

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“Efecto comparativo del hipoclorito de sodio (NaClO) y el hidróxido de potasio (KOH) sobre las características físico químico y microbiológico del agua de uso doméstico Huánuco 2024”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR: Rodriguez León, Steep Junior

ASESOR: Calixto Vargas, Simeón Edmundo

HUÁNUCO – PERÚ

2025

U

D

H

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación

Ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:****Área:** Ingeniería, Tecnología**Sub área:** Ingeniería ambiental**Disciplina:** Ingeniería ambiental**DATOS DEL PROGRAMA:**

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73323897

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI):22471306

Grado/Título: Maestro en administración
de la educación

Código ORCID: 0000-0002-5114-4114

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Zacarias Ventura, Hector Raul	Doctor en ciencias de la educación	22515329	0000-0002- 7210-5675
2	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001- 9180-7405
3	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002- 2250-3288



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:30 horas del día 24 del mes de setiembre del año 2025, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- Dr. Hector Raul Zacarias Ventura (Presidente)
- Mg. Frank Erick Camara Llanos (Secretario)
- Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N° 1882-2025-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"EFECTO COMPARATIVO DEL HIPOCLORITO DE SODIO (NaClO) Y EL HIDRÓXIDO DE POTASIO (KOH) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO HUÁNUCO 2024"**, presentado por el (la) Bach. **RODRIGUEZ LEON, STEEP JUNIOR**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO Por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 4 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 17:40 horas del día 24 del mes de SEPTIEMBRE del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Dr. Hector Raul Zacarias Ventura
DNI: 22515329
ORCID: 0000-0002-7210-5675
Presidente

Mg. Frank Erick Camara Llanos
DNI: 44287920
ORCID: 0000-0001-9180-7405
Secretario

Mg. Milton Edwin Morales Aquino
DNI: 44342697
ORCID: 0000-0002-2250-3288
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: STEEP JUNIOR RODRIGUEZ LEON, de la investigación titulada "EFECTO COMPARATIVO DEL HIPOCLORITO DE SODIO (NACLO) Y EL HIDRÓXIDO DE POTASIO (KOH) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO HUÁNUCO 2024", con asesor(a) SIMEÓN EDMUNDO CALIXTO VARGAS, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1183-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 15 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

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

Huánuco, 28 de agosto de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

199. RODRIGUEZ LEON, Steep Junior.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

dspace.esPOCH.edu.ec

Fuente de Internet

2%

3

docplayer.es

Fuente de Internet

2%

4

www.digesa.minsa.gob.pe

Fuente de Internet

1%

5

www.bancomundial.org

Fuente de Internet

1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA

D.N.I.: 71345687

cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

La tesis está dedicada para mi madre y hermanos quienes me apoyaron en los buenos y malos momentos de mi carrera.

A ellos les dedico esta tesis, en manera de agradecimiento por todo el apoyo económico, consejos y comprensión que me brindaron para lograr este objetivo.

AGRADECIMIENTO

A Dios padre todo poderoso creador del cielo y la tierra por permitirme tener a mi madre y mis hermanos el cual me apoyan día a día.

A mi madre y hermanos por su apoyo emocional y económico en todo momento a pesar de algunas dificultades.

A la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, de la UDH, Así como a todos los docentes que integran esta querida escuela profesional, que gracias a sus conocimientos y consejos me brindaron una buena formación.

A mi docente de metodología de la investigación científica, tesis I y tesis II por su gran enseñanza que me brindo en el proceso de elaboración de esta tesis

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
INDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCION	XI
CAPÍTULO I	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1 PROBLEMA PRINCIPAL	15
1.2.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS	15
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	21

2.2. BASES TEÓRICAS	21
2.2.1. EL AGUA POTABLE.....	21
2.2.2. CENIZAS DE CARBÓN VEGETATIVO.....	32
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	42
2.4. HIPÓTESIS	43
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	43
2.5. VARIABLES.....	43
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	43
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	43
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
CAPÍTULO III.....	45
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.1.1. ENFOQUE	45
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	45
3.1.3. DISEÑO	45
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS. 47	
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	53
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	53
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS EN INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	53
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	54
CAPÍTULO IV.....	55
RESULTADOS	55
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS	55
4.2. CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	65

CAPÍTULO V.....	66
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables	44
Tabla 2	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
Tabla 3	Resultado de los Parámetros físicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio	55
Tabla 4	Resultados de los parámetros químicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.	57
Tabla 5	Resultados de los parámetros microbiológico del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.....	62
Tabla 6	Prueba de normalidad de los datos.....	64
Tabla 7	Prueba de hipótesis.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujograma para la preparación del hidróxido de potasio	49
Figura 2	Diagrama del agregado de NaClO.....	50
Figura 3	Diagrama del agregado de KOH.....	50
Figura 4	Resultados conductividad	56
Figura 5	Resultados de turbidez.....	56
Figura 6	Resultados de ph.....	57
Figura 7	Resultados de cloro total.....	58
Figura 8	Resultados de DBO.....	58
Figura 9	Resultados de DQO.....	59
Figura 10	Resultados de oxígeno disuelto.....	59
Figura 11	Resultados de nitrógeno total.....	60
Figura 12	Resultado de sodio.....	60
Figura 13	Resultado de potasio.....	61
Figura 14	Resultado de coliformes totales.....	62
Figura 15	Resultado de coliformes fecales.....	63
Figura 16	Resultado de virus.....	63

RESUMEN

Esta tesis tuvo como objetivo Comparar el grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) y el hipoclorito de sodio (lejía comercial). Se trata de un estudio prospectivo, analítico, con intervención y longitudinal. La población de estudio está comprendida por el agua de uso doméstico del distrito de Ambo, provincia de Ambo, departamento de Huánuco. Se considero un diseño ajustado al experimento verdadero ya que se tiene dos grupos experimentales. Como resultado se demuestra que la lejía de ceniza tiene un menor grado de contaminación sobre las características físicas, químicas y microbiológicas del agua según los análisis de muestras enviadas al laboratorio, la lejía de ceniza tiene un menor grado de contaminación ya que es un producto obtenido del reciclaje de la ceniza y no se utiliza muchos recursos para su elaboración beneficiando así al medio ambiente. Como conclusión la lejía de ceniza tiene menor impacto ambiental debido a su origen natural y biodegradabilidad, mientras que la lejía comercial, aunque más efectiva para desinfectar, es más contaminante por los químicos involucrados. En los parámetros físicos, la lejía comercial aumenta significativamente la conductividad, lo que refleja mayor contaminación, mientras que ambas reducen la turbidez. En los parámetros químicos, la lejía comercial incrementa el pH, cloro, nitrógeno y sodio, lo que afecta la calidad del agua, mientras que la lejía de ceniza tiene un impacto más controlado, excepto en el potasio. En términos biológicos, ambas lejías reducen coliformes, pero la comercial es más efectiva a costa de un mayor impacto químico.

Palabras claves: hidróxido de potasio, hipoclorito de sodio, ceniza, calidad de agua, lejía.

ABSTRACT

This thesis aimed to compare the degree of contamination of domestic water caused by potassium hydroxide (ash-based lye) and sodium hypochlorite (commercial lye). It is a prospective, analytical, interventional, and longitudinal study. The study population consists of domestic water from the district of Ambo, province of Ambo, department of Huánuco. A true experimental design was considered, as there are two experimental groups. The results show that ash lye has a lower level of contamination on the physical, chemical, and microbiological characteristics of the water, according to the analysis of samples sent to the laboratory. Ash lye presents a lower degree of contamination because it is a product obtained from recycled ash and requires fewer resources for its production, thus benefiting the environment. In conclusion, ash lye has a lower environmental impact due to its natural origin and biodegradability, whereas commercial lye, although more effective for disinfection, is more polluting due to the chemicals involved. In the physical parameters, commercial lye significantly increases conductivity, indicating higher contamination, while both reduce turbidity. In the chemical parameters, commercial lye increases pH, chlorine, nitrogen, and sodium levels, affecting water quality, whereas ash lye has a more controlled impact, except for potassium. In biological terms, both types of lye reduce coliforms, but commercial lye is more effective at the cost of a greater chemical impact.

Keywords: potassium hydroxide, sodium hypochlorite, ash. bleach water quality.

INTRODUCCION

El agua en el planeta es muy importantísimo para todos los seres vivos porque que constituye un factor necesario para el desarrollo de la vida ya que si este recurso tan importante, no habría sociedad, no habría economía, no habría cultura y no habría vida.

El empleo del recurso hídrico ha aumentado un 1% anual en todo el globo terráqueo desde los años 80 (UNESCO, 2019), esto por el aumento de los habitantes en el planeta tierra, el crecimiento socioeconómico y las diferentes transformaciones en los modelos de consumo. La demanda global del agua seguirá creciendo a un ritmo muy acelerado, esto por el aumento de la población en los diferentes lugares del planeta tierra, es por ello que los países menos desarrollados serán los más afectados, ya que en la actualidad muchos de estos países no cuentan con la disponibilidad del agua.

La elaboración de la lejía de ceniza podría minimizar los efectos contaminantes en el agua a comparación de la lejía convencional que tiene mayores efectos contaminantes en el agua.

Por lo cual nace la presente investigación que es EFECTO COMPARATIVO DEL HIPOCLORITO DE SODIO (NaClO) Y EL HIDRÓXIDO DE POTASIO (KOH) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO HUÁNUCO 2023 para determinar cuál de estas lejías contamina en menor cantidad el agua.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El agua en el planeta tierra es un recurso natural mucho más valiosos. Es muy importantísimo para todos los seres vivos porque que constituye un factor necesario para que se desarrolle la vida en toda la tierra. Tiéga (2010) menciona que, sin el recurso hídrico, no habría sociedad, no habría economía, no habría cultura y no habría vida. Por su naturaleza y sus diversos usos, el agua conforma un tema muy complejo. En la actualidad, el acelerado crecimiento de temperatura en el mundo provoca que las grandes masas de hielo se deshielen a velocidades muy aceleradas, esto trae como consecuencia que el agua dulce disminuya.

El empleo del recurso hídrico ha aumentado un 1% anual en todo el globo terráqueo desde los años 80 (UNESCO, 2019), esto por el aumento de los habitantes en el planeta tierra, el crecimiento socioeconómico y las diferentes trasformaciones en los modelos de consumo. La demanda global del agua seguirá creciendo a un ritmo muy acelerado, esto por el aumento de la población en los diferentes lugares del planeta tierra, es por ello que los países menos desarrollados serán los más afectados, ya que en la actualidad muchos de estos países no cuentan con la disponibilidad del agua. La UNESCO (2019) menciona que la demanda mundial de agua seguirá creciendo a un ritmo muy acelerado hasta 2050, esto simboliza un incremento del 20% a 30% sobre el nivel real del empleo del agua, sobre todo el incremento de la demanda del sector industrial y doméstico.

Unos 2.000 millones de seres humanos residen en territorios que experimentan un prominente estrés físico por el agua. Aun cuando la escasez hídrica en promedio a nivel global únicamente del 11%, 31 países sufren escasez hídrica entre 25% (que demarca al igual que el umbral inferior de escasez hídrica) y 70%; 22 países se encuentran por arriba del 70%, por consiguiente, se encuentran mínimo en una escasez hídrica rigurosa (ONU, 2018).

Muchos de estos países no disponen con la disponibilidad del agua, es por ello que no deleita las necesidades de los habitantes a nivele agrícola, doméstico y industrial debido a la escasa disponibilidad del agua, esto trae como consecuencia que muchos seres humanos sufran de diversas enfermedades y carezcan de alimentos.

El Perú es un país que tiene gran porción de agua en todo su territorio. Sin embargo, el agua no se encuentra en lugares donde la demanda es alta, sino que está distribuida en todo el territorio, ya sea en ríos, lagunas, aguas subterráneas, etc. Una de las zonas donde la demanda del agua es alta, es la capital de Lima, ya que muchos de sus habitantes no tienen agua potable ni alcantarillado, sobre todo en los asentamientos humanos y pueblos jóvenes, muchos de estos lugares son abastecidos con cisternas que venden el recurso hídrico a precios elevados, es por ello que muchas personas usan el agua de manera responsable. Esto hace que el Estado se plantee diversos retos; al ser el agua uno de los bienes de necesidad vital para los seres humanos y un componente natural necesario en los ecosistemas. De no encontrar alguna solución muchas personas seguirán sufriendo enfermedades, sobre todo en la pandemia que se viene suscitando, ya que para combatir el COVID 19 se necesita agua, jabón y lejía.

El agua es un medio más esencial y escaso que tienen las personas en el planeta tierra, nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones sobre todo en zonas alejadas, se ven en la obligación de beber de fuentes cuya calidad no son confiables y provoca enfermedades mayormente en adultos mayores y niños que viven en lugares donde el agua de consumo humano es limitada. Según el Decreto Supremo N° 031-2010 - S.A el acceso al recurso hídrico de consumo humano es una necesidad principal y por tanto es considerado un derecho primordial.

El Perú se encuentra sólo el 0.84% del área del planeta tierra, a pesar de ello, posee casi el 5% de la cantidad de agua dulce superficial de todo el mundo (Herrera, 2004). En las diferentes informaciones donde están disponibles, se da a entender que el Perú no tiene escases de agua, sin embargo, la realidad es totalmente distinta, ya que este recurso se encuentra

distribuido en todo el territorio peruano en diferentes formas. Es lamentable observar que gran parte de la población no cuenta con agua potable y la distribución de este recurso no es la adecuada.

Entre el año 2000 al 2012, los habitantes del distrito de Huánuco se incrementaron de las 277396 personas a las 3000975 personas, lo cual incumbió a una superior carga sobre la producción de aguas servidas (DIRESA Huánuco, 2013). Este incremento poblacional se da porque muchas personas migran de las zonas rurales a las ciudades, para la búsqueda de nuevas oportunidades de trabajo y educación, llegando incluso a vivir en zonas donde no existe el servicio de agua para consumo y saneamiento básico. El incremento de la poblacional seguirá durante las siguientes décadas, así como el incremento en cuanto al volumen de aguas contaminadas ya sea por la utilización de lejías, detergentes, desinfectantes, etc. Afectando así al río Huallaga y al río Higuera limitando su aprovechamiento.

La lejía comercial es un desinfectante que se mezcla con el agua, para llevar a cabo la desinfección y limpieza de diversas zonas. La utilización de lejía comercial puede provocar efectos perjudiciales a la salud de los hombres que lo manipulan y al medio natural, las emisiones de lejía, afectan principalmente al agua superficial, que al combinar el agua con la lejía comercial reacciona con los diferentes compuestos químicos. Debido a su alta reactividad, la lejía no se mueve por el suelo ni se incorpora a aguas subterráneas. La exposición constante a este producto convencional puede dañar al sistema inmunológico, el corazón, la sangre y el aparato respiratorio de las personas y animales.

El presente estudio pretende aportar al conocimiento respecto al grado de contaminación del agua por la lejía comercial, mediante la comparación de dos productos: la lejía comercial y la lejía a base de ceniza, ya que esta lejía es amigable con el ambiente según las diferentes informaciones de varias fuentes, se pretende determinar cuál es el nivel de contaminación con respecto al agua y saber cuál de estas lejías contamina en menor cantidad.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA PRINCIPAL

¿Cuál es el efecto comparativo del agua de uso doméstico tratada con hipoclorito de sodio (NaClO) y el hidróxido de potasio (KOH) sobre las características físico, químicas y microbiológicas?

1.2.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

¿Cuáles son los parámetros físicos del agua de uso doméstico previos y posterior a la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio?

¿Cuáles son los parámetros químicos del agua de uso doméstico previos y posterior a la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio?

¿Cuáles son los parámetros biológicos del agua de uso doméstico previos y posterior a la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar el grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) y el hipoclorito de sodio (lejía comercial).

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Describir los parámetros físicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

Describir los parámetros químicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

Describir los parámetros biológicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La lejía a base de ceniza (hidróxido de potasio), es un tema nuevo en nuestro entorno, ya que la mayoría de personas que mayormente generan la ceniza no saben qué hacer con estos residuos.

La elaboración de la lejía a base de ceniza ya es un hecho, la mayoría de bases teóricas nos brindan información de cómo realizar la lejía de ceniza, ya que muchas veces estas cenizas acaban en lugares no apropiados y botaderos. También se sabe que la lejía comercial es tóxica para el agua y puede causar enfermedades, debido a este problema se va reemplazar por la lejía elaborada a base de ceniza.

Debido a la poca información que existe, el trabajo de investigación verá si la lejía a base de ceniza es mayor o menor contaminante que la lejía comercial, y si es conveniente reciclar la ceniza para la elaboración de la lejía.

En el proceso de comparación entre la lejía a base de ceniza y la lejía comercial se trabajará con parámetros constituidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM (ECAS PARA AGUAS).

1.5 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Como una de las limitaciones se tuvo la información basada más al reciclaje de la ceniza y no al grado de contaminación comparado con el hipoclorito de sodio (lejía comercial); en la Universidad de Huánuco en el curso de toxicología, estaban elaborando la lejía de ceniza para ver su toxicidad, ya que, según fuentes de información, mencionan que la lejía de ceniza tiene un grado de toxicidad menor y que son amigables con el medio ambiente. Pero solo lo ven con el tema de reciclaje, pero no saben si al realizar la elaboración de la lejía de ceniza contamina más o menos el agua.

La adquisición de algunos materiales fue un poco complicada ya que se necesita salir de casa para comprarlos.

Debido a la situación económica, la comparación de los productos se realizó con el agua potable, ya que los experimentos se realizaron en el laboratorio de la universidad, donde se tubo pocos equipos para realizar los análisis y parte de la muestra se tuvo que enviar a Lima.

Para el proceso de la elaboración se utilizaron equipos de protección personal, ya que las partículas de la ceniza son muy pequeñas que al momento de realizar el tamizado se genera gran cantidad de partículas finas, esto hace que se genere un riesgo para la salud de los hombres.

Mis estudios estuvieron limitados a un área específica, como sabemos cada lugar tiene su agua potable con diferentes características, esto varía por los tratamientos que se realiza en cada lugar ya sea por las Juntas Administrativas de Servicio de Saneamiento (JASS) o las empresas prestadoras de servicios.

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo contó con información necesaria para ser desarrollada, también se dispuso de los recursos primordiales como materiales, financiamiento, tecnología, recurso humano y el apoyo del asesor para lograr los objetivos propuestos.

La obtención de algunos materiales para elaborar la lejía tuvo un costo bajo, la obtención de la ceniza fue proporcionada por los miembros de la comunidad que cocinan con leña y provenientes de panaderías artesanales. Se usó el agua potabilizada de la provincia de Ambo.

La información obtenida internacionalmente sirvió de base para poder elaborar la lejía de ceniza a base de la ceniza reciclada. Muy pocos autores escriben acerca de la obtención de lejía a base de ceniza y existen variaciones en los procedimientos, pero todos llevan a un mismo resultado.

Para este experimento que consiste en la comparación de la lejía a base de ceniza y la lejía comercial, se realizó con el agua de la vivienda familiar y las viviendas de la zona en la Provincia de Ambo, lo cual no generará costos adicionales, ya que anualmente se realiza un pago de (12) soles por el consumo de agua potable por cada vivienda.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Pérez (2019) en su tesis: “lejía artesanal a base de cenizas para la comercialización en la comunidad de lecherito v”. Calabozo estado Guárico. - Venezuela, tuvo como **Objetivo:** Obtener lejía a base de cenizas de los estudiantes del Quinto Año sección “U” de la Unidad Educativa Lecherito V. Ner 485 de Calabozo Estado. La **Metodología** que implementó fue realizar el tamizaje de la ceniza, lo puso en agua caliente con una proporción de 4 a 5 partes de agua, lo dejo tapado de 1 a 2 días para luego decantarlo y obtener la solución. Finalmente se realizó el embotellamiento para ser almacenada. **Resultado:** La concentración, densidad dependerán únicamente de la temperatura a la que se realiza esta disolución y de la proporción ceniza y agua, se puede usar para desinfectar alimentos, en su capacidad desinfectante es eficiente para E. coli en concentraciones de 1.5% v/v. **Conclusión:** con relación a los desengrasantes y desinfectantes, el producto mucho más alcalino compete a la Sosa cáustica, son más económicos, es sencilla de realizar, depende a la proporción podemos variar la concentración, no contaminan el ambiente, se pueden colocar perfumes para mejorar su aroma, son menores irritables a comparación con la sosa cáustica con la piel, nariz y ojos de las personas; no tiene olor y al tocarlo no irrita la piel a diferencia de la sosa cáustica.

Zapata (2018) en su revista científica: “Polillas y tejidos de seda en bosques nativos de Argentina” realizado en la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina tuvo como **Objetivo:** Describir la técnica empleada para la obtención de la seda silvestre por parte de una artesana y las características distintivas de los capullos, la seda y las dos especies de Rothschildia involucradas. **Metodología:** Mediante la artesana, se supo la técnica de la utilización de la seda y cosecha de

capullos; a estos capullos vacíos (livianos) se les quita la argolla por la que cuelgan para luego ser hervidos en grupos pequeños en lejía de ceniza. Éste es un medio alcalino (pH 8-9) que se prepara hirviendo la flor de la ceniza (de color blanco grisáceo) del fogón familiar, dejándola decantar y utilizando sólo el agua. Se dejan hervir, introduciéndolo lentamente, hasta que se suavizan y los hilos empiezan a desprenderse. Luego se vuelca la lejía y se lava con agua. **Resultado:** La lejía de ceniza es un buen medio alcalino (pH 8-9) para el proceso de la obtención de hilos **Conclusiones;** la extracción de la seda de los capullos de rothschildia y la elaboración de lejía de ceniza es una técnica que se ha transmitido de manera oral por, al menos, los últimos doscientos años.

Guijarro (2016) en su tesis: “Utilización del aceite sobrante y ceniza procedente de los restaurantes (tostadores de pollos) en la zona de Carapungo en la localidad de Quito, a fin de producir diferentes artículos de higiene personal” tiene como **Objetivo:** realizar la utilización del aceite sobrante y la ceniza de los restaurantes provenientes de los tostadores de pollos. **Metodología:** la metodología que emplea es a nivel de laboratorio, para el aceite utilizo tres indicadores que fueron: peróxidos, yodo y saponificación. En la preparación de lejía vegetal se usó las cenizas provenientes de restaurantes, atreves la evaporación y lixiviación. **Resultados:** se realiza la encuesta respectiva en 8 restaurantes, para así obtener la cantidad de ceniza que estos restaurantes utilizan y lo que hacen con sus aceites. **Conclusiones:** al realizar el aprovechamiento de la ceniza se realiza un bien al medio ambiente como, por ejemplo: que no terminen en las alcantarillas, minimizar costos en plantas de tratamiento de aguas negras, disminución de plagas, emanación de sustancias que son toxicas que causan dificultad a los seres vivos.

Malbrán (2019) en su obra independiente asamblea de folklore y costumbre oral en arqueología Recuerdos 2018 sita a Esquivel sobre de sebo y ceniza etnografía de jabonería tradicional, menciona como usan el sebo y la ceniza para realizar jabones artesanales, que la lejía se obtiene por la mezclas extraídas de la ceniza de madera. De la gente

que cocina a leña, también menciona el procedimiento y que tienen otros usos como cicatrizantes de escrotos de animales y alivia el dolor. Generalmente siempre mencionan que se usa para elaborar jabones.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Aponte, (2017) En su tesis Jabón potásico domestico 100% ecológico y natural en base al empleo de la lejía de ceniza (ceniza y agua) y aceite ya aprovechado tuvo como **objetivo:** obtener jabón sin acudir a productos químicos como por ejemplo el hidróxido de sodio que se utiliza frecuentemente para la preparación de jabones. **Metodología:** se utilizó 8 litros con agua destilada en 6Kg de ceniza, luego se vertió la ceniza al agua para ir removiendo y agregando de poco en poco, para determinar el grado de carbonato de potasio se usó una papa esto con el fin de observar si se mantiene a flote, seguidamente se pone a hervir para obtener una destacada concentración, se decanta la mezcla por un periodo no menor a 24 horas y filtramos. **Resultados:** los parámetros que midieron en el agua con ceniza fueron: pH de 6,8, Cloro (ppm) <0,2, TDS (ppm) 98, dureza (°F) 2 y dureza (gr/l) 1000. Con respecto al contenido en Potasa (KOH) se obtuvo una dureza de 1.055, lo que da una capacidad en KOH de 6.8%, es quiere decir 68grs en litro de agua. **Conclusiones:** con respecto a la lejía se puede usar para la ropa, utensilios, para limpieza de verduras, legumbres, raíces, etc. También pude ser usado para la limpieza de la casa.

Chávez (2017) en su proyecto preparación de jabón en base a las cenizas tuvo como **objetivo:** Crear un jabón con cenizas reciclados de cocina que imite las propiedades de jabones comerciales. **Metodología:** se usó un kilo de ceniza en cuatro litros de agua, se mesclo por unos 10 minutos y se dejó reposar. Para ver si la solución esta lista se usó una papa esto para ver si flota, seguidamente se filtra la mezcla y se pone a hervir hasta volverse más espesa. **Resultados:** la lejía de ceniza incrementa su efectividad si se utiliza agua caliente, su pH fue entre 8 y 9 un pH neutro. **Conclusiones:** se utiliza para desinfectar o limpiar el

piso, y si se le añade vinagre sirve para limpiar madera, cobre, plástico, etc.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se encontró antecedentes locales

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. EL AGUA POTABLE

Un hombre adecuadamente nutrido tiene mayores oportunidades de crecer adecuadamente, desarrollarse con salubridad, trabajar, educarse mejor y cuidarse de distintos males. Una nutrición sana es una nutrición que brinda la energía a través de diferentes nutrientes necesarios que todo ser humano requiere en su cuerpo y así estar saludable, lo que brinda una mejor clase de vida sobre las diferentes edades (Defranco, 2014).

En diferentes departamentos donde la minería ilícita e irresponsable de oro ha afectado, la aspiración de mercurio y vapores junto con la ingestión de los diferentes peces con contaminantes son fuentes iniciales de contaminación, por lo que daña la salud de los seres vivos de diferentes maneras. Sin embargo, otra de las fuentes adicionales que están reconocidas por el Organismo Mundial de Salud (OMS) son las personas que consumen el agua con contaminantes. Por eso, el valor del cuidado y uso adecuado del agua (Arriaga, 2014).

El agua es uno de las riquezas más fundamentales para el sustento de la vida de los seres humanos, los vegetales y los animales que habitan el planeta tierra. Está compuesto por dos átomos de hidrógeno y uno oxígeno. Sin ella, no lograríamos sobrevivir; así como sin alimentos, aire o luz. Si nos pusiéramos a pensar sería difícil lavarnos, ingerir agua y asearnos, o si no existiera la lluvia que sería de las plantas, como se llenarían los distintos ríos o que agua tomarían los distintos animales (MINAM, 2016).

Agua segura

El agua segura, decimos que es aquella agua útil para la ingesta del ser humano, de calidad muy buena sin que provoque ninguna enfermedad. Es aquella agua que pasa por diferentes procesos de potabilización. Podemos asegurar entonces que el agua para el consumo se encuentra sin ningún contaminante. En medio de diferentes orígenes de contaminación pueden darse a conocer las aguas negras sin tratar, las distintas sustancias químicas, las filtraciones, los desbordamientos de minas, los restos tóxicos, producto de la minería artesanal y el petróleo (MINAM, 2016).

El agua que es adecuada para el ser humano la conseguimos de los procesos para potabilizar el agua; esta exige seguras particularidades dadas por las diferentes normas sobre agua potabilizada (MINAM, 2016).

Sistema de aprovisionamiento de agua

Corresponde al grupo de elementos hidráulicos e infraestructuras mecánicas que son maniobradas por métodos administrativos, operativos y componentes imprescindibles desde la obtención hasta los diferentes hogares a través de conexiones domiciliarias. Asimismo existen los diferentes métodos convencionales, principalmente en los diferentes lugares rurales (MINSA, 2014).

Contaminación de agua potable

El Organismo Mundial de la Salud describe al agua con presencia de contaminantes como aquellas aguas cuya constitución haya sido transformada por tanto estas no cumplan con las condiciones apropiadas para los diferentes usos que se le hubiese consignado en su fase natural (OMS, 2019).

La presencia de la naturaleza o químicos mayores a las situaciones normal, como los diferentes metales pesados, sustancias que existen

como los sedimentos o microbios. Esos contaminantes dañan la calidad de agua (Garzón, 2017).

El acopamiento de materias tóxicas y pérdida de fluido en un método hídrico, se le denomina contaminación de agua, debido a que altera la calidad del recurso agua. La degradación del agua también se da debido la pequeña minería de pequeña escala, ya que el movimiento de sedimentaciones que comprenden metales pesados como son el mercurio y, la minería aurífera incluye el mercurio usado para fusionar el oro, amontonándose los restos muchas veces en la riberas y lechos de ríos amazónicos (MINAM, 2018).

(Lake, 2019) menciona que contaminación del recurso hídrico es algún cambio físico, biológico o químico en la característica del agua que provoca un efecto perjudicial en algún ser vivo que haga uso de esa agua. Las personas consumimos el agua con contaminantes por lo que tienen siempre complicaciones a su salud. La existencia de contaminantes en el recurso hídrico puede hacer a esta inapropiada para el uso que se desea. Hay diferentes variedades de contaminantes del recurso agua.

- Uno de los primeros son los contaminantes que causa las distintas enfermedades. Estos son virus, bacterias, gusanos parásitos y protozoos (se unen a partir de técnicas de aguas sin tratamiento y aguas residuales).
- En La segunda clase de los contaminantes del recurso agua tenemos a los derrochadores de oxígeno; restos que se descomponen por bacterias derrochadoras de oxígeno. aunque estas poblaciones de las bacterias son enormes, la desintegración de los restos en general y se derrocha mucho oxígeno, agotando la cantidad de OD presentes en el agua. Esto debido a que organismos que habita en el agua, también como la cantidad de peces que mueren.

- En la tercera clase de los contaminantes del recurso agua tenemos a los diversos contaminantes inorgánicos que son hidrosoluble, así como ácidos, metales tóxicos y sales. Muchos de los compuestos en gran cantidad lograrán que el recurso agua sea imbebible y pueden generar que no haya vida en el recurso agua.
- En la cuarta clase de los distintos contaminantes sobre el agua vendrían a ser los fosfatos hidrosolubles, nitratos y nutrientes que ocasionan el rápido crecimiento exagerado de algas y algunas plantas acuáticas, agotando el OD del agua. Generándose así la exterminación de peces y, si está presente sobre el agua potable para consumo, puede llegar a morir los niños.
- El recurso hídrico puede llegar a contaminarse por una cantidad de diferentes compuestos orgánicos ya sea pesticidas, plásticos y aceites, que resultan perjudiciales para diferentes seres vivos.
- Una de las categorías mucho más peligrosas son los sedimentos suspendidos, esta genera una baja asimilación de la luz sobre el agua generando que las partículas apartan compuestos muy peligrosos, como los pesticidas mediante el agua.
- Por último, tenemos a los componentes radiactivos hidrosolubles que pueden llegar a provocar defectos en los nacimientos, cáncer y daño genético llegando a ser componentes contaminantes demasiados peligrosos.

Importancia de evitar la contaminación del agua

No se está conversando de un recurso cualquiera. Hablamos de uno de los recursos natural más principal para todos nosotros, sustento de nuestra salud y bienestar de cada uno de los hombres y elemento imprescindible para procesos alimenticios, médico-sanitarios, industriales hacia el desarrollo general. ¡comencemos por darse cuenta tomando conciencia! (OXFAM Intermón, 2016).

No obstante, hoy en día nos enfrentamos a grandes retos: la degradación de las fuentes más importantes del agua, como vienen a ser los canales. Los mares, ríos, lagos y también los embalses (OXFAM Intermón, 2016).

Es una preocupación muy grande de nuestros tiempos, porque sin el agua de calidad buena es improbable asegurar el bien del medio donde vivimos, de los hombres, los animales y de la gran variedad de plantas (OXFAM Intermón, 2016).

Resultados del consumo del agua no segura o contaminada

Cada vez que ingerimos el agua contaminada esta nos genera distintas enfermedades motivo de los parásitos sustancias tóxicas o microbios que son perjudiciales para nuestra salud. Uno de los males viene a ser: la colera, tifoidea, hepatitis, entre otras más perjudiciales (MINAM, 2016).

La degradación del agua por químicos puede provocar enfermedades muy graves, hasta incluso puede provocar la muerte. Los minerales, los metales y otras sustancias, tanto inorgánicas como orgánicas son los que se encuentran entre contaminantes químicos. Por ejemplo, entre los metales tenemos a los productos de la minería de escala pequeña, eta el mercurio que causa la contaminación de peces que, si llegara a consumir el ser humano, afectaría primordialmente los riñones, el sistema nervioso y otros órganos del cuerpo humano (MINAM, 2016).

Fuentes de contaminación

- **naturales:** esto depende de los distintos terrenos que pasa el agua ya que puede tener elementos de origen natural originarios de la relación del suelo y la atmósfera (magnesio, calcio, hierro, Sales minerales, etc.). Aun cuando estas pueden resultar dañinos para la salud, algunas sustancias se pueden identificar y eliminar fácilmente en general (Masón, 2002).

- **artificiales:** estas resultan de las diferentes acciones humanas. El progreso industrial está provocando la aparición de algunos componentes peligrosos que son perjudiciales para el ambiente natural y los distintos organismos vivos, estas son dificultosas de eliminar (Masón, 2002).

Principales contaminantes del agua

Masón, 2002 menciona que hay una variedad de contaminantes del recurso agua que se catalogan en los subsiguientes ocho grupos:

- **Microorganismo patógeno.** Vienen a ser los distintos modelos de protozoos, bacterias, virus y los demás microorganismos que propagan distintas enfermedades tales como la hepatitis, cólera, gastroenteritis distintas, tifus, etc. En varios lugares sub desarrollados los motivos mucho más principales de muertes precoces, vienen a ser las enfermedades causadas por estos patógenos, principalmente en niños. Generalmente estos microorganismos ingresan al agua atreves de las excretas y distintos desechos orgánicos generadas por los hombres contaminados. Un buen indicador para determinar la calidad de las aguas, con respecto a los microorganismos, es la cantidad de bacterias coliformes existentes sobre el agua. La OMS refiere que sobre el agua para consumo humano exista cero cultivos de coliformes por 100 ml de agua.
- **Restos orgánicos.** Vienen a ser los grupos de restos orgánicos procedentes de los hombres, animales, etc. Incluyendo excreciones y distintas materias primas que logran ser degradadas por microorganismos aeróbicos, en este caso en proceso de aprovechamiento de oxígeno. Cuando se encuentran en exceso este tipo de desechos, la propagación de bacterias disminuye el oxígeno, esto provoca que no puedan sobrevivir peces y diferentes seres vivos que requieren oxígeno en estas aguas. Algunos de los índices para determinar la presencia de contaminación por restos orgánicos

en el agua es el oxígeno disuelto, OD, en agua, o la DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno).

- Productos químicos inorgánicos. Sobre este conjunto quedan comprendidos metales muy tóxicos como mercurio y plomo, sales y ácidos. Si están en altas cantidades pueden ocasionar daños graves a todos los distintos organismos vivos, reducir las capacidades agrícolas y desgastar los diferentes aparatos que se utilizan para laborar con el agua.
- Nutrientes vegetales inorgánicos. Fosfatos y nitratos son elementos solubles en el recurso agua que los vegetales requieren para un buen desenvolvimiento, si están en cantidades excesivas provocan el desarrollo desmedido de las algas y distintos organismos causando la eutrofización del agua. Cuando estos vegetales y algas agonizan, por descomposición de microorganismos, se extingue el oxígeno y es improbable que haya vida de distintos seres vivos. La consecuencia genera que sea un agua inutilizable y mal oliente.
- Compuestos orgánicos. Varias partículas orgánicas como el plástico, petróleo, plaguicidas, gasolina, diluyentes, detergentes, etc. terminan sobre el agua y persisten, en muchos de los casos, mucho tiempo, esto porque son sustancias elaboradas por los hombres, presentan estructura molecular compleja que son complicados de destruir por microorganismos.
- Partículas suspendidas y sedimentos. Varias partículas tomadas del suelo luego llevadas al agua, juntamente con distintos compuestos que están en suspensiones en las aguas vienen a ser, en temas de masa global, la fuente mayor de degradación de nuestra agua. Hacen complicada la vida de los microorganismos organismos la turbidez generada en el agua, destrozando lugares de alimentación y desove de peses los sedimentos que se almacenan, también rellenan pantanos o lagos y tapan rías, canales y puertos.
- Materias radiactivas. consiguen estar concurrente en el agua Isótopos de radiación solubles y, en ocasiones, pueden irse

juntándose en toda la cadena trófica, obteniendo concentraciones notablemente mucho más elevadas en varios tejidos vivos de las que poseían sobre el agua.

- Contaminación térmica. Las centrales de energía o actividades industriales sueltan agua a altas temperaturas esto eleva, de vez en cuando, las temperaturas de embalses o ríos, de forma que baja la capacidad de abarcar oxígeno y daña las vidas de los distintos microorganismos.

Calidad del agua para diversos usos

La reserva de agua es de mucha significación para nuestra vida y el incremento económico de algún lugar del planeta tierra. Los recursos se dividen entre muchos de los consumidores asimismo se debe tomar en consideración las necesidades del ambiente. A lo largo de varios años, a los recursos los consideraban como apto para cualquier uso antrópico, tomando en consideración las necesidades o calidad para utilidades ambientales. Al momento en que estima la disposición del agua con los diferentes consumidores, la agricultura se presenta como uno de los sectores de mucha demanda. Para el uso agrícola se destinan las dos terceras partes del agua, contra una demanda subida para el turismo, para usos industriales y urbanos, luchando para un acceso a los recursos que cada vez son mucho más escasos (Fernández, 2012).

En el Objetivo de Desarrollo Sostenible meta 6.1, se hace un llamado a obtener el acceso universal e igualitario al agua potabilizado a un precio alcanzable. La búsqueda sobre la meta se ejecuta mediante el mercado de productos de suministros de agua tratados de manera positiva, esto quiere decir, que el agua potable originaria de una fuente renovada de abastecimiento situada en el lugar donde se va a usar, útil en el momento que se requiere y no tenga contaminación por restos fecales ni de materias químicas preferente (OMS, 2019).

Generalmente los recursos hídricos se consiguen de aguas sub suelo o superficiales. La utilidad de estas aguas depende siempre de varios factores, primordialmente de la existencia de los recursos.

Generalmente las aguas de la superficie brindan cantidades grandes de agua a un plazo corto, en tanto las del sub suelo son un recurso más constante, como mínimo, a mediano plazo (Fernández, 2012).

Agua y salud

En el año 2017, unos 220 millones de seres humanos requirieron tratamiento provisorio hacia la esquistosomiasis, una padecimiento difícil y repentino causada por las lombrices parasitarias contagiadas por exhibición a aguas infestadas (OMS, 2019).

La dotación de agua para la utilización del humano es el más exigente, si nos referimos a seguridad y calidad del abastecimiento. La calidad del agua tiene resultados directos en la salud de los seres humanos, condición que se ve más peligrosa por la demanda gradual. El agua potabilizada es muy importante para la salud, la vida y para las presencias productivas. El bienestar del hombre depende sobre todo de la disposición de agua entregada, sino especialmente de su calidad. Según la OMS (Organismo Mundial de la Salud), aproximadamente la cuarta parte de espacios utilizables en hospitales de todo el planeta están atareadas por personas enfermas cuyos padecimientos son por la insalubridad del agua (Fernández, 2012).

El agua con contaminantes y un saneamiento defectuoso se encuentran entrelazados con la transferencia de padecimientos como la hepatitis A, el cólera, la fiebre tifoidea, diarreas, las poliomielitis y la disentería. La asistencia de agua y saneamiento escasos o tratados de formas inapropiadas exhiben a la comunidad a peligros preventivos para la salud. Esto es principalmente veraz en el asunto de los centros hospitalarios en donde los enfermos y doctores permanezcan exhibidos a peligros de contagio y enfermedad mayores, cuando no haya servicios de abastecimiento del agua, higiene o saneamiento. A nivel del mundo, el 15% de los enfermos tiende a contraer contagios durante su permanecía en el nosocomio, ritmo que es alto en países de entradas económicas escasos (OMS, 2019).

Gestión de los recursos hídricos

El agua se halla bajo una presión excepcional en muchos de los distintos países. Los habitantes en el mundo crecen con rapidez, y según evaluaciones, de continuar con las prácticas que hoy en día realizamos, el planeta enfrentará una carencia de 40% en la demanda pronosticada para el agua apta en el año 2030. Hoy en día, el 70% de agua que se sustrae en el planeta es destinada hacia la agricultura (Banco Mundial, 2017).

El calentamiento global cambiara los ciclos hidrológicos, originado como consecuencia que la disposición del agua sea mucho más impredecible. La escasez de agua aumentará en diferentes zonas del planeta. Los aproximadamente 1000 millones de hombres que habitan en causes monzónicas y los 500 millones que viven en desembocaduras de ríos son especialmente vulnerables. Las naciones más necesitadas serán los que resultan más afectados. Para afrontar estos desafíos complicados e interrelacionados, los países tienen que perfeccionar la manera de gestionar sus recursos hídricos y sus diferentes servicios asociados (Banco Mundial, 2017).

La administración de los recursos hídricos es uno de los elementos integrales para la administración preventiva de la cualidad del recurso hídrico para consumo humano. La previsión por degradación química y microbiana del agua, es una principal barrera de la degradación del agua para consumo humano que presume un peligro para la salud de los hombres. La administración del recurso hídrico y las acciones del hombre altamente contaminantes en la cuenca de obtención influyen en la cualidad del recurso hídrico aguas abajo y en los acuíferos. Esto a su vez, influirá en los procesos de tratamiento que se requieren para asegurar la estabilidad del agua, más puede llegar a ser mejor tomar medidas preventivas para perfeccionar los tratamientos (OMS, 2006).

La administración de los recursos hídricos puede estar a cargo de los diferentes organismos de la administración de los causes de obtención, de entidades que dañan o controlan a los recursos hídricos,

como las agropecuarias, de navegación, industriales y de control de inundaciones (OMS, 2006).

El nivel de compromiso en gestión del agua, de las especies con competencias en materia de suministro o salud de agua para el consumo cambia mucho de unas comunidades y paisajes a otros. Con libertad de las organizaciones gubernamentales y de las obligaciones sectoriales, es fundamental que las autoridades de salud se colaboren y se pongan de acuerdo con grupos que dirigen los recursos hídricos y norman los usos de tierra en la captación de las cuencas (OMS, 2006).

Para reforzar la estabilidad hídrica de la acelerada escasez, gran desigualdad e incertidumbre mayores en las reservas de agua, las personas tienen que invertir en el reforzamiento institucional, la administración de información y el progreso de la infraestructura (artificial y natural). Se requieren instrumentos institucionales como marcos regulatorios y legales, técnicas para fijar los precios e incentivos para consignar, conservar y regular bien los recursos hídricos. También, se requieren procesos de información para vigilar todos los recursos, para la toma de decisiones en estado de indecisión, el estudio de los procesos, pronósticos y señales hidrometeorológicos. Deben explorarse cambios en tecnologías nuevas para una mejora en la productividad, para mantener y defender los recursos; reaprovechar el agua de las lluvias y las aguas negras, aumentar aguas no convencionales, también de encontrar oportunidades para aumentar el almacenamiento de las aguas, incluso la recarga y la restauración de acuíferos. Garantizar la acelerada expansión y la adecuada adecuación o aplicación de estos avances será importante para incrementar la calidad hídrica en todo el planeta. (Banco Mundial, 2017).

2.2.2. CENIZAS DE CARBÓN VEGETATIVO

Las cenizas vienen a ser los restos sólido producidos durante el la fase de incineración del carbón vegetativo su masa varía de acuerdo al rendimiento de la incineración respecto a las cenizas es del 10% pero esto varía dependiendo del procesamiento de adquisición del carbón (Nemerow y Dasgupta, 1998).

Las particularidades de las cenizas son: polvo delgado y pulverizado, contiene restos del carbón vegetal que aún no se incineraron enteramente, presenta un color plomizo y es blando al contacto humano. Los polvos de la ceniza presentan formas angulares y una contextura hueca y áspera (CEDEX, 2011).

La estructura química de las cenizas originario del carbón vegetal depende de la forma y tipo de carbón, se catalogan teniendo en consideración el superior componente como: síliceas provenientes de Dióxido de Silicio o calcáreas originarios de óxido de Calcio, su densidad varía de 1.210 kg/m³ hasta 1,620 kg/m³ (CEDEX, 2011).

Suele ocurrir que las personas al realizar la limpieza de la los hornos o cocinas a leña tiran a la basura todo tipo de residuos procedentes de la quema de la leña (CEDEX, 2011)

Lejía elaborada a base de ceniza (hidróxido de potasio)

La lejía es uno de los productos que se encuentra en los hogares de muchas familias durante muchos años ya que fue uno de los combustibles principales para preparar los alimentos (Guijarro, 2016).

El desinfectante o sosa cáustica, nuestros orígenes manipulaban estas cenizas procedentes por la quema de leña de árbol nombrados barrilleros esto debido a su capacidad de hidróxido de potasio o sodio en gran cantidad, esto al incremento de su salida y las complicaciones naturales como la deforestación de los bosques para su aprovechamiento especialmente en Francia que fue uno de los

productores de sosa donde se desarrollaron métodos para extraer sosa (Guijarro, 2016).

A fines del siglo XVIII el francés Nicolás Lilac (científico) investigo una opción para resolver dichos problemas y consiguió encontrar sosa de ácido sulfúrico y de sal marina, por los gases venenosos formados por dichos procedimientos como el del ácido sulfhídrico, lo desarrollo un científico nuevo Erenst Solvay consiguió provocar carbonato sódico mediante dióxido y amonio de carbono que tenía menor daño perjudicial para el ambiente (Guijarro, 2016).

La seguridad y el manejo de la lejía debe realizarse con cuidados muy estrictos, ya que es una sustancia que puede llegar a producir fuego y quemar tejidos vivos generando cicatrices, quemaduras, al estar en directo contacto con los ojos puede generar quemaduras epidérmicas por eso se obliga a usar gafas, guantes y mascarilla al momento de trabajar con la lejía en agua y protección para el cuerpo con vestido grueso, si se generara derrame se puede contrarrestar con vinagre para impedir accidentes graves (Stepanik, 2015).

Para realizar este proceso, antes de nada, debemos tener en cuenta la procedencia de la ceniza ya que no toda es válida. Es de suma importancia estar al tanto de la fuente de la ceniza. En el caso que no sea de la chimenea nuestra, tendríamos que asegurarnos que venga de madera real, esto quiere decir, que no hayan sido de la combustión de muebles con barnizado, con pinturas o de restos de madera que haya sido incinerada con basura (Su deshollinador, 2019)

Los residuos de madera sin estar sometidos a métodos químico mayor pueden ser manejada para obtener lejía orgánica o natural; los braseros o fogones, por ejemplo, brindan una ceniza de calidad afable sino llegan a calcinarse en ellas residuos provenientes de objetos desiguales a la madera y celulosa. Es de suma importancia indicar que tanto más gruesa sea la madera, la ceniza será de excelente aptitud y por consiguiente la eficacia de la lejía será excelente (Ferreiro, 2012).

Con diferencia a la lejía conseguida a partir de hipoclorito sódico e hidróxido de sódico, el desinfectante de cenizas del árbol está compuesta de potasa (hidróxido potásico), que es el compuesto que le brinda validez a la disolución; ya que la ceniza de las maderas tiene 10 veces mayor potasio que de sodio. También se deben tomar en consideración las propiedades particulares de la madera manejada (Ferreiro, 2012).

Inicialmente se obtiene la ceniza de piezas de madera que se va a usar; consecutivamente esta ceniza se hará pasar por unos tamices así apartar los pedazos de carboncillos, mientras mucho más clara y incinerada se encuentre la ceniza, se conseguirá lejía con mejor calidad (Ferreiro, 2012).

Para realizar la preparación de la solución de la lejía se combinará agua depurada y a temperatura de 40°C con la ceniza en simetría de 4 a 5 porciones de agua en un depósito limpio y tapado. Se dejará descansar por un tiempo de 24 a 48 horas, por lo mínimo hacer un movimiento durante el lapso de descanso y después decantar el líquido colándolo con paño limpio. El resultante que se obtiene deberá de ser resbaladizo al contacto, esto indicará su fuerza detergente (Ferreiro, 2012).

El desinfectante de ceniza requiere ser disuelta en agua muy caliente para su utilización, si se quiere un desinfectante de mayor capacidad, se modificará el equilibrio entre agua y ceniza a usar (por lo general 1 porción de ceniza y 3 porciones de agua), se llevará a hervir y se dejará reposar de 12 a 24 horas antes de la decantación (Ferreiro, 2012).

La lixiviación de las cenizas es un procedimiento por donde se obtienen uno o diferentes solutos de sólidos, a través del manejo de disolventes líquidos. Estos dos cambios entran en relación y el soluto o los solutos se difunden a partir del sólido al cambio líquido, lo que provoca un alejamiento de los componentes únicos del sólido que para el caso vendría a ser la fabricación de potasa, que consecutivamente

vendrá a ser usado para la saponificación. Para conseguir desinfectante de cenizas tiene que ingresar a un procedimiento de lixiviación para conseguir la potasa (Ortiz, 2012).

Lejía

Los desinfectantes son productos demandado desde tiempos pasados esto por sus fuertes cualidades de desinfección y limpieza. A comienzos sólo se vendían en los mercados disolvente de agua e hipoclorito sódico pero en relación con las requerimientos del mercado y de donde se iban a aplicar, esta disolución fue avanzado, de forma que se le han añadido perfumes para disminuir su hedor particular, se variaron sus concentraciones del hipoclorito de sodio en disolución teniendo en cuenta donde se va aplicar, ya sea ropa o superficies, se le ha aumentado su capacidad de limpieza con la adición de tensioactivos y añadido colorantes. La añadidura de tensioactivos no ha sido solamente significativa por el incremento de la capacidad de lavado también porque es importante para solubilizar cualquiera de los tipos de aditivos sobre los desinfectantes (Pérez, 2005).

El Hipoclorito sódico se preparará en forma de anhidro, al 90% de pureza o superior, sin embargo, se altera con facilidad en solo cortos días, en momentos con impulso explosiva. Crea también un mono hidrato que es dificultoso obtenerlo puramente. Otro de su hidrato tiene la siguiente fórmula molecular $\text{NaOCl} \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$, esto es un compuesto tetragonal cristalino, de corta estabilidad para un uso productivo. El Hipoclorito Sodio pentahidratado, $\text{NaOCl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, presenta un punto de fusión de 27°C , por eso debe siempre estar en refrigeración para que mantenga en su estado sólido (Estrela, 2002).

En vista al desequilibrio del Hipoclorito Sódico sólido, se ve más usualmente en diferente solución acuosa. Las concentraciones diversas de Hipoclorito Sódico presentes en los comercios se logran clasificar en los dos grandiosos grupos: soluciones en agua con concentraciones de Cloro menor al 10%, y soluciones en agua por encima del 10% de cloro

concentrado. Las diferentes soluciones de Hipoclorito Sódico tienen un leve tono amarillo, y hedor propio del Cloro (Estrela, 2002).

Por lo general, los Hipocloritos viene a ser agentes oxidantes resistentes, con mucha más potencia que la del Dióxido de Cloro o el peróxido de Hidrógeno. Su fuerza de oxidante le admite comportarse como un agente de desinfección y blanqueo; muchas de sus propiedades se emplean para tratamientos de fibras y exclusión de microorganismos en el recurso hídrico (Estrela, 2002).

Las distintas soluciones de Hipoclorito Sódico encuentran distribuidos en dos categorizaciones: blanqueadores para el hogar, que sujetan entre 5 y 5.5% de Cloro aprovechable, y soluciones altas o para comercialización, que están entre 12 y 15% de Cloro utilizable. La expresión contenido de Cloro aprovechable, nombrado asimismo como Cloro activo realiza una comparación del dominio oxidante del agente semejante de Cloro básico utilizado para realizar la solución (Estrela, 2002).

Conforme con los estudios sobre los componentes de elaboración del Hipoclorito sódico acerca de microorganismos, estos componentes funcionan como solventes de material orgánico, principalmente de Ácidos grasos, a los que modifica en sales de glicerol ($C_3H_8O_3$) y Ácidos grasos (jabones), disminuyendo la tensión superficial de soluciones sobrantes. asimismo, el Hipoclorito Sódico contrarresta los aminoácidos, creando sales y aguas. Con el decrecimiento de iones Hidroxilo (OH^-) atreves de la constitución de agua, se minimiza el pH, incitando la apariencia de Acido Hipocloroso que cuando se unen con unidades orgánicas se comportan como solvente, suelta Cloro que se mezcla con el conjunto de amino de proteínas, creando cloro aminas. El Ácido Hipocloroso y iones Hipoclorito (OCl^-) dirigen a la disminución e hidrólisis amoniacal (Estrela, 2002).

El Hipoclorito Sódico responde fuertemente con varios componentes químicos, es por eso que se pide evitar combinarlos con ningunos de otros reactivos hasta llegar a tener revisiones de ingeniería

y implementos de protección adecuados. Los elementos por ejemplo diferentes con el Hipoclorito Sódico contienen: sales de amonio, amoniaco, azidrina, aminas, metanol, metales oxidantes fenilacetoniitrilo, celulosa, jabones, etilendiamina, ácidos, y bisulfatos (Estrela, 2002).

El Hipoclorito Sódico se emplea usualmente en: blanqueado, revisión de olor, desinfección, cloración de aguas para consumo humano, expulsión de algas y légamo en albercas, separación de pelo en la producción del cuero. Se aprovecha además en las producciones de industrias lecheras, pollos, ranchos porcícolas, refinerías de petróleo, fabricadoras de alimentos, industria textil, fabricación de pulpa y el papel, instalaciones de aceite, industria de jabón (Estrela, 2002).

Desinfectantes

Marriot (2003), ostenta que los desinfectantes son compuestos químicos con los que se cuentan para eliminar o someter el número de organismos que estén en unas áreas que pueden ingresar en relación con los alimentos. Las distintas técnicas para la desinfección pueden alcanzar a ser mucho más efectivo, si se realiza una perfecta lavado de aparatos o superficies que se quiere desinfectar, por el material orgánico que logra permanecer presentes, tiene la capacidad de disminuir la biosida distintos desinfectantes necesarios a sus efectos diluyentes.

Las importantes peculiaridades que deben poseer los desinfectantes al manipular son las siguientes: aniquilar velozmente a los microorganismos también son igual de fuertes con los microorganismos Gram positivos a diferencia de las Gram negativas, deberían eliminar la gran cantidad de esporas fúngicas, llegando a ser también provechosa la supresión de esporas bacterianas. Ser bastante firmes en apariencia de restos orgánicos y en presencia de agua cruda. Se debería considerar también que por presentar corrosión y no proporcionar coloración a las superficies, asimismo de no despedir olores fastidiosos. No ser dañinos o perjudiciales para la piel u ojos. Deben ser manejablemente solubles en el recurso hídrico y arrastrarles por lavado, ser firmes por varios años en su forma más

concentrada y en poco tiempo en modo diluido. finalmente deben ser monetariamente competitivos y al usarlas tener excelente relación efectivo/costo (Forsythe y Hayes, 2002).

Categorías de desinfección

Weber (2008), revela que de acuerdo a la acción y efecto en la disminución de los organismos perjudiciales se clasifican en distintas categorías de desinfección: en prioridad, la Esterilización Química donde se excluyen las diferentes esporas y microorganismos con lapsos de exposición extendidas (3h -12 h). Continuo de la Desinfección de niveles altos con concentración similar, ahora con tiempos de exhibición reducidos, se exterminan la mayoría de microorganismos menos gran cantidad de esporas. La Desinfección de grado medio donde se exterminan, bacteria vegetativa, mico bacteria, algunos hongos y virus, no precisamente esporas. finalmente, la Desinfección de Nivel bajo que se da cuando se exterminan la mayor cantidad de unos hongos, unos virus y bacterias en una determinada etapa de tiempo (hasta 10 min.).

Tipos de desinfección

Desinfección de áreas por contacto directo

Se pueden utilizar los desinfectantes sin disolver o disuelto, corrientemente en el agua, se acostumbra a utilizar fregona, bayeta o esponja. Asimismo, se consigue pulverizar con pulverizador mecánico o presión anticipada; en general, existe una absorción del objeto tratado o superficie (Weber, 2008).

Desinfección ambiental

Las zonas ambientales que se ensuciaron o mancados (pisos, mesones, muebles, etc.) siempre se deberían desinfectarse y limpiarse utilizando algún agente lavador o desinfectante que esté consignado al uso ambiental. Encima, la desinfección solicita la utilización de un método de aspersion o Aero solución (Weber, 2008).

Aspersión

Se basa en una lluvia delicada o roció leve de fluido antibacteriano esta se va almacenando la disolución desinfectante en una cutícula fina, alcanzando lugares de accesos complicados (cualiticas, lámparas, paredes, techo, etc.), así mismo en lugares de visibilidad media. Estos tipos de aspersores reducen horas de trabajo ya que exige de 8 a 15 min. Se ejecuta mediante una bomba para aspersión la cual limitaría un procedimiento de bomba de fumigación (Arenas, 1991).

Análisis de la actividad de los desinfectantes

Para utilizar los distintos desinfectantes en modo agradable es importante comprender la consecuencia de las concentraciones para la disminución microbiana. Se tiene que tener en consideración el lapso que demora en disminuir los organismos creadores de colonias (UFC) sobre un área delimitada después del uso del desinfectante; sin poner de lado los impactos de la temperatura en diferentes desinfectantes (Romero, 2008).

Las técnicas de operación más particulares de desinfectantes son: los daños al lípidos y proteínas de las membranas citoplasmáticas, provenientes de su ruptura o escape del material celular y; la transformación de enzimas y algunas proteínas comúnmente por rompimientos de los puentes de hidrógeno y desulfuro, obstruyendo la metabolización (Romero, 2013).

Para obtener una mejor utilidad de los desinfectantes usados en las manufacturaciones de alimentos es indispensable además de tener en cuenta el estado físico químicas perfectas, conocer las formas de hecho que este ejemplo de sustancias poseen para responder con las enzimas y proteínas primordiales de los organismos (Carrera, Gómez y Zúñiga, 2007).

Carrera, Gómez y Zúñiga (2007), mencionan que la intervención de los productos químicos con acto antiséptico se sitúa por lo consiguiente en algunos puntos específicos de la forma de los organismos o ejecutan

su ejercicio en alguna estructura vital; se eligen en lo común bienes de actividades selectivas (que generan daño al microorganismo patógeno), es así que se consideran los consecutivos blancos celulares:

- Membrana externa: la Cutícula preserva la totalidad de las bacterias y es por eso que es un mecanismo de persistencia. En su constitución se abarcan lipopolisacáridos y fosfolípidos fijados por medio de cationes de Mg^{++} y Ca^{++} . Así mismo encontramos proteínas y diferentes componentes prácticamente complejos según los tipos de organismo a considerar. Es así que conforme a la cantidad de moléculas de desinfectante ionizado hayan sido repelidas o absorbidas por electrochoque en el enlace principal, puede ocurrir que: moléculas no polares ingresen al interior y lo diluyan la fase lipídica de las bacterias, a causa de la carga eléctrica se han repelidos, actuando los procesos como traslado específico que canalizan y transportan los desinfectantes por medio de las membranas.

Los disolventes orgánicos (alcoholes y fenoles) y el desinfectante tenso activo (detergente) perjudican a la integridad de la estructura de membrana, ósea, descomponen la distribución ordenada de proteínas y lípidos, de manera que interfieren con su ocupación, causando daños a la porosidad selectiva, metabolismo energético y transporte.

- Membranas citoplasmáticas: un elemento activo consigue ingresar por medio de la cápsula citoplasmática por expansión pasiva o por envío activo. El desinfectante mucho más empleado incorporando fenoles, originarios de los amonios cuaternarios, entre otras cosas, causan rajaduras de bajo peso molecular a nivel de compuestos, motivo principal de la transformación proteica y lisis celular. El amonio cuaternario interactúa con los fosfolípidos de membrana y causan los males celulares generalizados.
- Citoplasma y núcleo: algunos artículos desinfectantes actúan a nivel de enzimas o proteínas, destrozando los grupos $-SH$ de las enzimas que pueden estar agrupadas a las membranas; otros artículos se

mesclan con el ADN o ARN como ocurre con los agentes alquilantes y oxidantes.

- Esporo bacteriano: la disposición del ácido dipicolínico crea formas mucho más fuertes a los antisépticos que a las vegetativas. ciertos desinfectantes oxidantes, activos, como los peróxidos de hidrógeno y el cloro tienen la capacidad de alterar el diferente combinado en los esporos; a pesar de ello, algunos desinfectantes resultan ser esporicidas. diversos bactericidas complejos como los fenoles o derivados del amonio cuaternario tienen un bajo efecto en la factibilidad de los esporos bacterianos, aunque, estos agentes consiguen impedir ciertos estados del ciclo espora génico, en consecuencia, pueden instaurarse tres espacios sobre las cuales posee parte el efecto letal o inhibitorio: mediante la fase de esporulación, sobre el espora maduro y la germinación y/o crecimiento.
- Inhibición de las acciones enzimáticas: el lugar catalítico de las enzimas abarca conjuntos funcionales que se juntan con el sustrato e empiezan las diferentes actividades catalíticas. Se generan inhibición del movimiento enzimático si más de estos grupos funcionales son modificados o eliminados. Cada enzima que existe en la célula son un punto viable para un determinado inhibidor. La carencia de las obstrucciones que brindan energía son principalmente perjudiciales, muchos dañan enzimas que son modos clave, como por ejemplo el ciclo de Krebs, sistema glucolítico y el sistema citocromo oxidasa.
- Inhibición de la forma de ácidos nucleicos: existen 2 maneras de inhibir la síntesis de estos ácidos: interfiriendo la creación de las agrupaciones estructurales de ácido nucleico, los nucleótidos pirimidina y purina; interponiéndose con la polimerización de nucleótidos.

Jiménez, Miranda y Murillo (2000), ostentan que los antisépticos ácidos o básicos modifican el pH del medio causando la desnaturalización de proteínas.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Contaminación del agua

Es la alteración físico, biológico o químico de la propiedad del agua que presenta una consecuencia perjudicial en cualquiera de los seres vivos que use esa agua. Esta contaminación adquiere agentes (protozoos, virus, bacterias y los gusanos parásitos que se unen desde los diferentes sistemas de aguas negras y las aguas servidas sin tratamiento) generadores de enfermedades (Lake, 2019).

Contaminación

Presencia o carencia de agentes químicos o físicos en tal grado que resulta dañino para los hombres, plantas, animales u objetos, y generar un cambio en la calidad de vida (Foro Nuclear, 2020)

Agentes contaminantes

Están presentes tanto físicos, químicos o biológicos y dañan el agua, suelo o el aire cuando están en concentraciones altamente elevadas. Estos compuestos alteran gravemente a las condiciones de los organismos que se encuentren en ellos, causando dificultades de su salud o de seguridad, malestar e incluso provocando su muerte (Ortega, 2019).

Ceniza de madera

Es esa sustancia pálida, parecido al polvo, que se almacena debajo de las estufas o de algún fuego con combustible sólido por la combustión de madera producto de la quema de algún material, agregado por sustancias inorgánicas no inflamables, como sales minerales (Mundo huerto, 2020).

Lejía de ceniza (hidróxido de potasio)

Se denota con este nombre al lixiviado que resulta de saturar las cenizas del agua, de forma que el líquido que se separa es la lejía. Es una elaboración de óxido de potásico en el agua. Se obtiene al macerar/hervir **cenizas** vegetales con agua (Mundo huerto, 2020).

Reciclaje

Es la transformación mediante el cual los residuos se transforman en productos nuevos o en recursos materiales con el que producen otros productos. De esta manera, los desechos se exponen a procesos de modificación eco ambientales para así lograr ser aprovechados en los procesos de fabricación, disminuyendo el gasto de materias primas y contribuyendo a eliminar residuos (Línea Verde Huelva, 2019).

Comparación

Una comparación puede llevarse a cabo en distintos espacios y respecto de muchas circunstancias y siempre conlleva a que dos o más cosas intercambien algunos de sus elementos, convirtiéndose así en similares o parecidos (Bembibre, 2010).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) es diferente al que provoca el hipoclorito de sodio (lejía comercial).

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Desinfectante

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Contaminación del agua potable

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable independiente	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Desinfectante	Tipo de lejía	- Hipoclorito de sodio - Hidróxido de potasio	Cualitativa nominal
Variable dependiente	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Contaminación de agua de uso domestico	Parámetros Físicos	Parámetros Físicos	Numérica continua
	a) Olor b) Color c) Sabor d) Temperatura e) Turbidez f) Conductividad	a) Color verdadero (Escala Pt/Co) b) -- c) -- d) C e) NTU f) uhm/cm	
	Parámetros Químicos	Parámetros Químicos	
Contaminación de agua de uso domestico	a) Cloro total b) Ph c) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) d) DQO e) Nitrógeno f) Oxígeno Disuelto (valor mínimo) g) Sodio h) Potasio	a) mg/L b) NTU c) mg/L d) mg/L e) mg/L f) mg/L g) mg/L h) mg/L	Numérica discreta
	Parámetros Microbiológicos	Parámetros Microbiológicos	
	a) Coliformes Termotolerantes o fecales b) Coliformes Totales. c) virus	a) UFC/100 mL a 44,5°C b) UFC/100 mL a 35°C c) UFC/mL	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según la planificación de los datos: el presente estudio fue prospectivo, porque se trabajó con datos primarios. Según el número de mediciones de la variable de estudio: longitudinal, porque se midió la variable en más de una ocasión. Según el número de variables analíticas: Analítica, porque se trabajó con más de una variable analítica. Según la intervención del investigador: con intervención: porque al realizar el estudio se modificó la unidad de estudio (Supo y Zacarías, 2020)

3.1.1. ENFOQUE

Este estudio considero un enfoque cuantitativo, porque hace uso de la estadística para el análisis de los datos. (Supo y Zacarías, 2020)

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Este estudio es de nivel explicativo, porque se deseó saber el efecto que tendrá el problema determinado (Supo y Zacarías, 2020). Se pretendió conocer mediante la comparación la reducción del grado de contaminación de la lejía elaborada a base de ceniza, si este produce menor grado de contaminación que la lejía comercial.

3.1.3. DISEÑO

Este estudio considero un diseño ajustado al experimento verdadero ya que se tiene dos grupos experimentales (Supo y Zacarías, 2020).

El esquema del estudio se presenta a continuación:

GE₁: O₁-----X₁-----O₂

GE₂: O₁-----X₂-----O₂

Dónde:

GE: Grupo Experimental

O₁: Observación inicial

X₁: Hidróxido de potasio (lejía de ceniza)

X₂: hipoclorito de sodio (lejía comercial)

O₂: Observación final

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo comprendida por el agua de uso doméstico del distrito de Ambo, provincia de Ambo, departamento de Huánuco. Este estudio será desarrollo entre los meses de junio julio y agosto, a continuación, se muestra las coordenadas de ubicación:

Latitud	Longitud
-10.119872,	-76.207857

La muestra de estudio estuvo comprendida por 33 Lt de agua potable.

3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

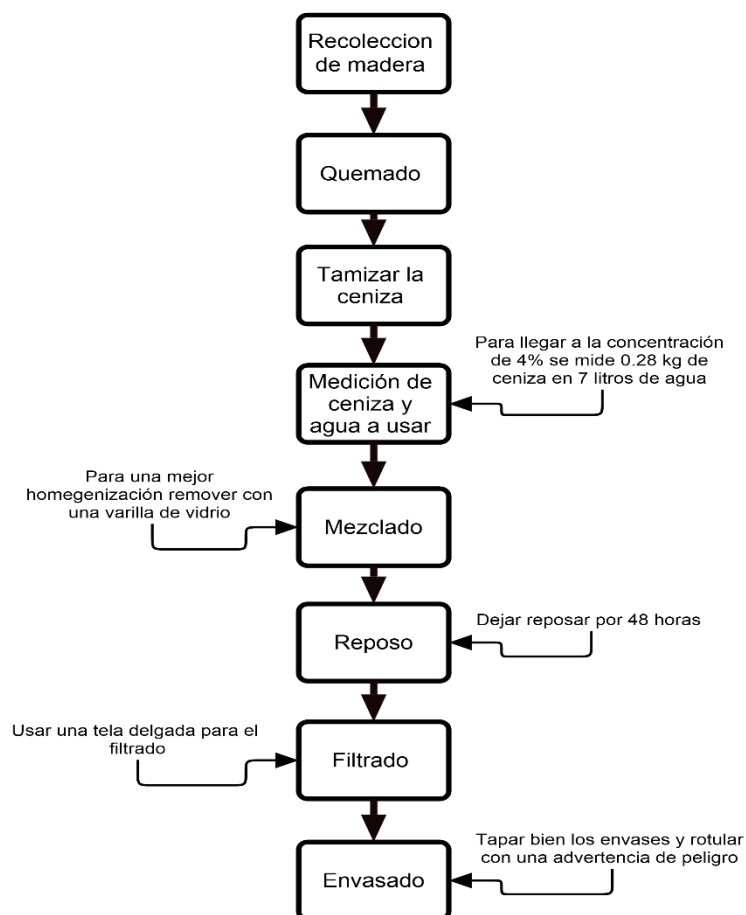
Variable	Indicador	Técnica	Instrumento/recurso
Desinfección	El uso del hidróxido de potasio		Protocolo de muestreo
	El uso del hipoclorito de sodio		
	Olor		-
	Color		Colorímetro
	Sabor		-
	Cloruros		Analizador de cloruros
	Conductividad		Medidor de conductividad PCE-PH 30
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)		Multímetro portátil HQ40D
		Observación	
Contaminación de agua potable	Nitrógeno Total		Aparato de digestión
	Oxígeno Disuelto		Oxímetro
	Potencial de Hidrógeno (pH)		pH-metro
	Temperatura		Termómetro
	Potasio		La Voltimetría de redisolución
	Sodio		La Voltimetría de redisolución
	Cloro		La Voltimetría de redisolución
	Coliformes Termotolerantes o fecales		Analizador de coliformes portátil para agua.
	Coliformes Totales.		Analizador de coliformes portátil para agua.
	Virus		Analizador de coliformes portátil para agua.

Para la preparación de la ceniza se usaron los siguientes procedimientos:

1. Se recogió cenizas de la madera quemada en un recipiente, puede ser un balde de metal o una olla de metal.
2. Se tamizó la ceniza de poco en poco para evitar generar polvo.
3. Se puso a hervir agua, de preferencia que sea agua de lluvia en otra olla separada.
4. Se vertió el agua hirviendo de poco en poco sobre las cenizas y se revolvió bien antes de que el agua se enfrié (para la concentración la proporción adecuada es de 1:5 (una parte de ceniza y cinco partes de agua). Para una lejía muy concentrada, la proporción fue de 1:1 (una parte de ceniza y una parte de agua)). Para llegar a la concentración del 4% (masa/volumen) se preparó 0.28 kg de ceniza en 7 litros de agua.
5. Dejamos que las cenizas se asienten en el fondo de la olla y esperamos que la lejía líquida se eleve hacia la superficie al menos en 2 días.
6. Pasado los dos días preparamos un colador de tela para poder extraer pequeñas cantidades de la mezcla reposada hasta llenar el recipiente donde llevamos a almacenar. Una vez recogido todo el líquido procedemos a eliminar la ceniza que quedó al fondo.
7. Procedemos a tapar el tarro y lo etiquetamos poniendo el nombre del producto y la concentración.
8. Guardamos las botellas con el contenido fuera del alcance de niños.
9. Una vez obtenida la lejía de ceniza procedí a realizar la comparación entre el hipoclorito de sodio y el hidróxido de potasio para ver cuál es el efecto que tiene sobre las características fisicoquímicas del agua.

Figura 1

Flujograma para la preparación del hidróxido de potasio

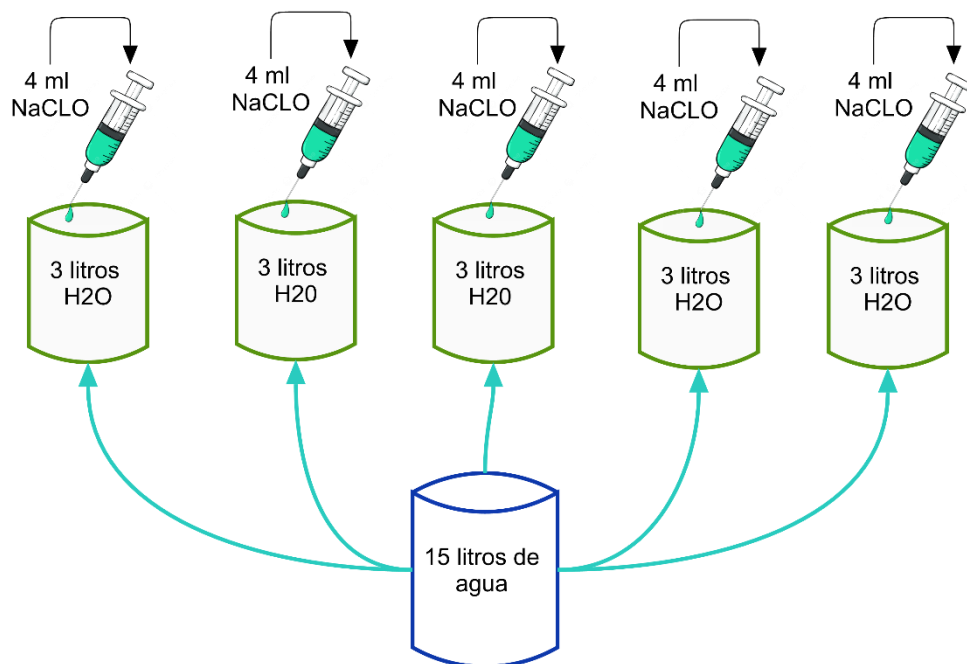


Para realizar la comparación se trabajó de la siguiente manera:

1. Para analizar en qué condiciones está el agua que se utilizó se procedió a juntar 33 litros en un recipiente antes de agregar el hipoclorito de sodio y el carbonato de potasio (3 litros fue usado para sacar las muestras del pre tes)
2. De los 33 litros de agua se procedió a separar en 5 recipientes de tres litros, para luego agregar 4 ml de hipoclorito de sodio mientras se va removiendo con un agitador magnético lentamente.

Figura 2

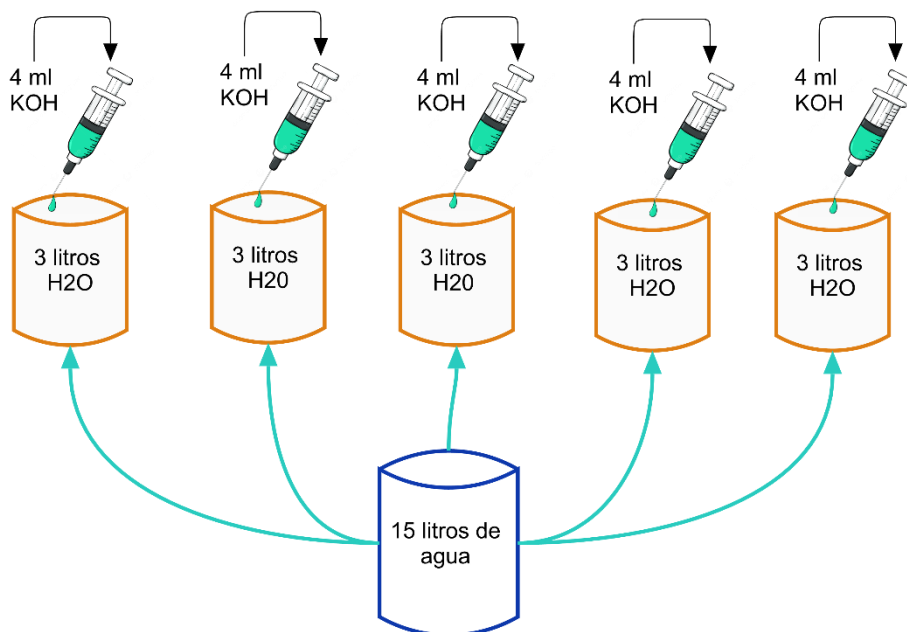
Diagrama del agregado de NaCLO



3. Los 15 litros de agua restante separamos en 5 recipientes de 3 litros para luego agregarle 4 ml de hidróxido de potasio mientras se va removiendo con el agitador lentamente.

Figura 3

Diagrama del agregado de KOH



4. Luego de hacer los procedimientos anteriores se enviaron las muestras de cada contenedor al laboratorio siguiendo el siguiente protocolo.

Protocolo nacional para el Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales (resolución jefatural N° 010-2016-ANA)

- **Materiales y equipos.** - Para obtener de muestra se usaron botellas de vidrio, sticker para el rotulado de las botellas cada una con un código, un cooler con hielo para mantener el frío de la muestra, guantes de nitrilo, pH-metro, termómetro, GPS, conductímetro, plumón indeleble, cadena de custodia, EPPs adecuados.
- **Selección de puntos de muestreo y parámetros.** - durante el trabajo realizado en campo, como parte del plan de muestreo, se determinó el punto de muestreo o lugar donde se tomó la muestra y parámetros in situ a analizar.
- **Procedimiento del trabajo de campo**
 - a) Identificación del punto de muestreo

Se codificó en el plan de muestreo el código del punto relacionado a analizar. Se localizó la posición geográfica, utilizando el equipo de posicionamiento satelital.
 - b) Toma de muestra

Comenzamos con sacar los parámetros in situ, utilizando los equipos correspondientes. Una vez hallado los parámetros in situ, se procedió a la toma de muestra, sumergiendo las botellas en los baldes, hasta haber tomado 3 muestras por cada balde. Las botellas fueron selladas y puestas en el cooler con hielo para que se mantengan a una temperatura de 4° C.
 - c) Manipulación y preservación de la muestra

El tiempo mínimo para poder preservar la muestra y llevar al laboratorio es de 24 horas, la temperatura debe estar como máximo a 4° C, por lo que es recomendable de llevar al laboratorio minutos después de haber tomado las muestras.
 - d) Rotulación de la muestra.

La muestra debe de llegar al laboratorio con su respectiva identificación o etiquetado. Las botellas deberán ser rotuladas

correctamente; la rotulación se realizará en la botella y no en la tapa. Cada caja de muestras portará su cadena de custodia correspondiente.

- **Procedimiento de post muestreo**

- a) Transporte y seguridad

Se tubo un cuidado especial en el transporte de los envases con muestra, por lo que se sujetará en el interior del vehículo, a fin de evitar los efectos de las vibraciones durante el transporte, impidiendo que se deslicen o vibren.

La logística del transporte, así como el modo de embalar los envases son determinadas antes de iniciar los trabajos de campo. El uso de materiales esponjosos se colocó entre los envases con la finalidad de evitar la vibración y ruptura entre las mismas. Los envases se mantuvieron en posición vertical dentro del contenedor que los aloja.

- b) Cadena de custodia

Es el documento donde se registra toda la información relevante para asegurar la integridad de la muestra desde la recolección hasta el reporte de resultados por parte del laboratorio.

- **Mantenimiento de archivos**

- a) Recolección de datos:

- Las coordenadas de latitud y longitud.
 - La coordenada de altitud.
 - Información del registro geológico.
 - La colecta de muestras.
 - Los análisis de laboratorio de las muestras

- b) Mantenimiento de notas de campo:

- Descripción del muestreo
 - Ubicación del sitio
 - Identificación de la muestra
 - Hora y fecha del muestreo.
 - Nombre del tesista.
 - Métodos y resultados de las medidas de campo; aspecto de la muestra.

- Condiciones climatológicas importantes, anteriores y actuales.
- Nombre y dirección del propietario del sitio.
- Razón de muestreo.
- Métodos de conservación de la muestra.
- Tipo de análisis para las muestras colectadas.
- Ubicación de las muestras duplicadas.
- Observaciones y comentarios

No manipular las muestras hasta que lleguen al laboratorio

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se usaron materiales y equipos; con respecto a la toma de muestra se utilizará botellas de vidrio de 1 Litro, sticker con códigos, un cooler con hielo, guantes de nitrilo, pH-metro, termómetro, GPS, conductímetro, plumón indeleble, cadena de custodia, equipos de protección personal adecuados, etc.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Para la presentación de datos se realizó todo el procedimiento para la toma de muestra respetando los protocolos de bioseguridad lo cual tomaremos las muestras y lo llevaremos al laboratorio para obtener nuestros resultados.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS EN INTERPRETACIÓN DE DATOS

Se realizo la comparación de los resultados de las muestras para determinar el grado de contaminación del agua de uso doméstico.

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

Etapa	Técnica
Procesamiento	Recolección, Ordenamiento y Codificación de dato.
Análisis	Sistema de datos (presentación de tablas y gráficos) con MS Excel y SPSS versión 24 Redacción científica.

En el cuadro se muestra la etapa y técnica para el procesamiento y análisis de la información.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Tabla 3

Resultado de los Parámetros físicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio

		pH				Conductividad				Turbidez			
		X	Var	Min	Max	X	Var	Min	Max	X	Var	Min	Max
Pre	Ninguno	7,88	.	7,88	7,88	65,60	.	65,60	65,60	2,54	.	2,54	2,54
test													
Post	Lejía	8,68	,06	8,24	8,90	236,58	340,98	217,00	257,60	1,78	,13	1,32	2,31
test	comercial												
	Lejía de	8,05	,02	7,83	8,19	86,80	11,41	84,20	92,60	1,83	,06	1,56	2,21
	ceniza												

Nota. Se evaluó el efecto de dos tipos de lejía —lejía comercial y lejía de ceniza— en la calidad del agua, comparando valores de pH, conductividad y turbidez antes (pre test) y después del tratamiento (post test). Los resultados indican cambios significativos en los tres parámetros, con diferencias notables entre ambos tipos de lejía.

Ambos tratamientos con lejía mejoraron la calidad del agua en términos de turbidez y pH, siendo más efectiva la lejía comercial en todos los parámetros analizados. Sin embargo, también generó un mayor aumento en la conductividad, lo cual podría implicar una mayor carga química en el agua. Por tanto, mientras la lejía comercial ofrece una mayor eficacia desinfectante y clarificante, la lejía de ceniza se presenta como una alternativa más natural y con menor impacto químico, aunque ligeramente menos eficaz.

Figura 4

Resultados conductividad

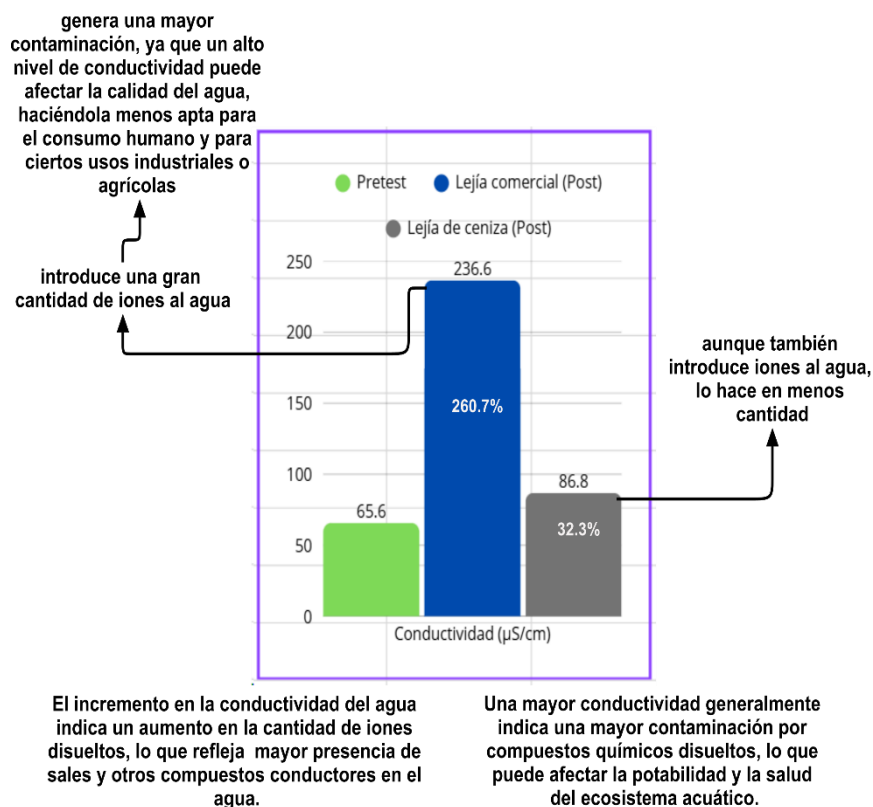


Figura 5

Resultados de turbidez

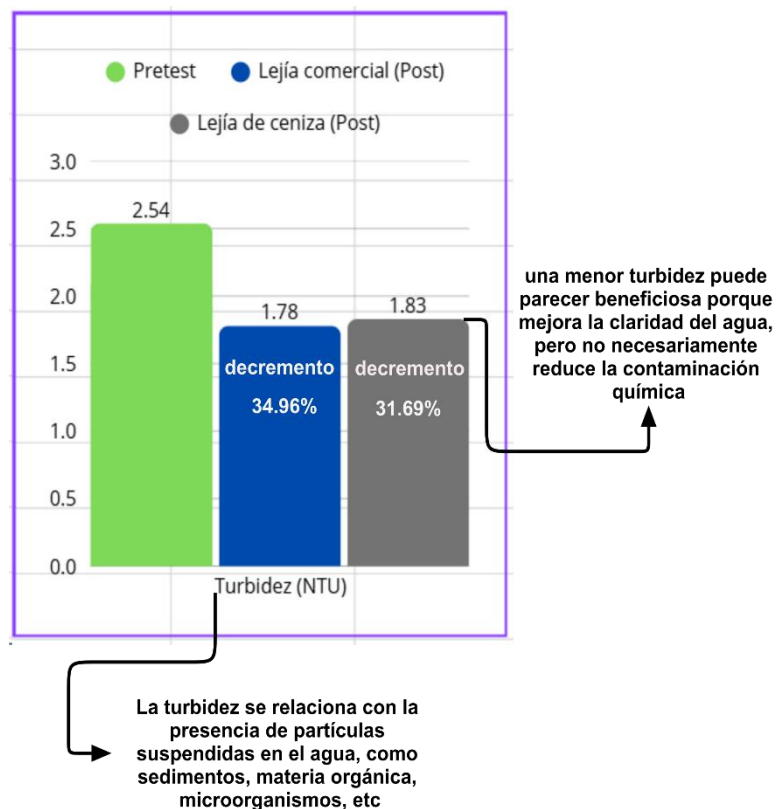


Tabla 4

Resultados de los parámetros químicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

		Cloro				Nitrógeno		
		total	DBO	DQO	OD	total	Sodio	Potasio
		Media	N	N	N	N	N	N
Pre test	Ninguno	,02	2,0	5,0	8,19	,211	3,82	,20
Post test	Lejía comercial	1,66	2,0	5,0	8,11	,317	45,40	,27
	Lejía de ceniza	,02	2,0	5,0	8,24	,352	4,19	7,82

Nota. Solo la lejía comercial aumentó significativamente los niveles de cloro, lo que evidencia su capacidad desinfectante, ya que el cloro es un agente utilizado para eliminar microorganismos patógenos en el agua. Los niveles de materia orgánica biodegradable y oxidable no cambiaron con los tratamientos, lo que indica que ni la lejía comercial ni la de ceniza afectaron la carga orgánica fácilmente degradable del agua. No hay una alteración relevante en el oxígeno disuelto, lo cual indica que los tratamientos no afectaron el equilibrio gaseoso del agua de forma importante. Ambos tratamientos aumentaron ligeramente el contenido de nitrógeno, especialmente la lejía de ceniza. Esto podría estar relacionado con compuestos nitrogenados presentes en los insumos o la reacción química del tratamiento.

Figura 6

Resultados de ph

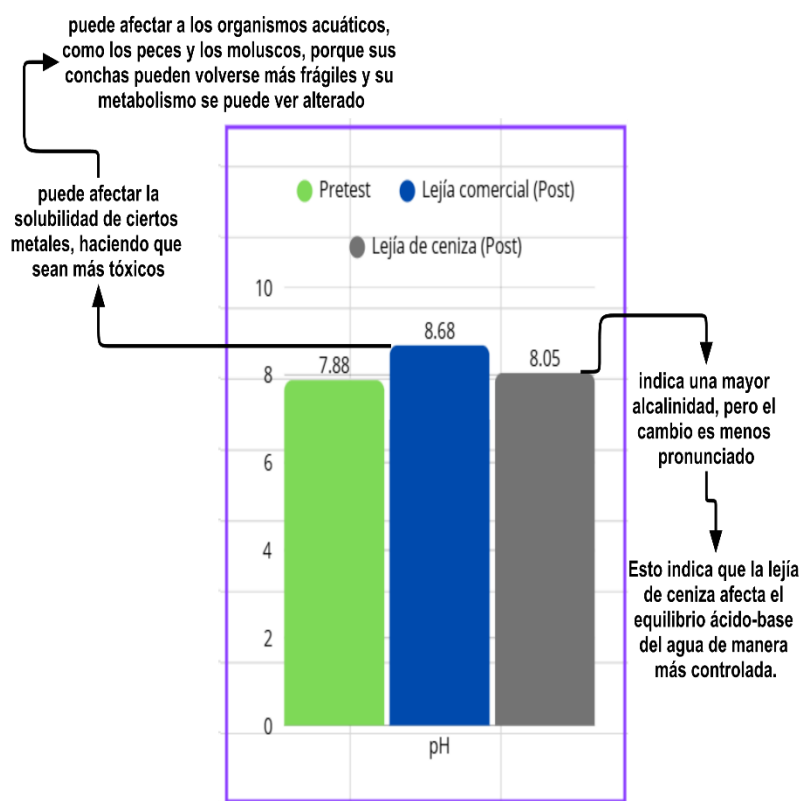


Figura 7
Resultados de cloro total

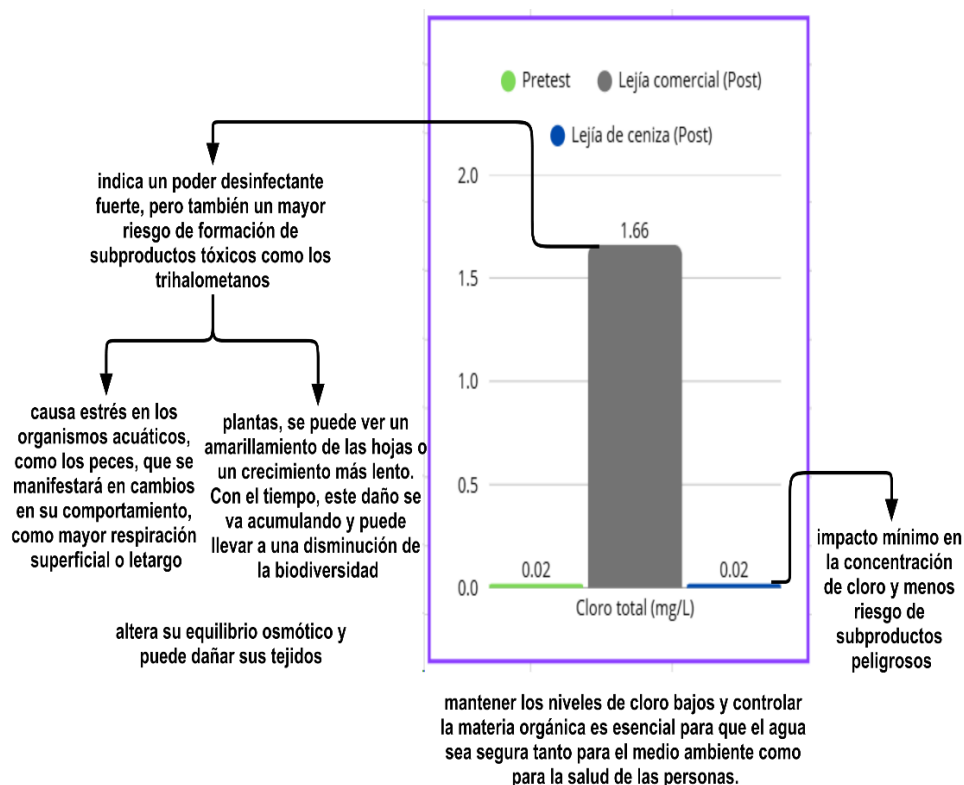


Figura 8
Resultados de DBO

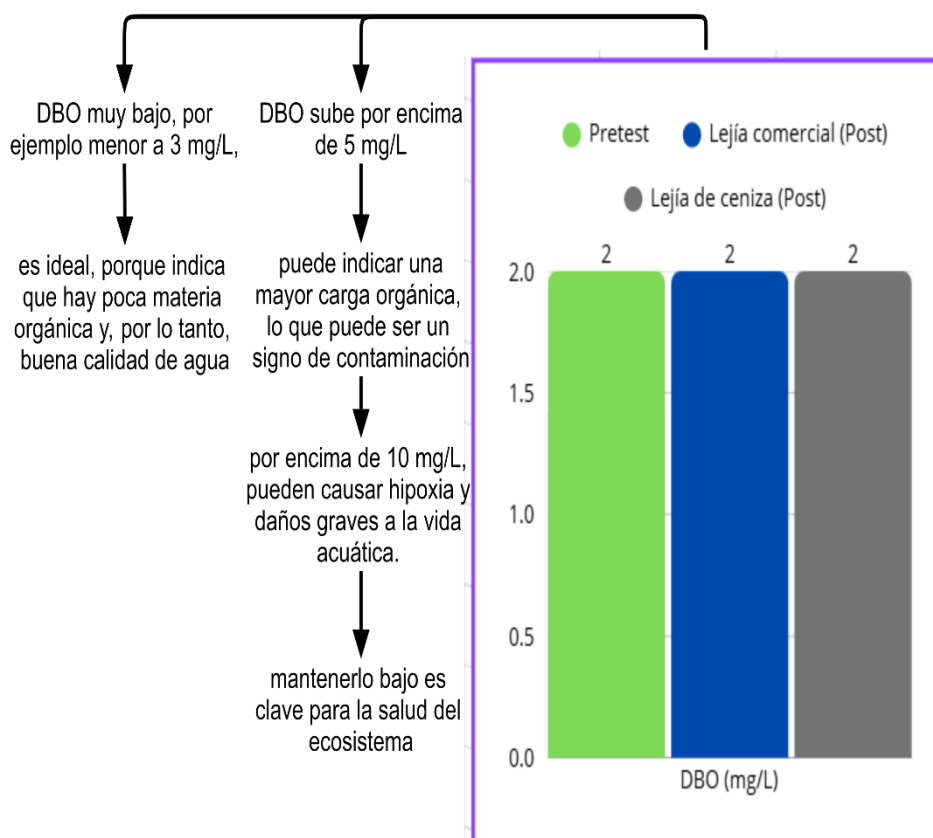
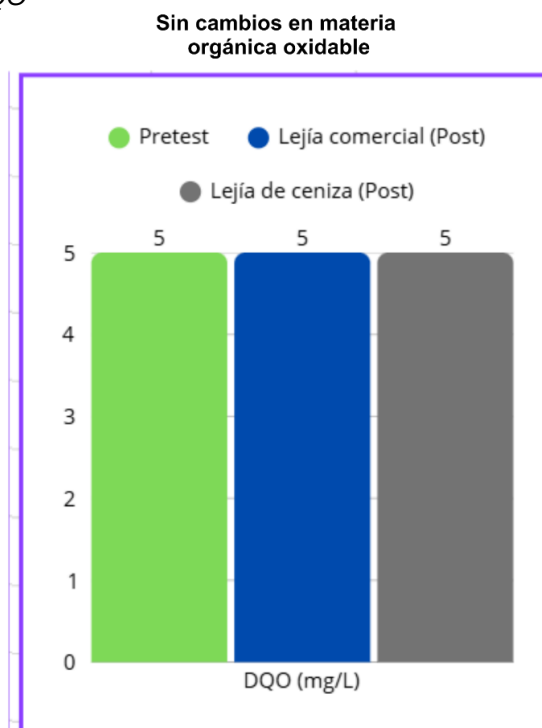


Figura 9
Resultados de DQO



Lo ideal es que el DQO sea lo más bajo posible, ya que valores altos pueden indicar la presencia de materia orgánica que podría afectar la calidad y el sabor del agua, además de ser un indicador de posibles contaminantes

Figura 10
Resultados de oxígeno disuelto

la aplicación de ambos tipos de lejía no generó una variación significativa en este parámetro

Niveles superiores a 5 mg/L son generalmente considerados buenos para agua potable y ecosistemas acuáticos, pues favorecen procesos de autodepuración y previenen olores desagradables.

Valores bajos, por el contrario, promueven la descomposición anaerobia, liberando gases como sulfuro de hidrógeno y afectando la biodiversidad

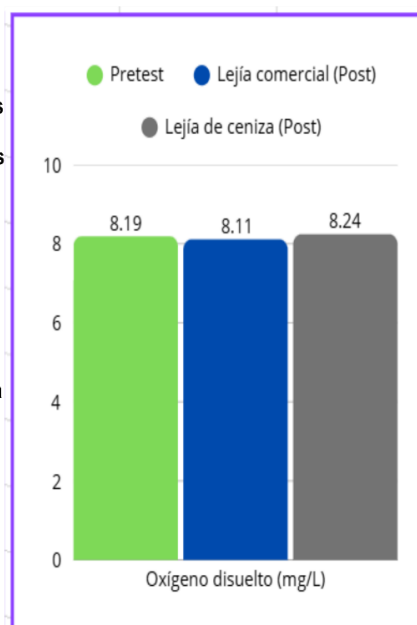
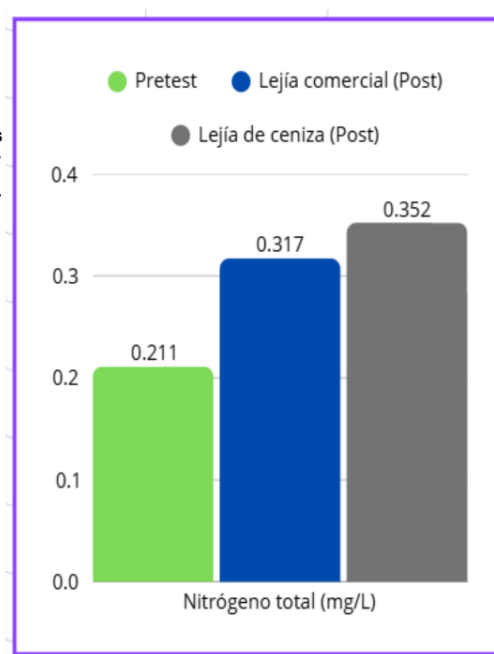


Figura 11

Resultados de nitrógeno total

Aunque los valores aún parecen bajos respecto a los límites de agua potable (usualmente <10 mg/L de nitratos), el incremento constante es un indicador de contaminación progresiva que, a largo plazo, puede afectar la calidad del agua y los ecosistemas.



Mayor potencial de eutrofización: El exceso de nitrógeno favorece el crecimiento de algas y plantas acuáticas. Al morir, su descomposición consume oxígeno disuelto, provocando hipoxia (bajo oxígeno) y afectando a peces y otros organismos

Figura 12

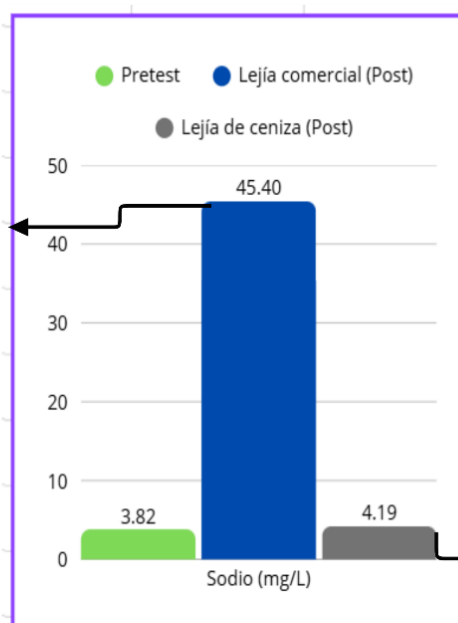
Resultado de sodio

Aumento de la conductividad eléctrica, que puede alterar la química del agua. Puede interferir en procesos de ablandamiento o potabilización

está muy por debajo del límite de 200 mg/L, pero representa un incremento significativo frente al valor inicial.

el uso de lejía comercial aporta una cantidad significativa de sodio (45.40 mg/L), lo que incrementa la mineralización y la conductividad del agua, aunque aún está dentro de los límites de potabilidad

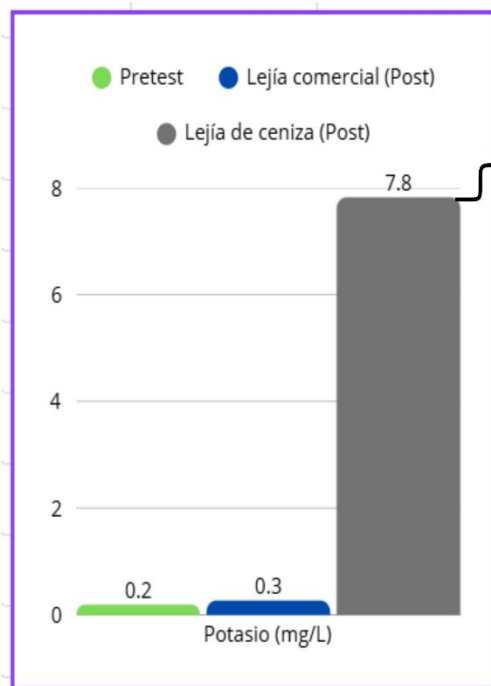
OMS (Guía 2017) recomienda ≤ 200 mg/L por motivos de sabor (a partir de 200 mg/L el agua puede percibirse salada).



La lejía de ceniza casi no modifica los niveles de sodio, manteniendo una calidad más cercana al agua original.

Figura 13

Resultado de potasio



el potasio incluso en concentraciones elevadas como los 7.8 mg/L con la lejía de ceniza, no representa un peligro significativo para la salud humana ni para el medio ambiente

El potasio es un nutriente esencial para las plantas, por lo que en cantidades moderadas favorece la salud vegetal y no genera impactos negativos significativos en el medio ambiente

Sin embargo, este aumento sí puede afectar la calidad estética del agua, generando un sabor amargo o metálico y alterando la percepción general de su calidad.

Tabla 5

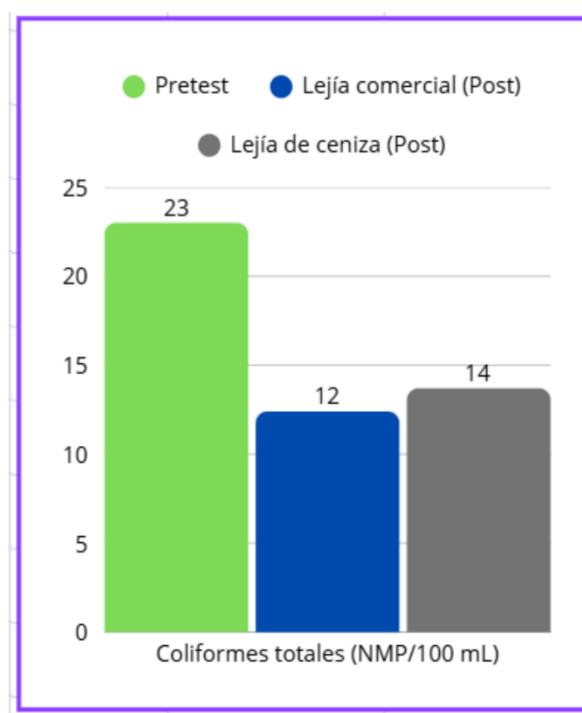
Resultados de los parámetros microbiológico del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

		Coliformes totales				Coliformes fecales				Virus			
		X	Var	Min	Max	N	Var	Min	Max	N	Var	Min	Max
Pre	Ninguno	23,0	.	23,0	23,0	16,0	.	16,0	16,0	1,0	.	1,0	1,0
test													
Pos	Lejía	12,4	149,8	1,8	23,0	1,8	.	1,8	1,8	1,0	.	1,0	1,0
t	comercial												
test	Lejía de	13,7	120,3	1,8	23,0	9,2	.	9,2	9,2	1,0	.	1,0	1,0
	ceniza												

Nota. Los Coliformes totales y fecales se redujeron tras el tratamiento, especialmente con lejía comercial. Asimismo, la lejía comercial fue más efectiva que la de ceniza, especialmente para coliformes fecales. No se observó efecto sobre virus en ninguno de los tratamientos, lo cual puede deberse a: Insensibilidad del método de medición, o que los tratamientos no son eficaces frente a virus

Figura 14

Resultado de coliformes totales

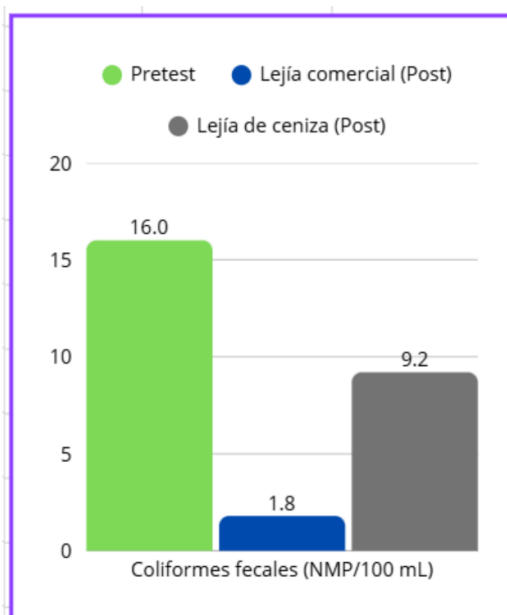


Los coliformes totales son indicadores de contaminación microbiológica en el agua, y su presencia puede sugerir la posible presencia de patógenos dañinos.

la disminución de los coliformes totales puede deberse a la acción desinfectante del hipoclorito de sodio y del hidróxido de potasio, que ayudan a eliminar o reducir la carga microbiana

Figura 15

Resultado de coliformes fecales

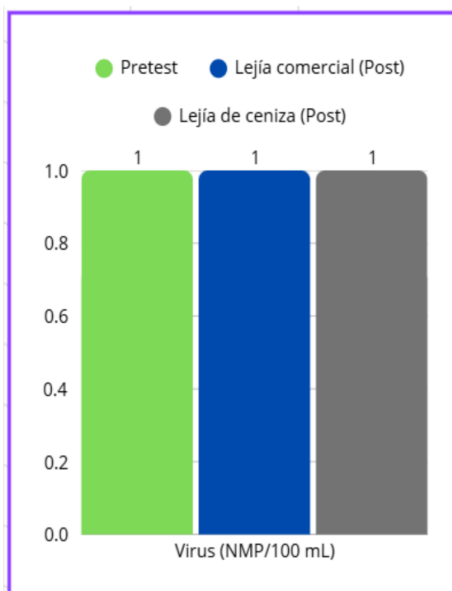


Los coliformes fecales son un indicador específico de contaminación proveniente de heces, lo que implica la posible presencia de patógenos peligrosos para la salud, como bacterias, virus y parásito

Al ver la reducción significa que el agua se está volviendo más segura y con menor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, infecciones gastrointestinales, e incluso enfermedades más graves

Figura 16

Resultado de virus



En el contexto de la calidad del agua potable, incluso la presencia de un solo virus por cada 100 mililitros se considera significativa y un riesgo para la salud

Cuando el agua contaminada con virus se derrama al suelo, esos virus pueden infiltrarse en el suelo y, dependiendo de las condiciones, pueden llegar a contaminar aguas subterráneas o afectar la microbiota del suelo

La persistencia de los virus en el suelo depende de varios factores, como la temperatura, la humedad, el tipo de suelo, y la presencia de materia orgánica.

Tabla 6*Prueba de normalidad de los datos*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pH	0,878	11	0,099
Conductividad	0,774	11	0,064
Turbidez	0,937	11	0,491
Cloro total	0,755	11	0,082
Coliformes totales	0,697	11	0,070
DBO	0,921	11	0,326
DQO	0,962	11	0,793
OD	0,941	11	0,530
Nitrogeno total	0,846	11	0,068
Sodio	0,660	11	0,060
Potasio	0,658	11	0,090
Coliformes fecales	0,797	11	0,099
Virus	0,851	11	0,065

Nota. Los resultados muestran que la prueba normalidad de los datos en cada uno de los indicadores evaluados ha sido superada, por lo que es pertinente hacer uso de una prueba estadística paramétrica para el análisis de los datos. Se concluye que los datos se aproximan a una distribución normal, cuando refieren un nivel de significancia convencional de 5% y este es superado por el p-valor, para el caso evaluado, cada uno de los indicadores ha evidenciado un p-valor superior al nivel de significancia, por lo tanto, la prueba estadística a emplearse es ANOVA, en el que se contrastará la prueba de hipótesis.

4.2. CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

H1: El grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) es diferente al que provoca el hipoclorito de sodio (lejía comercial)

H0: El grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) no es diferente al que provoca el hipoclorito de sodio (lejía comercial)

Nivel de significancia: 5 % (0.05)

Prueba estadística: Anova por sus condiciones de tratamiento utilizado y los momentos de pre y pos test.

Tabla 7

Prueba de hipótesis

Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	1,181	2	,591	14,185	,002
Conductividad	64479,019	2	32239,510	182,973	,000
Turbidez	,494	2	,247	2,679	,129
Cloro total	8,779	2	4,390	20,924	,001
Coliformes totales	157,715	2	78,858	,661	,542
DBO	,002	2	,001	1,809	,225
DQO	,000	2	,000	,629	,558
OD	,010	2	,005	,679	,534
Nitrogeno total	,012	2	,006	10,194	,006
Sodio	4718,190	2	2359,095	24227,672	,000
Potasio	154,311	2	77,155	24565,909	,000
Coliformes fecales	236,071	2	118,035	5675,018	,000
Virus	,002	2	,001	1,967	,202

Nota. El análisis de varianza (ANOVA) mostró diferencias estadísticamente significativas en las variables pH, conductividad, cloro total, nitrógeno total, sodio, potasio y coliformes fecales ($p < 0.05$), lo que indica que los tratamientos aplicados generaron efectos diferenciados en estas características del agua. En contraste, no se encontraron diferencias significativas en turbidez, coliformes totales, DBO, DQO, OD ni virus, lo que sugiere que los tratamientos no modificaron significativamente dichos parámetros.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con respecto al objetivo principal: Comparar el grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) y el hipoclorito de sodio (lejía comercial)

En la comparación del grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) y el hipoclorito de sodio (lejía comercial), se demostró que La lejía elaborada a base de ceniza (también conocida como lejía de potasa o lejía de ceniza) generalmente presenta un menor impacto ambiental en comparación con la lejía comercial, aunque ambos tienen sus propias consideraciones.

Guijarro (2016) demostró que las cenizas provenientes de los restaurantes benefician al medio ambiente ya que se usa un producto ya desechado para producir lejía.

Chávez (2017) demostró que la lejía de ceniza incrementa su efectividad si se utiliza agua caliente por lo que podría incluso remplazar a la lejía comercial ya que se puede utilizar para limpiar pisos, madera, plásticos, etc.

Pérez (2019) demostró que a partir de la lejía de ceniza se puede incluso hasta fabricar jabones, se puede usar para lavar ropa, y lo más importante no contamina el ambiente ya que se usa productos reciclados.

Se demuestra que la lejía de ceniza tiene un menor grado de contaminación sobre las características físicas, químicas y microbiológicas del agua según los análisis de muestras enviadas al laboratorio.

La lejía de ceniza tiene un menor grado de contaminación ya que es un producto obtenido del reciclaje de la ceniza y no se utiliza muchos recursos para su elaboración beneficiando de esta manera al medio ambiente.

Con respecto al objetivo específico 1: Cuáles son los parámetros físicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

Para el parámetro físico se usó la conductividad y turbidez; la conductividad del agua en la que se empleó la lejía comercial tuvo un incremento de 260.2% (desde 65.6 hasta 236.32), mientras que con la lejía de ceniza el incremento fue de 30.1% (desde 65.6 hasta 85.35). Por otro lado, para el caso de la turbidez, se dio un decremento para el caso de ambas lejías, el mayor decremento se dio con la lejía comercial (-34.94%) mientras que con la lejía de ceniza fue de -31.69%.

Con respecto al objetivo específico 2: Cuáles son los parámetros químicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

Se aprecia mayores incrementos luego de la intervención con la lejía comercial, en los valores del pH (9.83%), en el Cloro aumento de 0.0200 a 1.6575 y en el Sodio aumento de 3.8154 a 45.3961. Con la ceniza se dio mayores incrementos en el Oxígeno disuelto (0.6%), con el Nitrógeno (66.8%) y con el Potasio permanece.

Con respecto al objetivo específico 3: Cuáles son los parámetros biológicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio

Se aprecia un mayor decremento de las coliformes totales con el uso de la lejía comercial (-46%), mientras que con la lejía de ceniza el decremento fue de 40.5%. Asimismo, la mayor reducción de coliformes fecales se dio con la lejía comercial (88.8%). Por el lado de los virus, ni la lejía comercial ni la lejía de ceniza modificaron el valor inicial del mismo.

Para la medición de parámetros se analizó de la siguiente forma debido a los costos altos de los laboratorios tomando siempre mayor repeticiones a los parámetros más importantes; para el pretes se analizaron los siguientes parámetros: turbidez, conductividad, ph, coliformes totales, coliformes fecales, virus, DBO, DQO, nitrógeno total, potasio, sodio, virus, cloro total, OD y temperatura, para el postes tanto para la lejía comercial y la lejía de ceniza se hicieron de la siguiente manera: para el punto 1,2,3,4 se analizaron: turbidez, conductividad, ph, coliformes totales y cloro total, para el punto 5 en ambas

lejías se analizaron: turbidez, conductividad, ph, DBO, DQO, nitrógeno total, potasio, sodio, coliformes fecales, virus y OD.

CONCLUSIONES

Se concluye que la lejía de ceniza tiene un impacto ambiental menor debido a su origen natural y su biodegradabilidad, ya que se obtiene a partir de la ceniza de madera, lo que implica un proceso más natural y menos industrial, es más biodegradable y menos agresiva para el medio ambiente, ya que no contiene aditivos químicos ni agentes blanqueadores y la producción hecha en casa genera menos residuos y utiliza menos energía que la fabricación industrial de lejía comercial. Mientras que la lejía comercial, aunque más efectiva para desinfectar, tiene un mayor potencial contaminante debido a los químicos involucrados en su producción y uso ya que contiene hipoclorito de sodio y otros productos químicos que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente, especialmente en grandes cantidades, la fabricación de lejía comercial consume más energía más recursos, generando una huella de carbono mayor y puede contaminar cuerpos de agua y afectar a la vida acuática si no se trata adecuadamente antes de ser desechada.

Se concluye que según los parámetros físicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio:

Con respecto a la conductividad: El incremento en la conductividad del agua indica un aumento en la cantidad de iones disueltos, lo que refleja mayor presencia de sales y otros compuestos conductores en el agua. según los análisis para la lejía comercial el incremento significativo en la conductividad (de 65.6% a 236.32%) indica que esta lejía introduce una gran cantidad de iones al agua. Esto podría generar una mayor contaminación, ya que un alto nivel de conductividad puede afectar la calidad del agua, haciéndola menos apta para el consumo humano y para ciertos usos industriales o agrícolas y para la lejía de ceniza el aumento más moderado en la conductividad (de 65.6% a 85.35%) indica que, aunque también introduce iones al agua, lo hace en menos cantidad. Esto podría significar que la lejía de ceniza contamina el agua en menor medida en términos de la cantidad de iones añadidos. Resumiendo, el impacto en la contaminación del agua está relacionado con la cantidad de iones disueltos que cada tipo de lejía introduce. Una mayor

conductividad generalmente indica una mayor contaminación por compuestos químicos disueltos, lo que puede afectar la potabilidad y la salud del ecosistema acuático.

Con respecto a lo que es la turbidez, se dio un decremento para el caso de ambas lejías. El mayor decremento se dio con la lejía comercial de menos 34.96%, mientras que la lejía de ceniza fue de menos 31.69%, La turbidez se relaciona con la presencia de partículas suspendidas en el agua, como sedimentos, materia orgánica, microorganismos, etc. Una disminución en la turbidez indica que esas partículas han sido eliminadas o reducidas según los análisis para la lejía comercial: aunque esta logró un mayor decremento en la turbidez (menos 34.96%), lo cual indica una mayor eliminación de partículas suspendidas, esto no precisamente significa una reducción en la contaminación total del agua. La eliminación de partículas mejora la claridad del agua, pero como se vio con la conductividad, también puede introducir una gran cantidad de iones y compuestos químicos, que son contaminantes y la lejía de ceniza: De forma análoga, aunque la reducción en la turbidez fue un poco menor (menos 31.69%), indica una limpieza en términos de partículas suspendidas. Sin embargo, este tipo de lejía parece introducir menos iones al agua, lo que significa menos contaminación química. En resumen, una menor turbidez puede parecer beneficiosa porque mejora la claridad del agua, pero no necesariamente reduce la contaminación química. Así, la lejía comercial, a pesar de mejorar más la turbidez, podría estar contaminando el agua en otros aspectos, como lo indica el aumento de conductividad.

Se concluye que según los parámetros químicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio.

Con respecto al PH: según los análisis realizados la Lejía comercial antes del tratamiento, el pH es 7.88 y aumenta a 8.655 después del tratamiento. Un pH más alto indicando que el agua se vuelve más alcalina, lo que puede afectar la solubilidad de ciertos compuestos y la toxicidad de algunos metales. En exceso, un pH más alto puede ser muy perjudicial para la vida acuática y con lejía de ceniza el pH pasa de 7.88 a 8.0375, lo que

también indica una mayor alcalinidad, pero el cambio es menos pronunciado. Esto indica que la lejía de ceniza afecta el equilibrio ácido-base del agua de manera más controlada.

Con respecto al cloro según los análisis para la Lejía comercial la concentración de cloro residual aumenta significativamente después del tratamiento (de 0.02 mg/L a 1.6575 mg/L), lo que indica un poder desinfectante fuerte, pero también un mayor riesgo de formación de subproductos tóxicos como los trihalometanos y la lejía de ceniza el cloro residual se mantiene en 0.02 mg/L, lo que sugiere un impacto mínimo en la concentración de cloro y menos riesgo de subproductos peligrosos, pero también menos poder desinfectante.

Con respecto al DBO y DQO ambos parámetros se mantienen constantes, lo que podría sugerir que la materia orgánica en el agua no ha cambiado significativamente con ninguno de los tratamientos.

Con respecto al Oxígeno Disuelto (OD) para la Lejía comercial el OD se incrementa ligeramente de 8.19 mg/L a 8.24 mg/L, lo que es favorable para mantener un buen nivel de oxígeno en el agua, esencial para la vida acuática y la lejía de ceniza no hay cambio en el OD (se mantiene en 8.19 mg/L), lo cual es positivo, ya que indica que no hay una disminución del oxígeno en el agua debido a la adición de productos químicos.

Con respecto al nitrógeno para la lejía comercial se incrementó de 0.2110 mg/L a 0.3170 mg/L. Este aumento es desfavorable porque puede contribuir a la eutrofización, promoviendo el crecimiento excesivo de algas que disminuye el oxígeno en el agua y para lejía de Ceniza se incrementó de 0.2110 mg/L a 0.3520 mg/L, al igual que en la lejía comercial, este aumento es desfavorable por las mismas razones de eutrofización.

Con respecto al sodio para la lejía comercial aumentó drásticamente de 3.8154 mg/L a 45.3961 mg/L, este incremento es muy desfavorable, ya que eleva la salinidad del agua, lo que afecta la calidad del agua para consumo y riego, así como perjudicar la salud del suelo y para la lejía de ceniza aumentó ligeramente de 3.8154 mg/L a 4.1879 mg/L. Este incremento es menos

preocupante que el de la lejía comercial, pero, aun así, puede impactar la salinidad.

Con respecto al potasio para la lejía comercial se incrementó levemente de 0.2040 mg/L a 0.2660 mg/L, este aumento es relativamente favorable, ya que el potasio es un nutriente esencial, pero es menor en comparación con el potasio que se añade con la lejía de ceniza y para la lejía de ceniza se disparó de 0.2040 mg/L a 7.8210 mg/L este incremento es desfavorable en exceso, ya que un alto nivel de potasio puede alterar el equilibrio iónico y afectar negativamente la vida acuática; en general, el uso de lejía comercial tiende a ser mucho más desfavorable debido al significativo aumento de sodio y nitrógeno. La lejía de ceniza, aunque presenta un aumento en todos los parámetros, tiene un impacto negativo más marcado en el potasio, que puede afectar el equilibrio del ecosistema.

Se concluye que según los parámetros biológicos del agua de uso doméstico antes y después de la utilización del hidróxido de potasio y del hipoclorito de sodio

Con respecto a los parámetros Biológicos, Coliformes y Virus ambos tratamientos reducen de manera efectiva los coliformes y los coliformes fecales, lo que es beneficioso desde el punto de vista de la salud pública y la calidad del agua. Sin embargo, la lejía comercial es más efectiva en este aspecto, aunque al costo de un mayor impacto químico. La lejía de ceniza, si bien es menos efectiva en la eliminación de microorganismos, tiene un impacto ecológico más controlado y menos tóxico para los organismos acuáticos.

RECOMENDACIONES

Mejorar la planificación logística, es primordial anticipar los trámites necesarios para la toma de muestras, como los permisos municipales. En futuros estudios, se recomienda encargarse de estos trámites con suficiente antelación para evitar demoras y mejorar el tiempo de investigación.

Establecer alianzas con laboratorios externos, debido a la falta de equipos en los laboratorios de la universidad, se sugiere buscar convenios con laboratorios de otras ciudades que cuenten con tecnología más avanzada. Esto nos ayudara un a tener análisis de calidad y podría reducir los costos de envió a otro lugar.

Aprovechar al máximo los equipos disponibles en los laboratorios de la universidad para realizar aquellos análisis que se puedan realizar sin necesidad de equipos más sofisticados. Solo enviar muestras para análisis específicos que no puedan realizarse localmente para minimizar costos.

Promover el uso de lejía de ceniza, con base en los resultados obtenidos en la investigación, es recomendable promover el uso de la lejía elaborada a base de ceniza como una alternativa viable y accesible para la población rural que ya la utiliza en algunos casos. Esto podría generar un impacto positivo al ser una opción más económica y sostenible.

Monitoreo de la calidad del agua en poblaciones rurales, para garantizar que el cambio hacia la lejía de ceniza no comprometa la calidad del agua, se sugiere realizar un monitoreo continuo de las características físico-químicas y microbiológicas del agua en las comunidades que adopten esta práctica, asegurando que la desinfección sea efectiva.

REFERENCIAS

- ANA (2012). El cuidado del agua es una necesidad nacional. Revisado el 28/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Gj0YTQk>
- ANA (2012). Agua y población. Revisado el 29/11/2012. Disponible en: <https://cutt.ly/2j0YDml>
- ANA (2016). Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. Revisado el: 12/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/xj0YZuD>
- ANA (2019). Ley N° 29338. Reglamento de la ley de recursos hídricos. Revisado el 03/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/6j0O7G1>
- ANA (2017). Ley N° 30588. Ley de reforma constitucional que reconoce el derecho de acceso al agua como derecho constitucional. Revisado el 04/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/wj0PtQ3>
- Aponte, G. (2017). Jabón potásico casero 100% natural y ecológico a partir de la utilización de lejía de ceniza (agua de ceniza) y aceite usado. Revisado el 14/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Wj0Y2sb>
- Arenas, E. (1991). Manual de bioseguridad en medicina. Revisado el 24/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Aj0Y5qA>
- Arriaga, F. (2014) Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano. Revisado el 27/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/cj0UtZU>
- Aula natural, (2017). Cómo hacer lejía de ceniza para la limpieza. Revisado el 10/08/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Qj0Up7a>
- Banco Mundial (2017). Gestión de los recursos hídricos. Revisado el 14/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Hj0UhDb>
- Bembibre, C. (2010). Definición de Comparación. Revisado el 22/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Vj0Uno3>

- Cabrera C, Gómez F, Zúñiga A. (2007). La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/7j0UA69>
- CEDEX (2011). Cenizas de carbón vegetal. Revisado el 23/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/nj0UJ0u>
- Chávez (2017). Elaboración de jabón a partir de las cenizas. Revisado el 13/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/hj0UBaN>
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Revisado el 20/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/dj0IbzX>
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. Revisado el 22/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Sj0IRTj>
- Decreto Supremo N° 007-2010-AG protección de la calidad del agua en las fuentes naturales y sus bienes asociados. Revisado el 28/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/rj0IJtg>
- Defranco (2014). Alimentación saludable. Revisado el 27/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/wj0IBBP>
- DIRESA HUANUCO (2013). Identificación y diagnóstico de los puntos de vertimientos de las aguas residuales de la ciudad de Huánuco. Revisado el 22/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Bj0I3zl>
- Eco cosas, (2012). Lejía de ceniza, un detergente muy ecológico. Revisado el 10/08/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/lj0I6KA>
- Estrela, C. (2002) Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio. Revisado el 12/01/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Ej0Oy6j>
- Fernández, A. (2012). El agua: un recurso esencial. Revisado el 09/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Wj0OdKe>

- Ferreiro (2012). Elaboración de lejía. Revisado el 20/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/bj0OkWp>
- Foro Nuclear, (2020). Contaminación ambiental. Revisado el 01/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Qj0Omab>
- Forsythe y Hayes (2002). Higiene de alimentos. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Rj0OTVn>
- Garzón (2017). Aporte de la biorremediación para solucionar problemas de contaminación y su relación con el desarrollo sostenible. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/4j0OO9e>
- Guijarro (2016). Aprovechamiento del aceite residual y las cenizas provenientes de restaurantes (asaderos de pollos) en el sector Carapungo de la ciudad de Quito. Revisado el 21/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Xj0OD4e>
- Herrera (2004). El agua en el Perú. Revisado el 25/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Fj0OKbG>
- Jiménez, V. Miranda, E. Murillo, O. (2000). Folleto de limpieza y desinfección. Consejo Nacional de Producción. Revisado el 25/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Xj0ON09>
- Lake (2019). Contaminación del agua. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Zj0O3h6>
- Línea Verde Huelva (2019). El reciclaje. Revisado el 02/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/kj0PxK1>
- Malbrán (2019). Congreso de folklore y tradición oral en arqueología Memorias 2018. Revisado el 12/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/aj0Pb7H>
- Marriot, N. (2003). Principios de la Higiene Alimentaria. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/qj0PSJ8>

- Masón (2002). La contaminación del agua. Revisado el 25/11/2020.
Disponible en: <https://cutt.ly/hj0PLWi>
- MINAM (2018). Agua y alimento. Revisado el 20/10/2020. Disponible en:
<https://cutt.ly/Pj0PBL9>
- Ministerio del Ambiente (2016). Agua y Alimento. Primera edición. Editorial Gráfica39 S.A.C. Lima. Revisado el 20/10/2020. Disponible en:
<https://url2.cl/WBeEN>
- MINSA (2014). Directiva sanitaria para la formulación, aprobación y aplicación del plan de control de calidad por los proveedores de agua para consumo humano. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/vj0AfB0>
- Morales, X. (2013). Identificación y diagnóstico de los puntos de vertimientos de las aguas residuales de la ciudad de Huánuco. Revisado el 18/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/yj0AYmp>
- Mundo huerto (2020). La lejía de ceniza. Revisado el 02/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/9j0AFCm>
- Natural y artesano, (2013). Como hacer lejía de ceniza de madera. Revisado el 11/08/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/cj0AKNm>
- Naturalmente, (2016). Elaborar lejía de potasa con ceniza. Revisado el 11/08/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Qj0ACZe>
- Nemerow y Dasgupta (1998). Caracterización y posible uso de cenizas resultantes de la combustión del carbón revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Rj0ANM3>
- OEHHA (2020). Los Contaminantes del Agua Potable. Revisado el 14/06/2020. Disponible en <https://url2.cl/2CABi>
- OMS, (2006). Guías para la calidad del agua potable Vol. 1. Revisado el 09/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/jj0A2EA>
- OMS, (2019). Agua. Revisado el 09/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Kj0A3Ar>

- OMS (2019). ¿Cuáles son las principales causas de la contaminación del agua? Revisado el 27/06/2020. Disponible en <https://url2.cl/TCgHM>
- ONU (2020). Agua limpia y saneamiento. Revisado el 05/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Hj0A5Vb>
- Ortega, S. (2019). Contaminación. Revisado el 01/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/tj0SwMF>
- Ortiz, L. (2012). Evaluación del proceso de elaboración de jabón suave a partir de aceite rojo y residual en interacción con lejía de ceniza provenientes de la extractora de aceite de palma africana (*eraiis guineensis jacq*) Quevepalma en el Cantón Quevedo. Revisado el 21/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Hj0StBb>
- OXFAM Intermón (2016). Las principales causas de la contaminación del agua. Revisado el 22/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/5j0Si3x>
- Oz Perú (2020). Equipos de campo. Revisado el 16/07/2020. Disponible en: <https://url2.cl/CNPMD>
- Pavel, A. (2017). Calidad del agua en el Perú retos y aportes para una gestión sostenible en aguas residuales. Revisado el 07/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Oj0Ssj9>
- Pérez, C. (2005). Lejía para la limpieza de superficies: nuevas formulaciones y desarrollo de procesos. Revisado el 10/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/nj0SzWI>
- Pérez, A. (2019). Lejía artesanal a base de cenizas para la comercialización en la comunidad de Lecherito v. Revisado el 04/07/2023. Disponible en: <https://acortar.link/jpJ71a>
- Ramos (2016). Lejía elaborada a base de ceniza. Revisado el 23/11/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/sj0Smpa>
- Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. Revisado el 08/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Yj0SDJe>

- Rogelio, T. (2016). Juntos salvaremos el río Huallaga. Revisado el 17/10/2020.
Disponible en: <https://cutt.ly/Uj0SJDd>
- Romero, X. (2013). Evaluación del efecto de desinfectantes y desengrasantes naturales en equipos de pasteurización de una planta de lácteos Escuela Superior Politécnica de Chimborazo- Ecuador. Revisado el 19/10/2020.
Disponible en: <https://cutt.ly/rj0S9nT>
- SEDAPAL (2020). Potabilización del agua. Revisado el 14/08/2020.
Disponible en: <https://cutt.ly/mflgbLo>
- Sorkin, (2019) Fórmulas que limpian: Lejía de ceniza rescatando fórmulas antiguas para lavar la ropa de forma autosuficiente. Revisado el 22/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/qj0S5dV>
- Stepanik, J. (2015). Jabón Casero hecho Simple. Revisado el 21/11/2020.
Disponible en: <https://cutt.ly/tj0DwzP>
- Su deshollinador (2019). Aprovechemos la ceniza de la chimenea. Revisado el 12/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/hj0Dru1>
- Supo, J. (2020). Metodología De La Investigación Para Las Ciencias De La Salud. 2da Edición. Editorial Bioestadística, EIRL. Perú.
- Tiéga, A. (2010). Agua potable, diversidad biológica y desarrollo. Revisado el 19/10/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/Lj0DyUv>
- UNESCO (2019). Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Revisado el 07/12/2020. Disponible en: <https://cutt.ly/hj0Dau1>
- Vásquez, E. (2017). Contaminación del agua: causas, consecuencias y soluciones. Revisado el 27/06/2020. Disponible en: <https://url2.cl/9rmnV>
- Weber, D. (2008). Manual para la limpieza y desinfección de áreas, superficies y equipos biomédicos. Revisado el 14/01/2021. Disponible en: <https://cutt.ly/Qj0DIYA>

Zapata, I. (2018). Polillas y tejidos de seda en bosques nativos de Argentina.

Revisado el 14/07/2023. Disponible en: <https://acortar.link/8fZhMH>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Rodriguez León, S. J. (2025). Efecto comparativo del hipoclorito de sodio (NaClO) y el hidróxido de potasio (KOH) sobre las características físico químico y microbiológico del agua de uso doméstico Huánuco 2024 [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

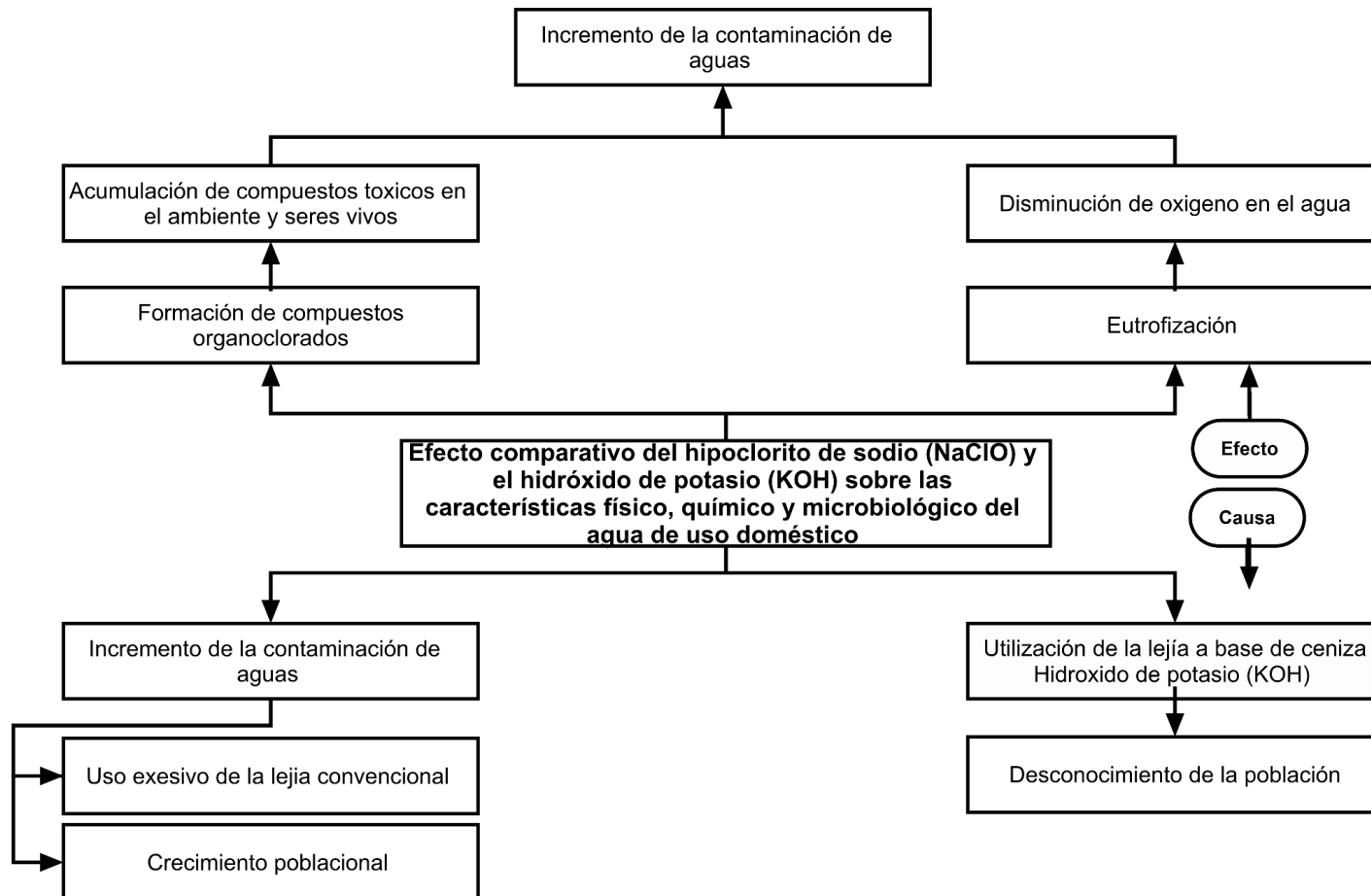
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Efecto comparativo del hipoclorito de sodio (NaClO) y el hidróxido de potasio (KOH) sobre las características físico, químico y microbiológico del agua de uso doméstico Huánuco 2023.

Problema Principal	Objetivo Principal	Hipótesis Principal	Variables/Indicadores	Método
¿Cuál es el efecto comparativo del agua de uso doméstico tratada con hipoclorito de sodio (NaClO) y el hidróxido de potasio (KOH) sobre las características físico, químicas y microbiológicas?	Comparar el grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) y el hipoclorito de sodio (lejía comercial)	El grado de contaminación del agua de uso doméstico que provoca el hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza) es diferente al que provoca el hipoclorito de sodio (lejía comercial).	V. Independiente Desinfección V. Dependiente Contaminación de agua potable Indicadores Olor, color, cloruros, Conductividad, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitratos, Amoníaco Total, Nitrógeno Total, Oxígeno Disuelto, Potencial de Hidrógeno (pH), temperatura, sodio, cloro y potasio.	Será un estudio con intervención, prospectivo, longitudinal y analítico. Tiene un enfoque cuantitativo. La población de estudio está comprendida por el agua potable del distrito de Ambo y una muestra de 24 Litros. Tiene el esquema del experimento verdadero, teniendo dos grupos experimentales.
Problema Secundario	Objetivos específicos			
¿Cuáles son los parámetros físicos, químicos y microbiológico del agua de uso doméstico previos a la utilización del hidróxido de potasio?	Describir los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de uso doméstico previos a la utilización del hidróxido de potasio (lejía elaborada a base de ceniza)			
¿Cuáles son los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de uso doméstico posterior a la utilización del hipoclorito de sodio?	Describir los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de usos domestico posterior a la utilización del hipoclorito de sodio (lejía comercial)			

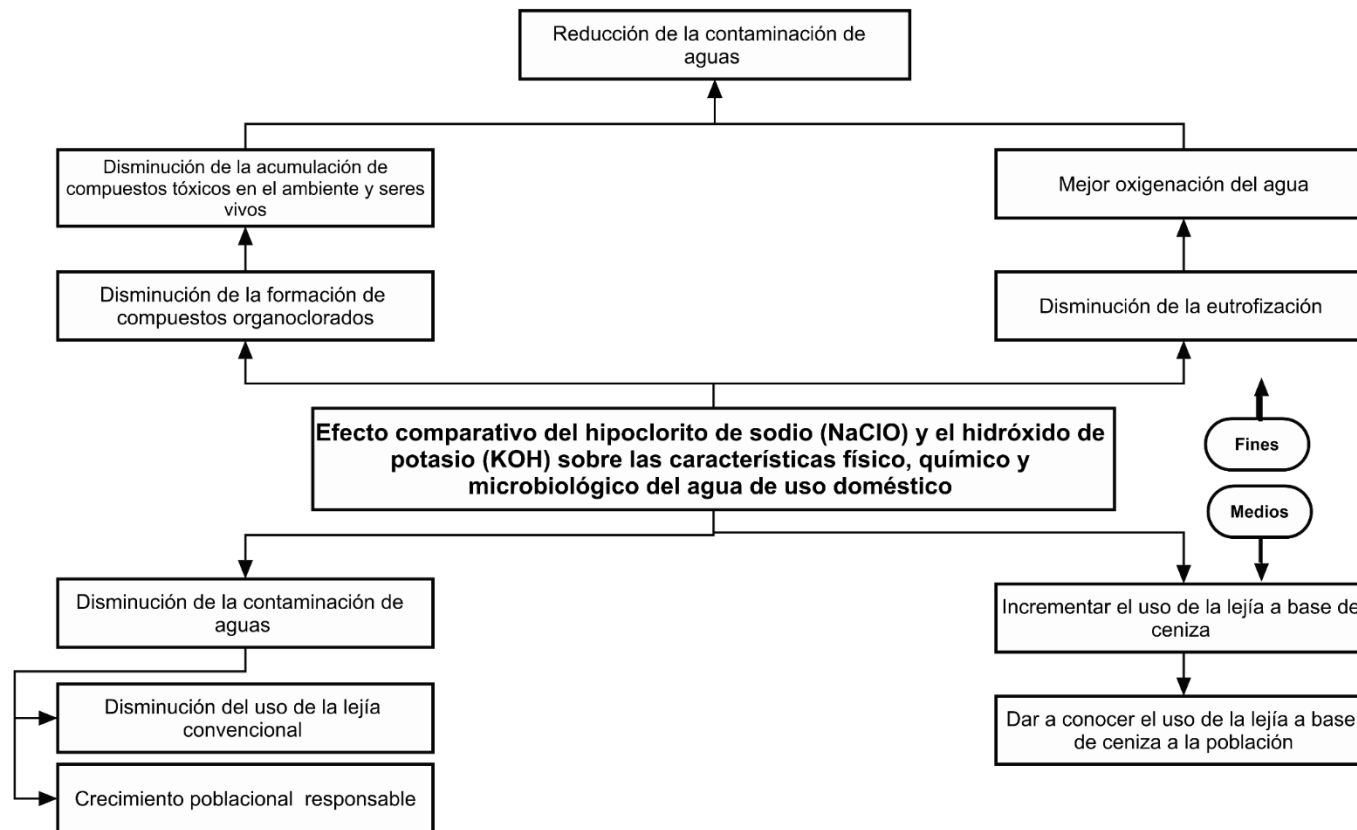
ANEXO 2

DIAGRAMA DE CAUSAS Y EFECTOS



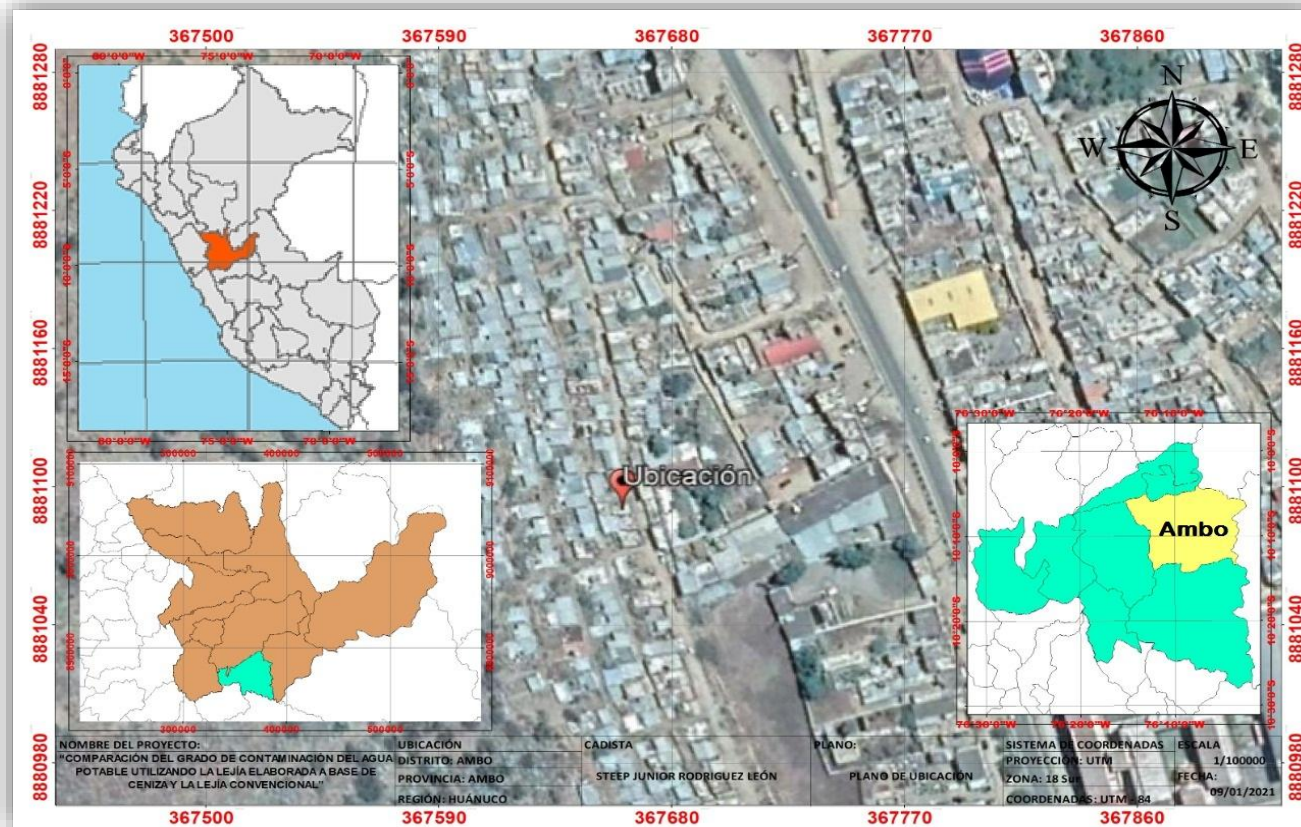
ANEXO 3

DIAGRAMA DE MEDIOS Y FINES



ANEXO 4

MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA



ANEXO 5

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

[illegible]

ALAB		CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AGUA										E: FORM-1.4.2 R: 02 V: 2021-Jun-20																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Datos del cliente Razón Social: _____ Persona de contacto: <u>Rodriguez Zoni Steep</u> Correo / Teléfono: <u>steepj199@gmail.com / 993720520</u> Nombre del proyecto: <u>Análisis de agua para tesis.</u>												Orden de servicio: <u>CS-2024-3355</u> Pág. <u>2</u> de <u>5</u> Plan de Monitoreo: _____ Informe de ensayo: <u>16-24-17611</u> // <u>CC-24-93295</u> Procedencia o lugar de muestreo: <u>Ambo - Ambo - Huancayo</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</th> <th colspan="10">PARAMETROS DE ENSAYO</th> <th colspan="4">PARAMETRO IN SITU</th> <th rowspan="3">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Punto de muestreo / Estación</th> <th rowspan="2">Código de laboratorio</th> <th rowspan="2">Muestreo</th> <th rowspan="2">Clasificación</th> <th rowspan="2">Ubicación</th> <th colspan="2">N° Frascos</th> <th rowspan="2">cloro total</th> <th rowspan="2">DBO</th> <th rowspan="2">DQO</th> <th rowspan="2">Nitrogeno total</th> <th rowspan="2">Oxigeno disuelto</th> <th rowspan="2">Metales totales</th> <th rowspan="2">CF</th> <th rowspan="2">CF/Unidad</th> <th rowspan="2">T° Agua (°C)</th> <th rowspan="2">pH (valor de pH)</th> <th rowspan="2">CE (valores)</th> <th rowspan="2">OD (mg/L)</th> <th rowspan="2">Cloro Libre (mg/L)</th> <th rowspan="2">Cloro Total (mg/L)</th> </tr> <tr> <th>Grupo</th> <th>Sub-grupo</th> <th>Coordenadas (UTM)</th> <th>V</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. AM - Punto 01 L. Cerro Potos</td> <td>53706</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:10 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. AM - Punto 01 L. Cerro Potos</td> <td>11</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:15 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. AM - Punto 02 L. Cerro Potos</td> <td>53707</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:20 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. AM - Punto 02 L. Cerro Potos</td> <td>11</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:25 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. AM - Punto 03 L. Cerro Potos</td> <td>53708</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:30 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. AM - Punto 03 L. Cerro Potos</td> <td>11</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:35 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. AM - Punto 04 L. Cerro Potos</td> <td>53709</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:48 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8. AM - Punto 04 L. Cerro Potos</td> <td>11</td> <td>F: 24/06/24 H: 1:52 PM</td> <td>AM Bebida</td> <td>N: _____ E: _____</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Descripción de equipos utilizados:</th> <th colspan="4">Leyenda</th> <th colspan="2">Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042</th> </tr> <tr> <th>Item</th> <th>Código interno del equipo</th> <th>Nombre de equipo</th> <th>F: Fecha H: Hora</th> <th>N: Norte E: Este</th> <th>V: Vial P: Plástico</th> <th>T° Mts: Temperatura de Muestra T° Amb: Temperatura ambiente</th> <th>CE: Conductividad Eléctrica OD: Oxígeno Disuelto</th> <th>GRUPO</th> <th>GRUPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>AM: Agua Natural</td> <td>SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUPERFICIA (Nivalada, Tarma))</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>AR: Agua Residual</td> <td>DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>AP: Agua para uso y consumo humano</td> <td>PISCINA Y AGUA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pública, Venta, Embotellada)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>AS: Agua Salina</td> <td>SALINIZADA - SALINIZADA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>AP: Agua de Proceso</td> <td>AGUA INYECCION Y REINYECCION, CALDERAS Y REFRIGERANTES, AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVADO, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION</td> </tr> </tbody> </table>														DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				PARAMETROS DE ENSAYO										PARAMETRO IN SITU				OBSERVACIONES	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Clasificación	Ubicación	N° Frascos		cloro total	DBO	DQO	Nitrogeno total	Oxigeno disuelto	Metales totales	CF	CF/Unidad	T° Agua (°C)	pH (valor de pH)	CE (valores)	OD (mg/L)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Grupo	Sub-grupo	Coordenadas (UTM)	V	P	1. AM - Punto 01 L. Cerro Potos	53706	F: 24/06/24 H: 1:10 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X																2. AM - Punto 01 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:15 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X															3. AM - Punto 02 L. Cerro Potos	53707	F: 24/06/24 H: 1:20 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X									4. AM - Punto 02 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:25 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X															5. AM - Punto 03 L. Cerro Potos	53708	F: 24/06/24 H: 1:30 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X									6. AM - Punto 03 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:35 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X															7. AM - Punto 04 L. Cerro Potos	53709	F: 24/06/24 H: 1:48 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X									8. AM - Punto 04 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:52 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X															Descripción de equipos utilizados:			Leyenda				Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042		Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo	F: Fecha H: Hora	N: Norte E: Este	V: Vial P: Plástico	T° Mts: Temperatura de Muestra T° Amb: Temperatura ambiente	CE: Conductividad Eléctrica OD: Oxígeno Disuelto	GRUPO	GRUPO	1									AM: Agua Natural	SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUPERFICIA (Nivalada, Tarma))	2									AR: Agua Residual	DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL	3									AP: Agua para uso y consumo humano	PISCINA Y AGUA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pública, Venta, Embotellada)	4									AS: Agua Salina	SALINIZADA - SALINIZADA										AP: Agua de Proceso	AGUA INYECCION Y REINYECCION, CALDERAS Y REFRIGERANTES, AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVADO, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				PARAMETROS DE ENSAYO										PARAMETRO IN SITU				OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Clasificación	Ubicación	N° Frascos		cloro total	DBO	DQO	Nitrogeno total	Oxigeno disuelto	Metales totales	CF	CF/Unidad	T° Agua (°C)	pH (valor de pH)	CE (valores)		OD (mg/L)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)																																																																																																																																																																																																																																																																																															
					Grupo	Sub-grupo																Coordenadas (UTM)	V	P																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1. AM - Punto 01 L. Cerro Potos	53706	F: 24/06/24 H: 1:10 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2. AM - Punto 01 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:15 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3. AM - Punto 02 L. Cerro Potos	53707	F: 24/06/24 H: 1:20 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4. AM - Punto 02 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:25 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5. AM - Punto 03 L. Cerro Potos	53708	F: 24/06/24 H: 1:30 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6. AM - Punto 03 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:35 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7. AM - Punto 04 L. Cerro Potos	53709	F: 24/06/24 H: 1:48 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X							X																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8. AM - Punto 04 L. Cerro Potos	11	F: 24/06/24 H: 1:52 PM	AM Bebida	N: _____ E: _____		X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Descripción de equipos utilizados:			Leyenda				Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo	F: Fecha H: Hora	N: Norte E: Este	V: Vial P: Plástico	T° Mts: Temperatura de Muestra T° Amb: Temperatura ambiente	CE: Conductividad Eléctrica OD: Oxígeno Disuelto	GRUPO	GRUPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1									AM: Agua Natural	SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUPERFICIA (Nivalada, Tarma))																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2									AR: Agua Residual	DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3									AP: Agua para uso y consumo humano	PISCINA Y AGUA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pública, Venta, Embotellada)																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4									AS: Agua Salina	SALINIZADA - SALINIZADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
									AP: Agua de Proceso	AGUA INYECCION Y REINYECCION, CALDERAS Y REFRIGERANTES, AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVADO, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Observaciones / Comentarios <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Muestreado por:</th> <th colspan="2">Cliente:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre:</td> <td><u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u></td> <td>Nombre:</td> <td><u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td><u>24/06/24</u></td> <td>Fecha:</td> <td><u>24/06/24</u></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td><u>[Firma]</u></td> <td>Firma:</td> <td><u>[Firma]</u></td> </tr> </tbody> </table> 25 JUN 2024 RECEPCION DE MUESTRA CALLAO														Muestreado por:		Cliente:		Nombre:	<u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u>	Nombre:	<u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u>	Fecha:	<u>24/06/24</u>	Fecha:	<u>24/06/24</u>	Firma:	<u>[Firma]</u>	Firma:	<u>[Firma]</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Muestreado por:		Cliente:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nombre:	<u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u>	Nombre:	<u>Steep Junior Rodriguez Zoni</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Fecha:	<u>24/06/24</u>	Fecha:	<u>24/06/24</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Firma:	<u>[Firma]</u>	Firma:	<u>[Firma]</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

ALAB ANÁLISIS LABORATORIALES		CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AGUA										L1: F-09E-142 R1: 82 EV: 2021-Jun-28												
Datos del cliente Razón Social: _____ Persona de contacto: <u>Rodríguez Zeón Steep</u> Correo / Teléfono: <u>steepj199@gmail.com / 993 720 520</u> Nombre del proyecto: <u>Análisis de agua para tesis</u>												Orden de servicio: <u>05-2024-3355</u> Pág. <u>3</u> de <u>5</u> Plan de Monitoreo: _____ Informe de ensayo: <u>16-24-13611</u> // <u>CC-23295</u> Procedencia o lugar de muestreo: <u>Ambo - Ambo - Huancayo</u>												
Preservante: _____ 1/2504 1/10/3																								
Nº	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Clasificación		Ubicación	Nº Frascos		PARAMETROS DE ENSAYO										PARAMETRO IN SITU				OBSERVACIONES	
				Grupo	Sub-grupo		Coordenadas (UTM)	V	P	Cloro total	DBO	DQO	Nitrosos totales	Organo disueltos	Relatos totales	CT	CE / virus	Tª Mts (°C)	pH (Unidad de pH)	CE (mS/cm)	OD (mg/L)	Cloro Libre (mg/L)		Cloro Total (mg/L)
1	AM Punto 5 L. conigo Pastos	52710	F: 24/06/24 H: 2:20pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X	X														
2	AM Punto 5 L. conigo Pastos	11	F: 24/06/24 H: 2:25pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X															
3	AM Punto 5 L. conigo Pastos	11	F: 24/06/24 H: 2:30pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X							X								
4	AM Punto 5 L. conigo Pastos	11	F: 24/06/24 H: 2:36pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X					X										
5	AM - Punto 5 L. conigo Pastos	11	F: 24/06/24 H: 2:41pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X			X												
6	AM - punto 5 L. conigo Pastos	11	F: 24/06/24 H: 2:47pm	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X		X													
7			F: _____ H: _____			N: _____ E: _____																		
8			F: _____ H: _____			N: _____ E: _____																		

Descripción de equipos utilizados:			Leyenda				Clasificación de la Matriz Agua, Ref: HTP 214.912													
Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo	F: Fecha H: Hora	N: Norte E: Este	V: Vidrio P: Plástico	Tª Mts: Temperatura de Muestra Tª Amb: Temperatura ambiente	CE: Conductividad Eléctrica OD: Oxígeno Disuelto	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>GRUPO</th> <th>SUB-GRUPO</th> </tr> <tr> <td>AM: Aguas Intermunes</td> <td>SUPERFICIAL (R: Legenda SUBTERANEA (Baranta - Tarma))</td> </tr> <tr> <td>AR: Aguas Residuales</td> <td>DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL</td> </tr> <tr> <td>AP: Aguas para Uso y Consumo Humano</td> <td>PISCINA Y LAGUNA ARTIFICIAL SEDIA (Poblete, Mera, Envalada)</td> </tr> <tr> <td>AS: Aguas Salinas</td> <td>MAN: SALINEROS - SALINERA AGUA INYECCION Y REINYECCION</td> </tr> <tr> <td>AP: Aguas de Proceso</td> <td>ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVACION AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION</td> </tr> </table>	GRUPO	SUB-GRUPO	AM: Aguas Intermunes	SUPERFICIAL (R: Legenda SUBTERANEA (Baranta - Tarma))	AR: Aguas Residuales	DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL	AP: Aguas para Uso y Consumo Humano	PISCINA Y LAGUNA ARTIFICIAL SEDIA (Poblete, Mera, Envalada)	AS: Aguas Salinas	MAN: SALINEROS - SALINERA AGUA INYECCION Y REINYECCION	AP: Aguas de Proceso	ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVACION AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION
GRUPO	SUB-GRUPO																			
AM: Aguas Intermunes	SUPERFICIAL (R: Legenda SUBTERANEA (Baranta - Tarma))																			
AR: Aguas Residuales	DOMESTICA - INDUSTRIAL - RESIDUAL																			
AP: Aguas para Uso y Consumo Humano	PISCINA Y LAGUNA ARTIFICIAL SEDIA (Poblete, Mera, Envalada)																			
AS: Aguas Salinas	MAN: SALINEROS - SALINERA AGUA INYECCION Y REINYECCION																			
AP: Aguas de Proceso	ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVACION AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION																			
Muestreado por: _____ Cliente: _____ Nombre: <u>Steep Rodríguez Zeón</u> <u>Steep Rodríguez Zeón</u> Fecha: <u>24/06/24</u> <u>24/06/24</u> Firma: <u>[Firma]</u> <u>[Firma]</u>			25 JUN 2024 CALLAO		Muestreado por: ☐ ALAB ☒ Cliente															
Observaciones / Comentarios: _____																				

CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AGUA		E: F-001-1.1.2 R: 02 V: 2021-Jun-28
Datos del cliente Razón Social: _____ Persona de contacto: <u>Rodríguez Zoon Steep Junior</u> Correo / Teléfono: <u>steep199@gmail.com / 993 720 520</u> Nombre del proyecto: <u>Análisis de agua para tesis</u>		Orden de servicio: <u>05-2074-3855</u> Pág. <u>5</u> de <u>5</u> Plan de Monitoreo: _____ Informe de ensayo: <u>16-24-13611</u> // <u>CC-03295</u> Procedencia o lugar de muestreo: <u>Ambo - Ambo - Huancayo</u>

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Clasificación		Ubicación	N° Frascos		PARAMETROS DE ENSAYO										PARAMETRO IN SITU				OBSERVACIONES					
				Grupo	Sub-grupo		Coordenadas (UTM)	V	P	che total	DO	DQO	Nitrogeno total	Oxigeno disuelto	Materia total	CT	CF/Uros	T° Mtra (°C)	pH (medida en pH)	CE (u/mcm)	Salinidad (ppm)	OD (mg/L)		Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)			
1	AM - Punto CS L. Comercial Postos	50715	F: 24/06/24 H: 5:02 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X	X																		
2	AM - Punto CS L. Comercial Postos	11	F: 24/06/24 H: 5:08 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X																			
3	AM - Punto CS L. Comercial Postos	11	F: 24/06/24 H: 5:15 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X																			
4	AM - Punto CS L. Comercial Postos	11	F: 24/06/24 H: 5:25 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X																			
5	AM - Punto CS L. Comercial Postos	11	F: 24/06/24 H: 5:31 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X																			
6	AM - Punto CS L. Comercial Postos	11	F: 24/06/24 H: 5:36 PM	AM	Bebida	N: _____ E: _____			X																			
7			F: _____ H: _____			N: _____ E: _____																						
8			F: _____ H: _____			N: _____ E: _____																						

Descripción de equipos utilizados: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Código interno del equipo</th> <th>Nombre de equipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo	1			2			3			4			Legenda F: Fecha N: Norte V: Vidrio T° Mtra: Temperatura de Muestra CE: Conductividad Eléctrica H: Hora E: Este P: Plástico T° Amb: Temperatura ambiente OD: Oxígeno Disuelto			Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>GRUPO</th> <th>SUB-GRUPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AM: Agua Natural</td> <td>SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUBTERRANEA (Manantial, Tarma))</td> </tr> <tr> <td>AB: Agua Residual</td> <td>DOMESTICA - INDUSTRIAL - MINERAL</td> </tr> <tr> <td>AN: Agua para uso y Consumo Humano</td> <td>PERSONA Y LAGUNA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pobres, Mala, Emvasada)</td> </tr> <tr> <td>AE: Agua Salada</td> <td>MAR - SALOBRES - SALINERA</td> </tr> <tr> <td>AP: Agua de Proceso</td> <td>AGUA INYECCION Y REINYECCION, CIRCULACION O ESPRINTEO - AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LUBRICACION, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION</td> </tr> </tbody> </table>			GRUPO	SUB-GRUPO	AM: Agua Natural	SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUBTERRANEA (Manantial, Tarma))	AB: Agua Residual	DOMESTICA - INDUSTRIAL - MINERAL	AN: Agua para uso y Consumo Humano	PERSONA Y LAGUNA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pobres, Mala, Emvasada)	AE: Agua Salada	MAR - SALOBRES - SALINERA	AP: Agua de Proceso	AGUA INYECCION Y REINYECCION, CIRCULACION O ESPRINTEO - AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LUBRICACION, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION
Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo																																	
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
GRUPO	SUB-GRUPO																																		
AM: Agua Natural	SUPERFICIAL (Río, Laguna, SUBTERRANEA (Manantial, Tarma))																																		
AB: Agua Residual	DOMESTICA - INDUSTRIAL - MINERAL																																		
AN: Agua para uso y Consumo Humano	PERSONA Y LAGUNA ARTIFICIAL, BEBIDA (Pobres, Mala, Emvasada)																																		
AE: Agua Salada	MAR - SALOBRES - SALINERA																																		
AP: Agua de Proceso	AGUA INYECCION Y REINYECCION, CIRCULACION O ESPRINTEO - AGUA DE CALDERAS, ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LUBRICACION, AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION																																		
Muestreado por: <u>Steep Rodríguez Zoon</u> Cliente: <u>Steep Rodríguez Zoon</u> Fecha: <u>24/06/24</u> Fecha: <u>24/06/24</u> Firma: <u>[Firma]</u> Firma: <u>[Firma]</u>			25 JUN 2024 CALLAO																																

Observaciones / Comentarios
--

ANEXO 6

RESULTADO DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-17611

N° Id.: 0000117274

V.- RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-24-53699	M-24-53700	M-24-53701	M-24-53702
CÓDIGO CLIENTE ^(A)	AH-01 PRETES	AH-02 PRETES	AH-03 PRETES	AH-04 PRETES
PRODUCTO ^(A)	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO ^(A)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)
FECHA y HORA DE MUESTREO ^(A)	24-06-2024 11:30	24-06-2024 11:40	24-06-2024 11:44	24-06-2024 11:46

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	-	-	-	-
Coliformes Totales (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	-	-	-	-
Virus (Colifagos Somáticos) ²	ufc/mL	NA	1,0	-	-	-	-
Cloro Total (**)	mg/L	NA	0,02	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	<2,0	-	-	-
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	NA	0,10	-	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (*)	mg/L	2,0	5,0	-	-	-	<5,0
Nitrógeno Total ²	mg/L	0,050	0,120	-	-	0,211	-
Metales Totales ICP-MS							
Potasio. (*)	mg/L	0,003	0,010	-	0,204	-	-
Sodio (*)	mg/L	0,0003	0,0010	-	3,8154	-	-

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-17611

N° Id.: 0000117274

ITEM				5	6	7	8	
CÓDIGO DE LABORATORIO				M-24-53703	M-24-53704	M-24-53705	M-24-53706	
CÓDIGO CLIENTE ^(A)				AH-05 PRETES	AH-06 PRETES	AH-07 PRETES	AH- PUNTO 01 - CERIZA POSTES	
PRODUCTO ^(A)				Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	
SUB PRODUCTO ^(A)				Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	
FECHA y HORA DE MUESTREO ^(A)				24-06-2024 11:48	24-06-2024 11:52	24-06-2024 11:57	24-06-2024 13:15	
ENSAYO				UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) (*)		NMP/100mL	NA	1,8	-	-	16,0	-
Coliformes Totales (NMP) (*)		NMP/100mL	NA	1,8	-	-	23,0	6,9
Virus (Colifagos Somáticos) ²		ufc/mL	NA	1,0	-	-	<1,0	-
Cloro Total (**)		mg/L	NA	0,02	-	<0,02	-	<0,02
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)		mg/L	0,4	2,0	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto (**)		mg DO/L	NA	0,10	8,19	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (*)		mg/L	2,0	5,0	-	-	-	-
Nitrógeno Total ²		mg/L	0,050	0,120	-	-	-	-
Metales Totales ICP-MS								
Potasio. (*)		mg/L	0,003	0,010	-	-	-	-
Sodio (*)		mg/L	0,0003	0,0010	-	-	-	-

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-17611

N° Id.: 0000117274

ITEM				9	10	11	12
CÓDIGO DE LABORATORIO				M-24-53707	M-24-53708	M-24-53709	M-24-53710
CÓDIGO CLIENTE ^(A)				AH- PUNTO 02 - CERIZA POSTES	AH- PUNTO 03 - CERIZA POSTES	AH- PUNTO 04 - CERIZA POSTES	AH PUNTO 5 L CENIZA POSTES
PRODUCTO ^(A)				Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO ^(A)				Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)
FECHA y HORA DE MUESTREO ^(A)				24-06-2024 13:25	24-06-2024 13:36	24-06-2024 13:52	24-06-2024 14:47
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	-	-	-	9,2
Coliformes Totales (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	23,0	<1,8	23,0	-
Virus (Colifagos Somáticos) ²	ufc/mL	NA	1,0	-	-	-	<1,0
Cloro Total (**)	mg/L	NA	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	-	-	-	<2,0
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	NA	0,10	-	-	-	8,24
Demanda Química de Oxígeno (*)	mg/L	2,0	5,0	-	-	-	<5,0
Nitrógeno Total ²	mg/L	0,050	0,120	-	-	-	0,352
Metales Totales ICP-MS							
Potasio. (*)	mg/L	0,003	0,010	-	-	-	7,821
Sodio (*)	mg/L	0,0003	0,0010	-	-	-	4,1879

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-17611

N° Id.: 0000117274

ITEM	13	14	15	16
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-24-53711	M-24-53712	M-24-53713	M-24-53714
CÓDIGO CLIENTE ^(A)	AH- PUNTO 01 L-COMERCIAL POSTES	AH- PUNTO 02 L-COMERCIAL POSTES	AH- PUNTO 03 L-COMERCIAL POSTES	AH- PUNTO 04 L-COMERCIAL POSTES
PRODUCTO ^(A)	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano	Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO ^(A)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)	Bebida (Agua Potable)
FECHA y HORA DE MUESTREO ^(A)	24-06-2024 15:47	24-06-2024 15:59	24-06-2024 16:11	24-06-2024 16:20

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	-	-	-	-
Coliformes Totales (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	23,0	23,0	<1,8	<1,8
Virus (Colifagos Somáticos) ²	ufc/mL	NA	1,0	-	-	-	-
Cloro Total (**)	mg/L	NA	0,02	2,20	1,19	1,04	2,20
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	NA	0,10	-	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (*)	mg/L	2,0	5,0	-	-	-	-
Nitrógeno Total ²	mg/L	0,050	0,120	-	-	-	-
Metales Totales ICP-MS							
Potasio. (*)	mg/L	0,003	0,010	-	-	-	-
Sodio (*)	mg/L	0,0003	0,0010	-	-	-	-

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-17611

N° Id.: 0000117274

ITEM	17
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-24-53715
CÓDIGO CLIENTE ^(A)	AH- PUNTO 05 L-COMERCIAL POSTES
PRODUCTO ^(A)	Agua para Uso y Consumo Humano
SUB PRODUCTO ^(A)	Bebida (Agua Potable)
FECHA y HORA DE MUESTREO ^(A)	24-06-2024 17:36

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	<1,8
Coliformes Totales (NMP) (*)	NMP/100mL	NA	1,8	-
Virus (Colifagos Somáticos) ²	ufc/mL	NA	1,0	<1,0
Cloro Total (**)	mg/L	NA	0,02	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	<2,0
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	NA	0,10	8,11
Demanda Química de Oxígeno (*)	mg/L	2,0	5,0	<5,0
Nitrógeno Total ²	mg/L	0,050	0,120	0,317
Metales Totales ICP-MS				
Potasio. (*)	mg/L	0,003	0,010	0,266
Sodio (*)	mg/L	0,0003	0,0010	45,3961

ANEXO 7

RESULTADO DE LABORATORIO UDH




UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Ambiental
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

1. DATOS

SOLICITANTE	Steepe Junior Rodriguez Leon	MUESTREADO POR:	Steepe Junior Rodriguez Leon
DEPARTAMENTO	Huánuco	FECHA DE RECEPCIÓN:	24-06-2024
PROVINCIA	Ambo	FECHA DE INICIO DE ENSAYO	24-06-2024
DISTRITO	Ambo	FECHA DE REPORTE	30-06-2024
CASERIO		RECIBO O FACTURA:	
TIPO DE MUESTRA	Agua para uso y consumo humano - Bebida.	OBSERVACIÓN:	

2. DATOS DE LA MUESTRA

DATOS DE LA MUESTRA		RESULTADOS						
CODIGO	REFERENCIA	Turbidez	Conductividad	pH				
LAS-UDH-01 Pastes	Agua antes de la fogia comercial	2.73 NTU	65.6 µS/cm	7.28				
LAS-UDH-01 Pastes	Agua con fogia comercial Pastes 1	1.73 NTU	281.7 µS/cm	8.90				
LAS-UDH-02 Pastes	Agua con fogia comercial Pastes 2	1.70 NTU	219 µS/cm	8.75				
LAS-UDH-03 Pastes	Agua con fogia comercial Pastes 3	1.82 NTU	254.6 µS/cm	8.73				
LAS-UDH-04 Pastes	Agua con fogia comercial Pastes 4	1.86 NTU	217 µS/cm	8.24				
LAS-UDH-05 Pastes	Agua con fogia comercial Pastes 5	2.71 NTU	234.6 µS/cm	8.76				

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 E.A.P. INGENIERÍA AMBIENTAL

[Firma]
 Celsa Yoselin Lazaro Raynos
 (E) LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL

Carretera Central Km. 2.5 - La Esperanza Teléfono N° 51-9773 - Anexo 310 Huánuco - Perú
 E-mail: secretaria.ambiental@udh.edu.pe



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Ambiental
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

1. DATOS

SOLICITANTE	Steep Junior Rodríguez León	MUESTREADO POR:	Steep Junior Rodríguez León
DEPARTAMENTO	Huánuco	FECHA DE RECEPCIÓN:	24-06-2024
PROVINCIA	Armo	FECHA DE INICIO DE ENSAYO	24-06-2024
DISTRITO	Armo	FECHA DE REPORTE	30-06-2024
CASERIO		RECIBO O FACTURA:	
TIPO DE MUESTRA	Agua para uso y consumo humano - Bebida	OBSERVACIÓN:	

2. DATOS DE LA MUESTRA

DATOS DE LA MUESTRA		RESULTADOS					
CODIGO	REFERENCIA	Turbidez	Conductividad	PH			
LAB-UDH-01 Postes	Agua antes de la lejía de ceniza	2.54 NTU	65.6 us/cm	7.88			
LAB-UDH-02 Postes	Agua con lejía de ceniza Postes 1	1.56 NTU	86.9 us/cm	7.83			
LAB-UDH-03 Postes	Agua con lejía de ceniza Postes 2	1.72 NTU	84.2 us/cm	8.02			
LAB-UDH-04 Postes	Agua con lejía de ceniza Postes 3	1.83 NTU	86.6 us/cm	8.11			
LAB-UDH-05 Postes	Agua con lejía de ceniza Postes 4	1.83 NTU	84.7 us/cm	8.19			
LAB-UDH-06 Postes	Agua con lejía de ceniza Postes 5	2.21 NTU	92.6 us/cm	8.12			

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. INGENIERÍA AMBIENTAL

Gisela Yoselin Lázaro Ramos
(E) LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL

Carretera Central Km. 2.5 – La Esperanza Teléfono N° 51 -9773 – Anexo 310 Huánuco – Perú
E-mail: secretaria.ambiental@udh.edu.pe

ANEXO 8

SOLICITUD DE USO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería
 Programa Académico de Ingeniería Ambiental



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

HUÁNUCO, 10 de junio del 2024

SEÑORA: Mg. BERTHA LUCILA CAMPOS RIOS
(Decana de la Facultad de Ingeniería)

ALUMNO: BACHILLER (X) EGRESADA () ESTUDIANTE () OTRO ()

ASESOR O TUTOR: Simón Calixto Vargas

TÍTULO DE TESIS, PROYECTO O ESTANCIA: Efecto comparativo del hipoclorito de sodio (NACIO) y el hipoclorito de potasio (KOH) sobre las características físico-químicas y microbiológicas del agua de uso doméstico Huánuco 2023

E-MAIL: 2016111283@udh.edu.pe

SOLICITA: Uso de laboratorio (X) Equipo ()

SOLICITA CLAVE DE ACCESO DE LABORATORIO: Si () No ()

PERIODO DE PRÉSTAMO DE LABORATORIO:

FECHA	HORA
13-06-24 y 17-06-24	8:00 am.

LISTA DE EQUIPO Y MATERIALES A SOLICITAR

Cantidad	Descripción del equipo	Descripción de materiales	OBSERVACIONES
1	Balanza analítica		
1	Turbidímetro		
1	pH metro		
1	Conductímetro		
12		Vaso de precipitado	
4		Piseta	
1	agitador magnético		
1		Papel filtro	
12		embudos	
2		Vorillos de vidrio	

ADJUNTO:

- BOLETA DE PAGO
- CARTA DE COMPROMISO

Simón Calixto Vargas
NOMBRE: Simón Calixto Vargas
ASESOR

Step Junior Rodríguez León
NOMBRE: Step Junior Rodríguez León
ALUMNO

Nota: En caso de pérdida, robo y/o descompostura del equipo y material prestado, el usuario deberá reponerlo o gestionar los recursos para su reposición. No se recibirán solicitudes que no vengán firmadas por el tutor. Las solicitudes deberán ser entregadas al responsable con una semana de anticipación a la fecha de solicitud de préstamo del material.

c.c.
Archivo
Laboratorio de Química Ambiental de P.A. de Ingeniería Ambiental

Carretera Central Km. 2.5 – La Esperanza Teléfono N° 51 -9773 – Anexo 310 Huánuco – Perú
E-mail: laboratorioambiental@udh.edu.pe / secretaria.ambiental.hco@udh.edu.pe

ANEXO 9

PANEL FOTOGRAFICO



Tamizado de la ceniza para la preparación de la lejía de ceniza



Filtrado para eliminar impurezas de la lejía de ceniza



Recolección de muestras en la planta de tratamiento de agua potable Ambo



Muestras tomadas del punto de ingreso a la planta de tratamiento



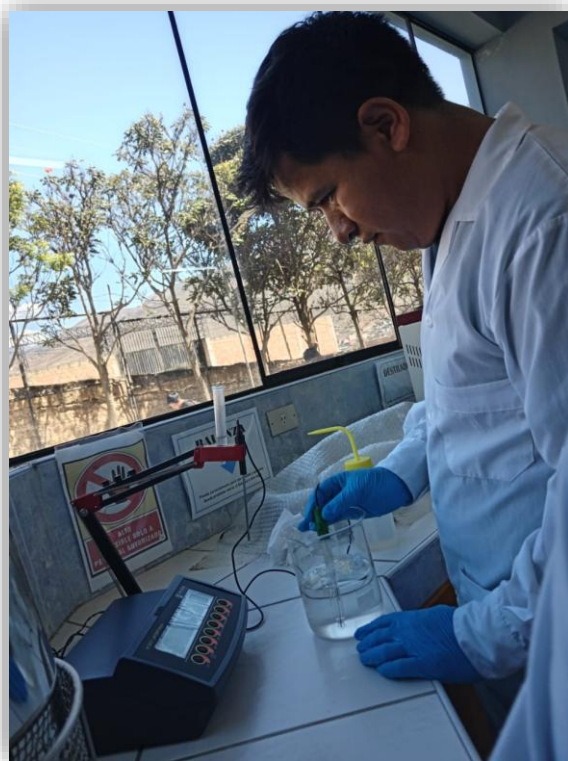
Rotulado de jarras para añadir NaClO y KOH para realizar la comparación



Añadimos NaClO o KOH mientras se va agitando para poder mezclar



Medimos los parámetros conductividad y turbidez por jarra



Medimos el PH por cada jarra



Visita del asesor de tesis



Visita del jurado



Envasado de las muestras para análisis en un laboratorio externo



Añadimos preservantes a algunas muestras y enviamos