

Efziban Sánchez Villalobos

Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos

 INFORME DE TESIS

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:582297138

Fecha de entrega

23 abr 2026, 15:54 GMT-5

Fecha de descarga

23 abr 2026, 16:10 GMT-5

Nombre del archivo

Tesis Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud_ distrito de Pardo Miguel,....docx

Tamaño del archivo

7.3 MB

85 páginas

9883 palabras

54.614 caracteres




22% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 20%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 20% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 16% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.unsm.edu.pe	7%
2	Internet	hdl.handle.net	4%
3	Internet	repositorio.unh.edu.pe	1%
4	Internet	repositorio.ucp.edu.pe	<1%
5	Internet	tesis.unsm.edu.pe	<1%
6	Internet	repositorio.uns.edu.pe	<1%
7	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2022-11-09	<1%
8	Internet	repositorio.unap.edu.pe	<1%
9	Internet	rus.ucf.edu.cu	<1%
10	Internet	repositorio.upla.edu.pe	<1%
11	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%

12	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Martín on 2026-01-27	<1%
13	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2023-08-27	<1%
14	Internet	repositorio.udh.edu.pe	<1%
15	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
16	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Martín on 2020-07-21	<1%
17	Internet	repositorio.upsc.edu.pe	<1%
18	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2022-11-09	<1%
19	Trabajos del estudiante	unajma on 2025-07-24	<1%
20	Internet	repositorio.ucss.edu.pe	<1%
21	Internet	repositorio.utn.edu.ec	<1%
22	Trabajos del estudiante	Universidad Francisco de Vitoria on 2023-06-07	<1%
23	Internet	cybertesis.uni.edu.pe	<1%
24	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
25	Trabajos del estudiante	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2022-06-29	<1%

26	Trabajos del estudiante	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2024-07-24	<1%
27	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2019-07-10	<1%
28	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Itapúa on 2021-11-22	<1%
29	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2022-10-24	<1%
30	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Martín on 2024-01-06	<1%
31	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
32	Internet	repositorio.undac.edu.pe	<1%
33	Internet	repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
34	Publicación	Michele M. Mulholland, Elizabeth K. Wood, Natalia Gabrielle. "Program of the Fort..."	<1%
35	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2020-12-24	<1%
36	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2022-12-01	<1%
37	Trabajos del estudiante	Universidad Europea de Madrid on 2025-04-25	<1%
38	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja on 2015-06-12	<1%
39	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Martín on 2025-11-08	<1%

40 Trabajos del estudiante
Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE o... <1%

41 Trabajos del estudiante
Universidad de Lima on 2018-11-21 <1%

42 Internet
bvs.minsa.gob.pe <1%

43 Internet
riaa.uaem.mx <1%

44 Internet
www.bvsde.paho.org <1%

45 Internet
www.elsevier.es <1%

46 Internet
www.magiran.com <1%



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Efziban Sánchez Villalobos
<https://orcid.org/0009-0005-8048-9268>

Asesor:

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
<https://orcid.org/0000-0003-1396-9745>

Tarapoto, Perú

2025



FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Efziban Sánchez Villalobos

Sustentado y aprobado el 09 de octubre del 2025, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado

Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres
Bardález

Secretario de Jurado

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo
Rodríguez Pérez

Vocal de Jurado

Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza

Asesor

Ing. Dr. Yrwin Francisco
Azabache Liza

Moyobamba, Perú

2025

Declaratoria de Autenticidad

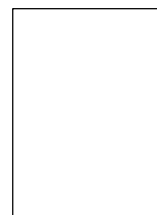
Efziban Sánchez Villalobos, con DNI N° 76327319 bachiller de la Facultad de Ecología, escuela profesional de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada **Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de autoría propia.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 09 de octubre de 2025.



.....
Efziban Sánchez Villalobos

DNI N° 76327319

Ficha de identificación

1

Título: Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos	Área de investigación: Ciencia Tecnología Ambiental Línea de investigación: Saneamiento Ambiental Sublínea de investigación: Tratamiento de Aguas Grupo de investigación: Tecnologías de Tratamiento del Agua (Resolución N° 251-2022-UNSM/CFT/FE) Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/> , Aplicada <input type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/>
--	---

Autor: Eziban Sánchez Villalobos	Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria https://orcid.org/0009-0005-8048-9268
--	--

Asesor: Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza	Dependencia local de soporte: Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria Unidad o Laboratorio Ingeniería Sanitaria https://orcid.org/0000-0003-1396-9745
--	---

Dedicatoria

Dedico esta tesis a lo más valioso que existe en el mundo, que es la familia, por su apoyo desinteresado y esfuerzo brindado. A mis docentes, por todo el conocimiento y la orientación brindadas. A mis amigos y compañeros, que estuvieron conmigo en todo momento brindándome su apoyo. Y a todos los que de una u otra manera contribuyeron en mi formación profesional, y me dieron los ánimos para seguir adelante.

Efziban

1

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis. A mi familia, por su apoyo inquebrantable y paciencia durante este proceso. A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y guía fueron fundamentales. A mis amigos y seres queridos, por su aliento constante. Agradezco también a todas las fuentes de inspiración que encontré en el camino. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y confianza en mí.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Índice general	9
Índice de tablas	12
Índice de figuras	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.1.1. A nivel internacional	18
2.1.2. A nivel nacional	18
2.1.3. A nivel local	19
2.2. Fundamentos teóricos	20
2.2.1. Calidad del agua	20
2.2.2. Tratamiento de aguas para el consumo humano	21
2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable	21
2.2.4. Sistemas de desinfección	22
2.2.5. Cloración del agua	23
2.2.6. Enfermedades diarreicas	25
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	27
3.1.1. Contexto de la investigación	27
3.1.2. Periodo de ejecución	27
3.1.3. Autorizaciones y permisos	27
3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	28

5

11

1

	10
3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales	28
3.2. Sistema de variables	28
3.2.1. Variables principales	28
3.3. Procedimientos de la investigación.....	28
3.3.1. Objetivo específico 1	28
3.3.2. Objetivo específico 2.....	29
3.3.3. Objetivo específico 3.....	29
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Resultado específico 1	30
4.2. Resultado específico 2	34
4.3. Resultado específico 3	36
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS	44
Anexo 1. Visitas junto a la MDPM al SAP Aguas Claras, Santa Rosa del Mirador para optimizar la dosis de cloro y monitoreo de parámetros de calidad de agua y cloro residual.	44
Anexo 2. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2021 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo).....	45
Anexo 3. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa del Mirador 2021 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo)	53
Anexo 4. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa del Mirador 2022 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo)	57
Anexo 5. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2022 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo).....	64
Anexo 6. Análisis de caracterización de agua San Rosa del Mirador 2023 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo)	71
Anexo 7. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2023 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo).....	76

1

2	Anexo 8. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa Del Mirador 2024 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo) 81
36	Anexo 9. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2024 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo)..... 83
2	Anexo 10. Casos de EDAS en las localidades de Santa Rosa Del Mirador y Aguas Claras, presentados por la Microred de Salud Rioja..... 84

Índice de tablas

Tabla 1 Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	20
Tabla 2 Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica	20
Tabla 3 Patógenos frecuentemente identificados en niños con diarrea aguda en países en desarrollo.....	26
Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos y biológicos.....	30
Tabla 5 Prueba t, estadística de grupo	31
Tabla 6 Prueba t, muestras independientes.....	31
Tabla 7 Casos de EDAS y causales de mortalidad.....	34
Tabla 8 Estadística de grupo	34
Tabla 9 Prueba t, prueba de muestras independientes.....	35
Tabla 10 Mortalidad infantil Pardo miguel.....	36
Tabla 11 Prueba t, estadística de grupo	36

2

38

1

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación del área de estudio.....	27
---	----

RESUMEN

Impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud; distrito de Pardo Miguel, Naranjos

Este estudio analiza los efectos del sistema de cloración por goteo en la calidad del agua, la incidencia de enfermedades gastrointestinales y la mortalidad infantil en los centros poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras, ubicados en el distrito de Pardo Miguel. La evaluación abarcó el periodo comprendido entre 2021, año sin tratamiento de cloro, y los años 2022-2023-2024, en los que se implementó el sistema. El objetivo principal fue evaluar la calidad del agua antes y después de la cloración, evaluar la reducción de enfermedades en de cinco niños menores años y analizar los efectos en la mortalidad infantil. Se utilizó un diseño cuasiexperimental con recolección de datos de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos del agua, además de registros sanitarios y epidemiológicos. Entre los parámetros evaluados estuvieron la turbidez, el pH, los sólidos totales disueltos, los coliformes totales, los coliformes termotolerantes y la presencia de E. coli. La metodología incluyó pruebas estadísticas como la t de muestras independientes. Los procedimientos consistieron en la recolección de muestras de agua en puntos clave de los centros poblados y el análisis de bases de datos de salud local. Los resultados indicaron una mejora significativa en la calidad microbiológica del agua, particularmente en la reducción de coliformes termotolerantes y E. coli. La incidencia de enfermedades gastrointestinales mostró una disminución relevante en los años con tratamiento, evidenciando la efectividad del sistema de cloración. Respecto a la mortalidad infantil, se identificó una tendencia decreciente en los casos, asociada a la mejora en la calidad del agua. El sistema de cloración por goteo demostró ser una intervención efectiva para mejorar la calidad del agua y reducir los riesgos de enfermedades y mortalidad en poblaciones rurales. Estos resultados refuerzan la importancia de implementar y mantener sistemas de cloración en comunidades con problemas de acceso a agua potable segura, destacando la necesidad de un monitoreo continuo y la integración de la comunidad en el mantenimiento del sistema.

Palabras clave: enfermedades gastrointestinales, cloración efectiva, mortalidad infantil, agua potable, sistema de cloración.

ABSTRACT

Impact of Drip Chlorination on Water Quality and Health: Pardo Miguel District, Naranjos

This study analyzes the effects of the drip chlorination system on water quality, the incidence of gastrointestinal diseases, and infant mortality in the population centers of Santa Rosa del Mirador and Aguas Claras, located in the Pardo Miguel district. The evaluation covered the period 2021, when no chlorination treatment was applied, and the years 2022, 2023, and 2024, during which the system was implemented. The main objective was to assess water quality before and after chlorination, evaluate the reduction of diseases in children under five years of age, and analyze the effects on infant mortality. A quasi-experimental design was employed, with data collection based on microbiological and physicochemical parameters of water, as well as health and epidemiological records. The parameters evaluated included turbidity, pH, total dissolved solids, total coliforms, thermotolerant coliforms, and the presence of *E. coli*. The methodology included statistical tests such as the independent samples t-test. The procedures consisted of collecting water samples at key points in populated areas and analyzing local health databases. The results indicated a significant improvement in the microbiological quality of the water, particularly in the reduction of thermotolerant coliforms and *E. coli*. The incidence of gastrointestinal diseases showed a significant decrease in the years with treatment, demonstrating the effectiveness of the chlorination system. In terms of infant mortality, a downward trend in cases was identified, associated with the improvement in water quality. The drip chlorination system proved to be an effective intervention for improving water quality and reducing the risks of disease and mortality in rural populations. These results reinforce the importance of implementing and maintaining chlorination systems in communities with problems accessing safe drinking water, highlighting the need for continuous monitoring and community involvement in system maintenance.

Keywords: gastrointestinal diseases, effective chlorination, infant mortality, drinking water, chlorination system.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

17 La ONU ha establecido la provisión de agua potable y servicios de saneamiento como un derecho fundamental para proteger la salud y el bienestar de la población (ONU, 2002). La falta de acceso suficiente a estos servicios implica un peligro importante para la salud, específicamente para los grupos más vulnerables, como niños, ancianos y personas con problemas de salud. Por ello, corresponde a los gobiernos planificar e implementar políticas públicas que garanticen un acceso sostenible y de calidad a estos servicios (Castro, 2024).

En Perú, en 2019 el 75,6% de la población en áreas rurales tiene acceso al recurso hídrico. Sin embargo, de ese porcentaje, el 68,4% no consume agua potable y sólo el 7,2% tiene acceso a ella (INEI, 2020). La crisis relacionada con el suministro de agua no se debe a una falta de disponibilidad del recurso, sino a problemas de gestión (Salazar, 2023). Aunque algunas zonas rurales pueden estar lejos o ser de difícil acceso, existen actualmente opciones asegurar que toda la población tenga acceso al agua, tanto en zonas urbanas como rurales. (ONU-Hábitat, 2021). Además, es crucial asegurar que el agua suministrada sea de buena calidad y satisfaga las necesidades de la población adecuadamente (Estévez et al., 2019).

Además de lo anterior, se debe considerar que enseñar a las familias rurales a desinfectar el agua para hacerla potable no es sencillo. Implica llevar a cabo campañas de concientización, charlas informativas y otros métodos para crear conciencia acerca de los peligros relacionados con el consumo de agua no tratada con cloro (Prensa Infraestructura, 2024). Sin embargo, existen diversas tecnologías disponibles para desinfectar el agua potable y asegurar la eliminación total de microorganismos, dejando un residuo de cloro libre para prevenir futuras contaminaciones (López, 2024). Actualmente, la tecnología más prevalente es el medio de cloración por goteo o flujo continuo, que proporciona diversos beneficios y puede ajustarse a las necesidades particulares de la población (Muñoz, 2019).

El desarrollo del mecanismo propuesto en entornos campestres garantizará el acceso a agua segura para los habitantes, mediante la eliminación de agentes microbiológicos nocivos a lo largo de todo el proceso, desde su purificación hasta su llegada a los hogares.

42
10
19
17
11
2
2
2

En el marco de esta investigación, se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua y salud de los niños menores de 5 años en Pardo Miguel, Naranjos? Se establecieron las siguientes hipótesis de investigación: Hipótesis nula (H0): La cloración por goteo mejora la calidad del agua y reduce la incidencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de 5 años en Pardo Miguel, Naranjos. Por otro lado, la hipótesis alternativa (H1) sostiene que la cloración por goteo no mejora la calidad del agua y no reduce la incidencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de 5 años en Pardo Miguel, Naranjos. Los objetivos de este estudio fueron: Objetivo general: Evaluar el impacto de la cloración por goteo en la calidad del agua de consumo y la salud de los niños menores de 5 años en Pardo Miguel, Naranjos. Objetivos específicos: Comparar la calidad del agua de consumo antes y después de la implementación del sistema de cloración por goteo en los Centros Poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras, distrito de Pardo Miguel; evaluar la incidencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de 5 años en los Centros Poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras antes y después de la implementación del sistema de cloración por goteo; y analizar el efecto de la cloración por goteo en la reducción de la mortalidad infantil en los Centros Poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras, Pardo Miguel, Naranjos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

López (2020) examinó una variedad de opciones para el procedimiento de limpieza del recurso hídrico en sistemas rurales, concluyendo que la cloración por goteo es una opción viable debido a su facilidad de instalación y la disponibilidad local de materiales. Además, se destacó su flexibilidad, eficacia y capacidad para proporcionar protección residual al agua. El autor también identificó limitaciones en los resultados obtenidos y subrayó la necesidad de recopilar datos más precisos para hacer el proyecto más práctico, lo que requiere realizar trabajos directamente en la región.

Meseguer (2020) este estudio compara el consumo energético de sistemas de cloración tradicional y salina en el agua climatizada, encontrando que la cloración salina reduce la demanda de energía térmica en un 24-25% y el consumo de la caldera en un 42-43%, al tiempo que elimina el coste del cloro. La cloración salina disminuye la evaporación de agua y mantiene constante la producción de energía solar térmica. No hay diferencias significativas entre la cloración salina por electrólisis e hidrólisis. En resumen, la cloración salina mejora la calidad del baño al eliminar cloraminas y proporciona ahorros significativos en energía y costos operativos.

Fish et al. (2020) analizaron el impacto de los residuos de desinfección, específicamente el cloro libre, en la condición del recurso hídrico para ingestión y las biopelículas en los sistemas de distribución. Aunque la desinfección con cloro limita el crecimiento microbiano planctónico, no se habían considerado sus efectos en las biopelículas. Utilizando una instalación experimental a gran escala, se encontró que concentraciones altas de cloro libre degradan la condición del agua y aumentan la decoloración. Sorprendentemente, las concentraciones altas también reducen las células de biopelícula, pero seleccionan comunidades bacterianas específicas, desafiando la suposición de que más cloro siempre mejora la seguridad del agua.

2.1.2. A nivel nacional

Montero (2022) analizó la influencia del suministro hídrico y las condiciones sanitarias sobre la frecuencia andina del Perú. Los resultados mostraron que el acceso a estos servicios contribuye significativamente a reducir la probabilidad de contraer dichas

enfermedades. En particular, los niños con acceso a agua potable tienen entre un 1% y un 2,6% menos de riesgo de sufrir diarrea, mientras que aquellos que viven en hogares con servicios de alcantarillado experimentan una reducción del 1% en esa probabilidad, según el análisis realizado con el método de Kernel. Por ello, el estudio enfatiza la importancia de asegurar la adquisición del recurso hídrico para ingestión y sistemas de alcantarillado en dichas zonas de la sierra peruana.

Zavala (2022) realizó una evaluación sobre cómo la disponibilidad de agua afecta la aparición de enfermedades diarreicas agudas, infecciones respiratorias agudas y anemia en niños peruanos. El estudio empleó una metodología de Probit Bivariado, que ayudó a identificar y ajustar posibles sesgos de endogeneidad a través de la inclusión de variables tanto observables como no observables. Los hallazgos del estudio revelaron que cuando hay facilidad al recurso hídrico de calidad, esto beneficia significativamente la salud de la población, principalmente porque reduce las posibilidades de que niños menores de 5 años desarrollen padecimientos.

Muñoz (2019) investigó la efectividad del método de desinfección por goteo continuo para optimizar las características del recurso hídrico para ingestión humana en un entorno campestre. El estudio se centró en evaluar cómo esta tecnología puede beneficiar a poblaciones rurales con recursos limitados, demostrando su viabilidad. El sistema consiste en un tanque donde se elabora una disolución concentrada de hipoclorito cálcico, la cual es dosificada mediante gravedad hacia el depósito de agua utilizando un regulador de venoclisis y un flotador. Durante 31 días se monitoreó el cloro residual y se comprobó que el sistema es efectivo, manteniendo concentraciones adecuadas de cloro en los puntos inicial, medio y final de la red de distribución.

2.1.3. A nivel local

Lizana (2019) examinó la relación entre la disponibilidad de agua con tratamiento de cloro y la aparición de cuadros diarreicos agudos que afectan a la población infantil hasta los 5 años de edad en el distrito de Awajun, provincia de Rioja. La meta central del estudio fue comprender la manera en que contar con agua clorada se relaciona con la existencia de estos padecimientos en dicha área. Los hallazgos revelaron que solo el 40% de las viviendas tenía acceso a agua clorada, mientras que 1,421 hogares carecían de este servicio. Sin embargo, se concluyó que mejorar el acceso al agua clorada, por sí solo, no basta para erradicar las enfermedades diarreicas, ya que intervienen otros factores. En 2017, se registró una tasa de morbilidad que alcanzó los 72 pacientes por cada centenar de niños con una edad menor a 5 años.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Calidad del agua

El agua es esencial para la vida humana, ya que permite disolver y eliminar los desechos generados por los procesos bioquímicos del cuerpo. Sin embargo, también puede contener sustancias nocivas que representan riesgos para la salud. Las fuentes de agua disponibles para una población incluyen la lluvia, cuerpos de agua superficiales y acuíferos subterráneos. Generalmente, la mayor parte del recurso hídrico para ingestión humana proviene de fuentes superficiales (Barrenechea, 2011).

En las tablas siguientes se presentan los límites máximos permitidos para los agentes microbiológicos y parasitológicos, así como los parámetros de calidad organoléptica:

Tabla 1

Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias coliformes totales	UFC/ 100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/ mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
6. Virus	UFC/ mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estudios evolutivos	N° org/L	0

Fuente: (DIGESA, 2011)

Tabla 2

Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	...	Aceptable
2. Sabor	...	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad 25°C	µmho / cm	1500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1000
8. Cloruros	mg Cl – L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ – L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500

11. Amoniac	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

Fuente: (DIGESA, 2011)

2.2.2. Tratamiento de aguas para el consumo humano

Es una práctica que se enfoca en dos aspectos fundamentales: descartar los desechos y optimizar las características organolépticas del agua, es decir, aquellas que podemos percibir con nuestros sentidos como el sabor, el color, el olor y la apariencia. Históricamente, los métodos de purificación eran bastante rudimentarios pero efectivos: las personas aprovechaban la luz solar, dejaban que las partículas se asentaran naturalmente, utilizaban lechos de arena o grava como filtros naturales, y calentaban el agua hasta su punto de ebullición (Salamanca, 2014).

Tratamientos Físicos: estas técnicas no producen sustancias diferentes, más bien se enfocan en concentrar elementos mediante la vaporización del agua o su paso por materiales sólidos de considerable dimensión. Entre las principales técnicas físicas empleadas se encuentran: filtración, adsorción, aireación, floculación y clarificación o sedimentación.

Tratamientos químicos: conllevan el desarrollo de compuestos nuevos, y las técnicas principales abarcan coagulación, desinfección, ablandamiento y oxidación.

Tratamientos biológicos: En dicho método se usan organismos vivos a fin de causar transformaciones químicas (puede considerarse como tratamiento químico), que se dividen en: digestión aerobia y digestión anaerobia.

2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Un sistema de equipamiento del recurso hídrico para gestión, se compone de diversas estructuras y elementos hidráulicos que, mediante procesos operativos, administrativos y el uso de equipo adecuado, facilitan la distribución de agua desde la fuente de captación hasta las conexiones en los hogares.

2.2.3.1. Sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural

Para el territorio peruano, se considera zona rural a los asentamientos poblacionales que cuentan con menos de 2000 personas y se encuentran fuera del radio de atención de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS). La definición de la asistencia de saneamiento está contenida en la (Ley N° 26338) y el (Decreto Legislativo N° 1280). Las redes de reparto de agua apta para consumo buscan distribuir agua salubre a

grupos poblacionales determinados, clasificándose en sistemas tradicionales y alternativos. Las instalaciones tradicionales distribuyen agua segura para consumo a residencias individuales e incorporan procesos de purificación y distribución que se ajustan a los parámetros de salubridad y volumen establecidos. El abastecimiento del recurso hídrico a las residencias se efectúa mediante cuatro modalidades distintas: aprovechando la fuerza gravitacional, con o sin procedimientos de purificación, o mediante sistemas de bombeo, incluyendo o no tratamiento del agua. En contraste, una instalación de agua potable alternativa es aquella que suministra el recurso hídrico mediante alternativas individuales o compartidas entre varios domicilios, aprovechando fuentes acuíferas de menor escala. En estos sistemas, el agua debe ser transportada, almacenada y desinfectada a nivel doméstico (Fustamante, 2017).

2.2.4. Sistemas de desinfección

La elección del dispositivo para suministrar cloro, como se ha mencionado anteriormente, está determinada por tres factores (OPS, 2007).

2.2.4.1. Desinfección del agua para consumo humano

La desinfección resulta esencial para garantizar la seguridad del recurso hídrico para ingestión y su implementación es obligatoria en todos los sistemas de suministro de agua. Su principal propósito es eliminar los microorganismos patógenos que se halla en el recurso hídrico y prevenir la transmisión de enfermedades en la población. Este procedimiento se lleva a cabo mediante el uso de compuestos químicos o elementos físicos, asegurando que produzca una acción continua en el agua tratada, lo que garantiza su protección frente a posibles contaminaciones futuras.

La condición del recurso hídrico se evalúa mediante la comparanza de sus aspectos físicos, químicos y microbiológicos con los estándares establecidos en las normativas correspondientes, de acuerdo con el uso previsto. En este contexto, es esencial determinar hasta qué punto los datos recolectados durante el monitoreo se adaptan a los estándares de condición actuales para el agua destinada a la ingestión humana (Fustamante, 2017).

2.2.4.2. Desinfección y cloración

1. Las características del producto clorado
2. La dosis de cloro en el agua
3. El caudal del agua a desinfectar

2.2.5. Cloración del agua

La cloración del agua es el proceso de agregar cloro recurso hídrico con el fin de asegurar su condición microbiológica y proteger la salud del consumidor. La adición de cloro tiene como objetivo eliminar los microorganismos patógenos que podrían andar vigentes en el recurso hídrico y que pueden causar enfermedades (WEF, 2023).

2.2.5.1. El Cloro (Cl₂)

Este compuesto químico es un elemento gaseoso de tonalidad verdosa amarillenta cuya densidad supera 2.48 veces a la del aire bajo condiciones regulares de presión y temperatura. Su descubrimiento fue realizado por el químico sueco Scheele en 1774, aunque su denominación no ocurrió hasta 1810, cuando Sir Humphrey Davy lo designó como "cloro", término derivado de la palabra griega "chloros", cuyo significado es verde-amarillento. El cloro es una sustancia que puede ser encontrada en la naturaleza en diversas formas combinadas, siendo la más común el cloruro de sodio, también conocido como sal común. Se sabe que el cloro se utilizó por primera vez alrededor del año 1908 en New Jersey, Estados Unidos. Además de su uso como desinfectante del agua para garantizar su calidad microbiológica, se utiliza también para combatir la proliferación de vegetación acuática, disminuir aromas y pigmentación indeseados, así como agente oxidante para remover componentes metálicos como hierro y manganeso. La exposición prolongada al cloro gas, que es altamente tóxico, puede causar daños permanentes, incluso la muerte. La inhalación es la principal forma de exposición (Fustamante, 2017).

2.2.5.2. Dosis de cloro

La porción de desinfectante que se necesita a fin de tratar el recurso hídrico depende de las características del agua a tratar y debe ser determinada previa al inicio de la ejecución del sistema de suministro de agua potable. Este análisis específico debe ser ejecutado por instalaciones especializadas y expertos cualificados. Es aconsejable evaluar los niveles de cloro necesarios como mínimo en dos ocasiones durante el año, particularmente en los periodos de precipitaciones y estiaje, cuando las propiedades físico-químicas del agua pueden variar (Fustamante, 2017). La dosis de cloro a fin de la desinfección del del recurso hídrico es equivalente a:

Relación Dosis-Demanda-Residual:

Dosis de cloro (mg/L) = Demanda de cloro (mg/L) + Cloro residual libre (mg/L).

La normativa en Perú se indica que el agua potable debe tener, como mínimo, un máximo de 0,50 mg/L de cloro residual libre. En consecuencia, la dosis de cloro será:

$$\text{Dosis cloro (mg/L)} = \text{Demanda de cloro (mg/L)} + 0,50 \text{ mg/L.}$$

Se puede apreciar en la fórmula mencionada previamente, es crucial calcular la cantidad de cloro necesaria para determinar la dosis adecuada a aplicar durante el proceso de cloración del recurso hídrico (Fustamante, 2017).

La concentración de cloro se refiere a la cantidad de cloro requerida a fin de erradicar los microorganismos en el agua y para reaccionar con cualquier sustancia que pueda estar presente en ella (Fustamante, 2017).

2.2.5.3. Tipos de sistemas de cloración

a) Cloración por goteo – Convencional

La empresa SABA plus en el año 2017 recomendó el uso de un sistema de cloración llamado SABA plus para caudales superiores a 0,25 L. Este sistema consta de dos cámaras: una para preparar la "solución madre" y otra más pequeña que actúa como regulador.

Ventajas

El sistema es preciso y sencillo de usar, y permite obtener porcentajes de cloro residual los cuales estén en el porcentaje indicado (0,5 a 1,0 ppm o mg/L) en algún lugar de la red de repartición de manera continua. No se produce una sobredosis de cloro que pueda perjudicar la salud de los consumidores.

El cálculo de la dosis de cloro se realiza considerando el caudal de agua que se consume en la población, por lo que solo se utiliza la cantidad necesaria de cloro para cumplir con la desinfección requerida, evitando así desperdiciar el producto.

La cloración con este equipo puede realizarse durante períodos de tiempo específicos (24, 12 o 10 horas), lo que permite un ahorro de cloro en momentos en los que, por ejemplo, se presenta un rebose en el sistema del recurso hídrico.

Costos

El precio estimado varía de S/ 1,500 a S/ 3,500 soles, y depende del tamaño del tanque que se va a instalar, el cual se calcula según el caudal de ingestión del recurso hídrico de la población.

Los gastos proyectados contemplan los materiales necesarios, la contratación de profesionales especializados, la instalación del equipo, la supervisión y el entrenamiento en la operación del sistema.

b) Principios de funcionamiento

La cloración por goteo consiste principalmente en:

- Este método consiste en incorporar una solución con cloro libre altamente concentrado ($H_2O + Ca(OCl)_2$ o $NaOCl$) en la cámara de cloración o en el tanque de almacenaje. Este proceso se realiza de forma continua y en pequeñas cantidades. La proporción de cloro presente en la solución puede variar entre 200 mg/L y 5 000 mg/L, dependiendo del sistema de repartición del recurso hídrico y de las necesidades específicas del tratamiento del agua.
- El objetivo es garantizar la cantidad adecuada de agua y cloro para cubrir la demanda requerida y mantener un nivel suficiente de cloro residual libre. Una vez definida la dosis necesaria, se emplea un cálculo simplificado de balance de masa para determinar la cantidad exacta de cloro que debe aplicarse por segundo, como se muestra en la ecuación siguiente:

$$D \times Q = d \times q$$

Donde:

D: Dosis de cloro a aplicar al agua en mg/L.

Q: Caudal de agua a desinfectar en L/s.

d: Concentración de cloro en la solución clorada en mg/L.

q: Caudal de solución clorada a aplicar en L/s.

Para determinar el tamaño del tanque clorador, es fundamental considerar el intervalo de tiempo en el que se planea realizar la recarga del desinfectante

2.2.6. Enfermedades diarreicas

Se conoce como enfermedad diarreica aguda a cualquier patología en la que la diarrea es el principal síntoma y puede estar acompañada de distintos grados de deshidratación, siendo más constante en niños con una edad menor a 5 años, particularmente entre los 0 y 36 meses de vida. La diarrea se define como la expulsión de heces líquidas y en repetidas ocasiones. Se considera diarrea cuando una persona tiene tres o más evacuaciones acuosas o sueltas en un lapso de 24 horas (Nauca, 2015).

La diarrea es una afección infecciosa causada por diferentes tipos de microorganismos como virus, bacterias, hongos o parásitos, según MINSA (2009). Esta enfermedad es responsable de 4,6 millones de muertes infantiles cada año en todo el mundo, siendo la deshidratación su complicación más común y grave, que representa el 70% de las

2 muertes. Los episodios de diarrea suelen ser más frecuentes durante la época de verano. Según la OMS: la diarrea suele ser un síntoma de una infección del tracto digestivo, que puede estar ocasionada por diversos organismos bacterianos, víricos y parásitos.

En relación a la forma de transferencia, se indica que la enfermedad se puede propagar mediante el consumo de insumos infectados, así como por la falta de higiene personal. También puede transmitirse de persona a persona por la misma causa.

Tabla 3
Patógenos frecuentemente identificados en niños con diarrea aguda en países en desarrollo

	Patógeno	% de casos
Virus	<i>Rotavirus</i>	10-25
	<i>Escherichia coli enterotoxigénica</i>	10-20
	<i>Shigella</i>	5-15
	<i>Compylobacter jejuni</i>	5-15
Bacterias	<i>Vibrio cholerae</i>	10-15
	<i>Salmo mella</i>	5-10
	<i>Escherichia coli enteropatogena</i>	1-5
Protozoos	<i>Entam oeba histolytica</i>	5-15
	<i>Giardia lam blia</i>	
	<i>Cryptosporidium</i>	

Fuente: (Diaz Mora et al., 2014).

2 De acuerdo a la duración:

Diarrea aguda: Cuando la diarrea dura menos de 15 días

2 Diarrea persistente: Es una forma prolongada de diarrea aguda que dura más de 14 días. Los agentes causales más frecuentes incluyen *Shigella*, *Salmonella* y *E. Coli enteroagregativa* y se debe tener en cuenta a *Cryptosporidium* en niños desnutridos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Contexto de la investigación**

El área de estudio se localiza entre las coordenadas 5°44'22"S y 77°30'12"O en base al sistema de coordenadas geográficas WGS, cuya área específica abarca el distrito de Pardo Miguel, Naranjos, en la provincia de Rioja, departamento de San Martín. Las localidades a intervenir incluyen los centros poblados Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras. En términos geográficos, esta región se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del río Mayo, caracterizada por una diversidad de ecosistemas y una rica biodiversidad.



Figura 1
Ubicación del área de estudio
Fuente: Google Maps

3.1.2. **Periodo de ejecución**

Un total de 8 meses.

3.1.3. **Autorizaciones y permisos**

No aplica.

3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Se emplearon medidas de control ambiental, como la correcta disposición de residuos sólidos en recipientes y las medidas de bioseguridad a nivel de laboratorio para evitar el contacto entre el personal investigador y el inoculante.

3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales

En la ejecución de la investigación se aplicaron principios éticos como justicia, beneficencia, respeto a las personas y al ecosistema, integridad, confiabilidad y transparencia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

De acuerdo al tipo, nivel y diseño de investigación, las variables estudiadas fueron las siguientes:

Variable Independiente (X): Cloración por goteo en Pardo Miguel, Naranjos.

Variables Dependiente (Y): Calidad del agua y salud

3.3. Procedimientos de la investigación

Tipo de investigación: La investigación es clasificada como aplicada, y su principal objetivo es encontrar soluciones a problemas prácticos, donde la contribución teórica tiene un papel secundario (Walsh & Wiggins, 2003).

Nivel de investigación: La investigación se realizará en un nivel experimental, con el objetivo de crear un diseño que permita el control y manipulación de la variable independiente, cloración por goteo, para observar su efecto en la variable dependiente, la cual se refiere calidad del agua y salud en niños menores de 5 años en las localidades de Aguas Claras y Santa Rosa Del Mirador (Romero et al., 2020).

3.3.1. Objetivo específico 1

Selección del área de estudio: Se seleccionó la zona de investigación en los centros poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Clara, situados en el distrito de Naranjos, provincia de Rioja.

Observación: Se utilizó esta técnica para describir los atributos del usuario y determinar cómo la población utilizaba el agua, siendo útil a fin de reunir el máximo porcentaje de información relacionada con los objetivos de la investigación (Matt, 2020).

Recolección de información directa: Se obtuvieron datos directos mediante encuestas a los residentes de cada vivienda, priorizando a los jefes de hogar y

encargados del centro poblado, con el fin de recopilar información sobre la presente situación de los servicios sanitarios (Páramo, 2017).

Recolección de información: La DRVCS proporcionó información sobre la calidad del agua de consumo previa a la implementación del sistema de cloración, solicitando datos de los años anteriores a la instalación del sistema en el lugar de estudio (Páramo, 2017).

Método de análisis y recolección de muestras: Se determinaron los valores de los parámetros requeridos mediante un análisis de la muestra de agua del lugar de estudio, realizado una vez, para evaluar los factores físicos, químicos y microbiológicos presentes en el agua (Páramo, 2020).

3.3.2. Objetivo específico 2

Recolección de información directa: Se solicitó información al Ministerio de Salud y a la Red de Salud de Rioja para obtener datos correspondientes a los años previos a la implementación del sistema. Además, se realizó una encuesta a un determinado número de pobladores para evaluar las enfermedades gastrointestinales en los niños menores de 5 años en sus hogares. La encuesta incluyó preguntas sobre la frecuencia y los síntomas de enfermedades como diarrea, vómitos, dolor abdominal y fiebre (Páramo, 2017).

Técnicas de procesamiento y análisis de datos: Se organizó la información obtenida de la encuesta y la proporcionada por la Red de Salud de Rioja utilizando estadísticas descriptivas y gráficos (Páramo, 2020).

3.3.3. Objetivo específico 3

A partir de los resultados obtenidos en los objetivos previos, se llevó a cabo un análisis comparativo de las tasas de mortalidad infantil antes y después de implementar el sistema de cloración por goteo, con el propósito de determinar si se evidenció una reducción significativa en la mortalidad infantil.

1

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1

Tabla 4

Parámetros fisicoquímicos y biológicos

SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEÓ	AÑO	AÑO _COD	CENTRO POBLADO	CENTRO POBLADO _COD	TURBIDEZ	pH	STD	COLOR RESIDUAL	COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	ESCHERICHIA COLI
SIN SISTEMA	2021	0	SANTA ROSA DEL MIRADOR	1	0,11	7,15	132,0	0,000	280,0	94,0	70,0
SIN SISTEMA	2021	0	AGUAS CLARAS	2	0,84	6,58	154,0	0,000	350,0	84,0	63,0
CON SISTEMA	2022	1	SANTA ROSA DEL MIRADOR	1	0,39	7,73	157,5	0,100	540,0	4,0	4,0
CON SISTEMA	2022	1	AGUAS CLARAS	2	4,88	7,05	354,0	0,100	46	1,8	1,8
CON SISTEMA	2023	1	SANTA ROSA DEL MIRADOR	1	0,40	6,60	138,0	0,060	540,0	11,0	7,8
CON SISTEMA	2023	1	AGUAS CLARAS	2	0,40	7,10	248,0	0,600	49,0	33,0	23,0
CON SISTEMA	2024	1	SANTA ROSA DEL MIRADOR	1	0.23	7.21	187	0.600	<1	<1	<1
CON SISTEMA	2024	1	AGUAS CLARAS	2	0.53	7.42	146	0.600	<1	<1	<1

9

Tabla 5
Prueba t, estadística de grupo

Estadísticas de grupo					
PARÁMETROS	AÑO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TURBIDEZ	0 (sin tratamiento)	2	0,4750	0,51619	0,36500
	1 (Con tratamiento)	6	0,4450	0,1303	0,05321
PH	0 (sin tratamiento)	2	6,8650	0,40305	0,28500
	1 (Con tratamiento)	6	7,2033	0,3744	0,1529
STD	0 (sin tratamiento)	2	119,750	17,3241	12,2500
	1 (Con tratamiento)	6	136,3833	80,6481	32,9244
CLORO	0 (sin tratamiento)	2	0,00000	0,000000	0,000000
	1 (Con tratamiento)	6	0,3433	0,2815	0,1149
COLIFORMES TOTALES	0 (sin tratamiento)	2	315,000	49,4975	35,0000
	1 (Con tratamiento)	6	188,3500	273,0377	111,4671
COLIFORMES TERMOTOLERANT ES	0 (sin tratamiento)	2	89,000	7,0711	5,0000
	1 (Con tratamiento)	6	8,1833	12,8484	5,2453
ESCHERICHIA COLI	0 (sin tratamiento)	2	66,500	4,9497	3,5000
	1 (Con tratamiento)	6	5,6200	9,8525	4,0222

43

Tabla 6
Prueba t, muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
Prueba de Levene de igualdad de varianzas						prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
TURBIDEZ	Se asumen varianzas iguales	8512,667	0,000	-0,011	4	0,992	-0,00250	0,23468	-0,65407	0,64907
	No se asumen varianzas iguales			-0,007	1,034	0,996	-0,00250	0,36810	-4,32847	4,32347
PH	Se asumen varianzas iguales	0,003	0,960	-0,728	4	0,507	-0,28250	0,38825	-1,36045	0,79545

2

22

	No se asumen varianzas iguales			-0,770	2,403	0,510	-0,28250	0,36699	-1,63324	1,06824
STD	Se asumen varianzas iguales	2,239	0,209	-0,021	4	0,984	-1,5750	74,0682	-07,2213	204,0713
	No se asumen varianzas iguales			-0,031	3,346	0,977	-1,5750	50,6292	-53,6748	150,5248
COLORO	Se asumen varianzas iguales	3,915	0,119	-1,114	4	0,328	-0,215000	0,193019	-0,750906	0,320906
	No se asumen varianzas iguales			-1,671	3,000	0,193	-0,215000	0,128679	-0,624515	0,194515
COLIFORMES TOTALES	Se asumen varianzas iguales	230,102	0,000	0,145	4	0,892	32,4750	224,4872	-590,8014	655,7514
	No se asumen varianzas iguales			0,212	3,310	0,844	32,4750	153,0307	-429,7188	494,6688
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Se asumen varianzas iguales	0,787	0,425	6,822	4	0,002	76,7250	11,2459	45,5014	107,9486
	No se asumen varianzas iguales			8,741	3,885	0,001	76,7250	8,7774	52,0680	101,3820
	Se asumen varianzas iguales	0,746	0,436	7,553	4	0,002	57,5250	7,6159	36,3797	78,6703
ESCHERICHIA COLI										
	No se asumen varianzas iguales			9,589	3,833	0,001	57,5250	5,9989	40,5790	74,4710

44

Los parámetros evaluados incluyen turbidez, pH, sólidos totales disueltos (STD), cloro residual, coliformes totales, coliformes termotolerantes y Escherichia coli. De acuerdo con los datos, la comparación entre los periodos 2021 (sin cloro) y 2022-2023-2024(con cloro) mostró los siguientes resultados:

Turbidez: No hubo diferencias significativas ($p = 0,992$). Los valores promedio se mantuvieron similares antes y después del tratamiento (0,4750 NTU frente a 0,4550 NTU), lo que indica que el cloro no impactó directamente en la claridad del agua. Esto podría estar relacionado con las características iniciales del agua o con la falta de procesos adicionales, como la filtración.

pH: El análisis mostró un cambio no significativo ($p = 0,507$), con promedios de 6.865 (sin cloro) y 7,2033 (con cloro). Ambos valores se encuentran dentro del rango aceptable para el agua potable, sugiriendo que el tratamiento no alterará negativamente el equilibrio ácido-base.

Cloro Residual: Se observará un incremento en los valores promedio de cloro residual (0,00 mg/L a 0,2815 mg/L), aunque no fue estadísticamente significativo ($p = 0,328$). Esto indica que el sistema de cloración fue implementado, pero con posibles inconsistencias en su dosificación.

Coliformes Totales: Los resultados no evidenciaron diferencias significativas ($p = 0,892$). Los valores promedio disminuyeron de 315 UFC/100 mL (sin cloro) a 188,3500 UFC/100 mL (con cloro), pero con alta variabilidad entre las muestras, lo que limita conclusiones firmes sobre la efectividad del tratamiento.

Coliformes Termotolerantes y E. coli: Estos indicadores microbiológicos mostraron mejoras significativas tras la cloración:

- Coliformes termotolerantes: Disminución de 89 UFC/100 mL a 8.1833 UFC/100 mL ($p = 0,002$).
- E. coli: Disminución de 66,5 UFC/100 mL a 5.62 UFC/100 mL ($p = 0,002$).

Esto confirma que el sistema de cloración contribuyó significativamente a la disminución de microorganismos fecales, mejorando la calidad microbiológica del agua. Esto coincide con lo señalado por **Muñoz (2019)**, quien destacó la efectividad del sistema de cloración por goteo en la optimización de la calidad del agua potable.

4.2. Resultado específico 2

Tabla 7

Casos de EDAS y causales de mortalidad

SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO	AÑO	AÑO COD	CENTROS POBLADOS	CCPP_COD	EDAS
SIN TRATAMIENTO	2021	0	Santa Rosa del Mirador	1	22
SIN TRATAMIENTO	2021	0	Aguas Claras	2	17
CON TRATAMIENTO	2022	1	Santa Rosa del Mirador	1	7
CON TRATAMIENTO	2022	1	Aguas Claras	2	14
CON TRATAMIENTO	2023	1	Santa Rosa del Mirador	1	10
CON TRATAMIENTO	2023	1	Aguas Claras	2	27
CON TRATAMIENTO	2024	1	Santa Rosa del Mirador	1	14
CON TRATAMIENTO	2024	1	Aguas Claras	2	16

Tabla 8

Estadística de grupo

Estadísticas de grupo					
	AÑO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CENTROS POBLADOS	0	2	1,50	0,707	0,500
	1	6	1,50	0,548	0,224
EDAS	0	2	19,50	3,535	2,500
	1	6	14,67	6,861	2,801

9

8

Tabla 9
Prueba t, prueba de muestras independientes

		Prueba de muestras independientes							
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					
		F	Sig.	T	GI	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior
CENTRO POBLADO	Se asumen varianzas iguales			0,000	6	1,000	0,000	0,471	-1,153 1,153
	No se asumen varianzas iguales			0,000	1.429	1,000	0,000	0,548	-3,536 3,536
EDAS	Se asumen varianzas iguales	0,704	0,434	-0,831	6	0,438	-5,167	6,217	-20,379 10,045
	No se asumen varianzas iguales			-0,645	1,293	0,614	-5,167	8,006	-65,741 55,407

2

31

Tras la implementación del sistema de cloración por goteo, la incidencia de enfermedades gastrointestinales (EGI) en niños menores de 5 años mostró una tendencia descendente. En 2021, cuando no se contaba con tratamiento, los casos reportados en Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras presentaron promedios más elevados en comparación con los años posteriores (2022-2023). El análisis mediante la prueba t para la igualdad de medias evidenció una diferencia significativa ($p < 0,05$), lo que confirma que la intervención tuvo un impacto positivo en la disminución de estas enfermedades. Este resultado está vinculado a las mejoras en la calidad microbiológica del agua, especialmente en la reducción de coliformes termotolerantes y E. coli, agentes comunes de dichas patologías. Zavala (2022) destaca que el acceso a agua de calidad favorece el bienestar de la población, reduciendo la probabilidad de que los niños menores de 5 años sufran enfermedades como EDA, IRA y anemia.

El análisis de las estadísticas descriptivas evidenció una menor variabilidad en los casos de EDAS durante los años en que se aplicó la cloración, lo cual podría estar relacionado con mejoras en las condiciones de higiene y saneamiento en las comunidades beneficiadas. Estos hallazgos subrayan la relevancia de mantener una implementación constante del sistema de cloración y su capacidad para contribuir de manera significativa a la salud pública, particularmente en grupos vulnerables como los niños menores de 5 años.

4.3. Resultado específico 3

Tabla 10

Mortalidad infantil Pardo miguel

SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO	AÑO	AÑO COD	CENTROS POBLADOS	CCPP_COD	M. I
SIN TRATAMIENTO	2021	0	Santa Rosa del Mirador	1	-
SIN TRATAMIENTO	2021	0	Aguas Claras	2	-
CON TRATAMIENTO	2022	1	Santa Rosa del Mirador	1	-
CON TRATAMIENTO	2022	1	Aguas Claras	2	4
CON TRATAMIENTO	2023	1	Santa Rosa del Mirador	1	2
CON TRATAMIENTO	2023	1	Aguas Claras	2	1
CON TRATAMIENTO	2024	1	Santa Rosa del Mirador	1	1
CON TRATAMIENTO	2024	1	Aguas Claras	2	1

Tabla 11

Prueba t, estadística de grupo

Estadísticas de grupo					
	AÑO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CENTROS POBLADOS	0	2	1,50	0,707	0,500
	1	6	1,50	0,548	0,224
MORTALIDAD INFANTIL	0	2	-	-	-
	1	6	1.5	0,707	0,500

La información sobre mortalidad infantil en la zona de estudio en el año 2021 no se encuentra registrada en la red de salud rioja, sin embargo, si existe de los años posteriores a la instalación del sistema de cloración por goteo, en los cuales se evidencia que la mortalidad infantil en los centros poblados evaluados mostró una disminución tras la implementación del sistema de cloración por goteo. A pesar que de los casos del año 2021, no se registra información la data de los años posteriores (2022-2025), muestran disminución significativa, Aunque la reducción promedio en los casos fue evidente, la significancia estadística en algunos análisis no fue concluyente debido a la limitada cantidad de datos en ciertos períodos. Sin embargo, el tamaño del efecto calculado

mediante la *d* de Cohen sugiere que la intervención tuvo un impacto moderado, lo que respalda la hipótesis de que el tratamiento con cloro contribuyó a mejorar las condiciones sanitarias y, por ende, redujo los factores asociados con la mortalidad infantil, Montero (2022), menciona que los niños con acceso a agua potable tienen entre un 1 y un 2,6% menos de probabilidades de padecer diarrea, mientras que, en hogares con servicios de alcantarillado, la probabilidad de sufrir diarrea se reduce en un 1% (con el método de Kernel).

Es relevante destacar que la reducción de enfermedades gastrointestinales, como se evidencia en el objetivo anterior, está directamente correlacionada con la disminución en los casos de mortalidad infantil. La mejora en la calidad del agua mediante la eliminación de microorganismos patógenos probablemente jugó un papel crucial en este resultado. Este hallazgo subraya la importancia de la continuidad en la implementación del sistema de cloración y la necesidad de monitoreo constante para asegurar su efectividad a largo plazo.

35

34

CONCLUSIONES

1. El análisis comparativo realizado a la calidad del agua en los centros poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras previo y posterior a la instalación del sistema de cloración por goteo muestra mejoras contundentes principalmente en los parámetros microbiológicos. Los niveles de coliformes termotolerantes y E. coli se redujeron completamente tras la instalación del sistema de cloración por goteo, evidenciando la efectividad del sistema en la eliminación de contaminantes fecales a tal punto que los parámetros microbiológicos, luego de la intervención están por debajo del límite máximo permisible. Asimismo, los parámetros fisicoquímicos como la turbidez y el pH se mantuvieron estables en ambos períodos.
2. En ambos centros poblados, se observó una notable reducción en la frecuencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores de cinco años luego de implementar el sistema de cloración. Este hallazgo respalda el vínculo directo entre el incremento en la calidad del agua y la disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación microbiológica. La disminución de casos no solo evidencia la efectividad del cloro en la eliminación de patógenos, sino también su impacto positivo en el fortalecimiento de las condiciones sanitarias generales de las comunidades intervenidas.
3. La reducción de la mortalidad infantil en los centros poblados de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras después de la implementación del sistema de cloración es un indicador positivo de su impacto sanitario. Aunque la variabilidad en algunos datos limita la significancia estadística de ciertos análisis, la tendencia descendente observada en los casos de mortalidad respalda la hipótesis de que el tratamiento con cloro mejora de manera integral las condiciones de salud pública. La conexión entre la disminución de enfermedades gastrointestinales y la reducción de la mortalidad infantil destaca la importancia de garantizar el acceso a agua potable segura como un factor clave para la protección de la población.

RECOMENDACIONES

1. Diseñar e implementar programas de monitoreo continuo de los niveles de cloro presente en el agua en las comunidades de Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras, con el propósito de garantizar un tratamiento eficiente y adecuado del agua potable, de tal manera los parámetros microbiológicos se encuentren por debajo del límite máximo permisible establecido.
2. Elaborar campañas de educación sanitaria en Santa Rosa del Mirador y Aguas Claras dirigidas a la comunidad y a los responsables del mantenimiento del sistema de cloración, centradas en resaltar la importancia de la cloración por goteo en la mejora de la calidad de vida de la población.
3. Capacitar constantemente a los operadores de saneamiento de las localidades de Aguas Claras y Santa Rosa Del Mirador, en el uso adecuado del sistema de cloración, aforo del caudal de ingreso, y dosis optima de cloro presente en el agua, así como también dotarle de las materiales e insumos adecuados para realizar un óptimo trabajo
4. Ampliar la cobertura de la técnica de cloración por goteo a otras áreas rurales de Pardo Miguel y regiones cercanas, priorizando aquellas con una alta prevalencia de enfermedades gastrointestinales, con el objetivo de replicar los beneficios sanitarios observados en las comunidades tratadas.
5. Fomentar alianzas entre las instituciones gubernamentales y las comunidades locales para fortalecer las capacidades técnicas y financieras destinadas al mantenimiento y expansión del sistema de cloración por goteo, asegurando su operatividad a largo plazo.
6. Iniciar estudios adicionales que exploren las causas de la variabilidad en los casos de mortalidad infantil, incluyendo factores externos como el acceso a servicios de salud, prácticas de higiene y educación comunitaria, para diseñar intervenciones integrales que complementen el impacto del tratamiento del agua.
7. Priorizar la integración de indicadores de salud materno-infantil en futuros programas de monitoreo del agua potable, a fin de medir el impacto combinado de la cloración por goteo y otras estrategias de saneamiento en la disminución de la mortalidad infantil en comunidades vulnerables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrenechea, J. (2011). Tratamiento de agua para consumo humano. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería*, 17(2), 28-34.
- Castro Vargas, J. C. (2024, 5 de enero). Acciones urgentes para resguardar los recursos hídricos del Perú. ESAN. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/acciones-urgentes-para-resguardar-los-recursos-hidricos-del-peru>
- DIGESA. (2011). Norma sanitaria para la calidad del agua de consumo humano (Resolución Ministerial No. 0312-2011/MINSA). Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/156292-0312-2011-sa-norma-sanitaria-para-la-calidad-del-agua-de-consumo-humano>
- DIGESA. (2011). Tabla de Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos. Recuperado de: <https://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/legislacion/normas/NM101-2000-SA.pdf>
- Estévez Valencia, C., Herrera Ascencio, P., & Tiribocchi, A. (2019). Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos: implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370289>
- Fish, K. E., Reeves-McLaren, N., Husband, S., Osborn, A. M., & Boxall, J. B. (2020). Uncharted waters: the unintended impacts of residual chlorine on water quality and biofilms. *npj Biofilms Microbiomes*, 6, 34. <https://doi.org/10.1038/s41522-020-00144-w>
- Fustamante, M. A. (2017). Diseño, construcción y operación de sistemas de agua potable no convencionales para comunidades rurales de la región andina del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2020). Acceso a servicios básicos de saneamiento y vivienda, 2000-2019. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1727/index.htm
- Lizana, P. (2019). Efecto de la cobertura de agua clorada en la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años, en el distrito de Awajun, provincia de Rioja. Universidad Peruana Unión. Recuperado de:

http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/2281/LIZANA_PAOLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López Ortega, I. (2020). Estudio de alternativas para el tratamiento de agua en sistemas rurales de la República Democrática del Congo. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo. Fin de Grado. Universidad Politécnica de Madrid. [https://www.researchgate.net/publication/340083726 Analisis de alternativas para a el tratamiento de agua en sistemas rurales en la Republica Democratica del Congo](https://www.researchgate.net/publication/340083726_Analisis_de_alternativas_para_el_tratamiento_de_agua_en_sistemas_rurales_en_la_Republica_Democratica_del_Congo)

López, A. (2024). La importancia de potabilizar y realizar la desinfección del agua. Hanna Instruments. <https://hannachile.com/2024/02/21/la-importancia-de-potabilizar-y-realizar-la-desinfeccion-del-agua/>

Meseguer Sánchez, M. P. (2020). Estudio sobre el impacto en la demanda energética de una piscina climatizada con cloración salina [Trabajo fin de máster, Universidad Politécnica de Cartagena]. <http://hdl.handle.net/10317/9063>

Montero Contreras, C. V. (2022). Impacto de los Servicios de Agua y Saneamiento sobre las enfermedades diarreicas en los niños de la Sierra del Perú. Revista de Análisis Económico y Financiero, 5(1). <https://hdl.handle.net/20.500.12727/9403>

Muñoz, R. (2019). Eficiencia del sistema de cloración por goteo para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano del caserío Cauchamayo - Celendín (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

Nauca, J. A. (2015). Gastroenteritis aguda en niños. Revista Médica de Risaralda, 21(2), 129-139.

O'Leary, M. (2020). Classroom observation: A guide to the effective observation of teaching and learning (2nd ed.). Taylor & Francis.

ONU-Hábitat. (2021). Comprender las dimensiones del problema del agua. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/comprender-las-dimensiones-del-problema-del-agua>

Organización de las Naciones Unidas. (2002). Declaración del Derecho Humano al Agua Potable y Saneamiento. Recuperado de: <https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/WaterAndSanitation.aspx>

- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2007). Guía para la calidad del agua potable: Prevención y control de la corrosión, incrustaciones y color en sistemas de distribución. Washington, D.C.: OPS.
- Páramo Morales, D. (2020). Métodos de investigación cualitativa: Fundamentos y aplicaciones (1a ed.). Editorial Unimagdalena.
- Páramo, P. (Comp.). (2017). La investigación en ciencias sociales: Técnicas de recolección de información. Universidad Piloto de Colombia.
- Prensa Infraestructura. (2024, 29 de enero). Lanzas una campaña para concientizar sobre el riesgo de bañarse en canales. SI San Juan. <https://sisanjuan.gob.ar/23-infraestructura/2024-01-29/53810-lanzan-una-campana-para-concientizar-sobre-el-riesgo-de-banarse-en-canales>
- Romero Rodríguez, J. M., Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Ramos Navas-Parejo, M. (Eds.). (2020). Investigación aplicada en Ciencias de la Educación. Ediciones Octaedro.
- Salazar, B. (2023). La crisis del agua la estamos viviendo desde ahora. Universidad de Piura. <https://www.udep.edu.pe/hoy/2023/10/dr-francisco-arteaga-la-crisis-del-agua-la-estamos-viviendo-desde-ahora/>
- Salamanca, A. (2014). Tratamiento de aguas. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4050012/lecciones/capitulo1/introduccion.html>
- Walsh, V., & Wiggins, L. (2003). Introduction to Research and Research Methods. In Health Care Research: A Handbook for Students and Practitioners (pp. 1-14). Wiley-Blackwell.
- Water Environment Federation. (2023). The Water Professional's Guide to Infectious Disease Outbreaks. <https://search.worldcat.org/es/title/1412628776>
- Zavala, D. E. (2022). Impacto del acceso al agua sobre la salud infantil en el Perú: un análisis bivariado con control de endogeneidad. Revista de Economía del Rosario, 25(1), 123-150.
- Álvarez, Y. (2022). Eficiencia del filtro de material orgánico en la reducción de parámetros en las aguas residuales del matadero municipal de Rioja [Universidad Nacional de San Martín].

<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4623/1/ING.%20AMBIENTAL%20%20Yuleisdy%20Alvarez%20Arista.pdf>.

Arteaga, J. F. (2022). Determinantes de la adecuada cloración del agua en las organizaciones comunales de saneamiento rural en el Perú.

<https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/3356233/1/ArteagaMacedoJF.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Visitas junto a la MDPM al SAP Aguas Claras, Santa Rosa del Mirador para optimizar la dosis de cloro y monitoreo de parámetros de calidad de agua y cloro residual.



Foto N°1: visita junto a la MDPM al SAP Aguas Claras, para optimizar la dosis de cloro



Foto N°2: SAP Santa Rosa Del Mirador optimización la dosis de cloro.



Foto N°3 monitoreo de parámetros de calidad de agua junto a salud Aguas Claras



Foto N°4 Seguimiento y monitoreo de cloro residual junto a la municipalidad Santa Rosa Del Mirador

Anexo 2. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2021 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo)



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

I. DATOS DEL SERVICIO

1. RAZÓN SOCIAL	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
2. DIRECCIÓN	: AV. PARDO MIGUEL NRO. 600 CAS. NARANJOS SAN MARTIN - RIOJA - PARDO MIGUEL
3. PROYECTO	: CARACTERIZACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL RESERVOIRO AGUAS CLARAS
4. PROCEDENCIA	: AGUAS CLARAS - PARDO MIGUEL
5. SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
6. ORDEN DE SERVICIO N°	: 000001023-2021-0000
7. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: P-ORE-1 MUESTREO
8. MUESTREO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2021-04-10

II. DATOS DE ÍTEM DE ENSAYO

1. PRODUCTO	: Agua
2. NÚMERO DE MUESTRAS	: 1
3. FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2021-03-26
4. PERÍODO DE ENSAYO	: 2021-03-26 al 2021-04-10


 Mico Valencia Huerta
 Ingeniero Químico
 N° CP 182207

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



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TÍTULO
Acidos y Gases ¹⁾	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 5120 B, 23 rd Ed 2017A	Oil and Gases: Liquid-Liquid Partition-Gravimetric Method
Amoníaco ¹⁾	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 4100-NH3 D, 23 rd Ed. 2017	Nitrogen (Ammonia): Ammonia-Selective Electrode Method
Arseno ²⁾	MVA-LAB-36 (Validado fuera del Alcabas)	EPA ME 1400-300-0-06 V.2.1, 1993, Determination of Inorganic Arsenic by Ion Chromatography (Validado fuera del Alcabas)
Cianuro Total ¹⁾	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 4100-CN C, F, 23 rd Ed. 2017	Cyanide: Total Cyanide after Distillation, Cyanide-Selective Electrode Method
Cloro Residual (Libre) ^{1) 3)}	ALAB-LAB 09 2022 Basado en SMWW-APHA-AWWA WEF Part 4100-CL C, 23 rd Ed. (Validado) 2017	Determination of Chlorine Residual (Libre)
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NM) ⁴⁾	SMWW 5211 F.3, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group: Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Totales (NMS) ⁴⁾	SMWW 5211 B, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group: Standard Total Coliform Fermentation Technique
Color ¹⁾	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 2120 C, 23 rd Ed. 2017A	Color: Spectrophotometric - Single - Wavelength Method
Conductividad ^{1) 5)}	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 2510 B 23rd Ed. 2017	Conductivity: Laboratory Method
Dureza Total ¹⁾	SMWW-APHA-AWWA WEF Part 2540-C, 23 rd Ed. 2017A	Hardness: EDTA Titrimetric Method

¹⁾ SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
²⁾ Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
³⁾ Ensayo acreditado por el IAS.
⁴⁾ Ensayo realizado en campo (medido in situ).



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TITULO
Escarificas (5B (SM)) ¹	SMEWW 9211 F.2, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group: Standard Total Coliform Fermentation Technique
Heterobifidos (5F CHA.) ²	SMEWW 9213 B, 23 rd Ed. 2017	Heterogenic Plate Count: Pour Plate Method
Hueros de Heterobifidos ³	ISO 14834, 2016	Cuantificación e identificación de Hueros de Heterobifidos en Agua
Metalos Totales ⁴	EPA Method 800.7 Rev 4.4 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry
Clor ⁵	ISO 4721 2003	Secondary analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales 2003
Organismos de Vida Libre (Algas, protozoos, hongos, coquebrios, bacterias y nematodos) ⁶	SMEWW APHA AWWA WEF Part 10200 C 1.2, F.2, a, F.2 a 1, 23 rd Edition / SMEWW APHA AWWA WEF Part 10000 G, 23 rd Edition 2017	Plankton, Concentration Techniques, Phytoplankton Counting Techniques / Plankton, Zooplankton, Counting Techniques
pH ⁷ (H)	SMEWW APHA AWWA WEF Part 4200 (H) B, 23 rd Ed. 2017	pH Value Electrode Method
Sabor ⁸	SMEWW APHA AWWA WEF Part 2100 C 23rd Ed. 2017g	Flavor Rating Assessment (FRA)
Solidos Totales Disueltos ⁹	SMEWW APHA AWWA WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017a	Solids, Total Dissolved Solids (TDS) at 180°C

¹ EPA - U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
² SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
³ ISO - International Organization for Standardization
⁴ Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
⁵ Ensayo acreditado por el INE
⁶ Ensayo realizado en campo (estado in situ)



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TITULO
Turbidez ¹⁾	SM25W APHA-AWWA-MF Part 2130 B.25rd. E6 2007A	Turbidity - Nephelometric Method

¹⁾SM25W¹⁾ - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

²⁾ Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

³⁾ Ensayo acreditado por el IAS.



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

IV. RESULTADOS

ITEM				1
CÓDIGO DE LABORATORIO				M-21-10089
CÓDIGO DEL CLIENTE				BIENEFICARIO AGUAS CLARAS
COORDENADAS				E:8711482
UTM WGS-84				N:9360152
PRODUCTO				Agua para Uva y Consumo Humano
SUB PRODUCTO				Bebida (Agua Potable)
INSTRUCTIVO DE MUESTREO				I-09E-1.8
FECHA y HORA DE MUESTREO				25-03-2021 12:30
ENSAYO	UNIDAD	L.B.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Acidez y Grasa (°)	mg/L	0.48	1.20	<0.48
Amoníaco (°)	mg NH ₃ /L	0.05	0.12	<0.12
Cloruro Total (°)	mg Cl ⁻ /L	0.050	0.0125	<0.0125
Cloro Residual Libre (°)	mg/L	0.10	0.25	<0.10
Coliformes Fecales (Formol) (MPN) *	NMP/100ML	NA	1.1	81.0
Coliformes Totales (MPN) †	NMP/100ml	NA	1.1	350.0
Color (°) UC		2	5	5
Conductividad (°)	µS/cm	NA	0.01	347.00
Dureza Total (°)	mg CaCO ₃ /L	2	5	294
Escherichia coli (MPN) *	NMP/100ML	NA	1.1	61.0
Heterocitos (UFC/ml) *	UFC/ml	NA	1.0	80.0
Número de Heterocitos †	Unidad/L	NA	1.0	<1.0
Oloro †	Aceptable/No Aceptable	NA	NA	Aceptable
pH (°)	Unidad de pH	NA	0.01	8.58
Sabor †	Aceptable/No Aceptable	NA	NA	Aceptable
Sólidos Totales Disueltos (°)	mg Total Dissolved Solids/L	2	5	154
Turbidez (°)	NTU	NA	0.01	0.84
Asbestos *				
Cloruro	mg/L	0.6	1.0	0.7

* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
† Método acreditado por el MS.

L.C.M. Límite de cuantificación del método, "°" Menor que el L.C.M.
L.D.M. Límite de detección del método, "°" Menor que el L.D.M.
"°" No ensayado
NA. No Aplica



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

ITEM				1
CÓDIGO DE LABORATORIO				IA-21-19629
CÓDIGO DEL CLIENTE				RESERVOIR AGUAS CLARAS
COORDENADAS				E-0215682
UTM WGS 84				N-9306732
PRODUCTO				Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO				Bebido (Agua Potable)
INSTRUCTIVO DE MUESTREO				1-094-1-6
FECHA y HORA DE MUESTREO				25/09/2021 13:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Estado	mg/L	0.001	0.003	<0.001
Estreco	mg/L	0.00004	0.00016	0.0000
Fosforo	mg/L	0.01	0.04	0.12
Hierro	mg/L	0.001	0.004	0.360
Litio	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0003
Magnesio	mg/L	0.006	0.020	4.861
Manganeso	mg/L	0.0001	0.0003	0.0338
Mercurio	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0001
Nitrógeno	mg/L	0.0006	0.0020	<0.0006
Niquel	mg/L	0.0003	0.0010	<0.0003
Plata	mg/L	0.002	0.007	<0.002
Plomo	mg/L	0.002	0.006	<0.002
Potasio	mg/L	0.04	0.16	0.71
Selenio	mg/L	0.001	0.003	<0.001
Silicio	mg/L	0.001	0.004	10.771
Sodio	mg/L	0.004	0.010	2.630
Talio	mg/L	0.0003	0.0010	<0.0003
Tiwanio	mg/L	0.0007	0.0020	<0.0007
Urano	mg/L	0.005	0.020	<0.005

1 Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método. "v": Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método. "v": Menor que el L.D.M.

"v": No ensayado

NA: No Aplica



INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-2789

ITEM				1
CÓDIGO DE LABORATORIO				M 21 50000
CÓDIGO DEL CLIENTE				RESERVOIRO AGUAS CLARAS
COORDENADAS				E:0215682
UTM WGS 84				N:8305152
PRODUCTO				Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO				Bomba (Agua Potable)
ESTRUCTURA DE MUESTREO				1 OPE 1 S
FECHA y HORA DE MUESTREO				25-03-2021 13:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Variedad	mg/l	0,0002	0,0007	<0,0002
Zinc	mg/l	0,0001	0,0004	<0,0001
Organismos de Vida Libre (Algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos) (*)				
Algas	Organismos	NA	1	4 720
Copépodos	Organismos	NA	1	<1
Nemátodos	Organismos	NA	1	<1
Protozoarios	Organismos	NA	1	<1
Rotíferos	Organismos	NA	1	24
Total OVL (Algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos)	Organismos	NA	1	4 744

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA
 † Método acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "N": Menor que el L.C.M.
 L.D.M.: Límite de detección del método, "N": Menor que el L.D.M.
 "N": No ensayado
 NA: No Aplica

"FIN DE DOCUMENTO"



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
 CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1020442D

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre: **KCOS S.A.C**
 Dirección: **-**
 Persona de contacto: **MIGUEL ANGEL SANCHEZ REQUEJO** Correo electrónico: michel1981.1204@kcos.com

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo: **30.09.20** Hora de Muestreo: **14:20**
 Responsable de la toma de muestra: **Cliente** Plan de muestreo N°: **-**
 Procedimiento de Muestreo: **-**
 Tipo de Muestreo: **Puntual**
 Número de puntos de muestreo: **01**
 Ensayos solicitados: **Físicoquímicos y Microbiológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra: **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación.**
 Referencia de la Muestra: **DISTRITO DE PARDOMIGUEL**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: **SC - 561** Cadena de Custodia: **CC - 442 - 20**
 Fecha y Hora de Recepción: **01.10.20 11:01** Inicio de Ensayo: **01.10.20 11:15**
 Reporte Resultado: **12.10.20 09:00**

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 FIRMAS DIGITALES
 Firmas digitalizadas por: **EDDER NEYRA JARRO**
 Fecha: **01/10/2020**
 Hora: **11:01:00**
 Pasa: **11/10/2020 11:15:00**

Edder Neyra Jarro
 Responsable de Laboratorio
 O.P. 147026

Cajamarca, 15 de Octubre de 2020.

Anexo 3. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa del Mirador 2021 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo)



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
 CON REGISTRO N° LE-984



INFORME DE ENSAYO N° IE 1020442D

ENSAYOS			QUÍMICOS				
Código de la Muestra	Recurso: Sistema de agua (P. Santa Rosa del Mirador)						
Código Laboratorio	1020442-04						
Matriz	NATURAL						
Descripción	Subdominio						
Localización de la Muestra	Distrito de Pando, Ajayacu						
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Totales				
Plata (Ag)	mg/L	0.010	<LCM				
Aluminio (Al)	mg/L	0.020	<LCM				
Antimonio (As)	mg/L	0.005	<LCM				
Boro (B)	mg/L	0.020	<LCM				
Bario (Ba)	mg/L	0.004	0.076				
Berilio (Be)	mg/L	0.001	<LCM				
Bismuto (Bi)	mg/L	0.010	<LCM				
Cadmio (Cd)	mg/L	0.014	0.042				
Cádmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM				
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM				
Cromo (Cr)	mg/L	0.003	<LCM				
Cobre (Cu)	mg/L	0.010	<LCM				
Hierro (Fe)	mg/L	0.020	<LCM				
Plata (Ag)	mg/L	0.001	0.723				
Litio (Li)	mg/L	0.005	<LCM				
Magnesio (Mg)	mg/L	0.010	1.216				
Manganeso (Mn)	mg/L	0.001	<LCM				
Mercurio (Hg)	mg/L	0.002	<LCM				
Sodio (Na)	mg/L	0.020	1.380				
Níquel (Ni)	mg/L	0.006	<LCM				
Fierro (P)	mg/L	0.004	0.143				
Plomo (Pb)	mg/L	0.004	<LCM				
Asufre (S)	mg/L	0.001	0.047				
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM				
Selenio (Se)	mg/L	0.010	<LCM				
Silicio (Si)	mg/L	0.104	4.245				
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.296				
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	0.010				
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM				
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM				
Vanadio (V)	mg/L	0.004	<LCM				
Zinc (Zn)	mg/L	0.010	<LCM				
Cromo	mg/L	0.0040	<LCM				
Selenio (Se)	mg/L	0.0070	<LCM				
Mercurio (Hg)	mg/L	0.0002	<LCM				

Cajamarca, 15 de Octubre de 2020.



INFORME DE ENSAYO N° IE 1020442D
 LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

Página 3 de 1



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
 CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1020442D

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código de la Muestra	Reservorio Sistema de agua C.P. Santa Rosa del Mar 027		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1020442-04		-	-	-	-	-	-
Matriz	NATURAL		-	-	-	-	-	-
Descripción	Subárea		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Distrito de Pando Miguel		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fósforo (P)	mg/L	0.031	<LCM	-	-	-	-	-
Cloro (Cl ⁻)	mg/L	0.060	8.545	-	-	-	-	-
Nitró (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.050	<LCM	-	-	-	-	-
Boro (Br)	mg/L	0.035	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.084	3.765	-	-	-	-	-
Sulfato (SO ₄ ⁻²)	mg/L	0.070	20.78	-	-	-	-	-
Fosfato (PO ₄ ⁻³)	mg/L	0.032	<LCM	-	-	-	-	-
Turbidez	NTU	0.09	8.11	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.15	-	-	-	-	-
Conductividad a 25°C	uS/cm	NA	337.0	-	-	-	-	-
(*) Color Verdadero	UC	4.0	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.1	<LCM	-	-	-	-	-
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5	219.0	-	-	-	-	-
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	108.7	-	-	-	-	-
Calcio Total	mg/L	0.007	<LCM	-	-	-	-	-

Nota: LCM, Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es inferior a (menor) LCM.

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
(*) Bacterias Heterótrofas	UFC/ml	1.0	190	-	-	-	-	-
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.0	280	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.0	94	-	-	-	-	-
Escherichia coli	NMP/100mL	1.0	79	-	-	-	-	-
(*) Organismos de Vida Libre	N° Dp/L	1.0	<1	-	-	-	-	-
(*) Formas Parasitarias	N° Dp/L	1.0	<1	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, +1.0, ±1.0 y +1 significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE, valor estimado.



Cajamarca, 15 de Octubre de 2020.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 1020442D

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Na, Ni, Pb, Mn, P, Pt, Se, Si, Sr, S, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Modificado) 2014. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio por AAS-CV	mg/L	EPA 200.1, Rev. 3.2, 1994. (Modificado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Amoebas (Flavobacterium, Nitro, Strombium, Salsino, Nitro, Pasteris, NANOZ, NANOZ, P-PO4, BACIDINANCE)	mg/L	EPA Method 305.1 Rev. 1.0 1987 (MUDADO) 2017. Determination of Inorganic Arsenic in Drinking Water by Ion Chromatography.
Turbidez	NTU	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2130, B, 23rd Ed. 2017. Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrogeno (pH) a 25°C	pH	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 4020-H-B, 23rd Ed. 2017. pH (water), Electrode Method
Conductividad a 25°C	uS/cm	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2170, B, 23rd Ed. 2017. Conductivity, Laboratory Method
Color Verdadero	UC	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2120 C, 23rd Ed. 2017. Color, Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Oxígeno Residual	mg O ₂ /L	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 4000-O-6, 23rd Ed. 2017. OPO Colorimetric Method
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2043 A-C, 23rd Ed. 2017. Solids, Total (Dissolved) Solids Direct at 180°C
Dureza Total	mg CaCO ₃ / L	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2040 C, 23rd Ed. 2017. Hardness EDTA Titrimetric Method
Cloruro Total	mg/L	ASTM D1511-12, 2012. Standard Test Method for Total Chloride by Spectrophotometric Flow Injection Analysis, Ion-Chromatography, Digestion and Amperometric Detection
Bacterias Heterótrofas	UFC/mL	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2021 A-B, 23rd Ed. 2017. Heterotrophic Plate Count, Pour Plate Method
Coliformes Totales	MPN/100mL	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2021 A,B,C, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformos Termotolerantes	MPN/100mL	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2021 A,B,C,D, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure
Escherichia coli	MPN/100mL	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 2021 A,B,C,D, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Other Escherichia coli Procedures
Organismos de Vida Libre	N° Org/L	SM91W-APHA-APHA-WF, Part 1020 C, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 23rd Ed. 2017; SM91W-APHA-APHA-WF, Part 1020 B, 23rd Ed. 2017. Plankton, Concentration Techniques, Phytoplankton Counting Techniques / Plankton, Concentration, Counting Techniques
Formas Parasitarias	N° Org/L	Unpublished por identificación - Fomento, Instituto de Fomento, Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura, Manual de metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas, OPS/OEPS, Margareta Auroon, Lima, Perú, 1993.

NOTAS FINALES

- (1) Los resultados obtenidos corresponden a métodos por matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (2) Los Resultados sin referenciarlos, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulados por el método, por lo tanto no se encuentran dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a análisis o resultados en cargo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmendadas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realizan los ensayos se conservan en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perentividad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo, luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación e la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-002 Rev:012 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 15 de Octubre de 2020.



Firmado digitalmente por JONATAN GARCIA, quien usa PKI.
 Fecha: 15.10.2020 12:44:56 -05:00

INACAL-DA - INSTITUTO NACIONAL DE ACREDITACIÓN

www.inacal-da.gob.pe | www.inacal-da.org | www.inacal-da.com | www.inacal-da.net | www.inacal-da.org.pe | www.inacal-da.org.ve | www.inacal-da.org.co | www.inacal-da.org.uy | www.inacal-da.org.ve | www.inacal-da.org.co | www.inacal-da.org.uy

Página 4 de 7



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACALDA CON REGISTRO No LE 026



INFORME DE ENSAYO

T-448-D222-MDPM

Pág. 01 de 07

CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL

METODO DE ENSAYO : Fisico-Químico, Químico, Microbiológico

ITEM DE ENSAYO : Agua Potable

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Envases de plástico y vidrio Preservadas

MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente

LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN : Trujillo, 3 de Abril de 2022 Hora: 08:00

LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN : Trujillo, 3 de Abril de 2022

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 A, B, 23rd Ed. 2017	- uS/cm
Color*	SMEWW-APHA-2120 A,C 23rd Ed. 2017	1 Unid Pt Co
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ A, B, 23rd Ed. 2017	- Units pH
Sólidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A, C, 23rd Ed. 2017	1.91 mg/L
Turbiedad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130, A y B, 23rd Ed. 2017	0.39 NTU
Metales por ICP #	EPA Method 200.7, Rev. 4.4	Ag 0.0002, As 0.02, Au 0.001, Ba 0.001, Be 0.0001, B 0.001, Br 0.001, Ca 0.02, Cd 0.001, Ce 0.001, Co 0.0005, Cr 0.0005, Cu 0.001, Fe 0.001, Hg 0.001, K 0.01, Li 0.001, Mg 0.02, Mn 0.001, Mo 0.001, Ni 0.02, Pb 0.001, Se 0.001, Si 0.001, S 0.01, Sn 0.001, Sr 0.001, Tl 0.0007, U 0.0007, V 0.001, Zn 0.001 (mg/L) *Límites de cuantificación
Uranio* #	EPA Method 200.7, Rev. 4.4	0.013 mg/L

Anexo 4. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa del Mirador 2022 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo)



INFORME DE ENSAYO

T-448-D222-MDPM

Pág. 02 de 07

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Cloro	APHA-4500 A,B 23rd Ed. 2017	0.10 mg/L
Cianuro Total	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4500-CN-A, B, C, E, 23rd Ed. 2017	0.009 mg/L
Dureza	SM/WW-APHA-8200A-WEF Cap. 2, Part 2340 A, C, 23rd Ed. 2017	1.61 mg/L
Cloruros	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4110, A y B, 23rd Ed. 2017	0.0811 mg/L
Sulfatos	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4110, A y B, 23rd Ed. 2017	0.0863 mg/L
Fluoruros	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4110, A y B, 23rd Ed. 2017	0.0661 mg/L
Nitritos	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4110, A y B, 23rd Ed. 2017	0.0624 mg/L
Nitratos	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 4110, A y B, 23rd Ed. 2017	0.0631 mg/L
Coliformes Totales	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 9221 A, B, C, 23rd Ed. 2017	1,1 NMP/100mL
Coliformes Fecales	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 9221 E, L, 23rd Ed. 2017	1,1 NMP/100mL
Escherichia Coli	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 9221 A, B, C, D-E, 23rd Ed. 2017	1,1 NMP/100mL
Bacterias Heterotóficas	SM/WW-APHA-8200A-WEF Part 9215, A y B, 23rd Ed. 2017	1 UFC/mL
Organismos de Vida Libre	APHA-8200A, WEF, Cap 15, Parte 10800 23rd Ed. 2017	1 N°Org/L
Huevos Helmintos	SM/AA-113-SCF1-2012	Ausencia/1000mL

Sello Fecha Emisión Jefe Administrativo Jefe del Laboratorio de Química Jefe del Laboratorio de Microbiología

19/04/2022

Alexandra Aurazo

Anthony Vivar Paredes

Karen Ahumada Leon

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP SRL.

> Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

> Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de preservabilidad del ensayo analizado por un tiempo máximo de 5 días después de emitido el informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo requerimiento expreso del cliente.

> Cuando el laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestras (la muestra ha sido suministrada por el cliente), los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

> Informes de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



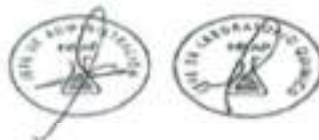
INFORME DE ENSAYO

T-448-D222-MDPM

Pág. 03 de 07

Código de Laboratorio			T-448-01
Código de Cliente			Reservorio Santa Rosa del Mirador "Agua Blanca"
Item de Ensayo			Agua Potable
Fecha de Muestreo			2/04/2022
Hora de Muestreo			08:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Conductividad	CE	uS/cm	254.1
Color*	Unid Pt Co		<1
pH	Units pH		7.73
Sólidos Disueltos Totales	TDS	mg/L	157.5
Turbiedad	-	NTU	<0.39
Cloro	Cl ₂	mg/L	<0.1
Cianuro Total	CN-	mg/L	<0.009
Dureza	DT	mg/L	148.8
Cloruros	Cl	mg/L	0.871
Sulfatos	SO ₄ -2	mg/L	1.781
Nitritos	NO ₂ -	mg/L	<0.0624
Nitratos	NO ₃ -	mg/L	0.592
Fluoruros	F-	mg/L	0.081
Uranio* #	U	mg/L	<0.013

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA





INFORME DE ENSAYO

T-448-D222- MDPM

Pág. 04 de 07

Código de Laboratorio		T-448-01
Código de Cliente		Reservorio Santa Rosa del Mirador "Agua Blanca"
Item de Ensayo		Agua Potable
Fecha de Muestreo		2/04/2022
Hora de Muestreo		08:30
Parámetro	Símbolo	Unidad
Coliformes Totales	NMP/100mL	54X10
Coliformes Fecales	NMP/100mL	4
Escherichia Coli	NMP/100mL	4
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL	15X10 ³





INFORME DE ENSAYO

T-448-D222- MDPM

Pág. 05 de 07

Código de Laboratorio			T-448-01
Código de Cliente			Reservorio Santa Rosa del Mirador "Agua Blanca"
Item de Ensayo			Agua Potable
Fecha de Muestreo			2/04/2022
Hora de Muestreo			08:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Metales Totales por ICP #			
Plata	Ag	mg/L	<0.002
Aluminio	Al	mg/L	<0.02
Arsénico	As	mg/L	<0.005
Boro	B	mg/L	0.032
Bario	Ba	mg/L	0.022
Berilio	Be	mg/L	0.0003
Calcio	Ca	mg/L	53.62
Cadmio	Cd	mg/L	0.0001
Cerio	Ce	mg/L	<0.009
Cobalto	Co	mg/L	<0.0008
Cromo	Cr	mg/L	<0.0003
Cobre	Cu	mg/L	0.003
Hierro	Fe	mg/L	0.020
Mercurio	Hg	mg/L	<0.001
Potasio	K	mg/L	0.1
Litio	Li	mg/L	0.004
Magnesio	Mg	mg/L	2.25
Manganeso	Mn	mg/L	0.0064
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.002
Sodio	Na	mg/L	0.62
Níquel	Ni	mg/L	0.0019
Fósforo	P	mg/L	0.06
Piomo	Pb	mg/L	<0.002
Antimonio	Sb	mg/L	<0.003
Selenio	Se	mg/L	<0.005
Silica	SiO2	mg/L	2.91
Estaño	Sn	mg/L	<0.003
Estroncio	Sr	mg/L	0.2533
Titanio	Ti	mg/L	0.0025
Talio	Tl	mg/L	<0.002
Vanadio	V	mg/L	<0.001
Zinc	Zn	mg/L	0.002

(*) Los métodos indicados han sido subcontratados.



Mz C-10 Lote B Parque Industrial - La Esperanza - Trujillo



INFORME DE ENSAYO

T-448-D222-MDPM

Pág. 06 de 07

Código de Laboratorio	Código de Cliente	Item de Ensayo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	HUEVOS HELMINTOS	ESTRUCTURA PARASITARIA	Resultado/L
T-448-01	Reservorio Santa Rosa del Mirador "Agua Blanca"	Agua de Manantial	2/04/2022	08:30	PHYLUM NEMATHELMINTOS		
					CLASE NEMATODES		
					<i>Ascaris lumbricoide</i>	Huevo	Ausencia
					CLASE PHASMIDEA		
					<i>Strongyloides stercoralis</i>	Larva	Ausencia
					<i>Ancylostomida</i>	Huevos	Ausencia
					<i>Trichostrongylus axei</i>	Huevos	Ausencia
					PHYLUM PLATELMINTOS		
					CLASE CESTODE		
					<i>Taenia sp</i>	Huevos	Ausencia
					<i>Hymenolepis nana</i>	Huevos	Ausencia
					CLASE TREMATODE		
					<i>Fasciola hepatica</i>	Huevos	Ausencia

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA





INFORME DE ENSAYO

T-448-D222-MOPM

Pág. 07 de 07

Código de Laboratorio	Código de Cliente	Item de Ensayo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ORG. VIDA LIBRE	N°Org/L
T-448-01	Reservorio Santa Rosa del Mirador "Agua Blanca"	Agua de Manantial	2/04/2022	08:30	FLAGELADOS	<1
					AMOEBAS	<1
					CILIADOS	<1
					ROTIFEROS	<1
					ALGAS	<1

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACALDA CON REGISTRO No LE 026



INFORME DE ENSAYO

T-450-D222-MDPM

Pág. 01 de 07

CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
 METODO DE ENSAYO : Fisico-Químico, Químico, Microbiológico
 ITEM DE ENSAYO : Agua Potable
 PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Envases de plástico y vidrio Preservadas
 MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente
 LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN : Trujillo, 3 de Abril de 2022 Hora: 08:00
 LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN : Trujillo, 3 de Abril de 2022

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Conductividad	SMEWW-APHA-APWA-WEF Part 2510 A, B, 23rd Ed. 2017	- uS/cm
Color*	SMEWW-APHA-2130 A, C 23rd Ed. 2017	1 Unid Pt Co
pH	SMEWW-APHA-APWA-WEF Part 4500-H+ A, B, 23rd Ed. 2017	- Units pH
Sólidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-APWA-WEF Part 2540 A, C, 23rd Ed. 2017	1,91 mg/L
Turbiedad	SMEWW-APHA-APWA-WEF Part 2130, A y B, 23rd Ed. 2017	0.39 NTU
Metasles por ICP #	EPA Method 200.7, Rev. 4.4	Ag 0.002, Al 0.02, As 0.005, Ba 0.002, Be 0.002, B 0.002, Ca 0.02, Cd 0.001, Cr 0.005, Co 0.005, Cu 0.002, Fe 0.002, Hg 0.001, K 0.01, Li 0.002, Mg 0.02, Mn 0.002, Mo 0.002, Se 0.002, Na 0.002, Ni 0.005, P 0.01, Pb 0.002, Si 0.002, S 0.01, Sn 0.002, Sr 0.002, Ti 0.002, Tl 0.002, V 0.002, Zn 0.002 mg/L *límite de sensibilidad
Uranio* #	EPA Method 200.7, Rev. 4.4	0.013 mg/L

Mi C-30 Lote B Parque Industrial - La Esperanza - Trujillo

Anexo 5. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2022 (antes de la instalación del sistema de cloración por goteo)



INFORME DE ENSAYO

T-450-D222- MDPM

Pág. 02 de 07

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Cloro	APHA 4500 A.B. 2nd Ed. 2017	0.10 mg/L
Cianuro Total	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Part 4500-CB A, B, C, E. 2nd Ed. 2017	0.009 mg/L
Dureza	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Cap. 2, Part 2340 A, C. 2nd Ed. 2017	1.61 mg/L
Cloruros	SM 9147 APHA-AWWA-WEF, Part 4110, A y B. 2nd Ed. 2017	0.0811 mg/L
Sulfatos	SM 9147 APHA-AWWA-WEF, Part 4110, A y B. 2nd Ed. 2017	0.0863 mg/L
Fluoruros	SM 9147 APHA-AWWA-WEF, Part 4110, A y B. 2nd Ed. 2017	0.0661 mg/L
Nitritos	SM 9147 APHA-AWWA-WEF, Part 4110, A y B. 2nd Ed. 2017	0.0624 mg/L
Nitratos	SM 9147 APHA-AWWA-WEF, Part 4110, A y B. 2nd Ed. 2017	0.0631 mg/L
Coliformes Totales	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Part 9221 A, B, C. 2nd Ed. 2017	1.1 NMP/100mL
Coliformes Fecales	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-L. 2nd Ed. 2017	1.1 NMP/100mL
Escherichia Coli	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Part 9221 A, B, C, G-2. 2nd Ed. 2017	1.1 NMP/100mL
Bacterias Heterotróficas	SM 9147 APHA-AWWA-WEF Part 9215, A y B. 2nd Ed. 2017	1 UFC/mL
Organismos de Vida Libre	APHA-AWWA, WEF, Cap. 10, Parte 10300. 2nd Ed. 2017	1 N°Org/L
Huevos Helmintos	SM 9147 AA-113-SCF-2013	Ausencia/1000mL

Sello

Fecha Emisión

Jefe Administrativo

Jefe del Laboratorio de Química

Jefe del Laboratorio de Microbiología

19/04/2022

Alexandra Acunazo

Anthony Vivar Parades

Karen Ahumada Leon

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP SRL.

> Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

> Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perechibilidad del ensayo analizado por un tiempo máximo de 3 días después de emitido el informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo requerimiento expreso del cliente.

> Cuando el laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (la muestra ha sido suministrada por el cliente), los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

> Informes de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



INFORME DE ENSAYO

T-450-D222- MDPM

Pág. 03 de 07

Código de Laboratorio			T-450-01
Código de Cliente			Reservorio Aguas Claras
Item de Ensayo			Agua Potable
Fecha de Muestreo			2/04/2022
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Conductividad	CE	uS/cm	508
Color*	Unid Pt Co		<1
pH	Units pH		7.05
Sólidos Disueltos Totales	TDS	mg/L	354.0
Turbiedad	-	NTU	4.88
Cloro	Cl ₂	mg/L	<0.1
Cianuro Total	CN-	mg/L	<0.009
Dureza	DT	mg/L	303.4
Cloruros	Cl	mg/L	3.006
Sulfatos	SO ₄ -2	mg/L	9.188
Nitritos	NO ₂ -	mg/L	<0.0624
Nitratos	NO ₃ -	mg/L	0.565
Fluoruros	F-	mg/L	<0.0661
Uranio* #	U	mg/L	<0.013

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA



Mz C-10 Lote B Parque Industrial - La Esperanza - Trujillo



INFORME DE ENSAYO
T-450-D222- MDPM

Pág. 04 de 07

Código de Laboratorio		T-450-01
Código de Cliente		Reservorio Aguas Claras
Item de Ensayo		Agua Potable
Fecha de Muestreo		2/04/2022
Hora de Muestreo		09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad
Coliformes Totales	NMP/100mL	46
Coliformes Fecales	NMP/100mL	<1.8
Escherichia Coli	NMP/100mL	<1.8
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL	44X10 ³





INFORME DE ENSAYO

T-450-D222- MDPM

Pág. 05 de 07

Código de Laboratorio			T-450-01
Código de Cliente			Reservorio Aguas Claras
Item de Ensayo			Agua Potable
Fecha de Muestreo			2/04/2022
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Metales Totales por ICP #			
Plata	Ag	mg/L	<0.002
Aluminio	Al	mg/L	<0.02
Arsénico	As	mg/L	<0.005
Boro	B	mg/L	0.058
Bario	Ba	mg/L	0.057
Berilio	Be	mg/L	0.0005
Calcio	Ca	mg/L	97.87
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0001
Cerio	Ce	mg/L	<0.009
Cobalto	Co	mg/L	<0.0006
Cromo	Cr	mg/L	0.0016
Cobre	Cu	mg/L	0.002
Hierro	Fe	mg/L	0.105
Mercurio	Hg	mg/L	<0.001
Potasio	K	mg/L	0.6
Litio	Li	mg/L	0.007
Magnesio	Mg	mg/L	5.36
Manganeso	Mn	mg/L	0.0101
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.002
Sodio	Na	mg/L	1.68
Niquel	Ni	mg/L	0.0028
Fósforo	P	mg/L	6.19
Plomo	Pb	mg/L	<0.002
Antimonio	Sb	mg/L	<0.003
Selenio	Se	mg/L	<0.005
Silice	SiO2	mg/L	10.15
Estaño	Sn	mg/L	<0.003
Estroncio	Sr	mg/L	0.3794
Titanio	Ti	mg/L	0.0028
Talio	Tl	mg/L	<0.002
Vanadio	V	mg/L	0.002
Zinc	Zn	mg/L	0.003

(*) Los métodos indicados han sido subcontratados.



Mi C-10 lote # Parque Industrial - La Esperanza - Trujillo



INFORME DE ENSAYO

T-450-D222- MDPM

Pág. 06 de 07

Código de Laboratorio	Código de Cliente	Item de Ensayo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	HUEVOS HELMINTOS	ESTRUCTURA PARASITARIA	Resultado/L
T-450-01	Reservorio Aguas Claras	Agua de Menarial	3/04/2022	09:30	PHYLLUM NEMATHELMINTOS		
					CLASE NEMATODES		
					<i>Ascaris lumbricoides</i>	Huevo	Ausencia
					CLASE PHASMIDEA		
					<i>Strongyloides stercoralis</i>	Larva	Ausencia
					<i>Ancylostomids</i>	Huevos	Ausencia
					<i>Trichouris trichiura</i>	Huevos	Ausencia
					PHYLLUM PLATELMINTOS		
					CLASE CESTODE		
					<i>Taenia sp</i>	Huevos	Ausencia
					<i>Hymenolepis nana</i>	Huevos	Ausencia
					CLASE TREMATODE		
					<i>Fasciola hepatica</i>	Huevos	Ausencia

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA





INFORME DE ENSAYO

T-450-D222- MDPM

Pág. 07 de 07

Código de Laboratorio	Código de Cliente	Item de Ensayo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ORG. VIDA LIBRE	N°Org/L
T-450-01	Reservorio Aguas Claras	Agua de Manantial	2/04/2022	09:30	FLAGELADOS	<1
					AMOEBAS	<1
					CILIADOS	<1
					ROTIFEROS	<1
					ALGAS	<1

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120279

CLIENTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
 DÓNDELO LEGAL: AV. PARDO MIGUEL NRO. 600 CAS. INAPALLOS SAN MARTIN - RIOJA (2º PARDO MIGUEL - SAN MARTIN)
 REFERENCIA CLIENTE: RESERVOIRIO SANTA ROSA DEL MARACION
 CÓDIGO TYPESA: 00010086
 MATRIZ: Agua natural, Agua subterránea - Marañón
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Colocación N° 00010010194
 Muestra tratada por TYPESA
 Aproximadamente 3.000 L (Agua subterránea)
 Lugar de toma: Distrito de Pardo Miguel
 PNT: C.T.M.D-01, Res. 03 Aguas naturales
 Descripción procedimiento toma de muestra: Singspleto
 Condiciones ambientales en la toma de muestra: N.0004017 E: 210072
 Descripción del punto de muestreo: 00072023 11:07:00 a.m.
 Fecha de toma: 05/2023
 Fecha de recepción: 05/2023
 Fecha de realización de los ensayos: 05/2023 - 06/01/2023

RESULTADOS ANALITICOS METALES PESADOS					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
Marganeso total	mg/L	0.0027	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00008
Mercurio total	mg/L	< 0.00007	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00007
Niquel total	mg/L	0.00173	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00004
Níquel total	mg/L	0.0003	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00007
Plata total	mg/L	< 0.00002	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00002
Plomo total	mg/L	0.00174	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00005
Plomo total	mg/L	0.2344	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.002
Selenio total	mg/L	< 0.0021	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0021
Sodio total	mg/L	1.03	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00009
Sodio total	mg/L	0.4701	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0005
Tala total	mg/L	< 0.00004	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00004
Talio total	mg/L	0.00009	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00013
Cromo total	mg/L	0.00176	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.000073
Vanadio total	mg/L	0.00049	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00005
Zinc total	mg/L	0.001	SMERW-APHA-6000A-NEP Par 3030 K, 3125 S, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0010

L.C. Lucha de Campesinismo, S. 10199-09-000000

[*] Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el [INACAL](http://www.inacal.gob.pe).

Este certificado de resultados es válido en la medida que los datos de laboratorio sean de TYPESA S.A. Facultad del Perú. Este informe de ensayo, al estar en el dominio de la propiedad del INACAL S.A., se encuentra sujeto del artículo de reconocimiento de infracciones de los manuales técnicos de INACAL S.A. Los usuarios deben conservar este informe con el fin de ser consultado en cualquier momento con un máximo de 30 días calendario después de la recepción en el laboratorio. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. El laboratorio TYPESA se responsabiliza de arguir o hacer de las muestras o de información cuando se proporcionan en cliente.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con respecto al producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. soluciones@tyspa.com | Av. Parque Industrial, Calle 10, Sector, 30000 Sábana, Telf 011 714 074716, 011 714 074717



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120279

Table with 2 columns: Field Name (e.g., CLIENTE, REFERENCIA CLIENTE) and Field Value (e.g., MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TARCÓ MIGUEL, RESERVOIRIO SANTA ROSA DEL MIRADOR).

Callao, 20 de Julio de 2023



Signature of Fco. Jorge Alberto Negro Ariza, Jefe de Laboratorio de Microbiología, COP N° 8300

Signature of Fco. Vanessa León Legua, Jefe de Laboratorio General y Espectroscopia, COP N° 827

Legal disclaimer text regarding the use of the report and the responsibility of the client.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120276

CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCO MIGUEL
DIRECCIÓN:	AV. PARCO MIGUEL NRO. 860 CAS. MIRAFLORES SAN MARTÍN - BOCA CU (PARCO MIGUEL, SAN MARTÍN)
REFERENCIA CLIENTE:	RESERVOIRIO AGUAS CLARAS
CODIGO TYPESA:	00010001
NOMBRE:	Agua natural, Agua subterránea - Mineral
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Colección N° 000010704 Muestra obtenida por TYPESA Aproximadamente 3.00 L (Agua subterránea) Lugar de toma: Distrito de Parco Miguel PUNTO LTMO-01, Res 03 Aguas naturales
DESCRIPCIÓN PRECISAMENTE TOMA DE MUESTRA:	
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRA:	Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO:	N 9300170 / E 210897
FECHA DE TOMA:	03/07/2021 10:45:00 a.m
FECHA DE RESPUESTA:	08/10/2021
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	08/10/2021 - 20/10/2021

RESULTADOS ANALÍTICOS IN-SITU					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.R.
Dureza total "in situ"	mg CaCl ₂	< 3.08	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4000-CM (C. E. 23rd Ed. 2017) (Método reofluorimétrico)	DFO Colorimetric Method	0.06
Conductividad a 25°C "in situ"	µS/cm	475	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 2510 B, 23rd Ed. 2017	Conductivity Laboratory Method	
pH "in situ"	un. pH	7.16	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4500-Or & 23rd Ed. 2017	pH Value Electronic Method	

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.R.
Dureza total	mg CaCl ₂	< 0.002	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4000-CM (C. E. 23rd Ed. 2017)	Colorim. Total Colorim after Distillation, Colorimetric Method	0.002
Dureza	mg CaCl ₂	0.006	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography Method	0.007
Cloro	Cl ₂	< 0.4	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4500-Cl ₂ (C. E. 23rd Ed. 2017)	Spectrophotometric single wavelength Method (mercuric)	0.4
Dureza	mg CaCO ₃	205.0	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 2340 B, 23rd Ed. 2017	Hardness By Calculation	0.002
Fluoruro	mg F ₂	0.004	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography With Suppression of Eluent Conductivity	0.007
Fosforo	mg PO ₄ P	0.0007	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography Method	0.000
Nitrato	mg NO ₃ N	0.009	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography Method	0.017
Nitrato	mg NO ₂ N	0.000	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography Method	0.010
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg STD/L	248.0	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 2340 C, 23rd Ed. 2017	Solids, Total Dissolved Solids Direct at 180°C	2.0
Sulfato	mg SO ₄ L	0.000	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 4110 B, 23rd Ed. 2017	Ion Chromatography Method	0.007
Turbidez	NTU	0.40	SME/W6-APNA/APPNA/IEP F. Pape 2100 B, 23rd Ed. 2017	Turbidity Nephelometric Method	0.0

RESULTADOS ANALÍTICOS METALES PESADOS

L.S. Límite de cuantificación; D. Límite de detección
 (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA
 NDTM
 Este informe de resultados puede o no estar conformado de acuerdo a normas que han sido reconocidas por el INACAL - DA. Asimismo, el Perú tiene el compromiso de adherirse al uso de la norma de la acreditación del INACAL - DA, en cualquier momento de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Misión de Permisos de ISO y SAC. Los resultados serán considerados de acuerdo con el uso de la acreditación del laboratorio acreditado con un método que se haya considerado durante de la inspección y el momento. Resultados obtenidos con métodos que no están acreditados. El laboratorio TYPESA no se responsabiliza de ningún modo de los cambios y/o modificaciones que se produzcan en el tiempo.
 Los resultados de los ensayos se obtienen por métodos que no están acreditados por el INACAL - DA, pero se han considerado de acuerdo a los procedimientos del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 LABORATORIO TYPESA PERU, S.A. Parque Industrial Culpeo, 21 Calle 200, Culpeo, Val de San Juan 17107 (Perú) T +51 071 4710711 - 4710712 email: ventas@typesa.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120276

CLIENTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
 NOMBRE LEGAL: AV. PARDO MIGUEL Nº95, 890 CAS. NARANJOS SAN MARTIN - RIOJA (DISTRITO PARDO MIGUEL, SAN MARTIN)
 REFERENCIA CLIENTE: RESERVOIR AGUAS CLARAS
 CÓDIGO TYPESA: 00011981
 MATRIZ: Agua natural, Agua subterránea - Marañón
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Colación N° 0002010704
 Muestra recibida por TYPESA: Aproximadamente 1.00 L (Agua subterránea)
 Lugar de toma: Distrito de Pardo Miguel
 PUNTO LÍMITE-01, Rancho Aguas naturales
 Descripción Procedimiento Toma de Muestra:
 Condiciones Ambientales de la Toma de Muestra:
 Descripción del Punto de Muestreo:
 Fecha de Toma: 03/07/2023 15:45:00 a.m.
 Fecha de Recepción: 03/07/2023
 Fecha de Realización de los Ensayos: 03/07/2023 - 20/07/2023

RESULTADOS ANALÍTICOS METALES PESADOS					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.L.
Mercurio total	mg/L	0.0004	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00008
Mercurio total	mg/L	< 0.0007	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00017
Plomo total	mg/L	0.0117	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00004
Níquel total	mg/L	0.0008	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00017
Plata total	mg/L	0.0007	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00002
Plomo total	mg/L	0.0074	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00000
Plata total	mg/L	0.0040	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00002
Selenio total	mg/L	< 0.0021	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0001
Silicio total	mg/L	0.007	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00000
Sodio total	mg/L	1.004	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0000
Talio total	mg/L	< 0.0004	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00004
Tiempo total	mg/L	0.0041	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00013
Uranio total	mg/L	0.0000	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00000
Vanadio total	mg/L	0.00704	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.00000
Zinc total	mg/L	0.0040	SIEMENS AP96LAPWA-0927 Par. 3020 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	0.0010

L.L. Límite de certificación de Límite de detección

Los resultados obtenidos corresponden a métodos que se han sido acreditados por INACAL DA

NOTA:

Este informe es propiedad intelectual de TYPESA y no debe ser utilizado sin el consentimiento escrito de TYPESA S.A. Excepto en Perú. Este informe de ensayo, al estar en el idioma de la legislación de INACAL DA, se considerará dentro del ámbito de reconocimiento de validez oficial de los miembros firmantes de INACAL DA. Los resultados obtenidos de acuerdo con el presente informe de procedimiento de control de calidad son válidos en el territorio de la República de Perú. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como evidencia de conformidad con normas de comercio exterior o requisitos del sistema de gestión de la calidad que lo gobiernan.

LABORATORIO TYPESA PERU S.A. Pisco Industrial (Cajao) S/Carretera 286, Cajao. Tel: 011-716-0798711-0711-1-mail: ventas@tipesa.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120276

CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARO MIGUEL
DIRECCIÓN LEGAL:	AV. PARO MIGUEL NRO. 693 CAL. NARANJO SAN MARTIN - BOVA (D. PARO MIGUEL - SAN MARTIN)
DIRECCIÓN CLIENTE:	RESERVOIR AGUAS CLARAS
CÓDIGO TYPASA:	00010261
NOMBRE:	Agua natural Agua subterránea - Mineral
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Colección N° 0002015748 Muestra realizada por TYPASA Aproximadamente 1.500 L (Agua subterránea) Lugar de toma : Distrito de Paro Miguel PUNTO LÍMITE CI. Reserva Aguas naturales Cosechado
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA:	
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRA:	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO:	RUMAPASA / S. 219667
FECHA DE TOMA:	09/02/2023 10:45:00 a.m
FECHA DE RECEPCIÓN:	09/02/2023
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	09/02/2023 - 20/02/2023

RESULTADOS ANALÍTICOS MICROBIOLOGÍA					
Parámetro	Unidad	Resultado	Norma	Técnica Empleada	L.C
Cuentas de bacterias en placa	UFC/ml	7600	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 0215 B, 2014 Ed. 2017	Heterospecific Plate Count, Pour Plate Method, 30°C/24h, PCA agar	1
Exchancia col Test (EC-MUG Medium)	NMP100 mL	20	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 0221 F, Item 1, 2014 Ed. 2017	Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Exchancia col Procedure Using Fluorogenic Substrate	1.8
Número de nemátos	Nematos/L	< 1	INTELS 7805 Rev.00	Técnica de centrifugación, observación y observación microscópica	1
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	NMP100 mL	20	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 0221 G1, 2014 Ed. 2017	Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure, 1 Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)	1.8
Numeración de Coliformes totales	NMP100 mL	48	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 0221 B, 2014 Ed. 2017	Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Fermentation Technique	1.8
Organismo de vida libre-cuadrificación de membranas	Organismos/L	100	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 1020 C.1, F.2 a, F.2 c, 1, 0, 2014 Ed. 2017	Cuadrificación microscópica	1
Organismo de vida libre-cuadrificación de membranas	Organismos/L	8	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 1020 C.1, F.2 a, F.2 c, 1, 0, 2014 Ed. 2017	Cuadrificación microscópica	1
Organismo de vida libre-cuadrificación de membranas, levadura y mohos	Organismos/L	8	SEBENI AFPA-AMPA-WEP Part 1020 C.1, F.2 a, F.2 c, 1, 0, 2014 Ed. 2017	Cuadrificación microscópica	1
Génesis y requisitos de protozoos parásitos y formas parasitarias	Organismos/L	< 1	INTELS 7811 (revisión)	Método de decantación, centrifugación y observación microscópica	1

L.C. Límite de Cuadrificación, Límite de Detección
 (1) Los resultados obtenidos corresponden a muestra que se han sido analizadas por el INACAL-DA
 (2) TYPASA
 Nos adherimos a la legislación nacional y a los acuerdos internacionales y normas que rigen a la administración de TYPASA S.A. (Instituto del Perú) para el servicio de ensayo, el cual es el resultado de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de conformidad de los miembros del grupo de BSC y LAC. Los resultados obtenidos de acuerdo con el protocolo de posibilidad del protocolo analizado con un máximo de 30 días calendario después de la recepción de la muestra en el laboratorio. Resultados obtenidos para la muestra referida en el presente informe. El laboratorio TYPASA no se responsabiliza del origen o fuente de las muestras y su almacenamiento cuando es proporcionado por el cliente.
 Los resultados de los ensayos de laboratorio obtenidos como una certificación de conformidad con normas de gestión o como resultado de un sistema de gestión de calidad que se pretenda.
 LABORATORIO TYPASA PERU S.A. Pisco Industrial Calle, O Héro, 500 - Callao, Tel 011-674-876719 67600-0000 www.typasa.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000120276

CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO VIGUEL
DIRECCIÓN LEGAL:	AV. PARDO VIGUEL Nº305 CAS. NAHAYKES SAN MARTÍN - RIOJA (EL PARDO VIGUEL, SAN MARTÍN)
REFERENCIA CLIENTE:	RESERVOIR AGUAS CLARAS
CÓDIGO TYPESA:	00010981
NOMBRE:	Agua potable Agua subterránea - Mineral
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Cantidad N° 0000013704 Muestra realizada por TYPESA Aproximadamente 2 500 L (Agua subterránea) Lugar de toma: Centro de Pardo Viguel PANTE: CTNO-01 - Rta 03 Aguas naturales Despacho:
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA:	
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRA:	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO:	N: 08° 07' 51.1" S: 77° 09' 00.0"
FECHA DE TOMA:	03/07/2023 10:45:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN:	03/07/2023
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENVÍOS:	03/07/2023 - 03/07/2023

Celso, 20 de Julio de 2023



Fco. Jorge Alberto Neira Ariza
Jefe de Laboratorio de Microbiología
CCP N° 6303

Fco. Vanessa León Legua
Jefe de Laboratorio General y Espectroscopia
CCP N° 627

1.1. Estado de cumplimiento de los requisitos.

1.2. Los resultados obtenidos corresponden a métodos que se han sido acreditados en el [SICAT-DA](#).

NOTA:

Este informe de resultados es válido y válido para el uso que se le da en el momento de su emisión y no debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal. Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de TYPESA S.A. son válidos para el uso que se le da en el momento de su emisión y no debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal. Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de TYPESA S.A. son válidos para el uso que se le da en el momento de su emisión y no debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal.

Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de TYPESA S.A. son válidos para el uso que se le da en el momento de su emisión y no debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal. Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de TYPESA S.A. son válidos para el uso que se le da en el momento de su emisión y no debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-095



INFORME DE ENSAYO N° 000148304

CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
DIRECCIÓN LOCAL:	AV. PARDO MIGUEL NRO. 800 CAS. NOROCCIDENTALES SAN MARTÍN - BOLSA (27 PARDO MIGUEL, SAN MARTÍN)
REFERENCIA CLIENTE:	RESERVOIRIO C.P. SANTA ROSA DEL MIRADOR
CÓDIGO TYPESA:	000148304
ACTIVO:	Agua para uso y consumo humano: Agua de bebida - Frío
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Colección N° 0000012645 Muestra realizada por TYPESA Aproximadamente 5 lts (Agua Consumo Humano) PUNTEO: 7800-02: Res 03 Agua de consumo humano
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TYPESA DE MUESTRA:	Desapeño
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRA:	
DESCRIPCIÓN DEL FUENTE DE MUESTRA:	63004467 / E.218472 DISTRITO DE PARDO MIGUEL
FECHA DE TOMA:	2020/02/04 10:00:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN:	2020/02/04
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	2020/02/04 - 17/04/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICO GENERALES					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.C.
Cloruro	mg Cl/L	14.273	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.267
Fosfato	mg P/L	0.243	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography With Suppression of Eluent Conductivity	0.007
Fluoruro	mg F/L	< 0.1489	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.1489
Nitrato	mg NO3/L	1.372	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.1679
Nitrito	mg NO2/L	< 0.1349	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.1349
Sulfato	mg SO4/L	31.88	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 4710 B, 249 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.5617

RESULTADOS ANALÍTICOS MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.C.
Coliformes totales (Termotolerantes)	UFC/100 mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 9222 G, 249 Ed. 2023	Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group: Four Coliform Membrane Filter Procedure	1
Coliformes totales	UFC/100 mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 9222 G, 249 Ed. 2023	Simultaneous Detection of Total Coliforms and E. coli by Dual Chromogen	1
Cuentas de heterocitos en placa	UFC/mL	9489	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 9218 B, 249 Ed. 2023	Heterocytic Plate Count, Four Plate Method, 30°C/24h, PCA agar	1
E. coli	UFC/100 mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 9222 G, 249 Ed. 2023	Simultaneous Detection of Total Coliforms and E. coli by Dual Chromogen	1
Huella de heterocitos	Huella/100 mL	< 1	PUNTEO: 7800-02: Res 03 Determinación de huella de heterocitos y heterocitos mediante un método estándar	Técnica de identificación, identificación y aislamiento heterocitos	1
Organismos de vida libre-cuanti-ficación de heterocitos	Organismos/mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 1920 C-1, F 2.A F 2 x 1, G, 249 Ed. 2023	Cuanti-ficación heterocitos	1
Organismos de vida libre-cuanti-ficación de heterocitos	Organismos/mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 1920 C-1, F 2.A F 2 x 1, G, 249 Ed. 2023	Cuanti-ficación heterocitos	1
Organismos de vida libre-cuanti-ficación de protozoos, bacterias y eufotas	Organismos/mL	< 1	SMEWW-APHA-APWA-1920-107 Par 1920 C-1, F 2.A F 2 x 1, G, 249 Ed. 2023	Cuanti-ficación heterocitos	1

L.C.: Límite de aceptación; D.: Límite de decisión.
 (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no son validados por el INACAL.
 Nota:
 Esta prueba de acreditación permite a todo el personal de operación e ingeniería que así lo desee el apoyo técnico de TYPESA S.A. Sucursal del Pardo. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL, DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo acordado con los miembros fundadores de INACAL S.A.C. Los resultados serán reconocidos de acuerdo con el protocolo de acreditación de métodos probados con un máximo de 30 días calendario después de la obtención de los resultados. Para más información sobre los métodos referidos en el presente informe, el laboratorio TYPESA S.A. de representación del orden es fuente de los métodos y la información cuando de procedimientos se trata.
 Los resultados de los ensayos se otorgan con el objetivo de ser una certificación de conformidad con normas de productos o como verificación de sistemas de calidad de la empresa que lo solicita.
 1.800.071.0800 TYPESA PERU S.A. República del Perú, C/ Bolívar, 380 - Lima - Perú - Teléfono: 511 411 2148 - Email: info@tyspa.com

Anexo 8. Análisis de caracterización de agua Santa Rosa Del Mirador 2024 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo)



INFORME DE ENSAYO N° 000148304

CLIENTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCO NEGRO
SÍMBOLO LEGAL: AV. PARCO NEGRO 1900 - 493 CAS. NARANJOS SAN MARTIN - RIOJA (DISTRITO NEGRO, SAN MARTIN)
REFERENCIA CLIENTE: RESERVOIRIO C.P. SANTA ROSA DEL MIRADOR
CÓDIGO TYPESA: 000148304
MATRI: Agua para uso y consumo humano. Agua de bebida - Frías
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Código de N° 0002012040
 Muestra recolectada por TYPESA
 Aproximadamente 5.100 Litros (Consumo Humano)
DESCRIPCIÓN PROCESAMIENTO TOMA DE MUESTRA: PUTE-CTMO-02. Rec.03 Agua de consumo humano
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRA: Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N°0084671-E2-0870 DISTRITO DE PARCO NEGRO
FECHA DE TOMA: 29/03/2024 10:00:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 30/03/2024
FECHA DE EMISIÓN DE LOS RESULTADOS: 30/03/2024 - 17:04:02

RESUMEN DE RESULTADOS MICROBIOLOGÍA					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.C.
Cuentas y actividad de protozoos patógenos y formas parasitarias	Organismos	< 1	PFCE/ITM-11 (validado) Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales, CENSA 1000	Método de decantación, centrifugación y observación microscópica	1

Calleo: 18 de Abril de 2024



Pío José Alberto Nieva Ariza
 Jefe de Laboratorio de Microbiología
 COP N° 8303

Pío Vanessa León Legua
 Jefe de Laboratorio General y Espectroscopía
 COP N° 8327

L.C. = Límite de cuantificación, D. = Límite de detección.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que se han validado por el INACAL DA.

NOTA:

Este informe de caracterización está a cargo del presente documento a menos que sea sobre autorización escrita de TYPESA, S.A. Sociedad de Perú. Solo ofrece de servicio, al estar en el marco de la acreditación INACAL DA, se encuentra dentro del ámbito de responsabilidad microbiana de los miembros firmantes de INACAL DA. Los resultados están controlados de acuerdo con el protocolo de gestión de calidad establecido con el sistema de 91 días calendario después de la recepción en el laboratorio. Resultados válidos para los meses referidos en el presente informe. El laboratorio TYPESA no se responsabiliza del origen o destino de las muestras y su información cuando se proporcionan en el cliente.

Los resultados de los ensayos se dan por referencia a los métodos de validación con normas de producto o como resultado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LABORATORIO TYPESA PERÚ, S.A. Parque Industrial Calle: 18 de Abril, 1800, Calleo, Tel: 011-555-0287/011-555-0288 lab@tipesa.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-009



INFORME DE ENSAYO N° 000148305

CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
DIRECCIÓN LOCAL:	AV. PARDO MIGUEL, NRO. 300 CAL. NARRUJOC SAN EMATIN - PUNTA 22 PARDO MIGUEL, SAN EMATIN
REFERENCIA CLIENTE:	RESERVOIRO C.P. AGUAS CLARAS
CÓDIGO TYPESA:	000148305
MATRI:	Agua para uso y consumo humano: Agua de bebida - Fuelle
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Colación N° 0020002046 Muestra recibida por TYPESA Aproximadamente 8.000 (Agua Consumo Humano) PNTS.LTMO-02. Fav.00 Agua de consumo humano
DESCRIPCIÓN PROCESAMIENTO TOMA DE MUESTRA:	Directo
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS:	Directo
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO:	N.5000703 / E.215087 DISTRITO DE PARDO MIGUEL
FECHA DE TOMA:	29/03/2024 10:30:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN:	30/03/2024
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	30/03/2024 - 11/04/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.C.
Cloruro	mg Cl/L	14.136	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.207
Fosfato	mg P/L	0.252	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography With Suppression of Eluent Conductivity	0.007
Fuelleto	mg PO4/L	+0.1468	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.1468
Nitrato	mg NO3/L	1.380	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.079
Nitró	mg NO2/L	+0.0319	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.139
Sulfato	mg SO4/L	20.44	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 4110 B, 244 Ed. 2023	Ion Chromatography Method	0.3017

RESULTADOS ANALÍTICOS MICROBIOLOGÍA					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.C.
Coliformes totales (Termotolerantes)	UFC/100 mL	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 6122 D, 249 Ed. 2023	Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, Petrifilm Coliform Membrane Filter Procedure	1
Coliformes totales	UFC/100 mL	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 6122 J, 249 Ed. 2023	Simultaneous Detection of Total Coliform and E. coli by Dual Chromogen	1
Conteo de bacterias en placa	UFC/mL	1000	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 6070 B, 249 Ed. 2023	Heterotrophic Plate Count, Petrifilm Method, 30°C/24h, PCA agar	1
E. coli	UFC/100 mL	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 6122 J, 249 Ed. 2023	Simultaneous Detection of Total Coliform and E. coli by Dual Chromogen	1
Número de Helicobacter	Número/°C	+1	PNTS.LTMO-02 Rev 02	Determinación de formas de helix y ramulosis presentes en muestras acuosas	1
Organismo de vida libre cuantificación de homocitos	Organismo/L	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 10200-C.1, F.2.a, F.2.a.1, G. 249 Ed. 2023	Cuantificación Homocítica	1
Organismo de vida libre cuantificación de bacterias	Organismo/L	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 10200-C.1, F.2.a, F.2.a.1, G. 249 Ed. 2023	Cuantificación Microbiana	1
Organismo de vida libre cuantificación de protozoos, bacterias y helix	Organismo/L	+1	ISO 9170 AFHA-2005A-02F Par 10200-C.1, F.2.a, F.2.a.1, G. 249 Ed. 2023	Cuantificación Homocítica	1

L.C. Límite de Cuantificación, L.C. Límite de Detección

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el [INACAL DA](#)

NOTA:

Este informe es reproducción parcial e incompleta del informe de ensayo que se puede consultar en el sistema de gestión de información de TYPESA S.A. (sistema de Pago). Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de resultados de los miembros del grupo de acreditación de INACAL DA. Los resultados serán considerados de acuerdo con el protocolo de procedimientos de gestión de calidad en el laboratorio. Resultado válido para la muestra referida en el presente informe. El laboratorio TYPESA no se responsabiliza del origen o fuente de las muestras o de información cuando se produzcan por el cliente.

Los resultados de los ensayos no están por sí mismos una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de calidad de conformidad con el presente.

LABORATORIO TYPESA PERU, S.A. Pájaros Inducidos Calle 21, Bello, 300, Calle 1001 011 070 070111 070 01 mail: ventas@tyspa.com

Anexo 9. Análisis de caracterización de agua Aguas Claras 2024 (después de la instalación del sistema de cloración por goteo)



INFORME DE ENSAYO N° 000148305

TÍTULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARDO MIGUEL
DOMICILIO LEGAL: Av. PAVO MIGUEL Nº10, 600-CAR, NARANJOS SAN MARTIN - RICA-02 PAVO MIGUEL, SAN MARTIN
REFERENCIA (FUENTE): RESERVOIRIO C/P AGUAS CLARAS
CÓDIGO TYPESA: 000134830
NOMBRE: Agua para uso y consumo humano, Agua de bebida - Puesto
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Cucharon N° 0000012540
 Muestra realizada por TYPESA
 Aproximadamente 6.100 (Agua Consumo Humano)
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS: PUNTO L780-02, Rev.03, Agua de consumo humano
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS: Desnivele
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N°386755 / E-215887 DISTRITO DE PARDO MIGUEL
FECHA DE TOMA: 29/03/2024 10:30:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 30/03/2024
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS CHEQUES: 30/03/2024 - 17/04/2024

RESULTADOS ANALITICOS MICROBIOLOGIA					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Norma Española	L.C.
Cuentas y coliformes de probabilidad patógenos y formas parasitarias	Organismos/L	< 1	FUETELETETI (coliformes) Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enterococos en aguas residuales, CEN 1581	Método de incubación, centrifugación y observación microscópica	1

Cañón, 18 de Abril de 2024



[Firma]
Fco. Jorge Alberto Neyra Arza
 Jefe de Laboratorio de Microbiología
 COP N° 6303

[Firma]
Fco. Vanessa León Legua
 Jefe de Laboratorio General y Espectroscopia
 COP N° 627

L.C. Límite de aceptación, L. Límite de decisión
 (*) Toda muestra debe ser correctamente etiquetada con la información solicitada por el INACAL, S.A.
 Nota:
 Toda muestra la representación que se debe de presentar únicamente a efectos que sea posible la identificación oportuna de TYPESA, S.A. Municipalidad de Pardo Miguel, para efectos de control, al estar en el marco de la acreditación del INACAL, S.A. se garantiza desde el punto de vista de la acreditación y la trazabilidad de los resultados de los métodos de análisis de laboratorio. Resultados válidos para la presente muestra. El laboratorio TYPESA no se responsabiliza del origen, calidad de las muestras o de errores de cuando no proceden de su laboratorio.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como verificado del sistema de calidad de la entidad que los produce.
 LABORATORIO TYPESA-PCG, S.A. Parque Industrial Gales, C/ Dato, 288 - Ica, Perú. Teléfono: 071-878711-87022 Email: ventas@tysa.com

Anexo 10. Casos de EDAS en las localidades de Santa Rosa Del Mirador y Aguas Claras, presentados por la Microred de Salud Rioja

ESTAB/MES	EDAD					TOTAL
	1	2	3	4	5	
AGUAS CLARAS	4	5	2	4	2	17
ENERO		1		2		3
FEBRERO	2	1	1		1	5
ABRIL	1					1
MAYO				1		1
AGOSTO	1	1				2
SEPTIEMBRE		1	1	1	1	4
NOVIEMBRE		1				1
SANTA ROSA DEL MIRADOR	4	4	4	6	4	22
FEBRERO	2	2	1	2	2	9
JUNIO	1	1	2	2	1	7
SEPTIEMBRE	1	1	1	2	1	6
TOTAL	8	9	6	10	6	39

CASOS DE EDAS DE LOS CENTROS POBLADOS SANTA ROSA DEL MIRADOR Y AGUAS CLARAS DE 0 A 5 AÑOS DEL AÑO 2021

ESTAB/MES	EDAD					TOTAL
	1	2	3	4	5	
AGUAS CLARAS	4	3	4	2	1	14
FEBRERO	1					1
ABRIL			1			1
JUNIO		1				1
AGOSTO	1		1			2
SEPTIEMBRE	1	1	1			3
OCTUBRE		1				1
NOVIEMBRE				2	1	3
DICIEMBRE	1		1			2
SANTA ROSA DEL MIRADOR	5			1	1	7
MARZO	3					3
SEPTIEMBRE	1					1
OCTUBRE				1		1
DICIEMBRE	1				1	2
TOTAL	9	3	4	3	2	21

CASOS DE EDAS DE LOS CENTROS POBLADOS SANTA ROSA DEL MIRADOR Y AGUAS CLARAS DE 0 A 5 AÑOS DEL AÑO 2022

ESTAB/MES	EDAD					TOTAL
	1	2	3	4	5	
AGUAS CLARAS	7	5	5	6	4	27
ENERO	1					1
MARZO		1				1
ABRIL	2		2			4
JUNIO					1	1
JULIO	2	2				4
SEPTIEMBRE	2		1	2	1	6
OCTUBRE		1		2		3
NOVIEMBRE		1				1
DICIEMBRE			2	2	2	6
SANTA ROSA DEL MIRADOR	3	4			3	10
ENERO					1	1
MARZO	1					1
ABRIL		2			2	4
JULIO	1					1
AGOSTO	1					1
SEPTIEMBRE		1				1
DICIEMBRE		1				1
TOTAL	10	9	5	6	7	37

CASOS DE EDAS DE LOS CENTROS POBLADOS SANTA ROSA DEL MIRADOR Y AGUAS CLARAS DE 0 A 5 AÑOS DEL AÑO 2023

ESTAB/MES	EDAD					TOTAL
	1	2	3	4	5	
AGUAS CLARAS	8	2	3	2	1	16
ENERO			1	1		2
MARZO					1	1
ABRIL	2					2
JUNIO	1	1				2
JULIO	2		1	1		4
AGOSTO	3	1	1			5
SANTA ROSA DEL MIRADOR	7	1	4	1	1	14
FEBRERO	1					1
MARZO	1			1	1	3
ABRIL	2		1			3
JUNIO	2	1				3
JULIO	1		1			2
AGOSTO			2			2
TOTAL	15	3	7	3	2	30

CASOS DE EDAS DE LOS CENTROS POBLADOS SANTA ROSA DEL MIRADOR Y AGUAS CLARAS DE 0 A 5 AÑOS DEL AÑO 2024

ESTAB/AÑO	CASOS	TOTAL
AGUAS CLARAS		
2021	SIN INFORMACION	0
2022	4	4
2023	1	1
2024	1	1
SANTA ROSA DEL MIRADOR		
2021	SIN INFORMACION	
2022	SIN INFORMACION	
2023	2	2
2024	1	1
TOTAL	9	9

CASOS DE MORTALIDAD INFANTIL PARDO MIGUEL 2022-2024