



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Aplicación de las nanopartículas de plata para la disminución de
coliformes totales presentes en las aguas residuales Trapiche -
Carabaylo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORA:

Br. Ramirez Flores, Carol Mishell

ASESOR:

Dr. Jhonny Wilfredo Valverde Flores

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad ambiental y gestión de recursos naturales

LIMA-PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-06-2011 Página : 1 de 1			
<p>El Jurado, encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) <u>ROMÍNEZ FLORES, CAROL MISHHELL</u> cuyo título es: <u>Aplicación de las nanopartículas de PLATA para la disminución de COLIFORMES TOTALES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES TRAPICHO - CANABAYLLO</u></p>					
<p>Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: <u>14</u> (número) <u>CATORCE</u> (letras).</p>					
<p>Los Olivos <u>13</u> de diciembre del 2017.</p>					
 PRESIDENTE	 SECRETARIO				
 VOCAL					
					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi familia quienes me motivaron a seguir adelante en especial a mis padres por su apoyo y comprensión a lo largo de mi vida universitaria al igual a mis profesores quienes me formaron como profesional y me enseñaron el valor del conocimiento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad César Vallejo por todos estos años que me formaron como ingeniera ambiental y la educación que me brindaron durante mi estancia.

En principal agradezco a mis padres que me apoyaron todos estos ciclos y me brindaron su apoyo incondicional para seguir mi profesión y no darme por vencida para ser una gran profesional.

Agradezco también en este último ciclo a las personas que me acompañaron en esta trayectoria al profesor Jhonny Wilfredo Valverde Flores a motivarme a seguir el rumbo de la investigación y al mismo tiempo quiero agradecer a mis compañeros por apoyarme en la metodología y trabajo de investigación.

Sobre todo, agradezco a Dios todo poderoso a no darme por vencida y seguir luchando en este largo trayecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

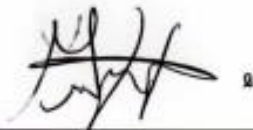
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carol Mishell Ramirez Flores con DNI 77481767, acepto cumplir con las disposiciones vigentes considerados en el Reglamento de Grados y Títulos a la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda documentación es veraz y autentica.

Asimismo, declaro bajo juramento todos los datos e información que se presenta en la presente tesis es auténtica y veraz.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de la documentación e información aportada por el cual me someto a lo dispuesto a las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 06 de diciembre de 2017



CAROL MISHELL RAMIREZ FLORES

DNI: 77481767

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de las Nanopartículas de Plata para la disminución de Coliformes totales presentes en las aguas residuales en Trapiche - Carabaylo” a la misma manera me someto a las normas y espero cumplir con los requisitos de la universidad.

El Autor

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2. TRABAJOS PREVIOS	4
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS CON EL TEMA	9
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.6. HIPÓTESIS	21
1.7. OBJETIVOS	21
II. MÉTODO	23
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	24
2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	24
2.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	26
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	26
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	43
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	44
III. RESULTADOS	45
IV. DISCUSIÓN	77
V. CONCLUSIONES	81
VI. RECOMENDACIONES	83
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	84
VIII. ANEXOS	93
Anexo I. ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	94
Anexo II. PANTALLAZO DEL SOFTWARE TURNITIN	95
Anexo III. FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS	96

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pg.
Figura N°1. Imagen representativa de Coliformes Totales	11
Figura N°2. Imagen representativa de <i>Escherichia coli</i>	12
Figura N°3. Proceso de electrólisis	16
Figura N°4. Rango de longitudes del Espectro visible	18
Figura N°5. Diagrama de flujo de la disminución de los coliformes totales en las aguas residuales con las nanopartículas de plata	28
Figura N°6. Diagrama para la generación las nanopartículas de plata	28
Figura N°7. Mapa de ubicación de la zona de estudio	30
Figura N°8. Dimensiones de la celda de electrólisis	31
Figura N°9. Peso gastado de las placas de plata	32
Figura N°10. Generación de corriente eléctrica	32
Figura N°11. Proceso de la electrólisis con las placas de plata	33
Figura N°12. Recolección de muestra de estudio	33
Figura N°13. Calibración del transformador a 15 V	34
Figura N°14. Calibración del transformador a 20 V	34
Figura N°15. Calibración del transformador a 25 V	35
Figura N° 16. Colocación de las placas de plata	35
Figura N°17. Certificado de análisis para la determinación del diámetro de la nanopartícula de plata	36
Figura N°18. Resultados diámetro de la nanopartícula de plata	36
Figura N°19. Equipo de espectrofotometría de rayos UV – VIS	37
Figura N°20. Lectura de la espectrofotometría de rayos UV – VIS	38
Figura N°21. Resultados de la espectrofotometría de rayos UV –VIS	38
Figura N°22. Peso de la placa final de las placas de plata después de la generación de nanopartículas de plata	39
Figura N°23. Peso de la placa inicial de las placas de plata antes de la generación de nanopartículas de plata	39
Figura N°24. Recolección de la muestra preliminar y tratada de los coliformes totales.	40
Figura N°25. Medición de turbidez con el equipo del turbidímetro	40
Figura N° 26. Medición de conductividad con el equipo del conductímetro	41
Figura N°27. Resultado de las longitudes de onda y de absorbancia de las nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 15V	50
Figura N°28. Resultado de las longitudes de onda y de absorbancia de las nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 20V	51
Figura. N°29. Resultado de las longitudes de onda de las	52

nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 25V	
Figura N°30. Relación entre el diámetro de la nanopartícula de plata y el número de veces	53
Figura. N°31. Peso gastado de las nanopartículas de plata en los tres diferentes voltajes 15 V, 20 V y 25V	54
Figura N°32. Relación de datos paramétricos del tiempo y voltaje	65
Figura N°33. Relación de datos paramétricos del C.E y voltaje	65
Figura N°34. Relación de datos paramétricos del Turbidez y Voltaje	68
Figura N°35. Relación de datos paramétricos del pH y Voltaje	70
Figura N°36. Relación de datos paramétricos del Tiempo y Voltaje	74

ÍNDICE DE TABLAS

	Pg,
TABLA N°1. Parámetros físico químicos y microbiológicos	10
TABLA N°2. Niveles de espectro electromagnético de rayos UV-VIS	17
TABLA N°3. Cuadro de operalización de variables	25
TABLA N°4. Cuadro de las etapas del proyecto de investigación	29
TABLA N°5. Instrumento de validación	42
TABLA N°6. Resultado preliminar del Punto PM – 01	46
TABLA N°7. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con una corriente eléctrica de 15 V	47
TABLA N°8. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con corriente eléctrico de 20 V	48
TABLA N°9. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con corriente eléctrica de 25 V	49
TABLA N°10. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 15V	55
TABLA N°11. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 20V	56
TABLA N°12. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas	57

de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 25V	
TABLA N°13. Promedio de las características físico químicas de las nanopartículas de plata después del tratamiento de los coliformes totales.	58
TABLA N°14. Resultados de la relación del promedio características de las nanopartículas de plata con el promedio de las características físico – químicas de las aguas residuales	59
TABLA N°15. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas	60
TABLA N°16. Resumen del procesamiento de casos	61
TABLA N°17. Descripción del procesamiento de datos	61
TABLA N°18. Prueba de normalidad	64
TABLA N°19. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas de plata	70
TABLA N°20. Resumen del procesamiento de casos	66
TABLA N°21. Descripción del procesamiento de datos	66
TABLA N°22. Prueba de normalidad	69
TABLA N°23. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas	71
TABLA N°24. Resumen del procesamiento de casos	72
TABLA N°25. Descripción del procesamiento de datos	72
TABLA N°26. Prueba de normalidad	73
TABLA N°27. Resultados del tratamiento de los Coliformes Totales en las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas de plata	75
TABLA N°28. Estadísticas de muestras emparejadas	75
TABLA N°29. Correlaciones de muestras emparejadas	76
TABLA N°30. Prueba de muestras emparejadas	76

RESUMEN

La presente investigación científica, se realizó la aplicación de las nanopartículas para disminuir los coliformes totales en las aguas residuales en Trapiche distrito de Collique, cuya metodología para la recolección de muestra de agua, se realizó bajo el Protocolo de Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Aguas Superficiales, los resultados obtenidos superaban los límites de los Estándares de Calidad de Ambiental donde se obtuvo 490 000 NMP/100 mL de coliformes totales.

En la etapa de desarrollo se diseñó un modelo para la generación de las nanopartículas de plata, por ello se realizó esta generación con el método de la electrólisis el cual consta con dos ánodos de placas de plata con la corriente eléctrica de tres voltajes diferentes 15 V, 20 V y 25 V con cinco tiempos diferentes 5, 10, 15, 20 y 25 minutos para la generación de nanopartículas y reducción de los coliformes totales.

Los resultados fueron, la reducción muy significativa de los coliformes totales las cuales se obtuvo un 99.99% utilizando 1.852 g de nanopartículas de plata con un diámetro de 257nm promedio, gracias a su reducción de coliformes, las características de físicas y químicas de las aguas residuales se obtuvo reducción de la turbidez en 86.79 % y aumentó de la conductividad eléctrica y aumentó del pH a básico.

Palabras claves: nanopartículas, absorbancia, coliformes totales, longitud de onda

ABSTRACT

The present scientific research, the application of the nanoparticles was carried out to reduce the total coliforms in the wastewater in Trapiche district of Collique, whose methodology for the collection of water sample, was carried out under the National Protocol of Quality Monitoring of Natural Surface Water Bodies, the results obtained exceeded the limits of the Environmental Quality Standards where 490,000 NMP / 100 mL of total coliforms were obtained.

In the development stage a model for the generation of silver nanoparticles was designed, so this generation was carried out with the electrolysis method which consists of two silver plate anodes with the electric current of three different voltages 15 V , 20 V and 25 V with five different times 5, 10, 15, 20 and 25 for the generation of nanoparticles and reduction of total coliforms.

The results were, the very significant reduction of total coliforms which was obtained 99.99% using 1,852 g of silver nanoparticles with a silver concentration con un diámetro de 257nm diameter, in which, thanks to its coliform reduction, the physical and chemical characteristics of the wastewater were obtained turbidity reduced at 86.79% and increased electrical conductivity and the pH increased its basicity.

Keywords: nanoparticles, absorbance, total coliforms, wavelength

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Las nanopartículas se encuentran en la rama de la nanotecnología que han innovando el sector tecnológico, aplicándose en los diferentes campos que ofrece la sociedad. Dentro de esta clase se encuentran las nanopartículas de plata que por sus propiedades físicas y químicas han sido desarrolladas en los diferentes sectores como la salud.

En la presente tesis se dará a conocer la aplicación de las nanopartículas de plata para la disminución de los coliformes totales presentes en las aguas residuales Trapiche- Carabayllo. Las nanopartículas debido a sus propiedades antimicrobianas absorben y disminuye cualquier patógeno y orgánico presentes en el agua.

Esta investigación es de interés académico y social, académico porque se hará conocer a nivel institucional la efectividad de éstas y social porque podrá beneficiar a los pobladores en el uso de ellas para el tratamiento de aguas o disminuir en este caso la carga microbiana.

Los resultados de la experimentación se explican en términos numéricos, ya que se aplica las nanopartículas de plata en las aguas residuales y dando validez en los resultados, teniendo en cuenta una serie de instrumentos como ficha de custodia y los indicadores, etc.

Esta investigación tiene como objetivo principal disminuir los coliformes totales presentes en las aguas residuales con la aplicación de las nanopartículas de plata en Trapiche – Carabayllo, las cuales se subdividen en determinar la concentración es de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos después de la aplicación de las nanopartículas,

La estructura de la tesis se dará en cuatro capítulos. En el capítulo uno se hará a conocer la realidad problemática, los antecedentes, el marco teórico, el problema específico, los objetivos, hipótesis y la justificación del problema. En el segundo capítulo se conocerá la metodología como la operalización de las variables, las técnicas e instrumentos. En el tercer capítulo se detalla sobre los aspectos administrativos que se subdivide en recursos, financiamiento y el cronograma

para conocer las actividades para el desarrollo del proyecto y los resultados adjuntando conclusiones, discusiones y recomendaciones.

1.1. Realidad Problemática:

Desde los últimos tiempos, el departamento de Lima ha crecido de manera exponencial, esto ha ocasionado un inadecuado ordenamiento territorial, por ello la mala disposición de los efluentes industriales y domésticos ha traído una alteración a los ecosistemas y a la salud.

Las aguas residuales, las cuales contiene una carga de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, estos coliformes totales, son bacterias que causan problemas a la salud según la Organización Mundial de la Salud, 2014, en el artículo EfeSalud, del autor Ruano, A. Madrid, 2013, se informó que el 10% de las personas contagiadas por esta bacteria posteriormente causa el Síndrome Hemolítico Urémico conocido como SHU, según el porcentaje de muertes ha sido del 3% al 5%.

Según el DIARIO GESTION,2014, el distrito Carabayllo es uno de los distritos que practica la agricultura siendo beneficioso para la ciudad de Lima, específicamente Trapiche uno de los problemas que afectan a la población son las aguas residuales que se exponen al pasar por un canal que desemboca en el río Chillón, a causa actividades que se realizan de manera antrópica, esto con lleva que sus efluentes contengan contaminantes peligrosos y generan un foco infeccioso para los pobladores que habitan en ese lugar, esto también contribuye con los efluentes domésticos e industriales presentes en el lugar.

Por ello está ocasionando problemas anteriormente dichos, las personas más susceptibles son los niños, ancianos y mujeres embarazadas. Debido a que el lugar no cuenta con tanques sépticos y un tratamiento apropiado para su disminución. En este distrito no han aplicado un tratamiento efectivo para ese lugar, la municipalidad de Carabayllo, futuramente aplicara un tratamiento adecuado para disminuir la carga microbiana y orgánica que está ocasionando esta problemática, para conocer conciencia ambiental.

Debido a lo expuesto, la necesidad de averiguar, solucionar o disminuir este problema que requiere este lugar, se generó la idea de innovar nuevas técnicas que permitan la disminución de estos contaminantes que de manera eficiente al mismo tiempo que no represente una amenaza a la población ni de manera ambiental.

Unas de las tecnologías más aplicadas en los últimos tiempos a nivel industrial, es la aparición de las nanotecnologías las cuales brinda servicios ambientales y a la salud, que en los países desarrollados aplican en distintos rubros, una de las nanotecnologías aplicadas es las nanopartículas metálicas que se utiliza de distintas formas tanto ambiental, industrial y a las ciencias médicas.

Este trabajo de investigación, se valorará la eficiencia de las nanopartículas de plata para la disminución de la *Escherichia coli* presentes en las aguas residuales en Trapiche, Carabayllo, con el fin tratar estas aguas. Con el alcance de aportar con las investigaciones desarrolladas en el lugar y la preservación del ecosistema.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Nivel nacional

LÓPEZ, J (2015). Eficiencia de las especies hidrófitas en la remoción de coliformes totales de las aguas residuales domesticas del distrito de Maturcuma, Huarochirí. Se demostró la disminución de coliformes presentes en la planta de tratamiento de aguas domésticas. Cuyo objetivo fue dar a conocer la eficiencia de las especies cyperus haspan y choysogen zizanoides. El cual consistió en colocar en dos contenedores hasta que reaccionar con el agua infiltrada teniendo dos ductos de entrada y salida, el cual duró unos doce días. El resultado fue que la especie de cyperus haspan que removi6 85.7% de coliformes totales, además de la turbidez que removi6 80.9% NTU, 50 sm/cm mientras el choysogen zizanoides el 74.6% de coliformes totales

ROJAS, E (2014). Eficiencia del sistema de ósmosis inversa generado por energía solar para reducir coliformes y sólidos totales de aguas contaminadas, puerto Inca-Huánuco. Se demostró en su tesis la fabricación que el tratamiento de osmosis inversa tiende a disminuir los contaminantes presentes en los efluentes residuales presentes en el lugar. El objetivo de esta tesis fue la elaborar una pequeña planta de tratamiento aplicando la ósmosis inversa para disminuir los coliformes totales en la provincia de Huánuco. Para lo cual se logró construir la planta de tratamiento con infraestructura ya establecidas, para lo cual se necesitó infiltrar con material. Se pudo remover el 100% de los coliformes totales.

OLIVAS, M (2014). Eficiencia con sistema de filtro anaeróbico de flujo horizontal usando propileno como medio filtrante en el efluente doméstico del reactor UASB en el Centrar - UNI. Lo cual demostró en su tesis la eficiencia en la filtración usando propileno para disminuir la carga orgánica existente en los efluentes domésticos. Este método se hizo con el objetivo de determinar la eficiencia del filtro anaeróbico de flujo anaeróbico de flujo horizontal usando propilenos mediante el efluente de las aguas domésticas. Este consistió en construir un diseño que se implementara con un motor el cual implementado los filtros que se colocó con grava, piedras y carboncillos y el uso del polipropileno el cual lo implementó como soporte. Cuyo resultado fue un 80% a 90% de remoción de coliformes fecales, además que su pH fue de 7.0 tendiendo un básico, aunque no era apta según la norma establecida por la OMS.

LARA (et al) (2002). Utilización de la concha de almeja de agua dulce *diplodon chilensis* (bivalvia: *hyriidae*) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en pozos. Experimento de laboratorio. La cual demostró la disminución de los contaminantes encontrados en el efluente encontrados la poza del Lago Villa. Este método lo usaron cuyo objetivo fue disminuir la disminución de *E. coli* para regular el equilibrio del ecosistema que existe en el lugar. La cual fue implementar un pozo la cual posee dos tratamientos, en ella se colocaron la especie *diplodon chilensis* por 14 horas esto la retención de los contaminantes. El resultado fue la disminución en un 88.14% en coliformes totales y 89% en coliformes fecales además que su turbidez se removió a un 75% y su pH tendió a 8.1 siendo este básico.

ORELLANA, G y CHAMORRO, E (2016). Análisis de eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extractora de aceite de palma la sexta s.a. y propuesta de rediseño de las lagunas facultativas. Cuya tesis fue demostrar la implementación de las lagunas facultativas en el tanque de aceite de palma. Cuyo objetivo fue el rediseño de la laguna facultativa en el tratamiento de aguas residuales. Esto consistió en rediseñar la laguna facultativa, la cual la construcción fue una serie de procedimientos matemáticos ya establecidos. Los resultados fueron la disminución de aceites y grasas a un 99.16%, pH básico 8.0, DBO₅ 94.71%, DQO 94,14% y coliformes fecales en un 99,78%.

1.2.2. Nivel internacional

MOHD, ALI (et.al) (2017). Síntesis verde de nanopartículas de plata biogénicas utilizando el extracto de *Solanum tuberosum* y su interacción con la albúmina sérica humana: Evidencia de formación de "corona" a través de un espectro multi espectroscópico y análisis molecular de acoplamiento. El cual el artículo logra sintetizar las nanopartículas de plata con el *Solanum albumin* (papa). Con el objetivo de contribuir con el avance científico para la nanomedicina y nanotoxicología ya que son ramas muy importantes para la humanidad. La metodología que se empleó fue la síntesis verde que consiste en extraer la pulpa de la papa y que se usó como un agente reductor con ayuda de HSA (polvo liofilizado, libre de ácidos grasos, libre de globulina, / geq 99%, Sigma) la cual se usa para que el agente reductor pudo sintetizar el nitrato de plata y la cual para determinar el tamaño de la nanopartícula se usó espectrometría de rayos uv visible. Cuyo resultado fue que las nanopartículas estaban en una dimensión de 278 nm.

NA, LI (et al) (2017). Detección visible y fluorescente de melamina en crudo de leche con nanopartículas de plata sintetizadas en un solo paso utilizando puntos de carbono como reductor y estabilizador. Se demostró que la síntesis de plata utilizando la melanina de la leche puede disminuir los puntos de carbono. EL objetivo de este estudio fue reducir los puntos de C utilizando nanopartículas de plata. La cual consistió en que la melanina de la leche actúa como un agente reductor la cual formará pequeños polímeros la cual se sirvió para la síntesis, por otro lado, se usó el nitrato de plata junto con la soda cáustica y otros polímeros, la cual se añadió y luego se le llevó a la espectrometría con rayos uv visible. La cual se demostró la síntesis de esta nanopartícula que llegó a los (360 nm-450 nm), a reducir los puntos C a 75.6 ppm la cual está en el rango de los límites máximos permisibles de China.

ZHAO, H (et, al) (2017). Síntesis fácil de nanopartículas de plata / puntos de carbono para un estudio de transferencia de carga y supervisión catalítica con peroxidasa como por dispersión Raman de superficie mayor. Cuyo artículo demostró que la síntesis de nanopartículas de plata se emplea para uso de puntos de Carbono. Cuyo objetivo fue sintetizar las nanopartículas de plata mediante puntos de carbono para la fabricación de híbridos. La cual consistió en preparar de las nanopartículas de plata utilizando los puntos de carbono que utiliza una reacción de amidación entre modificada grupo nanopartículas y CDs de plata carboxilo se añadieron hidroxisuccinimida (NHS) para activar el grupo carboxilo en la superficie. La cual se obtuvo el método proporciona la formación de CDs individuales en la superficie de Ag NP. Como resultado se obtuvo la síntesis de las nanopartículas de plata con longitudes de onda 440 nm.

THANGARAJ, S (2017). Síntesis verde de nanopartículas de plata con *Capsicum frutescens* y sus Actividad intensificada contra *E. coli*. El presente artículo demostró la síntesis de las nanopartículas de plata a partir de *Capsium frutescens*. Cuyo objetivo fue demostrar la síntesis de plata a partir de *Capsium frutescens* y su actividad microbiana contra *E. coli*. Lo cual consistió en colocar en un caldo frutescens la cual interactuar con 1 M de nitrato de plata para la síntesis el cual se usó como agente reductor, se agitó con una velocidad de 150 rpm por 30 min. Se determinó con el espectrofotómetro UV- Vis la cual fue 380 nm-450 nm y la estructura Por microscopía electrónica de barrido (SEM, Hitachi) espectroscopia de rayos X de dispersión de energía la cual estuvo en un rango de 38, 48^o- 77, 67^o están indexados la cual se usó para inhibir la *E. coli* en un agar.

MUHAMMAD, I (et, al) (2017). Potente actividad bactericida de las nanopartículas de plata sintetizadas a partir de la fístula de Cassia. En el artículo se demostró el poder bactericida de la síntesis de nanopartículas de plata. EL objetivo fue analizar el poder de bactericida mediante la aplicación de la síntesis de nanopartículas de plata a partir de la fístula de Cassia. La cual consistió en sintetizar las nanopartículas la cual se usó el nitrato de plata, se elaboró un caldo de la fístula de Cassia el cual se introdujo el AgNO_3 luego se agitó a una velocidad de 1000 rpm por minuto para dar así como resultado AgNPs, La cual se demostró que registró en el espectrómetro vis con un rango de 439 nm- 440 nm luego se introdujo en un agar de *E.coli* la cual lo disminuyó a 90%.

VÁSQUEZ, R (et al) (2016). Toxicidad de las nanopartículas de plata en sistemas biológicos: ¿Es importante la complejidad de los sistemas biológicos? El cual el artículo demostró el uso de las nanopartículas en los sistemas biológicos, la cual se realizó en la universidad de México. El objetivo del artículo fue analizar el comportamiento de las AgNPs en los sistemas biológicos. La cual consiste que debido a sus características de toxicidad de AgNPs se colocó con las cepas bacterianas (*Escherichia coli*) en agares junto con las nanopartículas de plata, pero antes se obtuvo la síntesis de nanopartículas de plata mediante un caldo YPD ajustado a 1×10^4 células por milímetro a 37°C en 24 h. Cuyos resultados fueron el 82% se redujo de *Escherichia coli* la cual se caracterizó con el espectrómetro uv vis la cual registró un rango de 410 nm

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Aguas Residuales

Según CONAGUA (2016), establece las aguas residuales, fecales o cloacales, son aquellas que han sido utilizadas en alguna actividad, ella que forma parte del residuo constituyente, el cual no sirve para otros fines. Existen varios tipos de agua aguas servidas, aguas residuales y aguas negras, por lo general algunos son residuos domésticos y otras industriales respectivamente.

Según LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (2000). El cual señala que el agua domestica son aguas provenientes de fuentes industrial y de sector público son aquellas aguas provenientes del agua sector público y privado el cual contiene contaminantes físicos, químicos y biológicos.

Según las páginas 4 y 5 del Decreto Supremo ECA del Agua. 015-2015. Establece que en la categoría I, la cual son aguas superficiales parámetros que se deben que cumplir las más representativas son:

TABLA N°1- Parámetros físico químicos y microbiológicos

PARÁMETROS	UNID	VALORES
FISICOS – QUIMICOS		
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30
Potencial de Hidrógeno (pH)	pH	5,5 – 9,0
Turbiedad	NTU	
Nitratos (NO ₃ ⁻)	mg/L	10
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	10
MICRO-BIOLÓGICO		
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 m	1 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 m	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 m	1 00

Fuente: MINAM (2015).

1.3.2. Contaminantes Microbiológicos

Según La Autoridad Nacional del Agua (2015). Existen ciertos microorganismos que alteran las aguas residuales las cuales son:

- a. Coliformes totales:

Según DEL PILAR, M et al. (2005). El cual describe que los coliformes totales están constituidas por un grupo de bacterias las enterobacteriaceae las cuales tienen la capacidad de fermentar la lactosa.

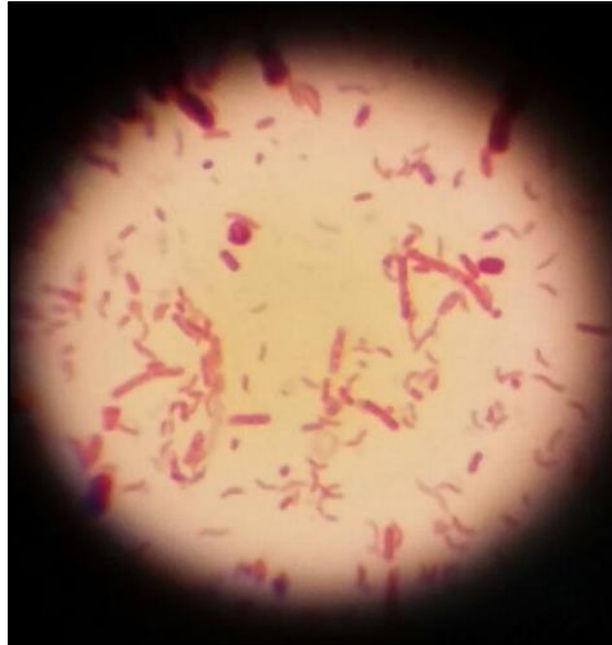


Figura N°1. Imagen representativa de Coliformes Totales

Según EcuRed Los coliformes totales subdividen:

a.1.

Coliformes fecales: Son coliformes fecales que tienen la capacidad de fermentar la lactosa y producir gas además ácido en un periodo de 24 a 48 horas en las temperaturas de 44°C a 45°C estos coliformes comprende a las bacterias *Escherichia coli*, *Enterobacter* y algunas cepas bacterianas.

a.2.

Coliformes Termotolerantes: Son bacterias que tienen la capacidad de fermentar a la lactosa y producir gas además ácido, ellas están comprendida a una temperatura de 44.5°C. En los coliformes se encuentra dos grupos de bacterias gastrointestinales, algunas de las bacterias las cuales son: enterococos y estreptococos fecales, un ejemplo de estas bacterias son *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*.

b.1. Bacterias gastrointestinales: Según Del Pilar, Mireya, A (2013). La cual establece que la *Escherichia coli* es una de las bacterias más representativas dentro el grupo de coliformes Termotolerantes.

1.3.3. *ESCHERICHIA COLI*:

Según ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, 2008. La *Escherichia coli* es miembro de la familia Enterobacteriaceae. Es una bacteria Gram negativa, anaerobia facultativa que forma parte del microbiota normal del intestino del ser humano y los animales homeotermos.

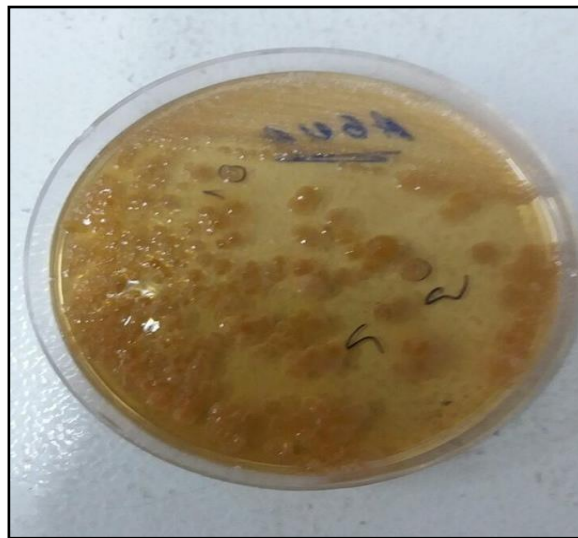


Figura N°2. Imagen representativa de *Escherichia coli*

Según LARREA, J (2013) Tiene las siguientes características:

- Está comprendida en el bacilo Gram negativo esto quiere decir que tienen lipopolisacárido.
- No contienen esporas por ello pueden reproducirse a determinadas condiciones.
- Tienen la capacidad de fermentar a la glucosa y producir gases.
- Esta bacteria podría causar graves problemas a la salud como el aumento de algunas toxinas, desequilibrio en el metabolismo celular como el desvanecimiento de algunos tejidos.

B. NANOPARTÍCULAS:

Según ALTANAR, CELIA Y GÁLVEZ PÉREZ (2009) dice que las nanopartículas se derivan de dos palabras nano que se interpreta o equivale una milmillonésima parte de un todo la cual se expresa como 10^{-9} .

Este término "nano" no se empleó en décadas pasadas. En cuantas partículas fue empleado para algunas investigaciones ya que su estructura se caracteriza por ser resistencia y adhesión a otras partículas.

PEREZ, MANUEL. (2015), las nanopartículas son características intermedias de materiales de átomos y partículas. Las NPs son de diversos tipos:

- Dendrimetros: Según GONZALO, T Y MUÑO, A (2004). Se dice que compuestos de polímeros producidos por síntesis química como resultado polímeros de tamaños exacto, las cuales tiene forma de ramificada la cual se usa por diferentes campos de la medicina.

- Composites: combinan ciertas nanopartículas con otras o con materiales de mayor dimensión; el caso de arcillas nanoestructuradas es un ejemplo de uso extendido.

- Liposomas: SEGÚN RUANO, A (2013). Dice las nanopartículas son nanopartículas que yacen de micelas de polímeros, estos suelen ser muy exactos en tamaño, se caracteriza de ser fosfolípidos membranosos gracias a su estructura.

- Nanopartículas Fluorescentes: Según PEREZ, MANUEL. (2015). Dice que las nanopartículas fluorescentes son nanopartículas que pertenecen a los grupos de los metales, las cuales establecen un color de acuerdo al tamaño de las nanopartículas al exponerse en los rayos UV

C. NANOPARTÍCULA DE PLATA:

Según CARDOSO, P (2009) Las nanopartículas de plata son enlaces covalentes que se utiliza en varios sectores industrial tales como medicina, aguas tratadas y agronomía. Estos por sus propiedades que se caracterizas y propiedades como su poder antimicrobiano. La nanopartícula de plata (AgNPs) la síntesis de par obtener, es debido a sus caracteres es controlada por el tamaño, forma y dispersión de las nanopartículas.

C.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA, ÁVALOS et al, (2013)

- Son antimicrobianos debido a su estructura ya que, al entrar en contacto con la humedad, esta intercambia iones positivos y se desprenden elementos antimicrobianos.
- Son Fotoluminiscentes ya que pueden absorber y emitir luz debido a que sus bandas están definidas ya que pueden llegar hasta 20nm
- Depende del tiempo, el cual permanecen estables de acuerdo al tamaño de la nanopartícula.

C.2. PROPIEDADES DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA. Según ELEMKE, E, et, al, (2017)

C.2.1. PROPIEDADES FÍSICAS:

C.2.1.1. Tamaño: El tamaño dependerá de la emisión de luz con el contacto con los rayos UV esto dependerá del número de bandas en la que se encuentre

C.2.2. PROPIEDADES QUÍMICAS:

C.2.2.1. Estado de aglomeración: Las nanopartículas de plata pueden estar en estado sólido y líquido esto dependiendo de su síntesis.

C.2.2.3. Composición: Para elaboración de las nanopartículas de plata dependerá de la sustancia (agente reductor) en el estado que se encuentre.

C.2.2.4. La Absorbancia: Debido a que recibir en contacto con los rayos UV la cual detecta el número de bandas que está compuesto ya que depende del diámetro e la partícula la cual es absorbida los rayos UV.

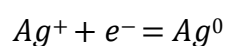
C.2. SÍNTESIS DE LA NANOPARTÍCULA DE PLATA

Según ZANELLA, R (2012), Se dice que las nanopartículas de plata tienen diferentes métodos para la síntesis para la nanopartícula de plata las cuales son:

C.2.1. Método coloidal: el cual consiste en disolver un compuesto iónico, usando un reductor como estabilizante para controlar la fase dispersante el cual se separará el ion convirtiéndose en nanopartículas. Un ejemplo de ellos es la utilización de $\text{Ag}(\text{NO}_3^-)$ con cítrico como agente reductor.

C.2.2. Reducción fotoquímica y radioquímica: Según MOMJE, M, (2008) La reducción fotoquímica es la energía menor a 60 eV. Esto se debe por no contener elementos de otros compuestos como es el caso de los agentes reductores químicos, el estado sólido ya que se puede sintetizar a bajas temperaturas, generalmente sintetiza metales nobles en agentes como el alcohol o solventes orgánicos. La radioquímica usa mayor cantidad de energía de 103 eV a 104 eV, siguiendo el mismo principio que la reducción fotoquímica

Un ejemplo se presenta en esta ecuación:



Las nanopartículas de plata debido a su disponibilidad y reproducibilidad tienden, a una gran aceptación ya que el proceso es estable.

C.2.3. Irradiación con microondas: Esto se debe por el tamaño de las nanopartículas, pero a veces no logra la forma precisa al momento de sintetizar- La irradiación con microondas consiste en formar un campo electro con alta intensidad esto para que el compuesto polar pueda perder energía y se pueda sintetizar. Esto sucede con la nanopartícula de plata el cual se usa los polímeros para estabilizarlas y prepáralas para el microondas, esto es porque están estado líquido, el cual se lleva altas temperaturas como resultado la generación de las nanopartículas.

D. ELECTRÓLISIS

Según GILLESPIE, R ((2000). La electrólisis es la división de dos o más elementos iones, moléculas o átomos, la cual sucede una ruptura aplicando una corriente voltaje determinado.

Según GIUDICE, Carlos y PEREYRA, Andrea (2006), es el proceso de La electrólisis consiste en colocar dos electrodos cargados negativamente estos son el cátodo y el ánodo, esta corriente eléctrica separa las moléculas convirtiéndolas en iones.

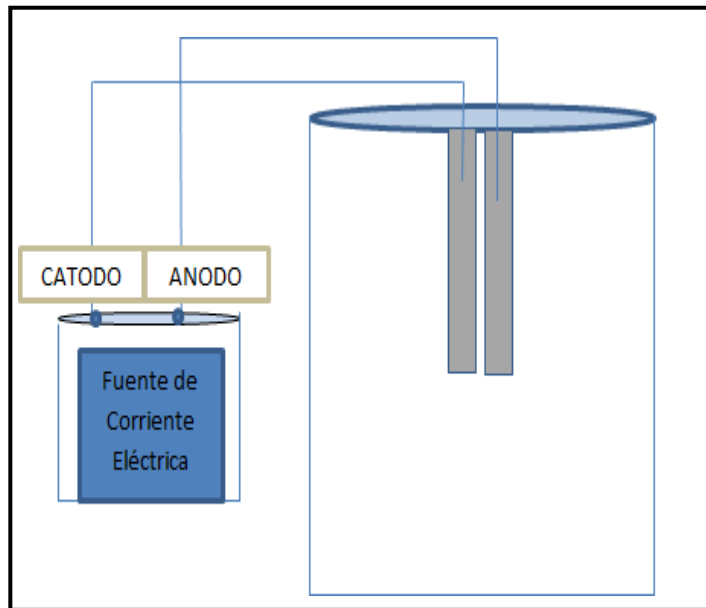
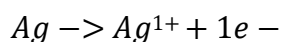


Figura N°3. Proceso de electrólisis

D.1. **ÁNODO:** Según la EcuRed (2017). Es un electrodo que está cargado de electrones positivos la cual gana electrones ya que pasa por un flujo de corriente eléctrica.

D.2. **CÁTODO:** Según la EcuRed (2017). Es un electrodo que está cargado de electrones negativamente la cual gana electrones ya que pasa por un flujo de corriente eléctrica.

D.3. **PROPIEDADES DE UN METAL RESPECTO A LOS ÁNODOS:**
 Arango, A, (2005). Los metales tienen su propio carácter anódico que emplean. Por ejemplo, la plata como ánodo y la plata cátodo uno de ellas tiende a oxidarse o a perder electrones, la cual está en una fase de corrosión está liberando



Liberando así un voltaje: +0.800V

E. ESPECTROFOTOMETRÍA DE RAYOS UV, VIS

Según, ARENAS, S Y LOPEZ, J, (2004). La espectrofotometría en el estudio de la interacción de la luz con los átomos metálicos sometiéndolos a la radiación electromagnética cuyo resultado es la concentración de los átomos metálicos las cuales están en transiciones electrónicas.

Según TORRES, F, (2001). La zona donde se encuentra el espectrofotómetro UV se encuentra en el rango de 0.6 nm a 380 nm.

TABLA N°2. NIVELES DE ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO DE RAYOS UV - VIS

	LONGITUD DE ONDA (nm)
UV LEJANO	0.6 nm – 190 nm
UV CERCANO	190 nm – 380 nm
VISIBLE	380 nm – 780 nm

Fuente Propia

B.1. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Según TORRES, F, (2001) la radiación electromagnética se basa en dos factores en la frecuencia de la onda (ν) y la longitud de onda (nm) en la cual la molécula interacciona con la luz.

El dividendo de los dos factores resulta la velocidad de la longitud de onda

$$V = c / f$$

f: frecuencia

Esta luz se desprende pequeñas partículas llamadas fotón, la cual contiene una energía que es liberada la cual es proporcional a la velocidad de la longitud de onda:

$$E = h / v$$

E: Energía del fotón

h: constante Planck (6.6×10^{-34} J/s) v: velocidad m/s

Estas radiaciones se le conoce como espectro electromagnético las cuales las longitudes de ondas son las más aceptadas.

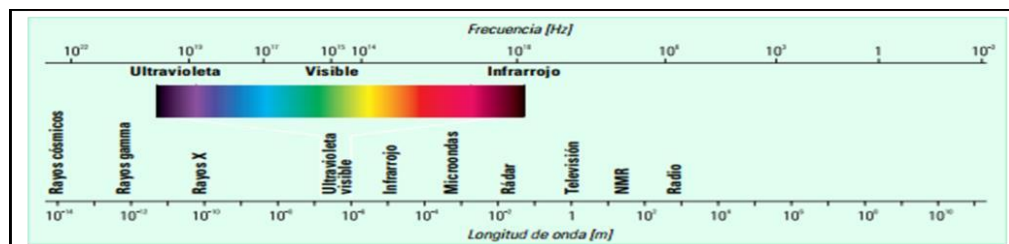


Figura N°4. Rango de longitudes del Espectro visible

FUENTE: Owen, T, 2000

1.4. Formulación del problema de investigación

1.4.1. Problema general

¿En medida disminuye los coliformes totales presentes en las aguas residuales mediante la aplicación de las nanopartículas de plata en Trapiche – Carabayllo?

1.4.2. Problemas específicos

¿En qué medida se determina características físicas de las aguas residuales después de aplicar nanopartículas de plata?

¿En qué medida se determina las características químicas de las aguas residuales después del tratamiento de las Nanopartículas de Plata?

¿En cuánto porcentaje se disminuye los coliformes totales mediante la aplicación de nanopartículas de plata

¿En qué medida se determina las características físicas de las nanopartículas de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales?

¿En qué medida se determina las características químicas de las nanopartículas de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

a. Justificación Teórica

La aplicación las nanopartículas de plata es una técnica que se ha demostrado en diferentes actividades, una de ellas está relacionada con el medio ambiente. Estas nanopartículas aplicadas en el agua actúan como un potente bactericida y puede absorber material orgánico sus características, el cual disminuye cualquier microorganismo presente en el agua.

En el Perú, según la FAO aún no se ha hecho la implementado las nanopartículas plata para el tratamiento de aguas, ya que esta técnica es poco conocida, pero es efectiva, ya que otros países desarrollados emplean las nanopartículas para sus tratamientos de aguas residuales como es el caso de Suecia y Rusia.

Esta metodología aportaría algunas investigaciones ya que las nanopartículas de plata se ha aplicado campo ambiental en el país sino en las ramas como es la toxicología, óptica, pinturas entre otras esto podría causar mayor interés sobre el tema de las nanopartículas.

Por ello podría ser una implementación para las futuras empresas que traten de reducir sus cargas microbiológicas que, en nuestro país, ya que se requiere un tratamiento eficiente de bajos recursos y para ello se podría demostrar su porcentaje de remoción mediante esta eficiente.

b. Justificación Práctica

Esta investigación se hace con el propósito de dar una solución para disminuir la carga de *Escherichia coli* presentes en las aguas residuales el cual según un informe que Organización Mundial de la Salud (OMS).2014, se informó que las personas contagiadas por esta bacteria patógena causarían enfermedades a la salud. Estos problemas son debido al inadecuado ordenamiento territorial y el desconocimiento de los propios ciudadanos.

En Trapiche, Carabayllo Perú esto se ha afectado con la mala gestión sanitaria como consecuencia los pobladores sufren problemas de salud como alergias, gastrointestinales debido a ello se busca solucionar el problema usando una metodología que pueda disminuir los problemas ambientales y de la salud presentes en el lugar.

El uso de las nanopartículas de plata se ha utilizado en las grandes empresas europeas, ello podría contribuir con el mejoramiento tecnológico en el lugar, esto beneficiará a la población y a las futuras investigaciones que se realizará. Esta investigación sobre todo tendrá un beneficio a la poblacional y ambiental que es disminuir los *Escherichia coli* para reducir las enfermedades que este ocasiona y los problemas ambientales.

c. Justificación Metodológica

Esta metodología se hace con el objetivo de aportar un nuevo conocimiento con el fin de generar una eficacia con el tratamiento de aguas residuales, ya esto es un método científico basada en las nanopartículas es una innovación nueva, comprobada en el continente europeo el cual es factible para la investigación.

El uso de las nanopartículas de plata tiene una amplia gama de estudios, aplicada a diferentes áreas como pinturas, toxicología, agricultura entre otras, y por supuesto en el tema del medio ambiente que, por tener sus características muy particulares, como es el caso que es un potente bactericida esto podría ser usado para la generación que experimente con el tema de las nanopartículas.

Estas nanopartículas se han comprobado en diversos centros de investigación, el uso de estos podría promover una eficacia y rendimiento que no tienen algunas técnicas que aplican al disminuir ciertos microorganismos patológicos presentes en el agua, y esto generaría un rendimiento y efectividad al tratamiento.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación de nanopartículas de plata disminuye los coliformes totales presentes en las aguas residuales en Trapiche – Carabaylo.

1.6.2. Hipótesis Específicos

- Se determinó las características físicas de las aguas residuales después del tratamiento nanopartículas de plata
- Se determinó las características químicas de las aguas residuales después del tratamiento nanopartículas de plata
- Se determinó el porcentaje de reducción de los coliformes Totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata.
- Se determinó las características físicas de las nanopartículas de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales
- Se determinó las características químicas de las nanopartículas de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Disminuir los coliformes totales presentes en las aguas residuales mediante la aplicación de las nanopartículas de plata en Trapiche - Carabaylo.

1.7.2. Objetivo específico

- Determinar las características físicas de las aguas residuales después del tratamiento de las nanopartículas de Plata.
- Determinar las características químicas de las aguas residuales después del tratamiento de las nanopartículas de Plata.
- Determinar las características de la nanopartícula de plata
- Determinar el porcentaje de reducción de los Coliformes Totales después del tratamiento de las nanopartículas de Plata
- Determinar las características físicas de la nanopartícula de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales
- Determinar las características químicas de la nanopartícula de plata para disminuir los coliformes totales de las aguas residuales

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. DISEÑO: El diseño de esta investigación es experimental puro ya que se tomarán muestras aleatorias para la aplicación de las nanopartículas de plata la cual disminuirá los Coliformes totales y habrá un control esto quiere decir que uno de ellos no se alterara y se tomara de referencia.

G: O1 --- X ----- O2..... (I)

La cual se explica que la muestra inicial sin el tratamiento (O1) se va somete al tratamiento (X) la cual se muestra la muestra con el tratamiento (O2).

2.1.2 TIPO: El tipo de estudio del proyecto de investigación es de tipo correlacional – aplicativo

2.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente:

Aplicación de las Nanopartículas de plata

Variable Dependiente:

Disminución de los coliformes totales presentes en las aguas residuales

Tabla N°3. Cuadro de operalización de variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDADES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Aplicación de las nanopartículas de plata	Las nanopartículas de plata son aquellas partículas de tamaño nano que disminuye los microorganismos presentes en el agua (Cardoso,2009)	Las nanopartículas de plata serán medidas mediante sus dimensiones físicas y químicas).	Características Físicas	Diámetro	nm	Escala nominal
					Tiempo	s	Escala nominal
				Características Químicas	Longitud de onda	nm	Escala nominal
					Absorbancia	nm	Escala nominal
					Voltaje	V	
DEPENDIENTE	Disminución de los coliformes totales presentes en las aguas residuales	Aguas residuales son aquellas que han sido utilizadas por el hombre por alguna actividad que la cual genera contaminantes presentes en el agua como consecuencia la alteración del medio ambiente causaría problemas en la salud de las personas (Conagua,2016)	La disminución de los coliformes totales en aguas residuales será medido mediante sus características físicas, químicas y microbiológicas	Propiedad física del agua después del tratamiento con las nanopartículas	Conductividad Eléctrica	Us/cm	Escala nominal
					Turbidez	NTU	Escala nominal
				Propiedad química del agua después del tratamiento con la pitahaya	pH	mg/L	Escala nominal
					Reducción microbiológica	Coliformes Totales	NMP/100 ml

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

Se consideró como población las aguas residuales tomados en Trapiche - Carabayllo, la población se constituyó por la cantidad de agua producida por las aguas residuales, cuyo volumen asciende a 13047 L con un caudal de 3.467m³/s de las cuales se recogieron una muestra representativa al azar simple de la población

2.3.2. Muestra

Se consideró como población las aguas residuales tomados en Trapiche - Carabayllo, la población se constituyó por la cantidad de agua producida por las aguas residuales, cuyo volumen asciende a 13047 L con un caudal de 3.467m³/s de las cuales se recogieron una muestra representativa al azar simple de la población.

2.3.3. Muestreo

Se tomó como referencia 1 punto en la entrada de puerta del canal de regadío en Trapiche - Carabayllo, la muestra fue tomada a criterio, asimismo se recolectó una muestra de 32 L para realizar el tratamiento.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Se realizó la técnica mediante las etapas mostradas como es la técnica de observación, técnica experimental.

Según Fernández Núñez, Lissette (2005) existen varias técnicas para recoger información como las entrevistas, cuestionarios, observación, experimentación:

La técnica de observación: Según Fernández (2005), Nos habla que es un registro confiable la cual es validado por los diferentes contextos con las que el investigador puede registrar.

En esta investigación se utilizó la Ficha de Observación (ANEXO VI) para ser un diagnosticar el lugar donde se va a investigar.

Técnica de observación experimental:

Tamayo, C y Silva, I, (2004). La técnica de observación experimental se elaboran fichas de registro según como lo van a registrar los datos controladas por el investigador y el cual se manipulan las variables, las cuales pueden usar los instrumentos para el registro de datos.

En esta investigación se utilizó:

- Ficha de registro de análisis del diámetro de las nanopartículas de plata
- Ficha de registro de análisis de las características físicas y químicas de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata
- Ficha de registro de análisis preliminar de la muestra
- Cadena de custodia
- Ficha de registro de análisis de laboratorio
- Ficha de registro de análisis de laboratorio
- Ficha de registro de análisis de laboratorio
- Ficha de registro de análisis de laboratorio

2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizó para el proyecto de investigación son las dimensiones de físicas, químicas y conductividad eléctrica de las nanopartículas de plata Y las características de las nanopartículas.

Equipos de Medición

En el proceso de la aplicación de la pitahaya y la cebada, se utilizaron los siguientes equipos:

- Prueba de jarras
- Conductímetro
- Turbidímetro
- Cronometro
- Multiparámetro
- Balanza analítica

Procedimiento para la aplicación de las nanopartículas de plata

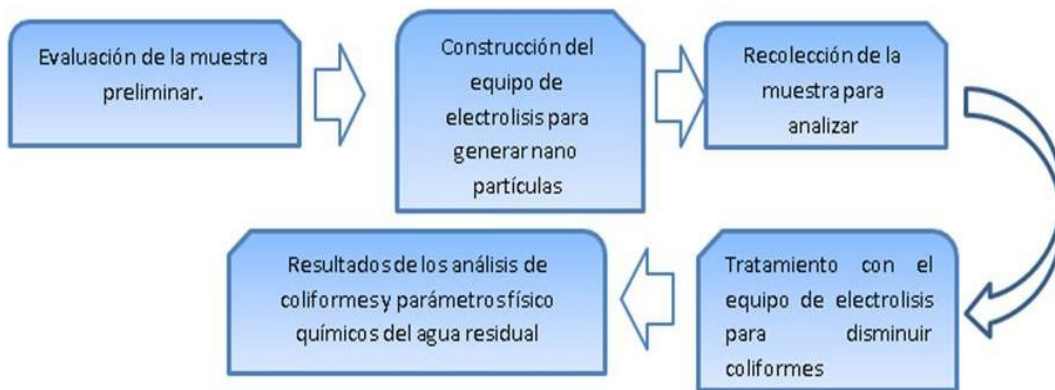


Figura N°5. Diagrama de flujo de la disminución de los coliformes totales en las aguas residuales con las nanopartículas de plata

Interpretación: En la figura N° 05. Se observa un diagrama sobre el procedimiento que se aplica para reducción de los coliformes totales y las etapas en las que se generó.

Diagrama para la generación de las nanopartículas de plata

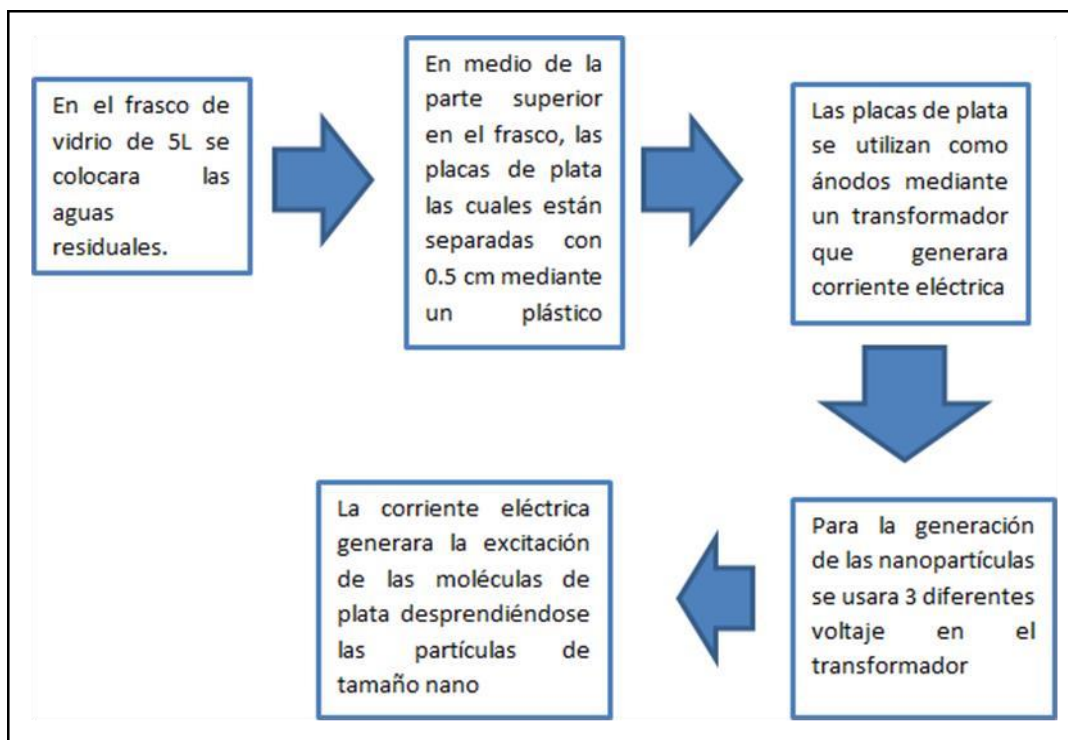


Figura N°6. Diagrama de para la generación las nanopartículas de plata

Interpretación: En la figura N°6. Se observa un diagrama de la generación de la nanopartícula de plata, por lo cual se considera todo el paso para que ese genere las nanopartículas con el proceso de electrólisis, las cuales se usaran 3 diferentes tipos de voltajes.

Tabla N°4. Cuadro de las etapas del proyecto de investigación.

ETAPA	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
Diagnóstico del área de estudio y muestreo	El área de estudio	Observación	Ficha de observación (ANEXO III)	Durante el muestreo se determina los primeros resultados del área muestreada
Análisis preliminar antes del tratamiento	El área de estudio	Experimental	Ficha de registro (ANEXO I)	Parámetros físico químicos y microbiológicos identificados
Tratamiento con las nanopartículas de plata	Laboratorio	Experimental	Ficha de registro (ANEXO IV Y VI Y VII)	Registro de los datos que se hizo en el tratamiento
Análisis y resultados	Laboratorio	Técnica documental	Estadística	Se determina estadísticamente comparando estas diferentes técnicas

Fuente Propia

Descripción: En la Tabla 4, se elaboró las etapas para la aplicación de las nanopartículas de plata para la disminución de los coliformes totales, en el cual consistió en 4 etapas diferentes, desde el diagnóstico del área de estudio y muestreo hasta el análisis estadístico

Evaluación de la muestra preliminar

El muestreo se localizó en Trapiche distrito de Carabayllo en la zona estanques de Carabayllo el cual costa de 25 m de canal de riego aproximadamente.

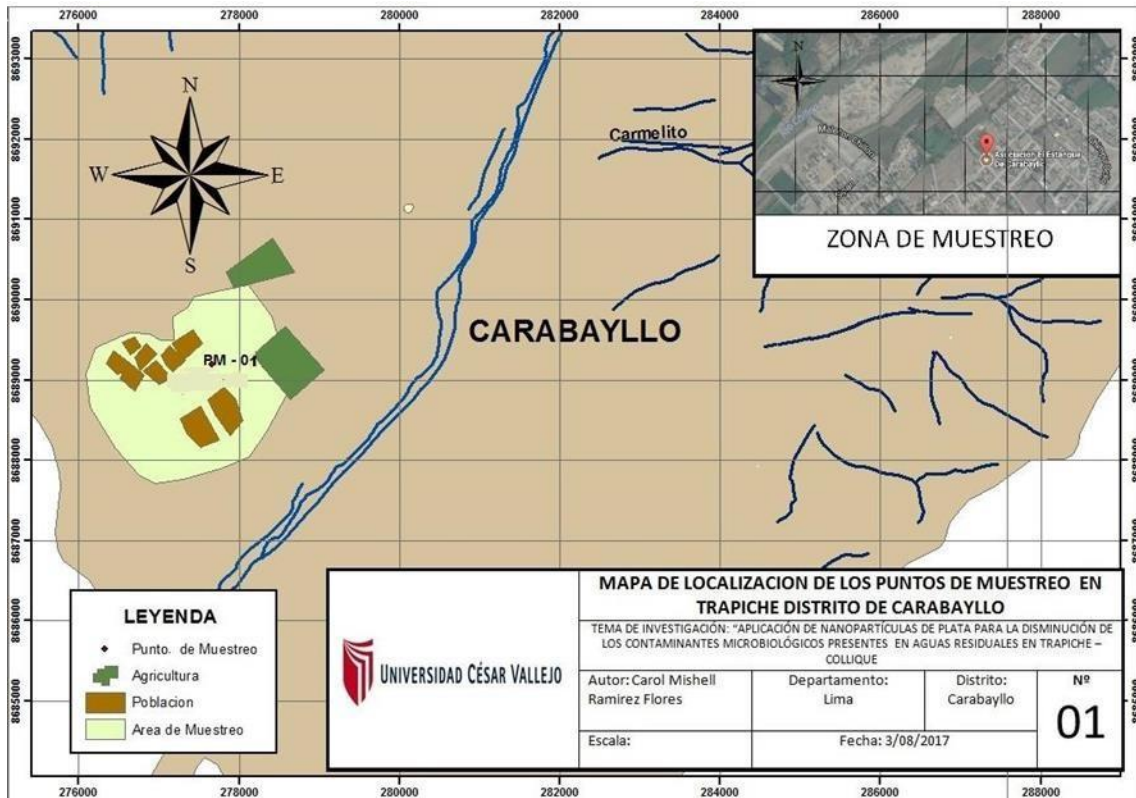


Figura. Nº7. Mapa de ubicación de la zona de estudio

Construcción del equipo de electrólisis para generar nanopartículas de plata

Se realizó una investigación de las diferentes bibliografías y se tomó como referencia la generación de nanopartículas de plata mediante el proceso electrólisis. Las cuales se generaron las nanopartículas mediante placas de plata que se usaron como electrodos

Materiales:

- Celda de la electrólisis

Para la generación de las nanopartículas de plata la celda de la electrólisis fue de vidrio 5mm de espesor y con un volumen de 5L, para generar nanopartículas de plata y sincronizadamente disminuir los coliformes totales presentes en las aguas recolectadas.

Las dimensiones del frasco para su generación fueron 30 cm de alto, 10 cm de diámetro. El frasco incluye una salida para recolectar las muestras tratadas.

Una tapa que se cierra herméticamente e incluye, una báscula de escape para energía liberada de las nanopartículas y dos sistemas de entradas para las placas de plata.

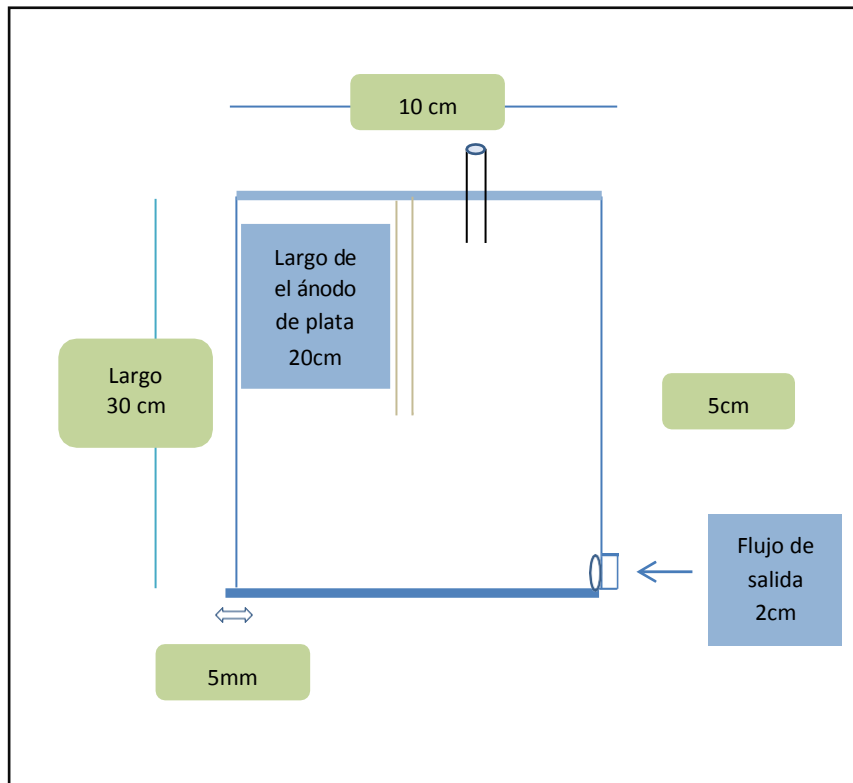


Figura N°8. Dimensiones de la celda de electrólisis

ii. Electrodo

Se utilizó de electrodo placa de plata pura la cual se tuvo que moldear a la forma de una placa.

Las dimensiones de la placa de plata fue 20cm de largo, de espesor 0.5mm y de ancho 2cm con un peso de 74.523g

Área de la placa = $L \cdot A$

Dónde:

L: Largo (cm) A: Ancho (cm)

Área de la placa: $20\text{cm} \cdot 2\text{cm} = 40\text{cm}^2$



Figura N°9. Peso gastado de las placas de plata

iii. Fuente de energía

Para la electrólisis se tuvo que utilizar una corriente eléctrica continua para este proceso, en la cual se utilizó un transformador de 27 V con un estabilizador automático.



Figura N°10. Generación de corriente eléctrica

La generación de corriente eléctrica se colocó en la parte superior de la tapa las placas de plata cada uno con su ánodo y cátodo, en entre ellos una placa de plástico plástico.



Figura N°11. Proceso de la electrólisis con las placas de plata

iv. Muestreo del lugar de estudio

Se recogió la muestra preliminar y la muestra para tratar el 6 y 31 de octubre respectivamente uno para hacer el diagnostico correspondiente. Para el muestreo se recolectaron 36 L de agua para su tratamiento.

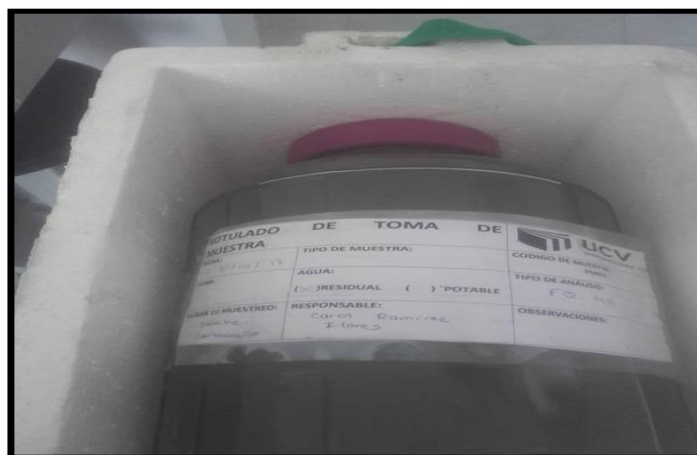


Figura N°12. Recolección de muestra de estudio

v. Aplicación de las nanopartículas de plata mediante electrólisis
Se aplicó tres diferentes voltajes en el cual será de 5 diferentes tiempos, con el transformador de energía se pudo calibrar las diferentes medidas establecidas



Figura N°13. Calibración del transformador a 15 V



Figura N°14. Calibración del transformador a 20 V



Figura N°15. Calibración del transformador a 25 V

v.1. Tratamiento con la electrólisis para generar nanopartículas de plata



Figura N°16. Colocación de las placas de plata

vi. Recolección de datos para las características de las nanopartículas

A. TAMAÑO DE NANOPARTÍCULA DE PLATA

a.1. Determinación del diámetro de la nanopartícula

Se determinó el diámetro de la nanopartícula mediante el Equipo Brookhaven DLS que se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Constó con el barrido de la muestra de la nanopartícula de plata diluida en agua desionizada, las barras de plata fueron conectado con un voltímetro el cual midió 25V en las barras de plata el diámetro es 257nm.

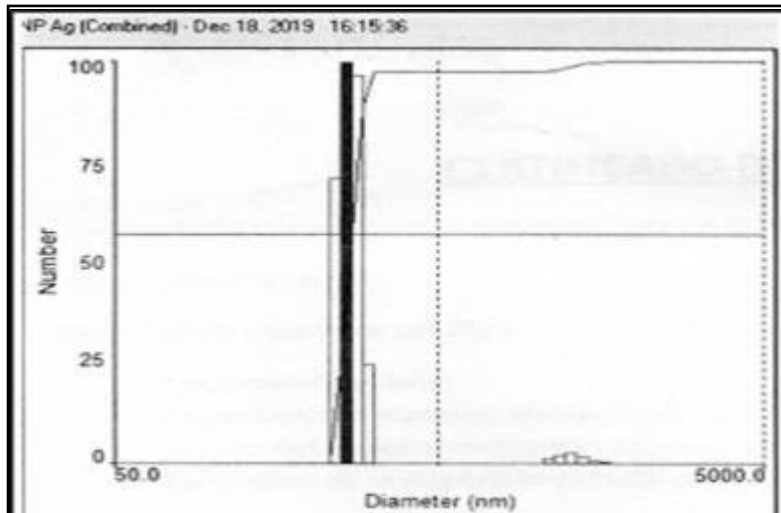


Figura N°17. Certificado de análisis para la determinación del diámetro de la nanopartícula de plata

d(nm)	G(d)	C(d)	d(nm)	G(d)	C(d)	d(nm)	G(d)	C(d)
173.2	0	0	415.0	0	97	994.3	0	97
187.6	0	0	449.4	0	97	1076.5	1	98
203.1	0	0	486.5	0	97	1165.5	2	98
219.9	0	0	526.7	0	97	1261.9	2	99
238.0	71	24	570.3	0	97	1366.2	2	100
257.7	100	57	617.4	0	97	1479.1	1	100
279.0	97	89	668.4	0	97	1601.4	0	100
302.1	25	97	723.7	0	97	1733.7	0	100
327.0	0	97	783.5	0	97	1877.1	0	100
354.1	0	97	848.3	0	97	2032.2	0	100
383.4	0	97	918.4	0	97	2200.2	0	100

Figura N°18. Resultados diámetro de la nanopartícula de plata

B. MEDICIÓN DE LA ABSORBANCIA Y LONGITUD DE ONDA

Para la medición de la absorbancia y longitud de onda se dispuso a usar el equipo espectrómetro UV - VIS la cual se midió la absorbancia y longitud de onda cada tiempo y diferentes voltajes.



Figura N°19. Equipo de espectrofotometría de rayos UV – VIS

Interpretación: se usó la espectrofotometría UV-visible, que es una técnica analítica que permite determinar la concentración de un compuesto en solución diluida. El cual se basa en las radiaciones electromagnéticas que absorbe la cantidad de luz mediante las longitudes de onda.

Para las muestras se utilizó el agua destilada junto y con la electrolisis, que se colocó las dos placas de plata mediante el voltímetro se realizó en diferentes voltajes de 15V, 20V y 25V en 5 diferentes tiempos (5min, 10min, 15 min, 20 min y 25min).

Se colocó en el espectrofotómetro de rayos UV vis, la referencia de las longitudes de onda de la nanopartícula de plata, el cual se sacó mediante los antecedentes ya investigados el cual se promedió con la longitud de onda de 220 nm y se pudo hallar la concentración de nanopartículas en diferentes voltajes y tiempo.



Figura N°20. Lectura de la espectrofotometría de rayos UV –VIS

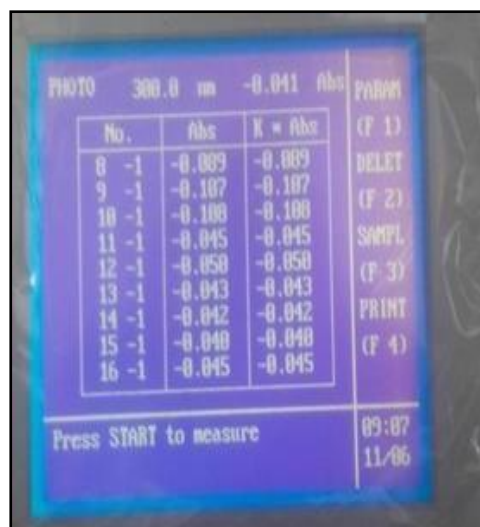


Figura N°21. Resultados de la espectrofotometría de rayos UV –VIS

Fuente Propia

Interpretación: en la Figura N°21 y Figura N°22, Se determinó la concentración de la nanopartículas plata, mediante la técnica de la espectrofotometría de rayos UV vis que fue una solución diluida para hallar la concentración de nanopartículas, el cual se determina por la absorbancia, que se emite el efeto electromagnético mediante las longitudes de onda, las soluciones diluidas fue respecto a la metodología que se usó (15V, 20V y 25 V) en 5 diferentes tiempos, esto se realizó en la Universidad Cesar Vallejo.

A. MEDICIÓN DEL PESO DE LAS NANOPARTÍCULAS

Para la medición del peso de las nanopartículas gastadas en el proceso de electrólisis se formuló hacer la diferencia de las muestras de placa de plata

$$\text{Peso de la placa de plata final} - \text{Peso de la placa plata inicial} = \text{Peso gastado de la placa de plata}$$



Figura N°22. Peso de la placa final

Figura N°23. Peso de la placa

de las placas de plata después de la generación de nanopartículas de plata

inicial de las placas de plata antes de la generación de nanopartículas de plata

Peso gastado de la nanopartícula de plata = 0.147g

vii. Recolección de datos para las dimensiones físico químico y coliformes totales de la muestra preliminar y tratada de las aguas residuales

A. Medición de los coliformes totales

Se analizó en un laboratorio acreditado por INACAL, la cual se utilizó un frasco ámbar de 500mL sin preservación.

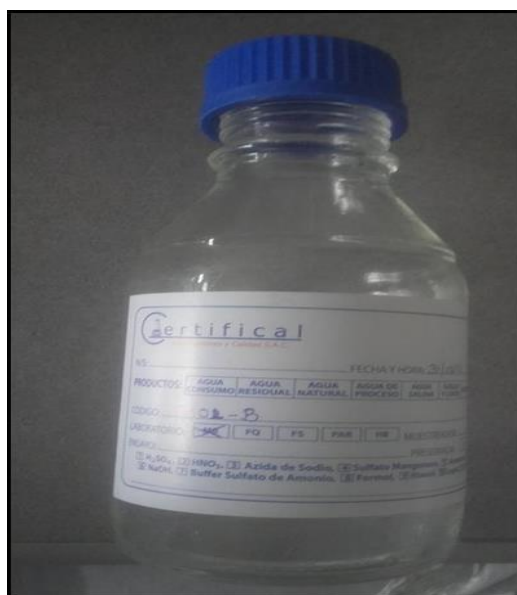


Figura N°24. Recolección de la muestra preliminar y tratada de los coliformes totales.

B. Medición de las dimensiones físico - químico de las aguas residuales de las muestras preliminar y tratada. Para la medición se utilizó el laboratorio de química en la universidad Cesar Vallejo.



Figura N°25. Medición de turbidez con el equipo del turbidímetro

INTERPRETACIÓN: La figura N°26 se observa la medición de turbidez con el equipo del turbidímetro de marca OKAKLON que se realizó en el laboratorio de fisicoquímica de la universidad Cesar Vallejo



Figura N°26. Medición de conductividad con el equipo del conductímetro

INTERPRETACIÓN: La figura N°27 se observa la medición de turbidez con el equipo del turbidímetro que se realizó en el laboratorio de fisicoquímica de la universidad Cesar Vallejo.

2.4.3. Validez

El presente proyecto fue aprobado por jueces expertos en el tema relacionado con el fin de validar los instrumentos aplicados al proyecto de investigación “Aplicación de las nanopartículas de plata para la disminución de Coliformes Totales en las aguas residuales en Trapiche – Carabaylo” la cual resulto un 90% de validez. Así mismo el laboratorio Certifical S.A.C fue el laboratorio en determinar los coliformes totales, ya que el laboratorio está acreditado por INDECOPI ya que cumplen con las norma SMEWW.APHA.AWWWW.WEF.22ND 2012, Ed

Tabla N°5. Instrumento de Validación

	INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN										
Especialistas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1. Ing. Cesar Eduardo Jiménez Calderón	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	900
2. Ing. Ordoñez Gálvez, Juan Julio	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	900
3. Ing. Aylas Humareda María Del Carmen	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	850
	ESTADÍSTICOS										
VARIANZA	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	

K	10
EV	83
Vt	833

SECCIÓN 1	1.111
SECCIÓN 2	0.900
ABSSECCIÓN 2	0.900

$\alpha =$	1
------------	---

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°5 se observa que usando el método de Confiabilidad el resultado fue de 1 esto quiere decir que el nivel de confiabilidad es alto y es posible su aplicación en los instrumentos de investigación

2.4.4. Confiabilidad

Los resultados se realizaron con los programas SPSS, el que se usó con el alfa de Cronbach para medir la confiabilidad de los instrumentos ya utilizados.

Según Marroquín, R. (2000). Existen 4 métodos para determinar la confiabilidad del instrumento las cuales son:

1. Medida de estabilidad: Su aplicación se da cuando existe más de dos grupos involucrados las cuales se dan por cada cierto tiempo esta confiabilidad se da por el Test. retest, r de Pearson.
2. Método de formas alternativas o paralelas: Aquí no se administra el mismo instrumento de medición, sino dos o más versiones equivalentes de este. Coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.
3. Método de mitades partidas: se mide con los ítems que se han aplicado de acuerdo a esto se comparan los resultados.
4. Medidas de consistencia interna: Requiere sólo una administración.

Confiabilidad del test según el método de división de las mitades por Rulon y Guttman, Fórmula 20 de Kuder-Richardson, el Coeficiente del Alfa de Cronbach.

2.4.5. **TUNITIN:** Según Díaz, D. (2015), el programa turnitin es una herramienta que se utiliza verificar la similitud entre documentos, el programa de plagia se aplica mucho al sistema académico pre profesional y profesional a nivel mundial. Basándose en el porcentaje de similitud.

En el proyecto y desarrollo de la investigación se implementó el programa Turnitin para verificar el nivel de similitud.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Prueba de Normalidad

Según García, R.; González J. y Jornet, M (2011) La prueba de Normalidad es para comprobar la probabilidad normal que se tiene con los datos obtenidos se usa en la prueba de hipótesis para saber si tiene la distribución normal,

Según ALRANGO, A y GARCESA, L. EAFIT L. (2007). Para determinar la prueba de la normalidad se usan dos factores: la media y la desviación estándar, esto para caracterizar la distribución de los datos brindados ya que cuantitativos continuos.

2.5.2. Prueba de homogeneidad de las varianzas

Según CORREA, J, IRAL, R y ROJAS, L, (2006). Se usa para garantizar que el procedimiento sea bien establecido por ello se utiliza la prueba de hipótesis por la que se tiene que dar intervalos de confianza.

2.5.3. Método Anova

Según Vicéns, J; Herrarte, O y Medina, E, (2005), El método Anova o prueba de la varianza es para comprobar las varianzas de la distribución normal. Cuando la varianza es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis de nula y tendrá mayor significancia con respecto a la confiabilidad.

2.6. Aspectos éticos

La información fue presentada y todos los estudios que se realizaron, se aplicaron fue de manera confidencial también se guardaron las identidades de las personas que trabajaron en este proyecto.

CAPÍTULO III RESULTADOS

3.1. Diagnóstico del área de estudio

3.1.1. De acuerdo a la ficha de observación (Anexo VI)

El muestreo preliminar de la para disminución de los coliformes totales se realizó en Trapiche distrito de Carabayllo con coordenadas UTM.

Nº: PM-01 LUGAR: Salida de regadío de Trapiche Coordenadas UTM:

X: 276711.9479 Y: 8684864.665

3.1.2. Análisis preliminar antes del tratamiento con la aplicación de nanopartículas de plata.

Resultados del análisis preliminar. Punto pm – 01

TABLA N°6 - Resultado preliminar del punto PM – 01

PUNTO	PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
MICROBIOLOGICA	COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	490 000
	DBO ₅	mg/L	21.90
QUÍMICA	PH		7.5
	CONDUCTIVIDAD	mS/cm	0.643
	OD	mg/L	17.6
FÍSICA	TEMPERATURA	°C	22.7
	TURBIDEZ	NTU	525

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°6, los resultados sacados de la muestra preliminar que se realizó el día 6/10/17 sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental.

3.1.3. Tratamiento con las nanopartículas de plata

Resultados de los Coliformes Totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con un corriente eléctrico de 15 V, 20V y 25V

Tabla N°7. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con un corriente eléctrico de 15 V.

TRATAMIENTO DE LOS COLIFORMES TOTALES APLICANDO NANOPARTICULAS DE PLATA CON UNA CORRIENTE ELÉCTRICA DE 15 V		
Tiempo (min)	Muestra Preliminar Coliformes Totales (NMP)	Muestra Tratada Coliformes Totales (NMP)
5	490 000	>1.8
10		>1.8
15		>1.8
20		>1.8
25		>1.8

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°7 se observa que la muestra inicial de coliformes totales fue de 490 000 NMP, después del tratamiento de nanopartículas de plata aplicando electrólisis a 15V, en el transcurso de 5 min, 10min, 15min, 20min y 25 min fue menor a 1.8 el cual es el límite mínimo de la detección de coliformes totales, lo cual significa que la aplicación de nanopartículas disminuyó 99.99% de coliformes totales presentes en las aguas residuales.

Tabla N°8. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con un corriente eléctrico de 20 V

TRATAMIENTO DE LOS COLIFORMES TOTALES APLICANDO NANOPARTICULAS DE PLATA CON UN CORRIENTE ELÉCTRICA DE 20 V		
Tiempo (min)	Muestra Preliminar Coliformes Totales (NMP)	Muestra Tratada Coliformes Totales (NMP)
5	490 000	>1.8
10		>1.8
15		>1.8
20		>1.8
25		>1.8

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°8 se observa que la muestra inicial de coliformes totales fue de 490 000 NMP, después del tratamiento de nanopartículas de plata aplicando electrólisis a 20V, en los tiempos de 5 min, 10min, 15min, 20min y 25 min fue menor a 1.8 el cual es el límite mínimo de la detección de coliformes totales, lo cual significa que la aplicación de nanopartículas disminuyó 99.99% de coliformes totales presentes en las aguas residuales.

Tabla N°9. Resultados de los coliformes totales después del tratamiento con las nanopartículas de plata con un corriente eléctrica de 25 V

TRATAMIENTO DE LOS COLIFORMES TOTALES APLICANDO NANOPARTICULAS DE PLATA CON UN CORRIENTE ELECTRICA DE 25 V		
Tiempo (min)	Muestra Preliminar Coliformes Totales (NMP)	Muestra Tratada Coliformes Totales (NMP)
5	490 000	>1.8
10		>1.8
15		>1.8
20		>1.8
25		>1.8

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°9 se observa que la muestra inicial de coliformes totales fue de 490 000 NMP, después del tratamiento de nanopartículas de plata aplicando electrólisis a 25V, en el transcurso de 5 min, 10min, 15min, 20min y 25 min fue menor a 1.8 el cual es el límite mínimo de la detección de coliformes totales, lo cual significa que la aplicación de nanopartículas disminuyó 99.99% de coliformes totales presentes en las aguas residuales.

3.3.2 Características físicas y químicas de las nanopartículas de plata.

I.3.2.1. Longitud de onda (nm) y Absorbancia(A) de las nanopartículas de plata mediante el equipo electrofotomagnético de rayos UV vis en el proceso de electrólisis a 15 V de acuerdo al tiempo

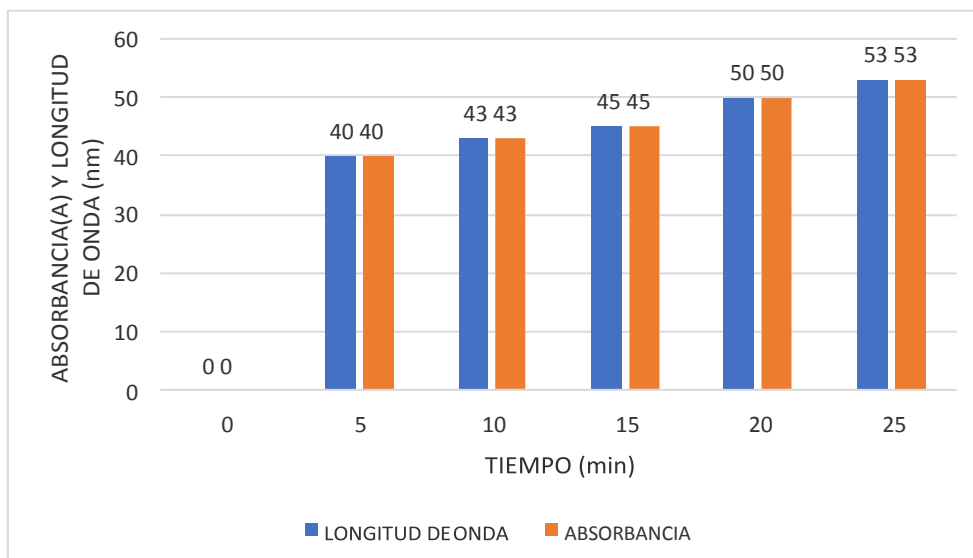


Figura N°27 Resultado de las longitudes de onda y de absorbancia de las nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 15V

Interpretación: En la Figura N°27 Se observa los resultados con el espectrofotómetro que determino concentración de nanopartículas de plata en 15 V y en diferentes tiempos, el cual arrojo que absorbancia y la longitud de onda son iguales, es decir la radiación electromagnéticas que cruza por luz es igual a absorción y la longitud de onda emitida, podemos observar que el mínimo de absorción que arrojo la absorbancia y longitud de onda es de 40nm y 40 ABS y el mayor es de 53nm y 53 ABS el cual significa que no hubo tanta concentración de las nanopartículas de plata en la solución.

I.3.2.2. Longitud de onda nm y Absorbancia de las nanopartículas de plata (A) a en el proceso de electrólisis a 20 V de acuerdo al tiempo

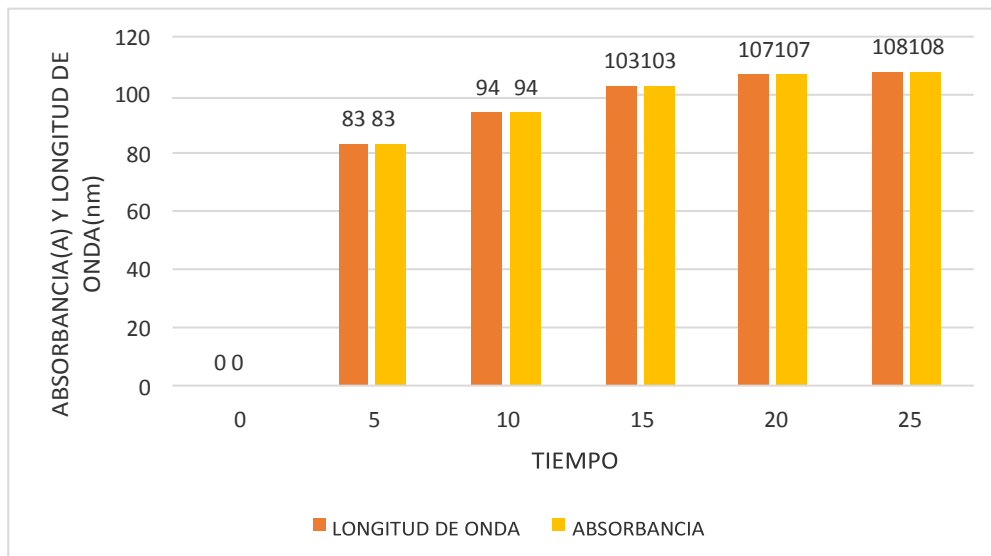


Figura N°28. Resultado de las longitudes de onda y de absorbancia de las nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 20V

Interpretación: Interpretación: En la Figura N°28 Se observa los resultados con el espectrofotómetro que determino concentración de nanopartículas de plata en 15 V y en diferentes tiempos, el cual arrojo que absorbancia y la longitud de onda son iguales , es decir la radiación electromagnética que cruza por luz es igual a absorción y la longitud de onda emitida , podemos observar que el mínimo de absorción que arrojo la absorbancia y longitud de onda es de 83 nm y 83 ABS y el mayor es de 108 nm y 108 ABS el cual significa que hubo tanta concentración de las nanopartículas de plata en la solución.

I.3.2.3. Longitud de onda y Absorbancia de las nanopartículas de plata en el proceso de electrólisis a 25 V de acuerdo al tiempo

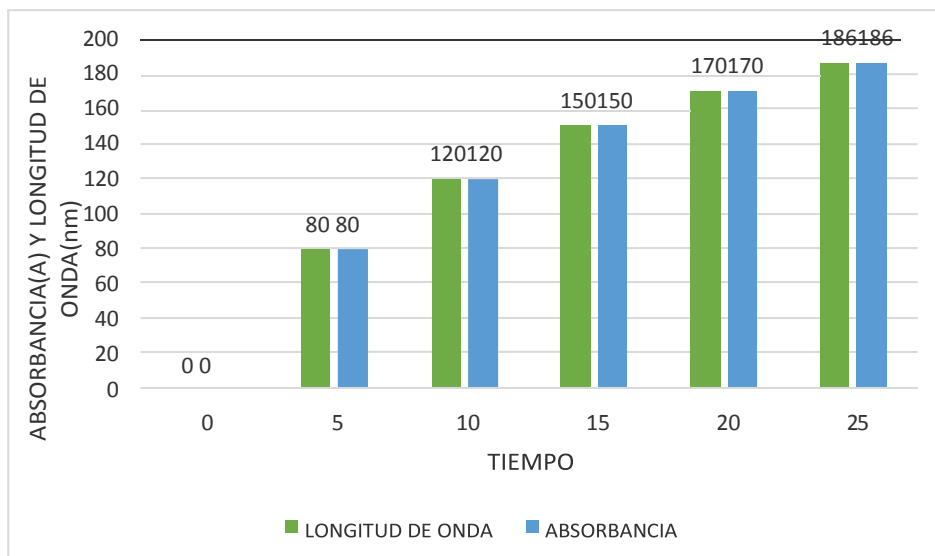


Figura N°29. Resultado de las longitudes de onda de las nanopartículas de plata usando la electrólisis en corriente de 25V

En la Figura N°29 Se observa los resultados con el espectrofotómetro que determino concentración de nanopartículas de plata en 15 V y en diferentes tiempos, el cual arrojo que absorbancia y la longitud de onda son iguales, es decir la radiación electromagnética que cruza por luz es igual a absorción y la longitud de onda emitida, podemos observar que el mínimo de absorción que arrojo la absorbancia y longitud de onda es de 80 nm y 80 ABS y el mayor es de 186 nm y 186 ABS el cual significa que hubo tanta concentración de las nanopartículas de plata en la solución el cual se determinó

I.3.2.4. Diámetro de la nanopartícula de plata



Figura N°30. Relación entre el diámetro de la nanopartícula de plata y el número de veces

Interpretación: En la Figura N°30. Se observa la relación entre el diámetro de la nanopartícula de plata, se realizó el análisis cuyo resultado fue 257nm

I.3.2.5. Peso gastado de las nanopartículas de plata mediante el proceso de electrolisis con los diferentes voltajes 15 V, 20 V y 25 V

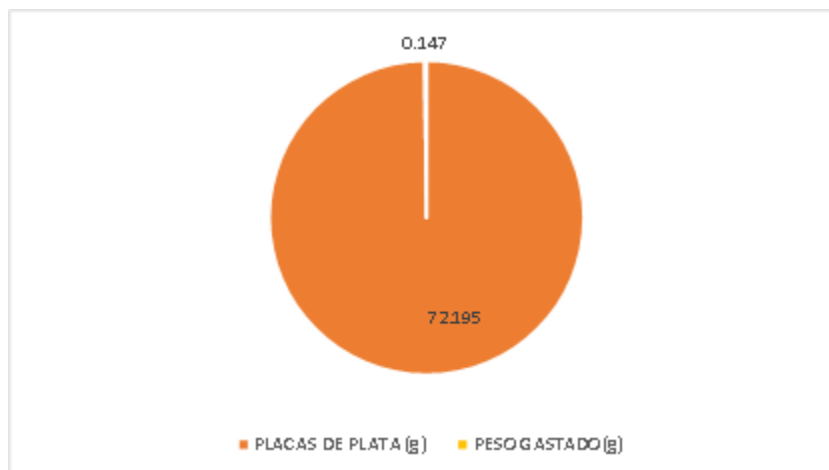


Figura. N° 31. Peso gastado de las nanopartículas de plata en los tres diferentes voltajes 15 V, 20 V y 25V

Interpretación: En la figura N°31 se observa que las placas de plata, se gastó mediante el proceso de electrolisis de 15 V, 20 V y 25V, un promedio de 0.147

3.2. Resultados de las características físicas y químicas de las aguas residuales después de la aplicación de la nanopartícula de plata

TABLA N°10. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 15V

TIEMPO (min) PARÁMETRO	CONDUCTIVIDAD (mS/cm)	TURBIDEZ (NTU)	PH
5	0.84	98.4	7.91
10	0.80	83.6	8.84
15	0.80	78.5	8.82
20	0.76	68.3	8.84
25	0.78	54.1	8.91
Promedio	0.796	76.58	8.7
Preliminar	0.643	523	7.5
%		85.35	

Fuente Propia

Interpretación: En la tabla N°10. Se observa mediante que el proceso de la electrólisis aplicando una corriente eléctrica de 15V para la generación de nanopartículas de plata alteraron las características físico química de las aguas residuales como resultado el pH aumentó su basicidad, respecto a la turbidez disminuyó significativamente en un 85.35% y a la vez la conductividad también tiende a aumentar.

TABLA N°11. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 20V

TIEMPO (min) PARÁMETRO	CONDUCTIVIDAD (mS/cm)	TURBIDEZ (NTU)	PH
5	0.85	89.3	8.12
10	0.84	75.5	8.74
15	0.81	70.	8.86
20	0.79	55.1	9.24
25	0.78	48.9	9.50
Promedio	0.814	67.76	8.892
Preliminar	0.643	523	7.5
		87%	

FUENTE PROPIA

Interpretación: En la tabla N°11 se observa mediante que el proceso de la electrólisis aplicando una corriente eléctrica de 20V para la generación de nanopartículas de plata alteraron las características físico química de las aguas residuales como resultado el pH aumentó su basicidad a 8.892, respecto a la turbidez disminuyó significativamente en un 87% y a la vez la conductividad también tiende a aumentar por la corriente aplicada.

TABLA N°12. Resultado físico – químico de las aguas residuales después de la aplicación de las nanopartículas de plata aplicando el proceso de electrólisis con una corriente eléctrica de 25V.

TIEMPO (min) PARÁMETRO	CONDUCTIVIDAD (mS/cm)	TURBIDEZ (NTU)	PH
5	0.69	87.0	8.16
10	0.85	71.9	8.42
15	0.75	50.4	9.12
20	0.80	48.6	9.48
25	0.76	43.8	9.90
Promedio	0.77	60.34	8.72
Preliminar	0.643	523	7.5
%		88%	

FUENTE PROPIA

Interpretación: En la tabla N°12 se observa mediante que el proceso de la electrólisis aplicando una corriente eléctrica de 25V para la generación de nanopartículas de plata alteraron las características físico química de las aguas residuales como resultado el pH aumentó su basicidad a 8.72, respecto a la turbidez disminuyó significativamente en un 88% y a la vez la conductividad también tiende a aumentar por la corriente aplicada.

3.3. Resultados de la relación de las el promedio de las características físico químicas de las nanopartículas de plata con las coliformes totales

Tabla N°13. Promedio de las características físico químicas da las nanopartículas de plata después del tratamiento de los coliformes totales.

Características Nanopartícula de plata	Promedio de las características fisicoquímicas	Coliformes totales (NMP)
Peso gastado(g)	0.147g	>1.8 99.99%
Diámetro(nm)	257nm	
Absorbancia(A)	95.2	
Longitud de onda(nm)	95.2	

FUENTE PROPIA

Interpretación: En la tabla N°13 se puede observar la relación entre las características físico química de las nanopartículas de plata con la disminución de los coliformes totales en los tres voltajes diferentes, las cuales resulto un diámetro de 257 nm, la absorbancia y longitud de onda de 95.2 y un peso de 0.59 g se pudo disminuir un promedio de menor 99.99% de los coliformes totales.

Tabla N°14. Resultados de la relación del promedio características de las nanopartículas de plata con el promedio de las características físico – químicas de las aguas residuales

Características Nanopartícula de plata	Promedio	Turbidez NTU	PH	CONDUC TIVIDAD
Peso gastado (g)	0.147g	86.79%	8.84	0.794
Diámetro (nm)	257nm			
Absorbancia(A)	95.2			
Longitud de onda (nm)	95.2			

FUENTE PROPIA

Interpretación: En la tabla N°14 se puede observar el resumen de la comparación de análisis preliminar y el resultado de los coliformes y de características físico químicas de las aguas residuales antes y después de la aplicación de la generación de la nanopartícula de plata las cuales vemos una gran diferencia respecto a turbidez el cual fue de 525 a 67.6, conductividad de 0.643 a 0.794 y el pH de 7.5 a 8.84 y los coliformes totales de 490000 a >1.8.

Contrastación de la Hipótesis

Antes de proceder a analizar los datos con pruebas de inferencia estadística se desea corroborar si se distribuyen de manera normal.

Para ello, se determinó la prueba de normalidad para determinar si la distribución es normal.

Hipótesis específica 1

H1. Las características físicas de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio no se ajustan a una distribución normal.

Ho. Las características físicas de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio se ajustan a una distribución normal.

Datos:

Tabla N°15. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas

V (Voltios)	Tiempo (min)	Conductividad (mS/cm)	Turbidez (NTU)
15	5	0.84	98.4
	10	0.8	83.6
	15	0.84	78.5
	20	0.76	68.3
	25	0.78	54.1
20	5	0.85	89.3
	10	0.84	75.5
	15	0.81	70
	20	0.79	55.1
	25	0.78	48.9
25	5	0.69	87
	10	0.85	71.9
	15	0.75	50.4
	20	0.8	48.6
	25	0.76	43.8

Fuente propia

Tabla N°16. Resumen del procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos

	VOLTAJE	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TIEMPO	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
CE	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
TURBIDE	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
Z	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Tabla N°17. Descripción del procesamiento de datos

Descriptivos

	VOLTAJE		Estadístico	Desv. Error
TIEM	15,00	Media	15,0000	3,53553
PO		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838
			Límite superior	24,8162
		Media recortada al 5%	15,0000	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	62,500	
		Desv. Desviación	7,90569	
		Mínimo	5,00	
		Máximo	25,00	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	15,00	
		Asimetría	,000	,913
		Curtosis	-1,200	2,000
	20,00	Media	15,0000	3,53553
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838
			Límite superior	24,8162

		Media recortada al 5%	15,0000	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	62,500	
		Desv. Desviación	7,90569	
		Mínimo	5,00	
		Máximo	25,00	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	15,00	
		Asimetría	,000	,913
		Curtosis	-1,200	2,000
25,00		Media	15,0000	3,53553
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838
			Límite superior	24,8162
		Media recortada al 5%	15,0000	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	62,500	
		Desv. Desviación	7,90569	
		Mínimo	5,00	
		Máximo	25,00	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	15,00	
		Asimetría	,000	,913
		Curtosis	-1,200	2,000
CE	15,00	Media	,8040	,01600
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7596
			Límite superior	,8484
		Media recortada al 5%	,8044	
		Mediana	,8000	
		Varianza	,001	
		Desv. Desviación	,03578	
		Mínimo	,76	
		Máximo	,84	
		Rango	,08	
		Rango intercuartil	,07	
		Asimetría	-,052	,913
		Curtosis	-2,324	2,000
	20,00	Media	,8140	,01364
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7761
			Límite superior	,8519
		Media recortada al 5%	,8139	
		Mediana	,8100	

		Varianza		,001	
		Desv. Desviación		,03050	
		Mínimo		,78	
		Máximo		,85	
		Rango		,07	
		Rango intercuartil		,06	
		Asimetría		,162	,913
		Curtosis		-2,501	2,000
25,00		Media		,7700	,02665
		95% de intervalo de	Límite inferior	,6960	
		confianza para la media	Límite superior	,8440	
		Media recortada al 5%		,7700	
		Mediana		,7600	
		Varianza		,004	
		Desv. Desviación		,05958	
		Mínimo		,69	
		Máximo		,85	
		Rango		,16	
		Rango intercuartil		,10	
		Asimetría		,035	,913
		Curtosis		,223	2,000
TURB	15,00	Media		76,5800	7,42626
IDEZ		95% de intervalo de	Límite inferior	55,9614	
		confianza para la media	Límite superior	97,1986	
		Media recortada al 5%		76,6167	
		Mediana		78,5000	
		Varianza		275,747	
		Desv. Desviación		16,60563	
		Mínimo		54,10	
		Máximo		98,40	
		Rango		44,30	
		Rango intercuartil		29,80	
		Asimetría		-,108	,913
		Curtosis		,042	2,000
20,00		Media		67,7600	7,22797
		95% de intervalo de	Límite inferior	47,6919	
		confianza para la media	Límite superior	87,8281	
		Media recortada al 5%		67,6111	
		Mediana		70,0000	
		Varianza		261,218	
		Desv. Desviación		16,16224	

	Mínimo		48,90	
	Máximo		89,30	
	Rango		40,40	
	Rango intercuartil		30,40	
	Asimetría		,171	,913
	Curtosis		-1,202	2,000
25,00	Media		60,3400	8,22980
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	37,4904	
		Límite superior	83,1896	
	Media recortada al 5%		59,7778	
	Mediana		50,4000	
	Varianza		338,648	
	Desv. Desviación		18,40239	
	Mínimo		43,80	
	Máximo		87,00	
	Rango		43,20	
	Rango intercuartil		33,25	
	Asimetría		,894	,913
	Curtosis		-1,170	2,000

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Tabla N°18. Prueba de normalidad

		Pruebas de normalidad						
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	VOLTAJE	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	g	Sig.	
TIEMPO	15,00	,136	5	,200*	,987	5	,967	
	20,00	,136	5	,200*	,987	5	,967	
	25,00	,136	5	,200*	,987	5	,967	
CE	15,00	,243	5	,200*	,894	5	,377	
	20,00	,203	5	,200*	,923	5	,549	
	25,00	,169	5	,200*	,987	5	,970	
TURBIDEZ	15,00	,146	5	,200*	,995	5	,995	
	20,00	,183	5	,200*	,966	5	,851	
	25,00	,305	5	,143	,870	5	,268	

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Criterio usado para la prueba de hipótesis:

Si $P\text{value} > \alpha=0.05$ Se acepta H_0

Si $P\text{value} < \alpha=0.05$ Se rechaza H_0

Como el p-value es menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$), entonces los datos se ajustan a una distribución normal, entonces se puede concluir que los datos son **paramétricos**.

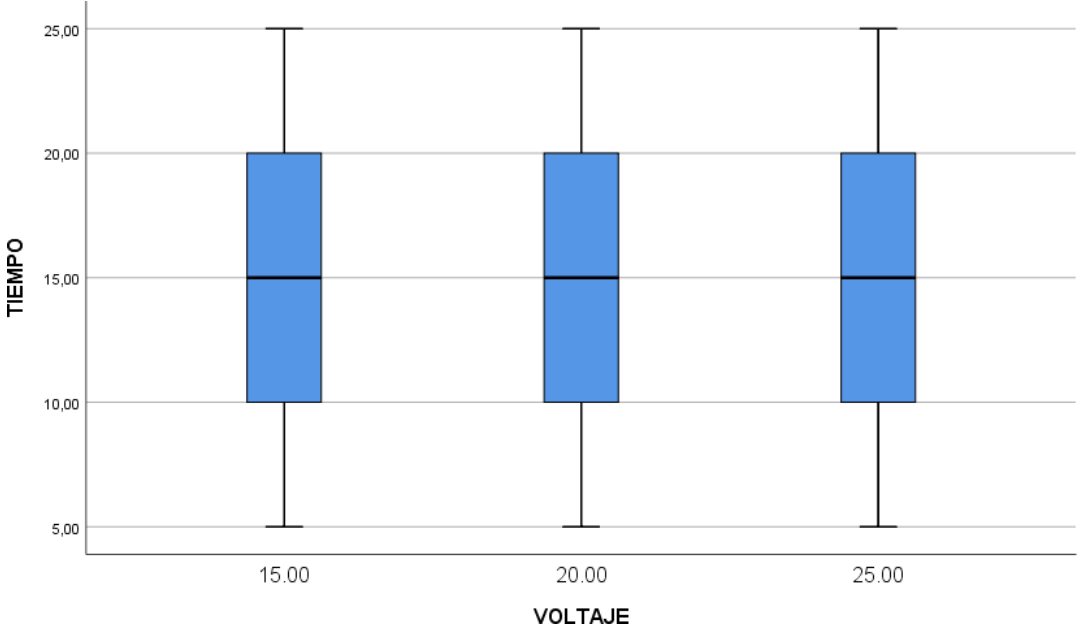


Figura N°32. Relación de datos paramétricos del tiempo y voltaje

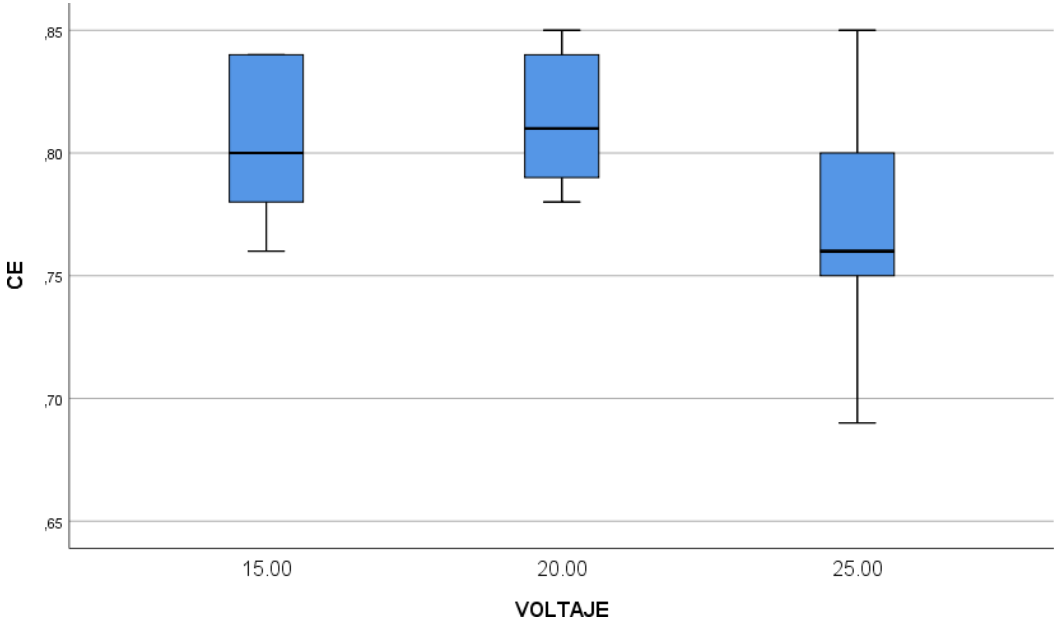


Figura N°33. Relación de datos paramétricos del C.E y voltaje

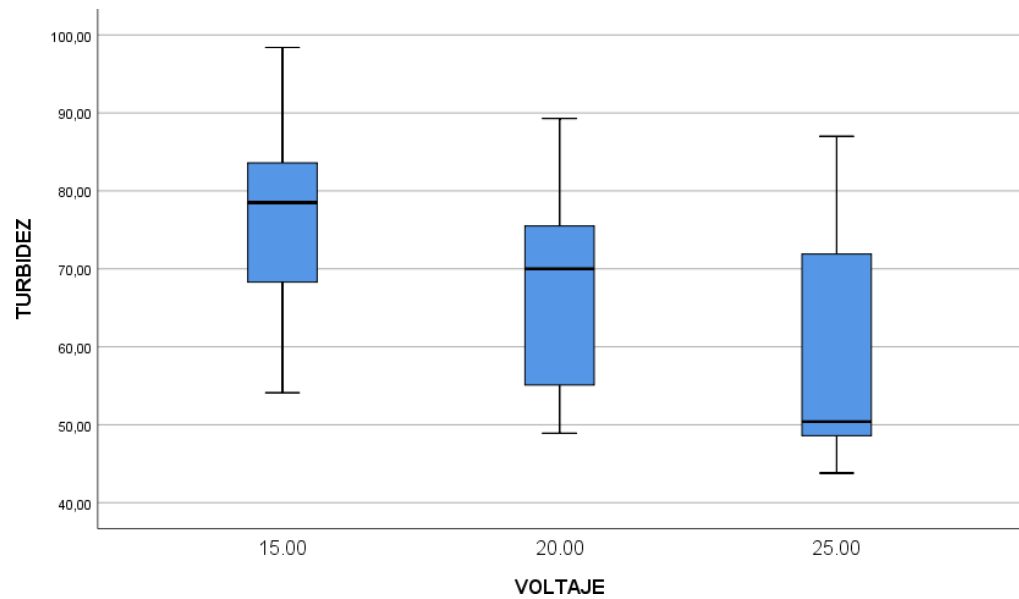


Figura N°34. Relación de datos paramétricos del Turbidez y Voltaje

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

El Diagrama de cajas también nos muestra la distribución normal de manera gráfica.

Hipótesis específica 2

H1. Las características químicas de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio se ajustan a una distribución normal.

Ho. Las características químicas de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio no se ajustan a una distribución normal.

Tabla N°19. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas de plata

V (Voltios)	Tiempo (min)	pH
15	5	7.91
	10	8.84
	15	8.82
	20	8.84
	25	8.91
20	5	8.12
	10	8.74
	15	8.86
	20	9.24
	25	9.5

Tabla N°20. Resumen del procesamiento de casos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Válido		Perdidos		Total	
	VOLTAJE	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pH	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
TIEMPO	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%

Fuente Propia

Tabla N°21. Descripción del procesamiento de datos

		Descriptivos		
VOLTAJE			Estadístico	Desv. Error
p	15,00	Media	8,6640	,18912
H		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,1389
			Límite superior	9,1891
		Media recortada al 5%	8,6922	
		Mediana	8,8400	
		Varianza	,179	

		Desv. Desviación		,42288	
		Mínimo		7,91	
		Máximo		8,91	
		Rango		1,00	
		Rango intercuartil		,51	
		Asimetría		-2,199	,913
		Curtosis		4,875	2,000
20,00		Media		8,8920	,23568
		95% de intervalo de	Límite inferior	8,2377	
		confianza para la media	Límite superior	9,5463	
		Media recortada al 5%		8,9011	
		Mediana		8,8600	
		Varianza		,278	
		Desv. Desviación		,52699	
		Mínimo		8,12	
		Máximo		9,50	
		Rango		1,38	
		Rango intercuartil		,94	
		Asimetría		-560	,913
		Curtosis		,218	2,000
25,00		Media		9,0160	,32369
		95% de intervalo de	Límite inferior	8,1173	
		confianza para la media	Límite superior	9,9147	
		Media recortada al 5%		9,0144	
		Mediana		9,1200	
		Varianza		,524	
		Desv. Desviación		,72380	
		Mínimo		8,16	
		Máximo		9,90	
		Rango		1,74	
		Rango intercuartil		1,40	
		Asimetría		-,052	,913
		Curtosis		-1,987	2,000
T	15,00	Media		15,0000	3,53553
I		95% de intervalo de	Límite inferior	5,1838	
E		confianza para la media	Límite superior	24,8162	
M		Media recortada al 5%		15,0000	
P		Mediana		15,0000	
O		Varianza		62,500	
		Desv. Desviación		7,90569	
		Mínimo		5,00	

	Máximo		25,00	
	Rango		20,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		,000	,913
	Curtosis		-1,200	2,000
20,00	Media		15,0000	3,53553
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838	
		Límite superior	24,8162	
	Media recortada al 5%		15,0000	
	Mediana		15,0000	
	Varianza		62,500	
	Desv. Desviación		7,90569	
	Mínimo		5,00	
	Máximo		25,00	
	Rango		20,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		,000	,913
	Curtosis		-1,200	2,000
25,00	Media		15,0000	3,53553
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838	
		Límite superior	24,8162	
	Media recortada al 5%		15,0000	
	Mediana		15,0000	
	Varianza		62,500	
	Desv. Desviación		7,90569	
	Mínimo		5,00	
	Máximo		25,00	
	Rango		20,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		,000	,913
	Curtosis		-1,200	2,000

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Tabla N°22. Prueba de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	VOLTAJE	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	15,00	,444	5	,002	,627	5	,001
	20,00	,187	5	,200*	,970	5	,873
	25,00	,195	5	,200*	,952	5	,750
TIE	15,00	,136	5	,200*	,987	5	,967
MPO	20,00	,136	5	,200*	,987	5	,967
	25,00	,136	5	,200*	,987	5	,967

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Criterio usado para la prueba de hipótesis:

Si Pvalue > $\alpha=0.05$ se acepta Ho

Si Pvalue < $\alpha=0.05$ No se acepta Ho

Como el p-value es mayor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$), entonces los datos se ajustan a una distribución normal, entonces se puede concluir que los datos son **paramétricos**.

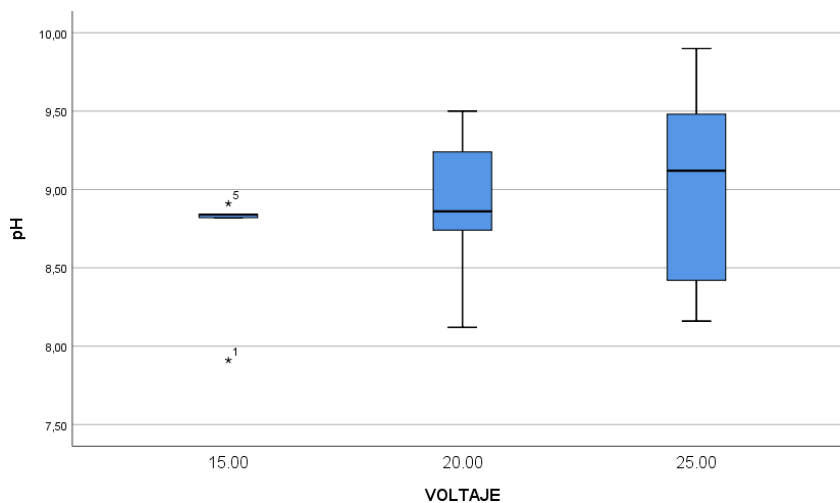


Figura N°35. Relación de datos paramétricos del pH y Voltaje

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

El Diagrama de cajas nos muestra la distribución no normal de manera gráfica.

Hipótesis específica 3

H1. El tiempo de tratamiento de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio no se ajusta a una distribución normal.

Ho. El tiempo de tratamiento de las aguas residuales después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio se ajusta a una distribución normal.

Tabla N°23. Resultados del tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas

V (Voltios)	Tiempo (min)
15	5
	10
	15
	20
	25
20	5
	10
	15
	20
	25
25	5
	10
	15
	20
	25

Tabla N°24. Resumen del procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos

	VOLTAJE	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TIE	15,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
MP	20,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
O	25,00	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%

Tabla N°25. Descripción del procesamiento de datos

Descriptivos

	VOLTAJE		Estadístico	Desv. Error
TIEMP	15,00	Media	15,0000	3,53553
O		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838
			Límite superior	24,8162
		Media recortada al 5%	15,0000	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	62,500	
		Desv. Desviación	7,90569	
		Mínimo	5,00	
		Máximo	25,00	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	15,00	
		Asimetría	,000	,913
		Curtosis	-1,200	2,000
	20,00	Media	15,0000	3,53553
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838
			Límite superior	24,8162
		Media recortada al 5%	15,0000	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	62,500	
		Desv. Desviación	7,90569	
		Mínimo	5,00	
		Máximo	25,00	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	15,00	

	Asimetría		,000	,913
	Curtosis		-1,200	2,000
25,00	Media		15,0000	3,53553
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1838	
		Límite superior	24,8162	
	Media recortada al 5%		15,0000	
	Mediana		15,0000	
	Varianza		62,500	
	Desv. Desviación		7,90569	
	Mínimo		5,00	
	Máximo		25,00	
	Rango		20,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		,000	,913
	Curtosis		-	2,000
			1,200	

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Tabla N°26. Prueba de normalidad

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	VOLTAJE	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TI	15,	,136	5	,2	,987	5	,96
E	00			00			7
M				*			
P	20,	,136	5	,2	,987	5	,96
O	00			00			7
				*			
	25,	,136	5	,2	,987	5	,96
	00			00			7
				*			

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Criterio usado para la prueba de hipótesis:

Si $P\text{value} > \alpha=0.05$ Se acepta H_0

Si $P\text{value} < \alpha=0.05$ No se acepta H_0

Como el p-value es mayor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$), entonces los datos se ajustan a una distribución normal, entonces se puede concluir que los

datos son **paramétricos**.

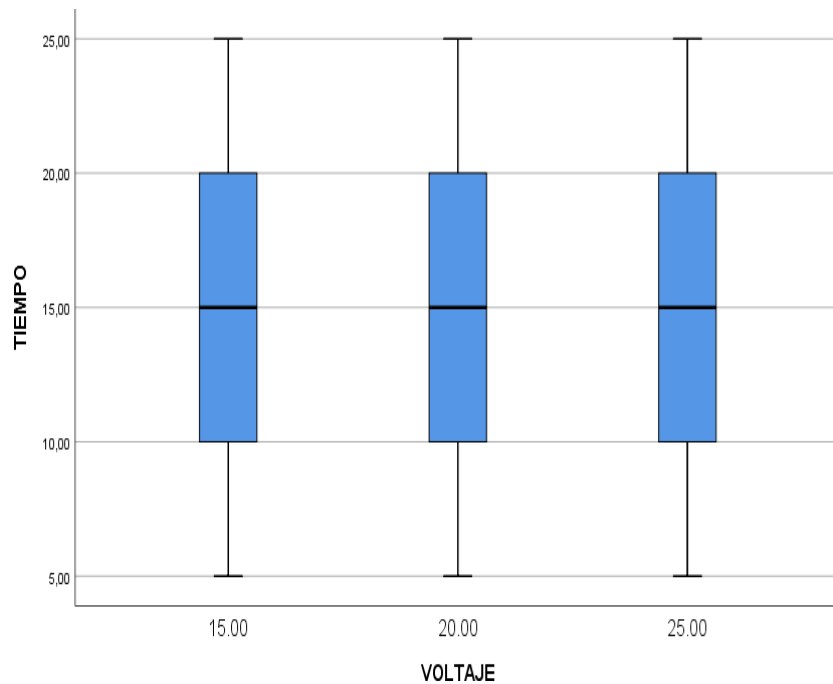


Figura N°36. Relación de datos paramétricos del Tiempo y Voltaje

Fuente: Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

El Diagrama de cajas nos muestra la distribución normal de manera gráfica

Hipótesis general

H1: La presencia de Coliformes totales presentes en las aguas residuales en Trapiche – Carabaylo se reduce después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio.

Ho: La presencia de Coliformes totales presentes en las aguas residuales en Trapiche – Carabaylo no se reduce después del tratamiento con nanopartículas de plata a nivel de laboratorio.

Datos

Tabla N°27. Resultados del tratamiento de los Coliformes Totales en las aguas residuales después del tratamiento con las nanopartículas de plata

V (Voltios)	Tiempo (min)	Coliformes Totales (NMP/100mL)
0	0	490000
15	5	>1.8
	10	>1.8
	15	>1.8
	20	>1.8
	25	>1.8
20	5	>1.8
	10	>1.8
	15	>1.8
	20	>1.8
	25	>1.8
25	5	>1.8
	10	>1.8
	15	>1.8
	20	>1.8
	25	>1.8

Fuente Propia

Para el contraste paramétrico de dos muestras relacionadas se utiliza la **prueba de T Student para muestras emparejadas**.

Tabla N°28. Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
VOLTAJE	18,7500	16	6,45497	1,61374
ColiTotales Final	30626,6875	16	122499,55000	30624,88750

Fuente:

Procesamiento de datos en *IBM SPSS Statistics v.22, 2018*

Tabla N°29. Correlaciones de muestras emparejadas

Correlaciones de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
VOLTAJE & ColiTotalesFinal	16	-,775	,000

Fuente: Procesamiento de datos en IBM SPSS Statistics v.22, 2018

Tabla N°30. Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas						Sig.	
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pa VOLTAJE - r 1 ColiTotalesFinal	-30607,94	122504,554	30626,14	-95886,00	34670,13	-,999	15	,333

Fuente: Procesamiento de datos en IBM SPSS Statistics v.22, 2018

Criterio usado para la prueba de hipótesis:

Si Pvalue > $\alpha=0.05$ Se rechaza la Ho

Si Pvalue < $\alpha=0.05$ Se acepta Ho

Como el p-value es mayor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Se evaluaron los parámetros físicos de las aguas residuales antes y después de la aplicación de las nanopartículas de plata, cuyos resultados fueron conductividad eléctrica de 0.802 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y la turbidez se redujo a 73.64% NTU en comparación con LÓPEZ, J (2015), mediante la aplicación de la eficiencia de las especies hidrófitas con una remoción de coliformes totales de las aguas residuales removiendo un 80.9% NTU, 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ además de LARA (et al) (2002) utilizando de la concha de almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (bivalvia: *Hyriidae*) como potencial biofiltro para disminuyó los niveles de coliformes y la turbidez a un 75%.

También se determinaron los parámetros químicos a través de la aplicación de nanopartículas de plata resultando con un pH de 8.8 básico, al igual que ORELLANA, G y CHAMORRO, E (2016). El cual analizó de eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extractora de aceite de palma la sexta s.a. y propuesta de rediseño de las lagunas facultativas que fue el pH 8.0 siendo también un pH básico al contrario OLIVAS, M (2014). Utilizando el sistema de filtro anaeróbico de flujo horizontal usando propileno como medio filtrante en el efluente doméstico del reactor UASB en el Centrar – UNI, este resultó con un pH fue 7.0.

El porcentaje reducido de los coliformes totales fue en un 99.99% aplicando el método de la electrolisis a comparación otros métodos aplicados como de las especies hidrófitas que disminuye en un 85.7% al igual que la especie *Chlorella zosterorum* que disminuyó un 74.6%. López, J (2015), otro método fue la síntesis de nanopartículas de plata a partir de la fístula de *Cassia*. Demostrando su poder bactericida, el cual se realizó en un agar de *E. coli* disminuyendo este a un 90% según el autor MUHAMMAD, I (et, al) (2017), al igual que Rojas, E (2014), se evaluó el método del sistema de ósmosis inversa generado por energía solar pudo reducir los coliformes totales en un 100%, siendo está muy efectiva para la disminución de coliformes, en otras investigaciones como OLIVAS, M (2014) se utilizó la eficiencia con sistema de filtro anaeróbico de flujo horizontal usando propileno como medio filtrante en el efluente doméstico del reactor UASB en el Cintrar - UNI. El cual resulto un 80% a 90% de remoción de coliformes fecales donde fue poco efectivo su resultado respecto a las ECA. LARA (et al) (2002). Así mismo se utilizó de la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (bivalvia: *Hyriidae*) para la elaboración biofiltro para disminuye los niveles de coliformes en pozos. En un 88.14% en coliformes totales y

89% en coliformes fecales. LARA (et al) (2002) las cuales son similares al resultado obtenido. MOHD, ALI (et.al) (2017), según Orella, G y Chamorro, E (2016) disminución de los coliformes totales a diferencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extracción de aceite de palma que disminuyó a un 99.78% de coliformes la cual es menor al igual que la turbidez

Se evaluaron las características físicas de las nanopartículas de plata utilizando el método de la electrolisis, usando el voltímetro con las medidas de 15V, 20V y 25V estas características físicas fueron el tiempo con 5min, 10min, 15 min, 20 min y 25 min demostrando que diámetro de la nanopartícula de 257nm respecto al autor THANGARAJ, S (2017) la metodología que utilizó fue síntesis de las nanopartículas de plata a partir de *Capsium frutescens* el cual se analizó el diámetro que resultó en un 380 nm-450 nm respecto al para inhibir la *E. coli* en un agar, cuyo resultado fue que las nanopartículas estaban en un diámetro de 278 nm, a la vez López, J (2015), con el método es la sintetizas las nanopartículas de plata a partir de la fístula de *Cassia* se demostró el poder bactericida cuyo diámetro de la nanopartícula esta en un rango de 439 nm- 440 nm.

A la vez de evaluaron las características químicas mediante la absorbancia y la longitud de onda, así como la concentración de nanopartículas de plata mediante el método de la espectrofotometría de rayos UV vis determinándose la absorbancia (ABS) y longitud de onda el cual es el reflejó la luz electromagnética 67.67 ABS y

115.67 ABS como longitud de onda 67.67 nm y 115.67 nm, MOHD, ALI et al. (2017) Mediante el método de la detección visible y fluorescente de melamina en crudo de leche con nanopartículas de plata sintetizadas en un solo paso utilizando puntos de carbono como reductor y estabilizador, se demostró la síntesis de esta nanopartícula que llegó a los (360 nm-450 nm), a reducir los punto C a 75.6 p pm cuyo rango de los límites máximos permisibles de China. Según el autor NA, LI et. al (2017), otro método es la síntesis de las nanopartículas de plata cuya longitud de onda fue de 440 nm, respecto al estudio de transferencia de carga y supervisión catalítica con peroxidasa como por dispersión Raman de superficie mayor cuya síntesis de las nanopartículas de plata con longitudes de onda fue de 440 nm ZHAO, H et. al (2017), características se utilizó el proceso de la electrólisis, la cual resultó que su absorbancia y longitudes

de onda aplicando el espectro electromagnético de rayos UV – VIS que fue de 48nm a 180 nm a comparación con la electrólisis a comparación con la generación de las nanopartículas de plata a partir de fistula de Cassia superando a la electrólisis con un rango 439 nm – 440nm. Muhammad, I (et, al). (2017).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Se determinaron los parámetros físicos de las aguas residuales durante la aplicación de las nanopartículas de la plata, estos resultaron que la C.E fue 0.802 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y la turbidez se redujo un 73.64%.

- Se determinaron los parámetros químicos de las aguas residuales durante la aplicación de las nanopartículas de la plata antes y después de la aplicación de las nanopartículas, estos fueron el pH con 9.90 siendo un pH básico.

- El porcentaje de reducción fue 490 000(NMP/100mL) de coliformes totales y después del tratamiento con el método de la electrolisis aplicando el voltímetro con los diferentes tiempos de voltaje 15V, 25V y 25V con los tiempos de 5min, 10min, 15min y 25 min, el cual resultó >1.8 de coliformes totales (NMP/100ml) resultando el porcentaje de remoción de 99.99%.

- Las características físicas para la generación de nanopartículas de plata, cuyos indicadores fueron el tiempo y el diámetro, el cual se midieron en un tiempo de 5min, 10min, 15min y 25 min con diferentes voltajes 15V, 25V y 25V cuyo diámetro resultó 257nm de la nanopartícula de plata.

- Las características químicas para la generación de nanopartículas de plata para la reducción de coliformes totales, usando la electrolisis en un tiempo 5min, 10min, 15min y 25 min con diferentes voltajes 15V, 25V y 25V cuyos indicadores fueron la absorbancia y longitud de onda para hallar la concentración de nanopartículas de plata con la aplicación del espectrofotómetro de rayos uv VIS fue longitud de onda y absorbancia reflejo la luz electromagnética 67.67 ABS y 115.67 ABS al igual que la longitud de onda.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar diferentes parámetros físicos de las aguas residuales durante la aplicación de las nanopartículas de plata, estos parámetros pueden ser DBO (mg/l), DQO (mg/l) y Fenoles (mg/l), esto se debe a las características bactericida de las nanopartículas de platas.
- Se recomienda analizar diferentes parámetros químicos de las aguas residuales durante la aplicación de las nanopartículas de plata estos parámetros pueden ser sulfatos mg/l, solidos totales mg/l y nitratos mg/l debido a las características físico químicas de las nanopartículas como la absorbancia y el tiempo.
- Se recomienda analizar otros parámetros microbiológicos de las aguas residuales como *Escherichia coli* (NMP/100mL), coliformes termotolerantes NMP/100mL, *Vibrio Cholera* (Presencia/100mL) con el método de la electrolisis con las nanopartículas de plata con dientes tipos de voltajes.
- Se recomienda analizar las características físicas como el diámetro y de las nanopartículas de plata utilizando el método de la electrolisis a diferentes voltajes (30V y 35V y 40V) y tiempo (25min, 30min y 40min).
- Se recomienda analizar las características químicas como la absorbancia y las longitudes de onda con diferentes concentraciones de nanopartículas de plata utilizando el método del espectrómetro rayos UV vis.

CAPÍTULO VII
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

➤ ALRANGO, A y GARCESA, L. EAFIT L. 2007. Universidad Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico. Colombia.

ISBN: 0120-341

➤ ALTANAR, CELIA Y GÁLVEZ PÉREZ. Nanopartículas metálicas.2009. PERU. USMSM

DISPONIBLE:

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10391/Ricra_mw.pdf?sequence=1&isAllowed=y

➤ ARANGO, Álvaro. La electrocoagulación : una alternativa para el tratamiento de aguas residuales.2005. Universidad de México.

DISPONIBLE:<http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/1/1105/1120/626.pd>

➤ ARENAS, Ivány LÓPEZ, José. Curso: MÉTODOS DE LABORATORIO. 2004.Universidad Nacional Autónoma de México.

DISPONIBLE:

http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/espectrometria_de_CONAG

➤ AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA). Reúso de aguas residuales tratadas en el riego de áreas verdes, como medida de adaptación al cambio climático.2009. Ministerio de Agrícola y Riego. Perú. (En Línea)

DISPONIBLE:

<https://www.ana.gob.pe/noticia/reuso-de-aguas-residuales-tratadas-en-el-riego->

➤ ÁVALOS, A, HAZA, AI, MATEO, D y MORALES, P. Nanopartículas de plata: aplicaciones y riesgos tóxicos para la salud humana y el medio ambiente.2013.

ISBN: 1988-2688

DISPONIBLE:

file:///C:/Users/br/Downloads/43408-655101PB%20(2).pdf

➤ CARDOSO, P. Nanopartículas de plata: obtención, utilización como antimicrobiana e impacto en el área de la salud. 2009. Buenos Aires.

DISPONIBLE:

<http://revistapediatria.com.ar/wp-content/uploads/2016/04/260->

➤ CONAGUA. Estadísticas del Agua en México. 2015. México. D. R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ISBN: 14210

DISPONIBLE:

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones>

➤ CORREA, Juan; IRAL, Rene y ROJAS, Lucinia. Estadística aplicada a la investigación. 2006. Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Estadística, Medellín

DISPONIBLE:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/estad/article/viewFile/29169/2942>

➤ DEL PILAR, M (et al). Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. Universidad Mayor de Cundinamarca, 2005. Colombia ISBN: 1794-2470

DISPONIBLE:

http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/ARTREVIS2_4.pdf

➤ DIARIO GESTION. Lima entre las diez ciudades más destacadas en agricultura urbana de América Latina. 2014. Peru. Cara de Comercio. (en línea)

DISPONIBLE:

<https://gestion.pe/economia/lima-diez-ciudades-destacadas-agricultura-urbana->

➤ DÍAZ, Dariel. El uso de Turnitin con retroalimentación mejora la probidad académica de estudiantes debachillerato.2015. Concepción del Uruguay, Argentina. Universidad Nacional de Entre Ríos

DISPONIBLE:

<https://www.redalyc.org/pdf/145/14542676009.pdf>

➤ ECURED. Etimología del término. 2017.España. (En Línea).

DISPONIBLE:

<https://www.ecured.cu/Electr%C3%B3lisis>

➤ ELEMIKE, E Ledezma, Romero J., Hernández, M, Moggio I., Arias E y Padrón G. La síntesis de nanopartículas de plata con extractos acuosos de Lippia Citriodora: Evaluaciones antimicrobianas, larvicidas y fotocatalíticas.2017

ISBN: 0921-5107

➤ FAO. Ciudades más verdes en América latina y El Caribe. Italia

DISPONIBLE:

<http://www.fao.org/about/meetings/information/fao-hq/es/>

➤ FERNÁNDEZ, Lissette. ¿Cuáles son las técnicas de recogida de información? 2005. Universidad de Barcelona

ISBN: 1886-1946

DISPONIBLE:

<http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha3-cast.pdf>

➤ GARCÍA, R.; GONZÁLEZ, J. y JORNET Meliá. SPSS: Pruebas no paramétricas. 2010.Universidad de Valencia

DISPONIBLE:

https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0802A.pdf

➤ GILLESPIE, Ronald. Química. 2000. Reverte S.A. Perú. (En Línea)

ISBN: 84-291-7183-5

Disponible:

<https://books.google.com.pe/books?id=dIGugYOOwxQC&pg=PA732&dq=electrolisis&hl=es->

➤ GIUDICE, Carlos y PEREYRA, Andrea. Protección catódica con ánodos galvánicos. 2006. Universidad Tecnológica Nacional

DISPONIBLE:

Red de <https://www.ecured.cu/Cátodo>

➤ LARA, W. CONTRERAS, Ángel y ENCINA, Francis Utilización almeja de agua dulce *diplodon chilensis* (bivalvia: *hyriidae*) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en pozos. 2002.

ISBN: 0717-652

DISPONIBLE:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382002

➤ LARREA, Jeny. Murrel. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. 2013- Cuba. pg (2- 7)

ISBN: 2221-2450

➤ LÓPEZ, J. Eficiencia de las especies hidrófitas en la remoción de coliformes totales de las aguas residuales domésticas del distrito de Maturcuma, Huarochiri. 2015

➤ MARROQUÍN Roberto. Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación. 2010. Universidad Nacional de educación Enrique Guzmán y Valle

DISPONIBLE:

<http://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESION>

- MIREYA, A. Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua.2005 Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (72- 77)

- MOHD, ALI, NORHASHILA, H, AHMAD, S y HAMIDA Síntesis verde de nanopartículas de plata biogénicas utilizando el extracto de Solanum tuberosum y su interacción con la albúmina sérica humana: Evidencia de formación de "corona" a través de un espectro multi espectroscópico y análisis molecular de acoplamiento.2017

- MOMJE, Miguel. Nanopartículas de plata: métodos de síntesis en disolución y propiedades bactericidas. 2009. (En línea). España: Universidad de La Rioja.

ISBN: 1575417

DISPONIBLE:
<http://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/632/59>

- MUHAMMAD, I, AHMED, Zain YAMAN, Mohammad Qamar. Potente actividad bactericida de las nanopartículas de plata sintetizadas a partir de la fístula de Cassia.2017

- NA, LI, XINGKE, Zhang, JUNRONG, Yu, YAN, Wang, JING, Zhu Detección visible y fluorescente de melamina en crudo de leche con nanopartículas de plata sintetizadas en un solo paso utilizando puntos de carbono como reductor y estabilizador.2017.

- OLIVAS, M. Eficiencia con sistema de filtro anaeróbico de flujo horizontal usando propileno como medio filtrante en el efluente doméstico del reactor UASB en el Cintrar –UNI. 2014. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú

DISPONIBLE:

http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1339/1/amancio_cd.pdf

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Escherichia coli (En línea). para la agricultura y la alimentación (FAO). Roma (Italia), 2008

DISPONIBLE:

- <http://www.fao.org/3/a-i2530s/i2530s03.pdf> ISBN: 1814149
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Agua, saneamiento y salud (ASS). 2014. (en línea)
DISPONIBLE:
https://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/es/
 - ORELLANA, G y CHAMORRO, E. Análisis de eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extractora de aceite de palma la sexta s.a. y propuesta de rediseño de las lagunas facultativas.2016.
 - PEREZ, Manuel. Microbiología Universidad Andrés Bello. III Conferencia Internacional de Cultura Científica UNAB: Biosíntesis de nanopartículas: una forma de dar valor agregado a los recursos naturales de Chile. Octubre 2015
DISPONIBLE:
<https://www.youtube.com/watch?v=6FHObqvEZ2g>
 - ROJAS, E. Eficiencia del sistema de ósmosis inversa generado por energía solar para reducir coliformes y sólidos totales de aguas contaminadas, puerto Inca-Huánuco.2014.
 - RUANO, A. Fabricación de liposomas y de cápsulas poliméricas. 2013.España. Universidad Complutense DE Madrid. Doctorado Ciencias Químicas.
Disponible:
<http://eprints.ucm.es/18042/1/T34218.pdf>
 - TAMAYO, Carla y SILVA, Irene. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.2001. Universidad Católica. Los Ángeles de Chimbote
DISPONIBLE:
http://www.postgradoune.edu.pe/documentos/tecnicas_Instrumentos.pdf
 - THANGARAJ, S. Síntesis verde de nanopartículas de plata con Capsicum frutescens y sus Actividad intensificada contra E. coli.2017
 - TORRES, Florencio, Apuntes de espectrofotometría, 2001, Universidad de Girona. España.
DISPONIBLE:
<http://www.bioquimica.ucv.cl/paginas/central/bioquimica%20clinica/apuntes%20de%20espectrofotometria.pdf>

- OWEN, Tony. Fundamentos de la espectroscopía UV-visible moderna, 2000. Angilent Technologies. Alemania
DISPONIBLE:
<https://www.agilent.com/cs/library/primers/public/5980-1397ES.pdf>

- VÁSQUEZ, R MUÑOZ, A Y HUERTA, S. Toxicidad de las nanopartículas de plata en sistemas biológicos: ¿Es importante la complejidad de los sistemas biológicos? 2016.
- VICÉNS, José; HERRARTE, Ainhoa y MEDINA, Eva. Análisis de la varianza (ANOVA). 2005.Revista: (en línea)
DISPONIBLE:
https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf



- VILLARROEL, J. Tratamiento de aguas residuales domesticas mediante humedales artificiales en la comunidad de Rumichaca.2012
- ZANELLA, R. Metodologías para la síntesis de nanopartículas: controlando forma y tamaño. Revista Mundo Nano,2012. pg (72- 79).

- ZHAO, H MING, W, ZHANG, Q.LIU, P, QI, W Síntesis fácil de nanopartículas de plata / puntos de carbono para un estudio de transferencia de carga y supervisión catalítica con peroxidasa como por dispersión Raman de superficie mayor.2017

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

Anexo I. ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código: F06-PP-PR-02.02 Versión: 09 Fecha: 03-03-2020 Página: 1 de 1			
<p>Yo, Dr. Ing. JHONNY WILFREDO VALVERDE FLORES, docente de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo Filial- Lima Los Olivos, revisor de la tesis titulada:</p>					
<p><u>“APLICACIÓN DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA LA DISMINUCIÓN DE COLIFORMES TOTALES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES TRAPICHE - CARABAYLLO”</u> de la estudiante <u>CAROL MISHHELL RAMIREZ FLORES</u>, constato que la investigación tiene un similitud de <u>22%</u> verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.</p>					
<p>La suscrita se analizó dicho reporte y concluyo que cada coincidencia detectada no constituye plagio. A mi leal saber y entender EL INFORME DE INVESTIGACIÓN cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecida por la Universidad Cesar Vallejo.</p>					
<p>Los Olivos, 30 de marzo del 2020</p>					
					
<p>Dr. Ing. JHONNY WILFREDO VALVERDE FLORES</p>					
<p>DNI: 18120253</p>					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación

Anexo II. PANTALLAZO DEL SOFTWARE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1088032488&ro=103&lang=es&s=1&o=1277103594

feedback studio | "APLICACIÓN DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA LA DISMINUCIÓN DE COLIFORMES TOTALES PRESENTES EN ... /0 < 1 de 1 > ?

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
"APLICACIÓN DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA LA DISMINUCIÓN DE COLIFORMES TOTALES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES TRAPICHE - CARABAYLLO"
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL
AUTORA:
RAMIREZ FLORES, CAROL MISHELL
ASESOR:
Dr. Ing. Jhonny Wilfredo Valverde Flores
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Calidad ambiental y gestión de recursos naturales
LIMA-PERÚ
2017

Resumen de coincidencias X

22 %


Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 %	>
3	Entregado a Royal Coll... Trabajo del estudiante	1 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
6	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>

Página: 1 de 94 | Número de palabras: 14319 | Text-only Report | High Resolution Activado | 12:41 17/03/2020

Anexo III. FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS**

1. DATOS PERSONALES
Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)


D.N.I. : 77481767
Domicilio : M2 102 LT30 A DHH 105 NORTENOS
Teléfono : Fijo : 01 6088903 Móvil : 960513110
E-mail : carolramirezlflores4@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS
Modalidad:
 Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Ambiental
Carrera : Ingeniería Ambiental
Título : Ingeniería Ambiental

Tesis de Post Grado
 Maestría Doctorado
Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS
Autor (es): Carol Marshall Ramirez Flores
Título de la tesis: Aplicación de las nanopartículas de plata para la disminución de los Coliformos totales presentes en las aguas residuales Trapiche Carabaylo
Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:
A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :  Fecha : 10/02/2020

Anexo IV. AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
<u>LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL</u>
A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
RAMIREZ FLORES, CAROL MISHELL
INFORME TITULADO:
“APLICACIÓN DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA LA DISMINUCIÓN DE COLIFORMES TOTALES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES TRAPICHE - CARABAYLLO”
PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:
INGENIERA AMBIENTAL
SUSTENTADO EN FECHA: 13/12/2017
NOTA O MENCIÓN: 14
  Dr. Elmer Benites Alfaro FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
NRO. 10 -20/I