Sólidos Disueltos Totales	1.0	mg/L	153
Turbidez	0.01	NTU	10.6
Conductividad	0.01	µS/cm	214

L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

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.

Fecha: 04/11/2024

Correo: ventas@sqapenu.com

Página 4 de 4



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 027-2024

FECHA	04-11-2024	
TIPO DE MUESTRA	AGUA PARA CONSUMO HUMANO	
PROCEDENCIA DE MUESTREO	CARLOS DAVILA - PUCAYACU	
CÓDIGO DE MUESTRA	P03	
PARAMETROS	T °C =22.5°	
UNIDAD	RESULTADOS	
ENSAYO	LC.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	91
Turbidez	0.01	7.0
Conductividad	0.01	127

L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

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.

Fecha: 04/11/2024

Correo: ventas@sqa Peru.com

Página 5 de 4



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



**INFORME DE ENSAYO
MA2436135-0**

SOLUCIONES QUIMICAS AMBIENTALES S.A.C.

JR. IGNACIO TOROTE NRO. 515 INT. 202 URB. EL TREBOL - LIMA - LOS OLIVOS

ENV / LB-355694-002

PROCEDENCIA : PUCAYACU

Fecha de Recepción SGS : 04-11-2024
Fecha de Ejecución : Del 04-11-2024 al 15-11-2024
Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
P01
P02
P03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 15/11/2024

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508

Coordinador de Laboratorio Microbiología

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

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 4



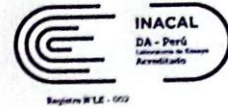
SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao 1 (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Günther 275 Parque Industrial Arequipa 1 (054) 213 506 • Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca 1 (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS



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



**INFORME DE ENSAYO
MA2436135-0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P01	P02
FECHA DE MUESTREO					03/11/2024	03/11/2024
HORA DE MUESTREO					13:30:00	13:50:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO	AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA	AGUA DE BEBIDA
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	--	--	3.6	5.1
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	--	--	<1.1	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	--	--	<1.1	<1.1

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P03
FECHA DE MUESTREO					03/11/2024
HORA DE MUESTREO					14:05:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis Microbiológicos					
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	--	--	<1.1
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	--	--	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	--	--	<1.1

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 2 de 4

SGS del Perú S.A.C. Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao 1 (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa 1 (054) 213 506 e Fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca 1 (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GUSSE N° 2580 - 2585 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 206-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-05618-01-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huamaga Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-11-04
FECHA DE ANALISIS : 2024-11-04
FECHA DE INFORME : 2024-11-11
SOLICITUD N° SDT : 10095-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Código de muestra: P01
Lugar de toma de muestra: Reservorio JASS Los Angeles
Fecha de toma de muestra: 03-11-2024
Hora de toma de muestra: 10:32 am.
(Declarado por el cliente)

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACION : Envase de plástico cerrado con tapa de 2 Lts.
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org/L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación

LD: Límite de Detección

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	: Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Publica // Método Baillenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	--

OBSERVACIONES:

Fecha / hora de recepción de muestra: 2024-11-04 / 12:56 hrs.
Temperatura de recepción de muestra: 3.8°C.

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS

JEFE DIVISION TECNICA

C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. Maria Clotilde Huapaya Herreros
Fecha: 11/11/2024 16:11



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GUISSE N° 2580 - 2585 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 256 9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-05618-02-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huarnaga Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-11-04
FECHA DE ANALISIS : 2024-11-04
FECHA DE INFORME : 2024-11-11
SOLICITUD N° SDT : 10095-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Código de muestra: P02
Lugar de toma de muestra: JASS 07 DE JUNIO
Fecha de toma de muestra: 03-11-2024
Hora de toma de muestra: 08:49 am.
(Declarado por el cliente)

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACION : Envase de plástico cerrado con tapa de 2 Lts.
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L.	1/-	<1

LC: Límite de Cuantificación LD: Límite de Detección

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	:	Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova. Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Baillenger Modificado, OMS (1987) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---	--

OBSERVACIONES:

Fecha / hora de recepción de muestra: 2024-11-04 / 12:56 hrs.

Temperatura de recepción de muestra: 3.8°C.

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente Informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS

JEFE DIVISION TECNICA

C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. Maria Clotilde Huapaya Herreros
Fecha: 11/11/2024 16:11



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GURSE N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 256-9285
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-05618-03-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huarnega Liz Fabiola
DIRECCION : Av. 9 de Setiembre – San Antonio – Huarochiri – Lima
FECHA RECEPCION DE MUESTRA : 2024-11-04
FECHA DE ANALISIS : 2024-11-04
FECHA DE INFORME : 2024-11-11
SOLICITUD N° SDT : 10095-2024

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : Código de muestra: P03
Lugar de toma de muestra: Reservorio JASS Carlos Davila
Fecha de toma de muestra: 03-11-2024
Hora de toma de muestra: 11:05 am.
(Declarado por el cliente)

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICION : Producto líquido / Refrigerado

PRESENTACION : Envase de plástico cerrado con tapa de 2 Lts.

CANTIDAD DE MUESTRA : 2 unidades

CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación

LD: Límite de Detección

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	:	Detección de parásitos Intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Publica // Método Bailerger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---	---

OBSERVACIONES:

Fecha / hora de recepción de muestra: 2024-11-04 / 12:56 hrs.

Temperatura de recepción de muestra: 3.8°C.

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

QUIM. CLOTILDE HUAPAYA HERREROS

JEFE DIVISION TECNICA

C.Q.P N° 296



Firmado digitalmente por:
Quim. Maria Clotilde Huapaya Herreros
Fecha: 11/11/2024 16:11



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 030-2024

I. DATOS DEL SERVICIO

CLIENTE	:	LIZ FABIOLA CABRERA HUARANGA
MATRIZ	:	AGUA
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	AGUA PARA CONSUMO HUMANO
MUESTREO POR	:	CLIENTE
CANTIDAD DE LA MUESTRA	:	4
FECHA DE INICIO DE LOS ENSAYOS	:	15-12-2024
FECHA DE FIN DE LOS ENSAYOS	:	16-12-2024
FECHA DE EMISION DE INFORMES	:	17-12-2024



Ing. Eduardo Molina Rodríguez
CIP N°224227



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 030-2024

II. RESULTADOS

FECHA	17-12-2024		
TIPO DE MUESTRA	AGUA PARA CONSUMO HUMANO		
LUGAR DE ENSAYO	IN SITU		
PROCEDENCIA DE MUESTREO	LOS ANGELES PUCAYACU	7 DE JUNIO - PUCAYACU	CARLOS DAVILA - PUCAYACU
PÁRAMETROS	T°C=25.0°	T°C=24.0°	T°C=24.0
	RESULTADOS		
ENSAYO	L.C.M	UNIDAD	
Cloro libre	0.05	mg/L	
pH	0.01	pH	
	P01	P02	P03
	0.0	0.0	0.01
	7.6	6.8	6.8



SOLUCIONES QUÍMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 030-2024

FECHA		17-12-2024
CODIGO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO
DESCRIPCION DE MUESTRA		TOMA DE MUESTRA POR EL CLIENTE
NRO. MUESTRA		P01
PARAMETROS		T °C =25
UNIDAD		RESULTADOS
ENSAYO	LC.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	21.5
Turbidez	0.01	156.9
Conductividad	0.01	44

"LC.M.": Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
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.

Fecha: 17/12/2024

Correo: venias@sqaperu.com

Página 3 de 6



SOLUCIONES QUIMICAS AMBIENTALES SAC

INFORME DE ENSAYO N° 030-2024

FECHA		17-12-2024
CODIGO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO
DESCRIPCION DE MUESTRA		TOMA DE MUESTRA POR EL CLIENTE
NRO. MUESTRA		P02
PARAMETROS		T °C =24
UNIDAD		RESULTADOS
ENSAYO	L.C.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	17.0
Turbidez	0.01	48.6
Conductividad	0.01	35

L.C.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
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.

Fecha: 17/12/2024

Correo: ventas@sqa Peru.com

Página 4 de 6



INFORME DE ENSAYO N° 030-2024

FECHA		17-12-2024
CODIGO DE MUESTRA		AGUA PARA CONSUMO HUMANO
DESCRIPCION DE MUESTRA		TOMA DE MUESTRA POR EL CLIENTE
NRO. MUESTRA		P03
PARAMETROS		T °C =24
UNIDAD		RESULTADOS
ENSAYO	LC.M	
Sólidos Disueltos Totales	1.0	8.2
Turbidez	0.01	129.8
Conductividad	0.01	17

LC.M.: Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
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.



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



**INFORME DE ENSAYO
MA2442173-0**

SOLUCIONES QUIMICAS AMBIENTALES S.A.C.

JR. IGNACIO TOROTE NRO. 515 INT. 202 URB. EL TREBOL - LIMA - LOS OLIVOS

ENV / LB-355853-002

PROCEDENCIA : PUCAYACU

Fecha de Recepción SGS : 16-12-2024

Fecha de Ejecución : Del 16-12-2024 al 26-12-2024

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
P01
P02
P03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 26/12/2024

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508

Coordinador de Laboratorio Microbiología

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

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 4



SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348
Ernesto Gunther 275
Jr. Arnaldo Marquez

Callao 1
Parque Industrial
Ba. San Antonio

Callao | (511) 517 1900
Arequipa | (054) 213 508
Cajamarca | (078) 366 092

www.sgs.pe
Pe.servicios@sgs.com

Miembro del Grupo SGS



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



**INFORME DE ENSAYO
MA2442173-0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P01	P02
FECHA DE MUESTREO					16/12/2024	16/12/2024
HORA DE MUESTREO					11:15:00	10:00:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO	AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA	AGUA DE BEBIDA
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	--	--	6.9	6.9
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	--	--	<1.1	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	--	--	<1.1	<1.1

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P03
FECHA DE MUESTREO					16/12/2024
HORA DE MUESTREO					12:00:00
CATEGORIA					AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
SUB CATEGORIA					AGUA DE BEBIDA
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis Microbiológicos					
Numeración de Coliformes Totales	EW_APHA9221B	NMP/100 mL	--	--	2.2
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL	--	--	<1.1
Numeración de Escherichia coli	EW_APHA9221F	NMP/100 mL	--	--	<1.1

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 2 de 4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 | Callao 1 | Callao | (511) 517 1900 | www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 | Parque Industrial | Arequipa 1 | (054) 213 506 | Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez | Ba. San Antonio | Cajamarca 1 | (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GUZMÁN N° 2580 - 258A / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 206 9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-06623-01-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCIÓN : Av. 9 de Setiembre - San Antonio - Huarochiri - Lima
CONTACTO : Liz Fabiola Cabrera Huaranga / E.mail: cabrerahuaranga21@gmail.com
FECHA RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2024-12-16
FECHA DE ANÁLISIS : 2024-12-16
FECHA DE INFORME : 2024-12-23
SOLICITUD N° SDT : 10096-2024

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Código de muestra: P1
 Muestreado por: Liz Fabiola Cabrera Huaranga
 Lugar de toma de muestra: Distrito: Pucayacu. Provincia: Leoncio Prado. Departamento: Huánuco.
 Punto de muestreo: Los Angeles
 Fecha de toma de muestra: 15/12/2024
 Hora de toma de muestra: 11:15 am

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICIÓN : Producto líquido / Refrigerado

PRESENTACIÓN : Botella de plástico transparente cerrada con tapa, con sticker x 1 L.

CANTIDAD DE MUESTRA : 4 unidades

CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y oocistos de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación

LD: Límite de Detección

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y oocistos de protozoarios patógenos	: Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova. Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Ballenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
--	---

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-12-16 / 10:41 Hrs.

Temperatura de recepción de muestra: 3.9°C

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO

JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA

C.B.P.N°2970



Firmado digitalmente por:
 Blga. Ana Cecilia Falla Rosado
 Jefe(e) División Técnica
 Fecha: 23/12/2024 12:10



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GUISSE N° 2588 - 2588 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO 204-9280
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-06623-02-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCIÓN : Av. 9 de Setiembre - San Antonio - Huarochiri - Lima
CONTACTO : Liz Fabiola Cabrera Huaranga / E.mail: cabrerahuaranga21@gmail.com
FECHA RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2024-12-16
FECHA DE ANÁLISIS : 2024-12-16
FECHA DE INFORME : 2024-12-23
SOLICITUD N° SDT : 10096-2024

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Código de muestra: P2
 Muestreado por: Liz Fabiola Cabrera Huaranga
 Lugar de toma de muestra: Distrito: Pucayacu, Provincia: Leoncio Prado, Departamento: Huánuco.
 Punto de muestreo: 7 de Junio
 Fecha de toma de muestra: 15/12/2024
 Hora de toma de muestra: 10:00 am

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICIÓN : Producto líquido / Refrigerado

PRESENTACIÓN : Botella de plástico transparente cerrada con tapa, con sticker x 1 L.

CANTIDAD DE MUESTRA : 4 unidades

CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación

LD: Límite de Detección

(*) LOS MÉTODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008), Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Ballenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-12-16 / 10:41 Hrs.

Temperatura de recepción de muestra: 3.9°C

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

Ⓜ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido únicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO

JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA

C.B.P.N°2970



Firmado digitalmente por:
 Biga Ana Cecilia Falla Rosado
 Jefe(e) División Técnica
 Fecha: 23/12/2024 12:10



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR ALMIRANTE GUSSE N° 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO 256 9285
E-mail: satperu@satperu.com / web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-06623-03-2024

PRODUCTO DECLARADO : Agua Potable⁽¹⁾
MATRIZ ANALIZADA : Agua para uso y consumo humano
SOLICITADO POR : Cabrera Huaranga Liz Fabiola
DIRECCIÓN : Av. 9 de Setiembre - San Antonio - Huarochiri - Lima
CONTACTO : Liz Fabiola Cabrera Huaranga / E.mail: cabrerahuaranga21@gmail.com
FECHA RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2024-12-16
FECHA DE ANÁLISIS : 2024-12-16
FECHA DE INFORME : 2024-12-23
SOLICITUD N° SDT : 10096-2024

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Código de muestra: P3
 Muestreado por: Liz Fabiola Cabrera Huaranga
 Lugar de toma de muestra: Distrito: Pucayacu. Provincia: Leoncio Prado. Departamento: Huánuco.
 Punto de muestreo: Carlos Dávila
 Fecha de toma de muestra: 15/12/2024
 Hora de toma de muestra: 12:00 pm

ESTADO O DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA / CONDICIÓN : Producto líquido / Refrigerado
PRESENTACIÓN : Botella de plástico transparente cerrada con tapa, con sticker x 1 L.
CANTIDAD DE MUESTRA : 4 unidades
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIGENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

ENSAYOS	Unidad	L.C. / L.D.	RESULTADOS
(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Org./L	1/-	<1

LC : Límite de Cuantificación

LD: Límite de Detección

(*) LOS MÉTODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA

MÉTODOS

(*) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Detección de parásitos Intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú (2008). Pérez, Rosales, Valdez, Vargas y Córdova, Rev. Peruana Med. Exp. Salud Pública // Método Ballenger Modificado, OMS (1997) // SMEWW-APHA-AWWA-WEF (2017) Examinación de Nematodos Part 10750B. Técnica para la colección y procesamiento de nematodos.
---	---

OBSERVACIONES:

Fecha y hora de recepción de muestra: 2024-12-16 / 10:41 Hrs.

Temperatura de recepción de muestra: 3.9°C

Medios de cultivo y temperaturas utilizadas:

- Para el ensayo de Helmintos <1 Org/L es equivalente a cero, lo que indica la no detección de organismos.

⁽¹⁾ SAT no es responsable de la información proporcionada por el cliente, la cual puede afectar la validez de los resultados.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido unicamente para la muestra proporcionada. Queda absolutamente prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original. Las muestras serán mantenidas en nuestro laboratorio de acuerdo al periodo de percibibilidad del parámetro analizado, de requerir el cliente alguna verificación de resultados deberá presentar su solicitud a SAT S.A.C. dentro de los 30 días de emitido el presente informe.

BLGA. ANA CECILIA FALLA ROSADO

JEFE (E) DIVISIÓN TÉCNICA

C.B.P. N°2970



Firmado digitalmente por:
 Biga Ana Cecilia Falla Rosado
 Jefe(e) División Técnica
 Fecha: 23/12/2024 12:11

Anexo C. Panel fotográfico



Figura 11. Camino hacia el reservorio



Figura 12. Identificación de la estructura del reservorio Los Angeles



Figura 13. Identificación de la estructura del reservorio Carlos Dávila



Figura 14. Recolección de muestra en el reservorio 7 de Junio



Figura 15. Medición de la temperatura del agua

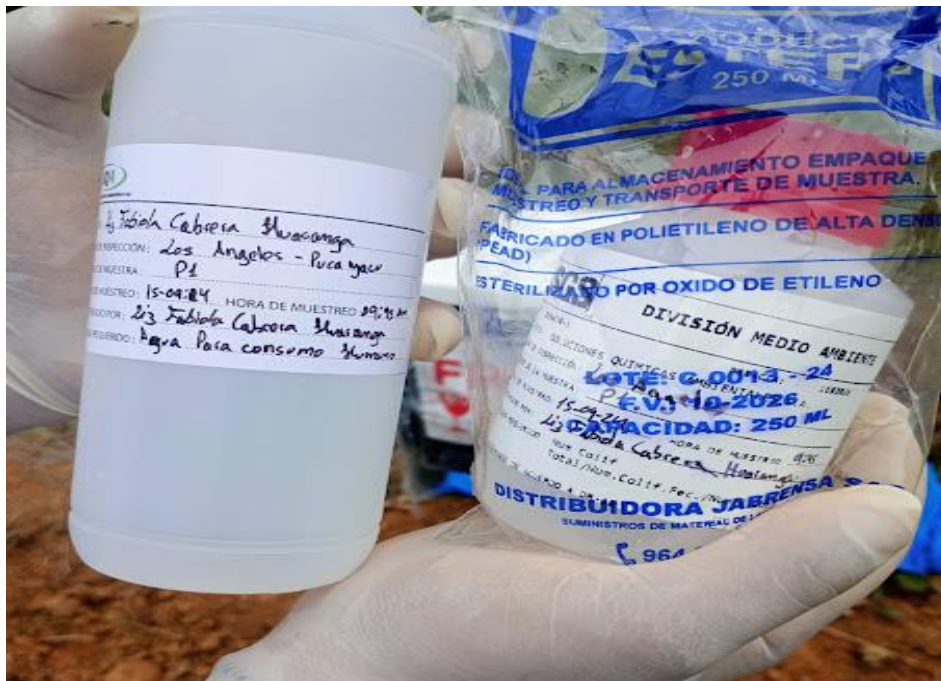


Figura 16. Muestras de agua para muestras microbiológicas y fisicoquímicas

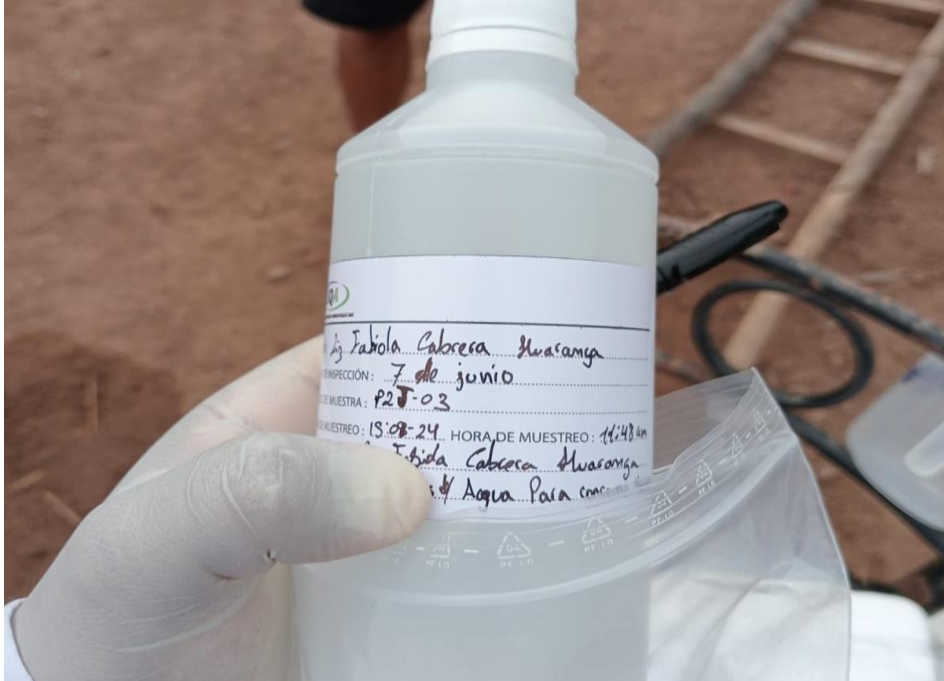


Figura 17. Muestra de agua de reservorio 7 de Junio



Figura 18. Etiquetado de la muestra



Figura 19. Adición del preservante Tiosulfato de Sodio



Figura 20. Rotulación de la muestra



Figura 21. Muestras de agua para los análisis fisicoquímicos



Figura 22. medición de cloro residual en el reservorio 7 de Junio



Figura 23. Medición de la temperatura en el reservorio Carlos Dávila



Figura 24. Recolección de muestras de agua del reservorio Carlos Dávila



Figura 25. Adición del reactivo para analizar cloro residual



Figura 26. Resultado del cloro residual