



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Mejora de la calidad del agua en el Río Santa mediante lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*, HUAYLAS - ANCASH 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Rodriguez Salinas, Christian Wilmer (ORCID: 0000-0003-2892-8639)

ASESOR

DR. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (ORCID: 0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

LIMA – PERÚ

2018

Dedicatoria:

Dedico mi tesis con amor y cariño a cada uno de mis seres queridos, quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo el proceso.

A mis padres Wilmer Rodríguez y Norma Salinas, por inculcarme los valores que me representan, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos Jazmín, Gianfranco y Kiara, porque son la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta y darme la motivación de ser mejor cada día.

A mis tíos Isaac, Nelse y Pablo, por confiar y creer en mí en todo momento, por su paciencia y sus consejos, gracias por ser parte de mi vida y por ser parte de su orgullo.

Agradecimientos:

A Dios, por protegerme y brindarme salud, inteligencia y perseverancia para poder culminar esta etapa de mi vida profesional y servir a la sociedad para el progreso del país, mi familia y mi persona.

Así mismo agradezco a mi madre por ser mi apoyo constante y brindarme ánimos ante las dificultades que se me presentaron durante el proceso de elaboración de mi tesis,

A mis asesores por el apoyo constante y sus consejos que me brindaron para culminar mi meta.

A mis compañeros de la UCV que me brindaron su amistad incondicional durante todo este tiempo de mi formación profesional.

Y gracias a todos los que me apoyaron y brindaron el tiempo necesario durante la elaboración de la tesis.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada *“Mejora de la calidad del agua en el Río Santa mediante lagunaje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas – Ancash, 2018”*, la misma que someto a vuestra consideración, esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Lima, 14 Diciembre del 2018



RODRÍGUEZ SALINAS, CHRISTIAN WILMER

Índice

PÁGINA DEL JURADO	I
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	IV
PRESENTACIÓN.....	V
Índice.....	VI
Índice de tablas.....	X
Índice de Graficos.....	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I.....	4
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2 TRABAJOS PREVIOS	5
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	10
1.3.1 Características del río Santa	10
1.3.1.1 Problemas ambientales en la cuenca.....	11
1.3.1.1.1 Factores Antropogénicos.....	11
1.3.1.2 Impactos Ambientales.....	11
1.3.2 Contaminación por residuos domésticos.....	12
1.3.3 Parámetros	12
1.3.4 Sistemas de tratamiento de las aguas.....	14
1.3.4.1 Tratamientos Primarios	14
1.3.4.2 Procesos biológicos básicos.....	15
1.3.5 Aplicación del sistema de lagunaje.....	15
1.3.5.1 Fundamentos.....	15
1.3.5.2 Tipos de procesos	15
1.3.5.2.1 Lagunas anaerobias.....	16
1.3.5.2.2 Lagunas facultativas	16
1.3.5.2.3 Laguna aerobia o de maduración.....	16
1.3.5.2.4 Diseño de estanque de laguna de maduración.....	16
1.3.6 Macrófitas.	17

1.3.7	<i>Azolla filiculoides</i>	18
1.3.7.1	Taxonomía	19
1.3.7.2	Hábitat preferente	19
1.3.7.3	Reproducción.....	20
1.3.7.4	Tolerancia	20
1.3.8	Base Legal	20
1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.4.1	Problema General.....	25
1.4.2	Problemas Específicos	25
1.5.	JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.5.8.	Justificación por su pertinencia	25
1.5.9.	Justificación de su relevancia social	26
1.5.10.	Justificación de su implicancia práctica	26
1.5.11.	Justificación de su valor teórico	26
1.6.	HIPÓTESIS	26
1.6.8.	Hipótesis General	26
1.6.2	Hipótesis específicas	27
1.7	OBJETIVOS	27
1.7.1	Objetivo General.....	27
1.7.2	Objetivos Específicos	27
2.	MÉTODO	28
2.1	Diseño de investigación	28
2.1.1	Método de investigación.....	28
2.1.2	Diseño de Estudio	28
2.1.3	Tipo de Estudio.....	28
2.1.4	Nivel de Estudio.....	28
2.2	Variables	30
2.3	Población y Muestra	31
2.3.1	Población	31
2.3.2	Muestra	31
2.3.3	Muestreo	31

2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	33
2.4.1	Técnicas.....	33
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos	34
2.4.3	Validez	35
2.4.4	Confiabilidad.....	35
2.5	Métodos de análisis de datos	35
2.6	Aspectos éticos	35
3.	RESULTADOS	36
3.1	Cantidad de <i>Azolla filiculoides</i> en el estanque	36
3.2	Eficacia del diseño en prototipo del sistema depurador	36
3.3	Análisis inferencial de Datos	37
3.4	Resultados del muestreo inicial	55
3.5	Resultados del muestreo final.....	59
3.6	Obtención de eficiencia en el experimento.....	62
IV.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
V.	CONCLUSIONES	69
VI.	RECOMENDACIONES	70
VII.	REFERENCIAS	71
ANEXOS	73

Índice de tablas

Tabla N°01: Clase de macrófitas.....	18
Tabla N°02: Taxonomía de la <i>Azolla filiculoides</i>	19
Tabla N°03: Caracterización según el ecosistema	19
Tabla N° 04: Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable	24
Tabla N° 05 - Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable	24
Tabla N°06: Operacionalización de las variables	30
Tabla N°07: Punto de muestreo N° 1	31
Tabla N°08: Punto de muestreo N° 2.....	31
Tabla N°09: Punto de muestreo N° 3.....	32
Tabla N° 10: Técnicas de recolección de datos.....	33
Tabla N° 11: Prueba de Normalidad - Temperatura	37
Tabla N° 12: Prueba de Homogeneidad de varianzas -Temperatura	37
Tabla N° 13: ANOVA de un factor - Temperatura.....	38
Tabla N° 14: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Temperatura	38
Tabla N° 15: Prueba de Normalidad - Turbidez.....	39
Tabla N° 16: Prueba de Homogeneidad de varianzas - Turbidez.....	40
Tabla N° 17: ANOVA de un factor - Turbidez.....	40
Tabla N° 18: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Turbidez.....	41
Tabla N° 19: Prueba de Normalidad - pH.	42
Tabla N° 20: Prueba de Homogeneidad de varianzas - pH.	42
Se basa en la mediana y con gl ajustado.....	42
Tabla N° 21: ANOVA de un factor - pH.....	43
Tabla N° 22: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- pH.....	43
Tabla N° 23: Prueba de Normalidad - Temperatura	44
Tabla N° 24: Prueba de Homogeneidad de varianzas -OD.....	45
Tabla N° 25: ANOVA de un factor - OD	45
Tabla N° 26: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- OD.....	46

Tabla N° 27: Prueba de Normalidad - Temperatura	46
Tabla N° 28: Prueba de Homogeneidad de varianzas -DBO5	47
Tabla N° 29: ANOVA de un factor - DBO5.....	48
Tabla N° 30: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- DBO5	48
Tabla N° 31: Prueba de Normalidad - DQO.....	49
Tabla N° 32: Prueba de Homogeneidad de varianzas -DQO.....	50
Tabla N° 33: ANOVA de un factor - DQO	50
Tabla N° 34: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- DQO	51
Tabla N° 35: Prueba de Normalidad - Coliformes Totales.	51
Tabla N° 36: Prueba de Homogeneidad de varianzas - Coliformes Totales.	52
Tabla N° 37: ANOVA de un factor - Coliformes Totales	53
Tabla N° 38: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Coliformes Totales.....	54
Tabla N° 39: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 1.....	55
Tabla N° 40: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 2.....	56
Tabla N° 41: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 3.....	57
Tabla N° 42: Resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración....	59
TABLA N° 43: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 9 días.	62
TABLA N° 44: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 12 días.	63
Figura N° 10: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 12 días.....	63
TABLA N° 45: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días.	64

Índice de Gráficos

Gráfico N° 01 - <i>Azolla filiculoides</i>	36
Gráfico N° 02 - Estanques para el Sistema Depurador	36
Gráfico N° 03: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 1	55
Gráfico N° 04: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 2	56
Gráfico N° 05: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 3	58
Figura N° 06: Comparación de los Coliformes Totales de las Muestra Iniciales. ...	58
Figura N° 07: Gráfico de resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración para parámetros Físicos y Químicos.....	60
Figura N° 08: Gráfico de resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración para Coliformes Totales.	61
Figura N° 09: comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 9 días.....	63
Figura N° 10: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 12 días.....	63
Figura N° 11: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días.....	65

Índice de Anexos

ANEXOS	73
ANEXO N° 1 - MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL RIO SANTA, ANCASH - HUAYLAS, 2018	74
ANEXO N° 2 - FOTOGRAFÍAS	75
ANEXO N° 3 - MATRIZ DE CONSISTENCIA	77
ANEXO N° 4 - RESULTADO DEL TURNITIN	80
ANEXO N° 5 - ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	81
ANEXO N° 6 - VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	82
ANEXO N° 7 - RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE MUESTREO DE AGUA..	109

RESUMEN

La presente investigación trata sobre la Mejora de la Calidad del agua del Río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides* en Ancash, Huylas 2018.

Mediante este tratamiendo se identificará la eficiencia del tratamiento mediante el tiempo de retención, y la variación en la Temperatura, Turbidez, pH, OD, DQO, DBO y Coliformes Totales.

Cuyo objetivo es probar que sistema depurador "lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*" mejore la calidad del agua del río Santa, reduciendo las concentraciones sobre todo de las propiedades microbiológicas, ya que es el parámetro que presenta mayores índices que sobrepasan el LMP establecido, así mismo demostrar la eficiencia del tratamiento e indicar la cantidad reducida en cuanto a los parámetros.

Lo cual beneficia en la salud de la población y darle un mejor uso hacia el regadío de plantas y uso agrícola en general, mejorando así el Ecosistema en el que se encuentra.

Palabras Clave: Depuración, Tratamiento, Eficiencia, Coliformes Totales.

ABSTRACT

The present investigation deals with the Improvement of the Water Quality of the Santa River by Maturation Lagoon with *Azolla filiculoides* in Ancash, Huaylas 2018.

This treatment will identify the efficiency of the treatment through the retention time, and the variation in temperature, turbidity, pH, OD, DQO, DBO and Total Coliforms.

Whose objective is to prove that the depuration system "Maturation lagoon with *Azolla filiculoides*" improves the water quality of the Santa river, reducing the concentrations especially of the microbiological properties, since it is the

parameter that presents higher indices that exceed the established LMP, as well same demonstrate the efficiency of the treatment and indicate the reduced amount in terms of the parameters.

Which benefits the health of the population and give a better use to the irrigation of plants and agricultural use in general, thus improving the Ecosystem in which it is located.

Keywords: Depuration, Treatment, Efficiency, Total Coliforms.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación presentada tiene como principal objetivo de estudio la mejora de los recursos hídricos en el río Santa mediante Lagunaje de maduración con la alga *Azolla filiculoides* en Huaylas Departamento de Ancash.

Pero en la actualidad en Huaylas es de conocimiento su situación ambiental en la que se encuentra, debido a que las municipalidades usan los cauces de los ríos y hasta lagunas para depositar sus residuos líquidos domésticos e industriales sin previo tratamiento.

Es por ello que se formuló nuestro problema general ¿Cómo el sistema depurador “laguna de maduración” con uso de *Azolla filiculoides* mejorará la calidad del agua del Río Santa? Por lo que a través del proceso de investigación hemos tratado de responder a dicha interrogante.

La presente investigación se fundamenta en el deseo de conocer con criterio científico, Cómo el sistema depurador “laguna de maduración” con uso de *Azolla filiculoides* mejorará la calidad de los recursos hídricos en el Río Santa. Asimismo, los resultados obtenidos de la investigación constituyen un valor de importancia, con la finalidad de dar a conocer a la sociedad sobre el efecto negativo que genera la contaminación de los ríos y como es que esta repercute en la salud de los pobladores.

Dentro del marco teórico se intenta tratar de delimitar los diferentes temas que se encuentran en la variable independiente: Sistema depurador “Laguna de maduración con Algas verdes (*Azolla filiculoides*) y tanto en la variable dependiente: Mejora de la calidad del agua del Río Santa.

Dentro del marco conceptual se definen diferentes conceptos que se puedan llegar a encontrar dentro del marco teórico, para favorecer a su mejor comprensión.

La hipótesis general que nos planteamos dentro de esta Tesis es que es el uso de *Azolla filiculoides* en el sistema depurador “Laguna de maduración” brinda mayor eficiencia en el tratamiento de aguas residuales en el Río Santa.

Y finalmente, redactaremos las conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y Anexos, donde adjuntaremos la matriz de consistencia, los instrumentos de medición, tablas base de datos de los dos variables y otras tablas de importancia.

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Desde el principio de la vida el agua ha sido primordial para el buen funcionamiento de nuestro metabolismo. Así también forma parte de los diferentes ecosistemas y para mantener vivas múltiples especies.

Más que un elemento primordial para la vida, el agua se ha vuelto una necesidad cada vez mayor, debido al desarrollo de la civilización. La población también ha empezado a crecer a tal punto de habitar en cualquier superficie terrestre que se encuentre libre. Empezando así la actividad humana, la cual por crecimiento poblacional ha ocasionado problemas con el consumo del recurso hídrico y el desecho del mismo vertiendo residuos líquidos en grandes cantidades a la vertiente del río, ocasionando así gran impacto significativamente negativo en este ecosistema.

Es así como llegamos a la cuenca del Río Santa, el cual recorre desde los Andes del Perú hasta la Región de Ancash, exactamente por todo el callejón de Huaylas. Siendo así uno de los ríos costeros más grandes del Perú, considerado importante por la riqueza en sus grandes cuerpos de agua y por la gran peculiaridad de la misma.

Pero en la actualidad es conocida por situación ambiental en la que se encuentra, debido a que las municipalidades usan los causes de los ríos y hasta lagunas para depositar sus residuos líquidos domésticos e industriales sin previo tratamiento, es así como llegamos al Centro Poblado(De aquí en

adelante con las siglas C.P.) Yuracmarca, a 1400 m.s.n.m., coordenadas X=180405.68 m E, Y=9032973.09 m S; ubicado a 3 horas de Chimbote; presenta un clima templado y agradable todo el año, llegando a los 26°C en el día y 18°C en la noche. Cerca del poblado está el Río Santa el cual presenta un caudal de 367 m³/s, y es fuente del depósito de efluentes generados por el C.P. Yuracmarca, el cual contamina directamente el Río Santa, el cual sirve como consumo humano para los poblados que se encuentran cuenca abajo, hasta desembocar al mar.

Según la Organización Mundial de la Salud, 2006. (Aquí en adelante con las siglas OMS), cuando los recursos hídricos son modificados negativamente, termina siendo considerado como contaminación hídrica, existen casos en el cual su composición del agua no cumple con las condiciones necesarias para ser de consumo humano ni de las especies animales que conforman el ecosistema. Pero no hay problema ya que en un cuerpo o volumen de agua también se encuentran presentes tanto animales como microorganismos; y los microorganismos que en su mayoría son descomponedores cumplen con la función de mantener el equilibrio en cuanto a las sustancias presentes en el cuerpo de agua. Normalmente a este proceso se le conoce como autodepuración hídrica que se da de manera natural, pero el problema inicia cuando los contaminantes exceden la capacidad de autodepurar de los microorganismos, limitando y afectando negativamente el proceso natural al punto que se vuelve imposible que el cuerpo de agua pueda ser usado para consumo humano ni de animales.

Es por eso que la aplicación de un sistema depurador natural es lo más efectivo, debido a que almacena el efluente, de forma que la materia orgánica y los elementos patógenos resultan degradados tan solo usando la luz ultravioleta, ya que así las bacterias heterótrofas reaccionan a esta característica.

Este proceso no necesita la intervención del hombre pero si su disposición para controlar la carga orgánica, en este caso la *Azolla filiculoides*.

La *Azolla filiculoides* o conocido por su nombre vulgar como Helecho acuático, si bien es una planta considerada como amenaza para especies presentes en el ecosistema al que invade, por su agresivo crecimiento la cual genera eutrofización. Puede ser aprovechable, compatible y beneficioso al momento de implementarlo en el sistema depurador mediante laguna de maduración.

Existen procesos biológicos que benefician al tratamiento del agua, pero en su mayoría son afectados y se vuelven inviables debido a que los vertidos industriales traen consigo muchas sustancias que superan el nivel de concentración mínima. Es por eso que se eligió el lagunaje de maduración, el cual trabaja directamente con materia orgánica presente en efluentes provenientes de desechos urbanos, ya que de esta manera se volverá viable a nivel económico y no dependerá de la capacidad de acción de los gérmenes patógenos.

En consecuencia se plantea implementar el sistema depurador natural como alternativa para mejorar la calidad del agua del efluente del río Santa. Para que de esta manera la población dentro del C.P. Yuracmayo tenga una mejor calidad de vida y evite enfermedades provenientes del agua, la cual consumen directamente sin tratamiento previo.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Luego de revisar diferentes investigaciones, tanto en físico como en virtual, he logrado identificar una cierta similitud y semejanza en los temas de investigación siguientes:

“El diseño que se utilizará será el experimental y contara con un factor importante llamado “Plantas” así también contara con 5 niveles llamados “Tratamientos” y un último nivel que será el “Control” [...] Se toma como antecedente la prueba Dunnet el cual nos indica que no existe ni existirá diferencia entre los tratamientos y el control, en consecuencia no hay un aporte de gran significancia en cuanto al uso de plantas para remover los

contaminantes en el cuerpo de agua. Sin embargo, así sea una mínima diferencia en cuanto a la remoción, es posible que esté dentro de los estándares legales. En consideración a los microcosmos, se llegaron a remover eficientemente el 100% y 50% de *Pistia stratiotes*, a excepción del DBO5 que solo logro remover eficientemente el 50% por cada planta. A diferencia de otros parámetros como NO₂ que removio el 78,5%, NO₃ solo removió el 24,9%, NH₄⁺ removió 8,6%, PO₄-3 removió 51,6%, DBO5 removió 79,1%, DQO removió 76,2% y 99,9% para CT y CF". (Mendoza, Y. et al., 2018).

Según Alcántara, M. (2018, p. 87). "Diseñó y evaluó un sistema depurador muy similar a lo de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) en donde lo especial fue el uso de algas y bacterias. Así de tal manera se obtuvieron excelentes resultados debido a que se logró eliminar no solo los nutrientes presentes en el agua residual si no también el carbono orgánico".

"Las algas son plantas muy complejas tanto en su forma, en tamaño y su fuerte capacidad de adaptación en el medio biótico. Dependiendo de las condiciones ambientales y nutricionales algunas pueden acumular altas concentraciones de metabolitos de interés biotecnológico como lípidos, vitaminas, antibióticos, antioxidantes, pigmentos, proteínas; con usos subsecuentes en la industria cosmetológica, farmacéutica, alimentaria, sin dejar de mencionar la producción de combustibles ecológicos". (Arenas et al., 2016, p. 211).

Según EOI (Escuela de Organización Industrial) (2016). "Módulo de Gestión de Aguas Residuales y Reutilización; nos dice: [...] que las plantas depuradoras de aguas residuales, que se ejecutan mediante tecnologías convencionales, generan impactos negativos técnicos, económicos y ambientales, que hacen que [...] en corto plazo las instalaciones queden fuera no disponible para su uso nuevamente".

“La alternativa que se eligió depende mucho de las condiciones climatológicas para que sea eficaz, en este caso se utilizó la laguna anaerobia debido a su capacidad para homogenizar los parámetros físico-químicos y biológicos mediante la retención hidráulica, de esta manera permite que la laguna de maduración use su máximo rendimiento al momento de tratar la carga orgánica contaminada en el cuerpo de agua”. (Fernández J. et. Al., 2016)

“La instalación de Lagunas facultativas en zonas rurales presenta grandes costos de construcción por lo cual no es viable. Debido a que no cuenta con grandes superficies horizontales. Es por eso que la mejor opción y con mayor viabilidad es la instalación de lagunas facultativas, debido a que no necesita de grandes áreas horizontales”. (Fernández J. et. Al., 2016).

“Se logró comprobar que el uso de microalgas para tratamiento de aguas grises y otros efluente, benefician positivamente en cuanto al factor costo-efectividad, esto es posible debido a que la principal característica tecnológica que reutiliza los nutrientes es simple a diferencia de otros tratamientos, para ser más directo no solo se realiza el tratamiento si no que se genera una cantidad considerable de algas con alto contenido de nutrientes que pueden ser utilizados más adelante como abono o en el mejor de los casos en biomasa, lo cual es una generosa fuente de energía eco amigable”. (Reyes, H. et al., 2014).

“No es secreto que en las provincias del país o en este caso en zonas rurales la población empieza a aumentar y el área que usan como domicilio cada vez es más amplio, es una problemática que viene sucediendo desde siglos anteriores, pero la principal característica es que a esas zonas no llega el servicio de alcantarillado y ni que hablar del agua para consumo humano que debería llegar a través de tuberías subterráneas, el único recurso con el

cual cuentan es con el agua de los ríos aledaños, pero al usarlo constantemente lo único que generan es que el agua se contamine con aguas grises y otros efluentes, en casos extremos se han llegado a identificar focos infecciosos, volviendo este principal recurso hídrico proveniente del río, en agua no apta para consumo humano”. (Da, G., 2015, p. 128).

“El almacenamiento del efluente dentro del sistema depurador varía dependiendo a la carga que se le aplicó, así también al clima del lugar, ya que mediante esto la materia orgánica presente podrá degradarse mediante la actividad de las bacterias presentes en el medio. En la depuración por lagunaje la acción del hombre no se presenta, debido a que cumple los mismos principios de los ríos y lagos mediante la autodepuración. Tan solo realiza el seguimiento adecuado para controlar las cantidades Algas presentes en el medio, y prevenir algún problema o presencia de eutrofización en el medio”. (Sainz, J., 2015)

“Se le llama depuración de aguas residuales con tecnologías ecológicas y económicas a la aplicación de un método que tenga técnicas que acaparen diversos factores mediante la buena gestión, en pocas palabras el método tiene que ser evaluado o hacerle un seguimiento para contrarrestar cual problema que se presente en el proceso y a la vez que permita conocer los beneficios físico-ecológicos que brinda al medio, ya sea en mediano o largo plazo. De esta manera el diseño del sistema de tratamiento será considerado el apropiado”. (Seoanez M., 2015).

Según Ruiz, Y. (2015). “Son conocidas las lagunas de estabilización ya que constituyen un método sencillo para el tratamiento de las aguas residuales. Ya que la biomasa que se encuentra en cada una de las lagunas que conforman el sistema el cual realiza el tratamiento biológico a los efluentes”.

Según Santa, M. (2014). “La carga de sedimentos producto de la erosión en los sectores altos y medios de la cuenca produce problemas en la infraestructura de riego en proyectos como CHAVIMOCHIC. A medida que el

río Santa discurre hacia el norte ve incrementada su carga orgánica habiéndose registrado valores alto de nutrientes (nitratos) y una alta carga bacteriológica según los resultados del estudio de calidad del agua”.

Según Marín, R. (2013). “La depuración mediante este método llega a ser interesantes debido a la eficiencia al momento de eliminar elementos patógenos, la sencillez al momento de operación y sobretodo que no altera el entorno en el que se empleará”.

Se han realizado investigaciones sobre la utilización de las algas para eliminar minerales de las aguas residuales; estas investigaciones se ha llevado a cabo con aguas residuales urbanas. Un estudio de este tipo se llevó a cabo en un laboratorio en donde se trataban vertimientos por sedimentación primaria, filtros bacterianos y lagunas de estabilización. Aunque la sedimentación y filtración no eliminaba el fosforo, las algas que crecían activamente en las lagunas producían una reducción de aproximadamente el 42% de contenido de fosforo. (Nemerow N., 2008, p.157).

Si este método se utiliza para eliminar elementos químicos como fosfatos durante un periodo, las algas deben ser eliminadas del efluente antes de que pasen a una corriente utilizada para abastecimientos de agua y recreo. Oswald describe las *Chlorella* y *Scenedesmus* como las algas más activas en las lagunas de estabilización a causa de que son extremadamente resistentes. [...] Las algas asimilan minerales de cualquier solución en la cual crecen. De hecho la fotosíntesis continua de las algas depende directamente de la posibilidad del medio de cultivo (agua residual) para abastecerlas de estos compuestos inorgánicos durante un largo periodo en una proporción suficiente para soportar el crecimiento potencia de las algas. (Nemerow N., 2008, p.158)

Se sabe que las algas tienen como principal objetivo el completar el ciclo natural de la flora y la fauna, se le conoce que la alga no es distinta a una planta terrestre, también consume el CO₂, los sulfatos y nitratos presentes en un cuerpo de agua, así también los rayos solares los cuales ayudan a sintetizar su propio alimento y en material orgánico necesario para generar oxígeno en el medio ambiente, y la diferencia entre una planta terrestre a acuática está aquí ya que la alga proporciona oxígeno disuelto en el cuerpo de agua, el cual desborona material orgánico o en este caso los residuos presentes estos residuos crean el ya mencionado CO₂ y así se origina el ciclo de fotosíntesis, todo esto ocasiona que el ecosistema acuático siga manteniendo las condiciones aerobias para que tanto especies acuáticas como microorganismos puedan vivir. (Dasgupta A., 2008, p.165).

La laguna de maduración debe de contar con una profundidad no mayor a 1.5 metros y un tiempo de retención hidráulico entre 3 a 7 días. [...]El principal objetivo que se persigue con el funcionamiento de esta laguna es el de obtener un efluente de elevada calidad microbiológica y reducir el contenido de nutrientes (nitrógeno, y fósforo) hasta los niveles deseados. La depuración de aguas residuales por lagunaje de maduración no requiere el uso de energía externa, excepto la radiación solar, ya que debido a la gran disponibilidad de nutrientes y materia orgánica, se origina un intenso crecimiento algal con una gran producción de oxígeno fotosintético que es empleado para la degradación de la materia orgánica. Siendo así una tecnología para tratamiento de aguas residuales más usada en el mundo, sobre todo en los lugares cálidos debido a que los costos de construcción y mantenimiento son reducidos y la concentración de agentes patógenos son reducidas a niveles muy bajos. (Esteve M. et al., 2003, p. 149)

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Características del río Santa

El Río Santa, según la Autoridad Nacional del Agua (ANA), pertenece a

la Región Hidrográfica del Pacífico. Tomando como referencia el mapa ecológico del Perú se identifica que la Quebrada cuenta con 84 zonas de vida en todo el Perú y 21 de ellas se encuentran en la cuenca del Río Santa.

Esta vertiente del Río Santa es indispensable ya que alimenta directamente a todo los ecosistemas presentes en la zona, así también a la población la cual se beneficia debido a la biodiversidad presente y a la actividad agrícola.

1.3.1.1 Problemas ambientales en la cuenca

1.3.1.1.1 Factores Antropogénicos

Según (SENAMHI, 2010). Se considera actividad antropogénica al conjunto de acciones tomadas por el hombre, y estas acciones o actividades lideradas por el hombre, se han evidenciado dentro del Río Santa, las cuales alteran los ecosistemas, de esta manera los impactos directos identificados son:

- La minería informal
- El sobrepastoreo
- Incremento de áreas agropecuarias.
- Cambio de uso de suelo para crecimiento urbano e infraestructura.
- Ausencia de tratamiento de aguas servidas y residuos sólidos)
- Caza y pesca furtiva
- Uso de químicos en la agricultura.

1.3.1.2 Impactos Ambientales

El afluente del Río Santa, está siendo contaminado por la minería informal la cual genera pasivos ambientales, las cuales alteran el cuerpo de agua.

Así también los efluentes generados por los poblados, no están siendo tratados, solo son vertidos al río, lo cual altera gravemente la

calidad del agua, a tal punto que las personas que lo consumen, sufren de problemas en su salud. (SENAMHI, 2010).

1.3.2 Contaminación por residuos domésticos

Se consideran aguas residuales domesticas a la presencia de aguas negras y cloacas procedentes de las viviendas.

La presencia de las aguas residuales presenta una cierta cantidad de residuos orgánicos capaces de degradarse contribuyendo proteínas y otros microorganismos ya existencias en el ecosistema, pero aun así consumen de manera desmesurada el oxígeno disuelto (OD) en el cuerpo de agua.

Pero el hecho de venir de cloacas o aguas con diferente composición debido a los compuestos orgánicos, la hace peligrosa para la salud humana. Siendo el principal problema la ausencia de oxígeno en el agua el cual crea un estado de fermentación aerobia, la cual crea gases malolientes en la zona.

A gran impacto este problema trae consigo el nacimiento y reproducción de bacterias, así como la proliferación de distintas especies de insectos o roedores que pueden traer consigo una serie de agentes patógenos que pueden transmitir en forma de infección la tifoidea, el cólera y hasta el amebiasis. (Da, G., 2015)

1.3.3 Parámetros

1.3.3.1 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Es el oxígeno disuelto primordial que tiene como función que los organismos que viven en el agua descompongan la materia orgánica que se encuentra presente. Para llevar a cabo la determinación de la DBO, la temperatura debe estar a 20 grados centígrados (°C), y tener un tiempo de incubación de 5 días.

De esta manera se define la concentración a la cual se le llamará DBO₅ (EPA, 1999).

1.3.3.2 Coliformes fecales.

Es la fermentación lactosa que se produce en temperaturas promedio de 44.5 - 45.5 °C, en la cual la *Escherichia Coli* crece.

La *Escherichia Coli* normalmente se encuentran en el intestino de las personas y animales de con una digestión normal. Es por eso que su presencia de los coliformes fecales en los cuerpos de agua representa un gran peligro para las personas debido a los organismos dañinos presentes. Por ejemplo la sola presencia de un grupo bacterias que generan enfermedades como el cólera, la hepatitis infecciosa, la gastroenteritis, la lepra sarna y la fiebre amarilla (EPA, 1999; DOF, 2006; Conagua/IMTA, 2007c).

1.3.3.3 Anaerobio.

Se les conoce como anaerobio a los organismos que no utilizan O₂ dentro de su metabolismo. (EPA, 1994, p. 17).

1.3.3.4 Aerobio.

Se les conoce como aerobio a los organismos que utilizan O₂ dentro de su metabolismo. (EPA, 1994, p. 17).

1.3.3.5 Facultativo.

Cuanto hablamos de facultativo nos referimos a la oxidación que se origina por la presencia de materia orgánica. Tiene mucho que ver las condiciones que presenta el ambiente, entre ellas si es aerobias o anaerobias (Conagua/IMTA, 2007b).

1.3.3.6 Bacteria.

Son células unicelulares y procariota que carecen de núcleo ni clorofila, perteneciente al reino monera. Lo distinto a otras células es que esta se reproduce asexualmente, llegando a generar grandes colonias, según su

estructura se pueden distinguir como: gram-positivas y gram-negativas (Csuros, M. y Csuros, C. 1999).

1.3.3.7 Organismos patógenos.

En el rango de organismos patógenos se reconoce a los virus, bacterias o quistes que son capaces de producir y transmitir enfermedades como: el tifus, el cólera o la disentería en un cuerpo receptor, en este caso el ser humano. (EPA, 1999).

1.3.4 Sistemas de tratamiento de las aguas

En cuanto a la aplicación algún sistema de tratamiento se debe tener claro que es para obtener alguna materia prima que sea de utilidad como lo son el agua, materia orgánica y algunas sales. Los cuáles serán separados de productos perjudiciales y ser usados beneficiosamente según como sea requerido.

Se debe aplicar un proceso de tratamiento que se identifique con los múltiples factores que se encuentran en el agua residual. Ya que dependiendo de ello, se aplicaran una tecnología viable y apropiada para cada caso o producto que se quiera obtener. (Da, G., 2015).

1.3.4.1 Tratamientos Primarios

Según Seoanez M., (2015). Es conocido por ser aplicado por todos los sistemas de tratamiento debido a que es la más común en la preparación de las aguas residuales previas al procesamiento, hasta métodos de mayor rendimiento y eficacia.

Para iniciar cualquier proceso es necesario conocer el caudal efluente y sus variaciones, por lo que es necesario el uso de medidores de caudal, entre los más usuales están:

- Canal Parshall (Para control de entrada)
- Vertedero (Para control de entrada y sobre todo a la salida).
- Tubos venturi (Para tubería).

1.3.4.2 Procesos biológicos básicos

Según Seoanez M., (2015). Se define este proceso evaluando la presencia o ausencia de oxígeno disuelto (OD), donde se aplican las condiciones aerobias o anaerobias; las cuales llevan consigo la fotosíntesis, movilidad o estabilidad de microorganismos, etc.

Los procesos son los siguientes:

- Aerobios
- Crecimiento suspendido
- Anaerobios
- Sistemas mixtos
- Técnicas de tratamiento secundario y nitrificación.

1.3.5 Aplicación del sistema de lagunaje.

1.3.5.1 Fundamentos

Esta técnica es un proceso con grandes ventajas en su uso, tanto económico como ecológico.

Lo que lo hace diferente a otras tecnologías es que es una tecnología tradicional basada en la autodepuración natural, que reducen el costo operacional y el mantenimiento de este tratamiento

Para que este prototipo que recrea un tratamiento de aguas residuales pueda funcionar es necesario que sea aerobio; así también contengan materia orgánica y nutrientes (N, P, etc.), que serán usados las algas y bacterias presentes y cumplan sus funciones metabólicas ante la remoción de agentes bacteriológicos dentro de prototipo que recrea un tratamiento de aguas residuales.

En la depuración por lagunaje no está presente la acción humana es por eso que se consideran las condiciones climáticas y el tiempo que permanecerá la carga aplicada. De tal manera de que el único agente sea la actividad de las bacterias heterótrofas que se presentan en este ecosistema. (Seoanez M., 2015).

1.3.5.2 Tipos de procesos

1.3.5.2.1 Lagunas anaerobias

Las lagunas anaerobias consisten en la presencia de estanques de 3 – 5 metros de profundidad, donde se origina la decantación de los sólidos en suspensión presentes. Las bacterias anaerobias actúan en el fondo donde la materia orgánica se estabiliza, reteniendo así la mayor parte de los sólidos, creando una capa de fangos y eliminando la materia orgánica presente. (Seoanez M., 2015).

1.3.5.2.2 Lagunas facultativas

Las lagunas facultativas consisten en la presencia de estanques de 1 – 2 metros, este proceso trabaja con una zona aerobia en la cabida superior y una zona anaerobia en la cabida inferior, de las cual su eficacia viene la supervivencia de los microorganismos facultativos que se adaptan a las condiciones cambiantes en el medio, los principales agentes son las algas las cuales brindan oxígeno disuelto a las bacterias y protozoos, las cuales estabilizarán la materia orgánica y así reducir los nutrientes excesivos y las bacterias coliformes. (Seoanez M., 2015).

1.3.5.2.3 Laguna aerobia o de maduración.

Las lagunas de maduración consisten en la presencia de estanques de 0,5- 1 metro, donde el principal objetivo es la degradación y eliminación de bacterias patógenas mediante la insolación de la totalidad en el medio. La luz ultravioleta no solo elimina los organismos patógenos, si no también mineraliza los nutrientes orgánicos. De esta manera el pH del medio aumenta. Pero mediante la actividad metabólica de las plantas generan CO₂ los cuales hacen descender el pH. (Seoanez M., 2015).

1.3.5.2.4 Diseño de estanque de laguna de maduración.

Para diseñar un estanque para laguna de maduración se recomienda que la profundidad tenga mínimo 0.5 metros.

Según Middlebrooks y Crites (1988), existen diferentes diseños de lagunas de estabilización, se diferencian en sus limitaciones, pero también pueden ser aplicadas en cualquier región, siempre y cuando cumplan con las condiciones climáticas.

Teniendo como punto importante considerar cuanto tiempo retendrá los efluentes y que tan involucrada estará la carga orgánica. Así como también evitar la putrefacción de la materia orgánica dentro del estanque.

Los puntos importantes para que el prototipo de estanque sea el adecuado son:

Tiempo de retención hidráulico (O_m).

Se debe de calcular de una manera distinta, ya que primero debemos conocer cuando tiempo será retenida la muestra, después tenemos que revisar los coliformes fecales que lograron evaporarse y la materia orgánica involucrada. Debemos llegar a la conclusión que podrán cumplir con los límites máximos permitidos, según lo estipulado por la normativa en cuanto al desecho de efluentes y cuerpos receptores.

Volumen de la laguna $V = Q_i O_m$

Donde Q_i = Caudal Constante y O_m = Tiempo de Retención
Área de la laguna $A_m = V Z$

Donde V = Volumen y Z = Altura del estanque

1.3.6 Macrófitas.

Las macrófitas son plantas que pueden vivir en el agua, o en lugares inundados, las plantas más conocidas son:

NOMBRE	ALTURA (cm)
Juncos	30 - 120
Esparganios	60- 130

macrófitas

Eneas	120 - 240
Carrizos	160-320

Tabla N°01: Clase de

Son indicadas para el tratamiento debido a que crecen dependiendo del nivel de nutrientes en el medio, en cuerpos de agua con gran presencia de materia orgánica e inorgánica, en pocas palabras pueden vivir en aguas no tratadas del tipo urbano o ganadero.

Las macrófitas presentan diferentes formas de vida entre las que priorizan están las sumergidas, flotantes libres y emergidas. (Ramirez y Stegmaier, 1982).

Las macrófitas se mantienen sumergidas y al momento de hacer fotosíntesis normalmente las flores sobresalen de la superficie, aunque otras especies polinizan bajo el agua y se arraigan al sustrato.

Las macrófitas absorber nutrientes de la superficie y pueden crecer así rápidamente; la mayoría de macrófitas se desarrollan de manera exuberante, pero no son capaces de soportar la eutrofización, excepto la flor de pato (*Azolla filiculoides*), la hierba de la plata (*Hydrocotyle ranunculoides*) y la hierba guatona (*Limnobium laevigatum*). (Ramirez y Beck, 1981).

1.3.7 *Azolla filiculoides*

Azolla filiculoides o conocido por su nombre vulgar como Helecho acuático, es la única especie nativa conocida de la familia *Azollaceae*, el helecho acuático es conocido por fijar nitrógeno del aire, de esta manera, se convierte en biomasa, capaz de beneficiar a la agricultura como fertilizante natural.

Según el catálogo español de especies exóticas invasoras aprobado por Real Decreto 630/2013, la *Azolla filiculoides*, debido a su potencia colonizadora es considerada

las especies especies

CARACTERÍSTICA	LONGITUD
Tallo	Hasta 15 mm
Raíz	Hasta 6 mm
Hojas	Hasta 2 mm

como amenaza para autóctonas y a las sumergidas.

Ya que crea una superficie del la luz ultravioleta

alfombra en la agua, evitando que no ingrese en el

cuerpo de agua. De la misma manera debido a la capacidad de fijar nitrógeno y el crecimiento agresivo de la misma, contribuye a la generación de eutrofización en el agua.

Pero que puede ser aprovechable, compatible y beneficioso al momento de implementarlo en el sistema depurador mediante laguna de maduración.

1.3.7.1 Taxonomía

La *Azolla filiculoides* es procedente de américa, desde E.E.U.U hasta Brasil, Argentina y Uruguay. (Ramirez y Beck, 1981).

Tabla N°02: Taxonomía de la *Azolla filiculoides*

Elaboración Propia

1.3.7.2 Hábitat preferente

La *Azolla filiculoides* se adaptan y aguantan estar en aguas eutrofizadas con altos niveles de fósforo. En pocas palabras a humedales artificiales o naturales de bajo o nulo caudal. (Ramirez y Beck, 1981).

Tabla N°03: Caracterización según el ecosistema

Aguas Continentales	Charcas
	Lagunas
	Pantanos
	Arroyos
Aguas Artificiales	Canales
	Acequias
	Embalses

Elaboración Propia

1.3.7.3 Reproducción

Es un tipo de planta dominante, ya que invade las áreas donde se encuentra, para poder reproducirse necesita estar en un cuerpo de agua, ya que fuera de este ecosistema su reproducción se torna escasa.

También se pueden reproducir mediante la fragmentación de su tallo, y aprovechando el cuerpo de agua para dispersarse por toda la zona.

1.3.7.4 Tolerancia

La *Azolla filiculoides* destaca por ser altamente resistente a la contaminación, puede resistir altos niveles de temperatura, es intolerante a las heladas.

En caso de sequias la alga se ve amenazada, en cambio en caso de inundación es destacable su nivel de resistencia.

1.3.8 Base Legal

1.3.8.1. Constitución Política del Perú (1993)

Lo más resaltante dentro de la constitución política del Perú en base al medio ambiente es que resalta los derechos de cada persona involucrada, de esta manera las personas podrán beneficiarse de un ambiente equilibrado y adecuado en cuanto al desarrollo de su identidad y la calidad de vida precedente. (Capítulo I Art. 2º numeral 22).

Debemos entender que en Capítulo II exactamente desde Artículo 66º al 69º en favor del Medio Ambiente y sus recursos naturales, se menciona y clasifican los recursos naturales como renovables y no renovables; siendo así

de carácter patrimonial para la nación, es decir que El propio estado debe de promover la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad así como todas las áreas naturales protegidas que serán involucradas.

1.3.8.2. Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)

Nos indica que se implementarán normas básicas y algunos principios que ayudarán y asegurará el efectivo cuidado de medio ambiente de una manera saludable donde se pueda dar desarrollo a la vida de las personas, animales y microorganismos presentes en el ecosistema, no obstante se implementará una gestión ambiental la cual contribuirá y mostrará pruebas de que efectivamente se está cuidando y protegiendo el medio ambiente, de igual manera asegurará la calidad de vida de poblaciones presentes en cada ecosistema y una efectiva muestra que se está logrando el desarrollo sostenible por el bien de todo el país.

Es por eso que mediante los lineamientos se regularán las acciones que ejercerá la protección del ambiente y que se sumarán al desarrollo sostenible de todas y cada una de las actividades humanas. Pero debemos entender que tanto como la moderación de actividades productivas y el correcto aprovechamiento de recursos humanos cuentan cada uno con sus respectivas leyes, es por eso que deben de presentar qué instrumentos de gestión se usarán y que políticas respaldan el procedimiento establecido.

Resaltando el objetivo principal, acordamos que la protección y la conservación del medio ambiente es prioridad, es por eso que se presenta una base legal de los principios a seguir, que garantizarán una adecuada calidad de vida y la mejora de la misma.

Los principios que rigen esta Ley son los siguientes:

- Sostenibilidad.
- Prevención
- Precautorio
- Internalización de costos

- Responsabilidad ambiental
- Equidad
- Gobernanza ambiental

1.3.8.3. Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338)

La Autoridad Nacional del Agua (de aquí en adelante ANA) junto con el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (de aquí en adelante MIDAGRI), nos indica que los recursos hídricos tanto en el aspecto económico y ambiental buscan una gestión la cual beneficie de manera equilibrada tanto al ecosistema como al ciclo hidrológico, ya que el objetivo principal de esta ley es que la población cubra con sus necesidades primarias y continúen con el derecho al consumo de agua, inclusive en tiempos donde la escasez este presente.

Autoridad Nacional del Agua junto con el Ministerio de Agricultura, el recurso hídrico es de valor sociocultural, económico y ambiental, por eso que se busca una gestión homogénea entre estos, ya que pertenecen a los ecosistemas y al ciclo hídrico. Esta ley se establece para las necesidades primarias de la población ya que es un derecho fundamental, inclusive en épocas de escasez.

1.3.8.4. Ley General de Salud (Ley N° 26842)

Identificamos el Capítulo VIII el cual nos indica la Protección del Ambiente para la Salud, teniendo como puntos clave los siguientes artículos:

Según el Artículo 103°, El estado es responsable de la protección del medio ambiente así también de las personas naturales y jurídicas que se encuentran en ella, es por eso que se establecen los estándares, de esta manera establecen un punto de criterio en cuanto a la base legal que se debe de cumplir obligatoriamente para preservar la salud de todos los involucrados.

Según el Artículo 107°, nos indica que la autoridad de la Salud competente es completamente responsable del almacenamiento de agua para consumo

humano, así también para la disposición de aguas servidas y su disposición final, y para saber que se está cumpliendo ellos recibirán un seguimiento de una autoridad mayor.

1.3.8.5. Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839)

Ordena que los componentes que se encuentran dentro de un ecosistema, en este caso lo llamamos diversidad biológica sea conservado satisfactoriamente y sienta validado por el marco legal establecido. Esta Ley nos muestra que existen varias disposiciones relativas, entre ellas está la planificación, creación de inventarios, continuo seguimiento y otros mecanismos que podrán ayudar positivamente para la conservación de las comunidades campesinas y nativas presentes en el área evaluada, así también se logrará hacer una investigación con ámbito científico y hasta tecnológico.

Al indagar el artículo 5° exactamente en el inciso D y E encontramos que se deben promover las actividades de prevención, rehabilitación y por último la restauración de ecosistemas terrestres y acuáticos que estén siendo afectados a tal punto que sus características sean modificadas negativamente.

Al indagar el artículo 11° encontramos que se debe de implementar las evaluaciones periódicas del manejo y/o aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y así también con la diversidad biológica, con el único objetivo de adoptar un conjunto de medidas que beneficien el recurso natural y garantice que se podrá conservar tanto en corto, mediano y largo plazo.

1.3.8.6. Estándares de Calidad Ambiental para el agua (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM)

Existen distintos tratamientos convencionales los cuales pueden mejorar los cuerpos de agua con tal eficiencia que se volverán para consumo humano y

de animales, en algunos casos son almacenadas y re direccionadas para el uso agrícola, los procesos más vistos dentro del tratamiento convencional es la coagulación del cuerpo de agua. La floculación, la decantación, la sedimentación y por último la filtración, dentro de todos estos procesos están siendo incluidas la desinfección, como lo remarca el marco legal vigente.

Tabla N° 04: Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	A3: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento avanzado.
Temperatura	°C	Δ 3
Turbidez	UNT	100
pH	Unidad de pH	5,5 - 9,0
OD	mg/L	≥ 4
DQO5	mg/L	10
DBO	mg/L	30

1.3.8.7. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM)

Existen distintos tratamientos convencionales los cuales pueden mejorar los cuerpos de agua con tal eficiencia que se volverán para consumo humano y de animales, en algunos casos son almacenadas y re direccionadas para el uso agrícola, los procesos más vistos dentro del tratamiento convencional es la coagulación del cuerpo de agua. La floculación, la decantación, la sedimentación y por último la filtración, dentro de todos estos procesos están siendo incluidas la desinfección, como lo remarca el marco legal vigente.

Tabla N° 05 - Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	A3: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento avanzado.
Coliformes Totales	NMP/100ml	50 000

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

¿Cómo el sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de *Azolla filiculoides*” mejora la calidad del agua del Río Santa?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las propiedades fisicoquímicas del agua en el río Santa para agregar el sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de *Azolla filiculoides*”?
- ¿Cuáles son las propiedades microbiológicas del agua en el río Santa para agregar el sistema depurador “laguna de maduración con uso de *Azolla filiculoides*”?
- ¿El diseño del sistema depurador “Laguna de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 9 días?
- ¿El diseño del sistema depurador “Laguna de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 12 días?
- ¿El diseño del sistema depurador “Laguna de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 15 días?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.5.8. Justificación por su pertinencia

La presente investigación se fundamenta en el deseo de conocer con criterio científico: Cómo el sistema depurador “Laguna de maduración” para tratamiento de aguas residuales mejora la calidad del agua del efluente del río Santa. Asimismo, los resultados de la investigación

constituyen un valor de importancia, con la finalidad de dar a conocer a las poblaciones aledañas y a otros investigadores sobre el efecto positivo que genera el sistema depurador “Laguna de maduración” para mejorar la calidad del agua del efluente del río Santa y así reducir los impactos ambientales que ocurren en esta zona.

1.5.9. Justificación de su relevancia social

La implementación del sistema depurador mejorará la calidad del efluente del río Santa, por ende se plantea el respectivo tratamiento de aguas contaminadas por coliformes totales y fecales, así como la presencia de materia orgánica para contrarrestar la cantidad de personas enfermas a mediano plazo en la población por el consumo directo de este afluente.

1.5.10. Justificación de la implicancia práctica

Al identificar la ausencia de tratamientos de aguas residuales en la zona se llegó a la conclusión que es necesario tomar medidas para reducir o mitigar el impacto implementando un sistema depurador para la mejora de la calidad del efluente la cual es una práctica económica y viable.

1.5.11. Justificación del valor teórico

Después de indagar muchas bibliografías se llegó a comprobar que no hay muchos estudios e investigaciones que quieran implementar algún proceso o proyecto en cuanto al sistema depurador de manera natural, es por eso que mi investigación se justifica por su evidencia teórica y experimental, de la misma manera se hace posible su efectividad en el tiempo, ya que lograra ser una buena fuente de consulta para las siguientes investigaciones que busquen las mismas variables de estudio.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.8. Hipótesis General

El sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de *Azolla filiculoides*” mejora la calidad del agua del Río Santa.

1.6.2 Hipótesis específicas

- Las propiedades fisicoquímicas del agua del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “lagunaje de maduración usando *Azolla filiculoides*”.
- Las propiedades microbiológicas del agua del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “lagunaje de maduración usando *Azolla filiculoides*”.
- El diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 9 días.
- El diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 12 días.
- El diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 15 días.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

- Probar si el sistema depurador “lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” mejora la calidad del agua del río Santa.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar si las propiedades fisicoquímicas de las aguas del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “laguna de maduración usando *Azolla filiculoides*”.
- Determinar si las propiedades microbiológicas de las aguas del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “laguna de maduración usando *Azolla filiculoides*”.
- Determinar si el diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 9 días.
- Determinar si el diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 12 días.
- Determinar si el diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con *Azolla filiculoides*” es eficiente en 15 días.

2. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Método de investigación

El proceso de elaboración consiste en 4 etapas principales:

- Aprobación del proyecto
- Pre - Experimento.
- Experimento.
- Post Experimento.

2.1.2 Diseño de Estudio

El diseño de mi investigación es pre - experimental ya que usa una recopilación de datos que consiste en la toma de muestra del agua del Río Santa, los cuales serán observados y luego llevados al tratamiento de aguas residuales en Huaylas.

- Primero se realizará el muestreo inicial, se tomarán en el punto más cercano donde se depositan los efluentes provenientes del Centro Poblado Yuracmarca, en los cuales se analizaran los parámetros físicos, químicos y microbiológicos.
- Luego se realizara la toma de muestra del agua tratada, con los resultados de la fase experimental, se procederá a la comparación adecuada

2.1.3 Tipo de Estudio

El tipo de esta investigación de acuerdo a las variables de estudio la investigación es experimental.

2.1.4 Nivel de Estudio

El tipo de estudio de la investigación es explicativo, ya que pretende identificar el nivel de contaminación presente en el cuerpo de agua y su comportamiento negativo en la salud, en función a otra investigación.

2.2 Variables

Tabla N°06: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA
SISTEMA DEPURADOR "LAGUNA DE MADURACIÓN CON AZOLLA FILICULOIDES	Se le llama depuración de aguas residuales con tecnologías ecológicas y económicas a la aplicación de un método que tenga técnicas que acaparen diversos factores mediante la buena gestión. De esta manera el diseño del sistema de tratamiento será considerado el apropiado. (Seoanez M., 2015)	Se evaluará el diseño, el uso de la alga y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas para comparar los análisis iniciales con los finales y medir el nivel de eficiencia.	Diseño del Estanque	Cantidad de agua utilizada	litro
				Tiempo de retención del agua	litro/día
			Uso de la Azolla filiculoides	Cantidad de algas utilizadas	unidad
			Eficiencia del método	$\%Eficiencia = \frac{Ci - Cf}{Ci} \times 100$	nmp/100ml
MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RIO SANTA	Se estableció el número de muestras según lo que indica el informe técnico de la DIGESA, se escogió el método analítico para cada parámetro según el reglamento del MINSA Informe técnico emitido por DIGESA. (D.S. 031-2010 S.A.)	Se tomará muestras del agua de río para realizar análisis físico, químico y microbiológico, para luego comparar los análisis iniciales con los finales y saber si la calidad del agua que se trató, ha reducido sus parámetros y están dentro del ECA de agua según el D.S. N°004 - 2017 - MINAM.	Físico	Temperatura	°C
				Turbidez	ntu
			Químico	pH	unidades pH
				OD	mg O2/ litro
				DQO	mg O2/ litro
				DBO	mg O2/ litro
Microbiológico	Coliformes Totales	30 nmp/100ml			

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Mi población es el Río Santa el cual es contaminado por efluentes provenientes del C.P. Yuracmarca el cual se encuentra en Huaylas - Ancash 2018

2.3.2 Muestra

Se realizarán 3 repeticiones por cada variable a analizar dentro de la muestra de agua.

Siendo un total de 21 muestras por cada punto de muestreo.

2.3.3 Muestreo

Es un muestreo probabilístico, donde se realizara la muestra en diferentes horas del día en las cuales son más recurrentes el uso del agua en los domicilios.

Tabla N°07: Punto de muestreo N° 1

REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3
8:00 a. m.	12:00 p. m.	4:00 p. m.
Coordenadas UTM		
X		Y
180188.61 m E		9031856.10 m S
1142 M.S.N.M.		
Fuente: Elaboración propia		

Para la primera muestra de agua, se ubicó cerca al efluente que ingresa al río, siendo la distancia más cercana a 50 m. desde el punto de contaminación.

Donde se realizaron 3 repeticiones en diferentes horarios

Tabla N°08: Punto de muestreo N° 2

REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3
8:00 a. m.	12:00 p. m.	4:00 p. m.
Coordenadas UTM		
X		Y
179890.53 m E		9031818.05 m S
1145 M.S.N.M		

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda muestra de agua, se ubicó a 300 m. de distancia del punto de muestreo N° 1. Donde se realizaron 3 repeticiones en diferentes horarios

Tabla N°09: Punto de muestreo N° 3

REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3
8:00 a. m.	12:00 p. m.	4:00 p. m.
Coordenadas UTM		
X		Y
179594.42 m E		9031843.72 m S
1135 M.S.N.M.		
Fuente: Elaboración propia		

Para la tercera muestra de agua, se ubicó a 300 m. de distancia del punto de muestreo n° 2. Donde se realizaron 3 repeticiones en diferentes horarios

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

2.4.1 Técnicas

Tabla N° 10: Técnicas de recolección de datos.

ETAPA	FUENTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Ubicación e identificación del lugar de estudio.	Centro Poblado Yuracmarca Huaylas-Ancash	Observación.	Ficha de recolección de datos en campo.	Lugar de estudio ubicado e identificado.
Recolección de la muestra de agua del del rio Santa	Centro Poblado Yuracmarca Huaylas-Ancash	Técnica documentaria.	Ficha de recolección de datos en campo.	Recolección de 36 frascos de agua del Río Santa
Análisis de la muestra de agua del Río Santa antes de la aplicación del tratamiento.	Agua del Río Santa. Huaylas-Ancash	Técnica documentaria.	Ficha para recolección de datos en campo. Ficha para recolección de datos en Laboratorio.	Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, del efluente identificado y evidencia de contaminación del mismo.
Instalación del estanque en prototipo para el tratamiento de lagunaje de maduración.	Elaboración Propia	Observación.	Ficha de identificación del diseño.	Identificación de las dimensiones recomendadas para que pueda ser eficiente el tratamiento
Aplicación de la <i>Azolla filiculoides</i> en el estanque.	Acuario - Tacna	Observación.	Ficha de identificación de la <i>Azolla filiculoides</i> .	Adaptabilidad del alga en el tratamiento.

Análisis de la muestra de agua del Río Santa después de la aplicación del tratamiento.	Agua tratada del estanque de lagunaje de maduración	Técnica documentaria.	Ficha para recolección de datos en Laboratorio	Verificación de la disminución de los contaminantes en agua residual del R.
Interpretación y análisis.	Gabinete.	Análisis de resultados	Ficha de registro de resultados del análisis de laboratorio. Laptop.	Datos obtenidos procesados e interpretados.

Elaboración Propia.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la investigación se crearon 4 instrumentos los cuales son los siguientes:

2.4.2.1 Ficha de recolección de datos en laboratorio

Este instrumento nos ayuda a recoger datos de los parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, los cuales se harán en 3 repeticiones antes y después de la aplicación del método de Lagunaje de maduración usando *Azolla filiculoides*.

2.4.2.2 Ficha de recolección de datos en campo

La función de instrumento es ayudar a recolectar datos de los parámetros físicos, la hora, el lugar y las coordenadas al momento de la toma de muestra.

2.4.2.3 Ficha de identificación del diseño

Este instrumento me ayuda a recolectar datos para identificar el largo, el ancho y la altura de mi diseño, y de esta manera calcular el volumen de agua a tratar y la capacidad de retención de la misma.

2.4.2.4 Ficha de identificación de la *Azolla filiculoides*

Este instrumento me ayuda a hacer un seguimiento de la *Azolla filiculoides* mediante el tiempo que se aplicará el método de lagunaje de maduración, de esa manera reconoceré cuantas algas utilizaré, el tamaño de la alga, el color de las hojas, el tamaño de la raíz y la edad de alga.

2.4.3 Validez

Para validar los instrumentos, primero se identificaron, siendo 3 los instrumentos a evaluar y firmados por 3 expertos externos e internos a la Universidad, los involucrados fueron Dr. Jiménez Calderón Cesar Eduardo, Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio y el Ing. Coronel Ramirez Jhonny Jeffrey).

2.4.4 Confiabilidad

Se utilizó el método de alfa de Crombach y nos dio una fiabilidad de:

α	0.9635
----------	--------

2.5 Métodos de análisis de datos

Se ejecutará el método cuantitativo para el correcto análisis de datos, ya que se usarán herramientas y se analizará la toma de muestras representativas para mi base de datos.

Se usará un software llamado SPSS y Excel para contrastar las hipótesis planteadas en cuanto a la estadística inferencial.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación cuenta con la toma de muestras apropiadas del Río Santa con el único fin de identificar si los parámetros se ubican dentro del marco legal establecido por el ECA.

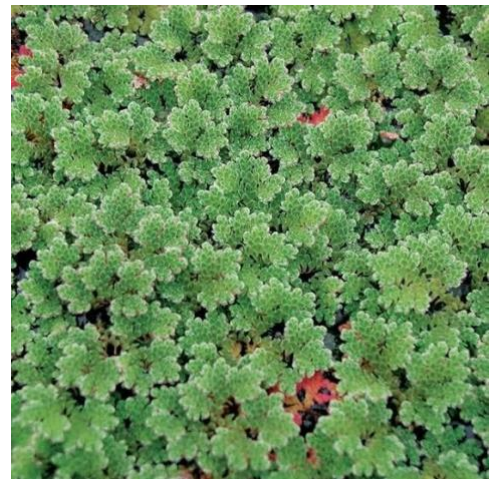
Después de la aplicación del Lagunaje con *Azolla filiculoides* se verificaron los resultados, los cuales serán el respaldo de los datos obtenidos durante la elaboración del experimento y así corroborar la metodología empleada y la eficiencia del mismo.

3. RESULTADOS

3.1 Cantidad de *Azolla filiculoides* en el estanque.

Se utilizó 15 algas por cada estanque de 70 cm³ instalado, en total serán 3 estanques, cada uno con un volumen de 343L. Y se abastecerá de agua residual hasta la altura estimada de 60 cm. Lo cual indica que utilizará 294L aproximadamente.

Gráfico N° 01 - *Azolla filiculoides*



3.2 Eficacia del diseño en prototipo del sistema depurador.

Para medir la eficacia se hicieron las series de estanques. Colocados horizontalmente, pero en diferentes alturas de tal manera que el agua residual pueda transportarse al siguiente estanque por medio de la gravedad. En cada estanque la muestra de agua residual a tratar permanecerá entre 3 a 5 días.

Gráfico N° 02 - Estanque de vidrio



3.3 Análisis inferencial de Datos

TEMPERATURA

Tabla N° 11: Prueba de Normalidad - Temperatura.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEMPERATURA	T-9D	,375	3	.	,775	3	,056
	T-12D	,376	3	.	,773	3	,051
	T-15D	,213	3	.	,990	3	,806

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

La Tabla N° 11, nos indica que los datos sobre la temperatura, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad (uniformidad) de varianza de Levene como indica la Tabla N° 12, para precisar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo luego de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA.

Tabla N° 12: Prueba de Homogeneidad de varianzas -Temperatura.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TEMPERATURA	Se basa en la media	6,111	2	6	,036
	Se basa en la mediana	,404	2	6	,684
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,404	2	3,880	,693
	Se basa en la media recortada	4,878	2	6	,055

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración de cromo.

En la Tabla N° 12, muestra que se cumple el supuesto estadístico ($> 0,05$), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la Temperatura. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 13, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la Temperatura, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 13: ANOVA de un factor - Temperatura.

ANOVA					
TEMPERATURA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,852	2	,426	1,633	,272
Dentro de grupos	1,565	6	,261		
Total	2,417	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentraciones de cromo.

La Tabla N° 13, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor < 0.05 , indica que hay diferencias significativas de medias de la temperatura, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de medias con respecto a la Temperatura, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

Tabla N° 14: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Temperatura.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: TEMPERATURA						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior

T-9D	T-12D	,06667	,41699	,986	-1,2128	1,3461
	T-15D	-,61667	,41699	,364	-1,8961	,6628
T-12D	T-9D	-,06667	,41699	,986	-1,3461	1,2128
	T-15D	-,68333	,41699	,302	-1,9628	,5961
T-15D	T-9D	,61667	,41699	,364	-,6628	1,8961
	T-12D	,68333	,41699	,302	-,5961	1,9628

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 14, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto a la Temperatura presenta mayor diferencia de medias con un valor de 0,68333, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención de mayor Temperatura. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

TURBIDEZ

Tabla N° 15: Prueba de Normalidad - Turbidez.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TURBIDEZ	T-9D	,175	3	.	1,000	3	1,000
	T-12D	,276	3	.	,942	3	,537
	T-15D	,219	3	.	,987	3	,780

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

La Tabla N° 15, nos indica que los datos sobre la turbidez, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras

pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene como indica la Tabla N° 16, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA.

Tabla N° 16: Prueba de Homogeneidad de varianzas - Turbidez.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TURBIDEZ	Se basa en la media	1,638	2	6	,271
	Se basa en la mediana	1,579	2	6	,281
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,579	2	3,050	,338
	Se basa en la media recortada	1,638	2	6	,271

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración de cromo.

En la Tabla N° 12, muestra que se cumple el supuesto estadístico ($> 0,05$), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la Turbidez. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 17, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la Turbidez, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 17: ANOVA de un factor - Turbidez.

ANOVA					
TURBIDEZ					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	54,845	2	27,423	6893,978	,000
Dentro de grupos	,024	6	,004		
Total	54,869	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de la turbidez.

La Tabla N° 17, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor < 0.05, indica que hay diferencias significativas de medias de turbidez, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de medias con respecto a la Turbidez, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

Tabla N° 18: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Turbidez.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: TURBIDEZ						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	5,24000*	,05150	,000	5,0820	5,3980
	T-15D	5,23333*	,05150	,000	5,0753	5,3913
T-12D	T-9D	-5,24000*	,05150	,000	-5,3980	-5,0820
	T-15D	-,00667	,05150	,991	-,1647	,1513
T-15D	T-9D	-5,23333*	,05150	,000	-5,3913	-5,0753
	T-12D	,00667	,05150	,991	-,1513	,1647

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 18, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto a la turbidez presenta mayor diferencia de medias con un valor de -5,23333, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención de menor turbidez. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

pH

Tabla N° 19: Prueba de Normalidad - pH.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PH	T-9D	,314	3	.	,893	3	,363
	T-12D	,219	3	.	,987	3	,780
	T-15D	,328	3	.	,871	3	,298

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

La Tabla N° 19, nos indica que los datos sobre el pH, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad de varianza de Levene como indica la Tabla N° 20, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA.

Tabla N° 20: Prueba de Homogeneidad de varianzas - pH.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
PH	Se basa en la media	2,590	2	6	,155
	Se basa en la mediana	1,445	2	6	,307
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,445	2	3,241	,356
	Se basa en la media recortada	2,511	2	6	,161

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza del pH.

En la Tabla N° 20, muestra que se cumple el supuesto estadístico (> 0 ,05), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la Temperatura. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla

N° 21, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en el pH, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 21: ANOVA de un factor - pH

ANOVA					
PH					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,011	2	,006	1,402	,317
Dentro de grupos	,024	6	,004		
Total	,035	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentraciones de cromo.

La Tabla N° 21, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor < 0.05, indica que hay diferencias significativas de medias del pH, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de medias con respecto a la Temperatura, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

Tabla N° 22: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- pH

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: PH						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	,02333	,05135	,894	-,1342	,1809
	T-15D	,08333	,05135	,307	-,0742	,2409
T-12D	T-9D	-,02333	,05135	,894	-,1809	,1342
	T-15D	,06000	,05135	,512	-,0976	,2176
T-15D	T-9D	-,08333	,05135	,307	-,2409	,0742
	T-12D	-,06000	,05135	,512	-,2176	,0976

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 22, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto al pH presenta mayor diferencia de medias con un valor de 0,68333, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención de menor pH. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D

OD

Tabla N° 23: Prueba de Normalidad - Temperatura.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
OD	T-9D	,204	3	.	,993	3	,843
	T-12D	,232	3	.	,980	3	,726
	T-15D	,175	3	.	1,000	3	1,000

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

La Tabla N° 23, nos indica que los datos sobre la temperatura, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad de varianza de Levene como indica la Tabla N° 24, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA

Tabla N° 24: Prueba de Homogeneidad de varianzas -OD.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
OD	Se basa en la media	,678	2	6	,543
	Se basa en la mediana	,361	2	6	,711
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,361	2	4,747	,715
	Se basa en la media recortada	,656	2	6	,552

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración OD.

En la Tabla N° 12, muestra que se cumple el supuesto estadístico ($> 0,05$), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la concentración de OD. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 25, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la concentración de OD, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 25: ANOVA de un factor - OD

ANOVA					
OD					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,018	2	,009	8,480	,018
Dentro de grupos	,007	6	,001		
Total	,025	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentraciones de cromo.

La Tabla N° 25, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor $< 0,05$, indica que hay diferencias significativas de medias de las concentraciones de OD, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para

conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de medias con respecto a la concentración de OD, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

Tabla N° 26: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- OD

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: OD						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	,01667	,02694	,816	-,0660	,0993
	T-15D	,10333*	,02694	,020	,0207	,1860
T-12D	T-9D	-,01667	,02694	,816	-,0993	,0660
	T-15D	,08667*	,02694	,042	,0040	,1693
T-15D	T-9D	-,10333*	,02694	,020	-,1860	-,0207
	T-12D	-,08667*	,02694	,042	-,1693	-,0040

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 26, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto a la concentración de OD presenta mayor diferencia de medias con un valor de -0,08667, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención menor de concentración de OD. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

DBO5

Tabla N° 27: Prueba de Normalidad - Temperatura.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DBO	T-9D	,253	3	.	,964	3	,637

	T-12D	,251	3	.	,966	3	,648
	T-15D	,364	3	.	,800	3	,114

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

La Tabla N° 27, nos indica que los datos sobre la concentración de DBO5, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad de varianza de Levene como indica la Tabla N° 12, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA.

Tabla N° 28: Prueba de Homogeneidad de varianzas -DBO5.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DBO	Se basa en la media	4,757	2	6	,058
	Se basa en la mediana	,824	2	6	,483
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,824	2	3,552	,508
	Se basa en la media recortada	4,244	2	6	,071

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración de DBO5.

En la Tabla N° 28, muestra que se cumple el supuesto estadístico (> 0,05), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la concentración de DBO5. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 29, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la concentración de DBO5, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 29: ANOVA de un factor - DBO5

ANOVA					
DBO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,075	2	1,037	14,015	,005
Dentro de grupos	,444	6	,074		
Total	2,519	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentraciones de DBO5.

La Tabla N° 30, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor < 0.05, indica que hay diferencias significativas de medias de las concentraciones de cromo, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de medias con respecto a la concentración de DBO5, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

Tabla N° 30: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- DBO5

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: DBO						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	1,17333*	,22214	,004	,4917	1,8549
	T-15D	,51667	,22214	,127	-,1649	1,1983
T-12D	T-9D	-1,17333*	,22214	,004	-1,8549	-,4917
	T-15D	-,65667	,22214	,057	-1,3383	,0249
T-15D	T-9D	-,51667	,22214	,127	-1,1983	,1649
	T-12D	,65667	,22214	,057	-,0249	1,3383

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 14, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto a la concentración de DBO5 presenta mayor diferencia de medias con un valor de 0,65667, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención de menor concentración de DBO5. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

DQO

Tabla N° 31: Prueba de Normalidad - DQO.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DQO	T-9D	,215	3	.	,989	3	,798
	T-12D	,232	3	.	,980	3	,726
	T-15D	,253	3	.	,964	3	,637
Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018							

La Tabla N° 31, nos indica que los datos sobre la concentración de DQO, generados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, obedecen a un comportamiento de una distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se consideran para interpretación los valores estadísticos de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 30). Asimismo, podemos precisar que los datos están en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego, se procede a realizar la Prueba de Homogeneidad de varianza de Levene como indica la Tabla N° 32, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos y confirmar la realización de la prueba de ANOVA.

Tabla N° 32: Prueba de Homogeneidad de varianzas -DQO.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DQO	Se basa en la media	,752	2	6	,511
	Se basa en la mediana	,451	2	6	,657
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,451	2	4,608	,662
	Se basa en la media recortada	,732	2	6	,520

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración de cromo.

En la Tabla N° 32, muestra que se cumple el supuesto estadístico ($> 0,05$), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la concentración de DQO. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 33, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la Temperatura, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 33: ANOVA de un factor - DQO.

ANOVA					
DQO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,237	2	,118	89,944	,000
Dentro de grupos	,008	6	,001		
Total	,245	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentraciones de cromo.

La Tabla N° 33, presenta la prueba estadística de ANOVA de un factor, donde la obtención de un P-valor $< 0,05$, indica que hay diferencias significativas de medias de las concentraciones de DQO, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey, para conocer que grupos o Tratamientos realizados, presentan la menor diferencia de

medias con respecto a la concentración de DQO, donde se comparó tratamiento por tratamiento para encontrar dichos valores.

N° 34: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- DQO.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: DQO						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	,19800*	,02962	,001	,1071	,2889
	T-15D	-,19933*	,02962	,001	-,2902	-,1084
T-12D	T-9D	-,19800*	,02962	,001	-,2889	-,1071
	T-15D	-,39733*	,02962	,000	-,4882	-,3064
T-15D	T-9D	,19933*	,02962	,001	,1084	,2902
	T-12D	,39733*	,02962	,000	,3064	,4882

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 34, se observa la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, respecto a la concentración de DQO presenta mayor diferencia de medias con un valor de 0,39733, lo que nos indica que es el tratamiento que luego de su aplicación presentó la obtención de menor concentración de DQO. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

COLIFORMES TOTALES

Tabla N° 35: Prueba de Normalidad - Coliformes Totales.

Pruebas de normalidad							
	TIEMPO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COL_T	T-9D	,253	3	.	,964	3	,637
	T-12D	,175	3	.	1,000	3	1,000

	T-15D	,175	3	.	1,000	3	1,000
Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018							

La Tabla N° 35, nos muestra que la información obtenida sobre la concentración de Coliformes Totales, interpretados a través de resultados finales, es decir, los valores obtenidos después del tratamiento por Sistema Depurador, cumplen con la distribución normal, evidenciados por la obtención de P-Valores mayores a 0.05, donde se usará el método estadístico de Shapiro – Wilk como parte de la interpretación de sus valores que funciona con muestras pequeñas (< 30). De tal manera precisamos que los datos estadísticos se encuentran en un rango de 95% de confiabilidad.

Después, se continúa con la realización de la Prueba de Homogeneidad de varianza del método Levene como indica la Tabla N° 36, para determinar la existencia de diferencias entre varianzas de los valores de cromo después de los tratamientos sometidos en cuanto a la realización de la prueba del método de ANOVA

Tabla N° 36: Prueba de Homogeneidad de varianzas - Coliformes Totales.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
COL_ T	Se basa en la media	2,605	2	6	,153
	Se basa en la mediana	1,277	2	6	,345
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,277	2	3,264	,389
	Se basa en la media recortada	2,509	2	6	,161

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

Ho: No existió diferencia entre la varianza de la concentración de Coliformes Totales.

En la Tabla N° 36, muestra que se cumple el supuesto estadístico (> 0,05), lo que indica que no existe diferencia de varianzas en la concentración de Coliformes

Totales. Por lo cual, se procedió a utilizar la prueba de ANOVA de un factor como se muestra en la Tabla N° 13, para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias en la concentración de Coliformes Totales, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N° 37: ANOVA de un factor - Coliformes Totales

ANOVA					
COL_T					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	130775555,556	2	65387777,778	232,605	,000
Dentro de grupos	1686666,667	6	281111,111		
Total	132462222,222	8			

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa de medias de las concentración de Coliformes Totales.

La Tabla N° 37, presenta la prueba estadística del método ANOVA que cuenta con un factor, donde la obtención de un P-valor < 0.05, indica que hay diferencias significativas de medias de la concentración de Coliformes Totales, de acuerdo con los tratamientos usados. A continuación, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD del método Tukey, para reconocer que grupos o Tratamientos realizados, muestran la mayor similitud de medias con respecto a la concentración de Coliformes Totales, donde se comparó tratamiento por tratamiento para identificar dichos valores.

Tabla N° 38: Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey- Coliformes Totales

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: COL_T						
HSD Tukey						
(I) TIEMPO	(J) TIEMPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-9D	T-12D	4433,33333*	432,9057 7	,000	3105,0595	5761,6071
	T-15D	9333,33333*	432,9057 7	,000	8005,0595	10661,6071
T-12D	T-9D	- 4433,33333*	432,9057 7	,000	-5761,6071	-3105,0595
	T-15D	4900,00000*	432,9057 7	,000	3571,7262	6228,2738
T-15D	T-9D	- 9333,33333*	432,9057 7	,000	- 10661,6071	-8005,0595
	T-12D	- 4900,00000*	432,9057 7	,000	-6228,2738	-3571,7262

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, SPSS 25, 2018

H1: Existió diferencia significativa entre los valores de los tratamientos (T-9D, T-12D, T-15D).

En la Tabla N° 38, se identifica la prueba de pos Hoc de HSD del método Tukey donde se determina que las diferencias significativas se encuentran entre los tratamientos: T-9D, T-12D, T-15D, debido a que presentan P-valor < 0.05. Por lo cual, la aplicación del tratamiento T-15D, concierne a la concentración de Coliformes Totales presenta mayor diferencia de medias con un valor de - 9333,333, lo que nos indica que se obtuvo menor concentración de Coliformes Totales en el tercer tratamiento. Se concluye a través de su análisis estadístico que hay más variación del parámetro a diferencia de T-9D y T-12D.

3.4 Resultados del muestreo inicial

Tabla N° 39: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 1

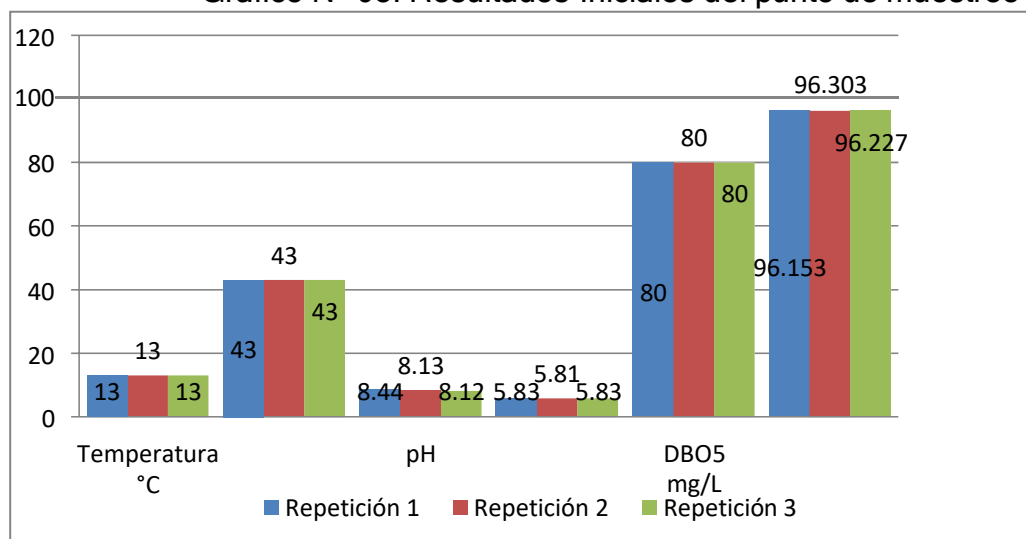
Parámetros		Resultados			
Físicos		REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	□
	Temperatura	13°C	13°C	13°C	13°C
	Turbidez	43 NTU	43 NTU	43 NTU	43 NTU
Químicos	pH	8.44	8.13	8.12	8.23
	OD	5.83	5.81	5.83	5.82
	DBO ₅	80 mg/L	80 mg/L	80 mg/L	80 mg/L
	DQO	96.153 mg/L	96.303 mg/L	96.227 mg/L	96.228 mg/L
Microbiológicos	Coliformes Totales	210 000 NMP	230 000 NMP	210 000 NMP	216 667 NMP

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 39 nos presenta los resultados de los parámetros analizados a 50m. de la salida de agua residual proveniente del Centro Poblado Yaracmarca con el fin de determinar su calidad según el Estándar Nacional de Calidad de Agua(D.S. 004-2017) el cual nos indica que la Temperatura, la turbidez, el pH y el OD si se encuentran dentro de lo permisible. En cuanto a DBO y DQO sobrepasan lo establecido.

En el caso de Coliformes totales según el Estándar Nacional de Calidad de Agua(D.S. 015-2015) el cual el Nivel Máximo Permisible es de 50 000 NMP, y en los resultados obtuvimos hasta 230 000 NMP, lo cual nos indica que si sobrepasa lo establecido.

Gráfico N° 03: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 1



Fuente: Elaboración Propia.

En el Gráfico N° 03 se presenta las tres repeticiones en el punto de muestreo con un

contraste de las propiedades físicas y químicas, como se puede apreciar la Temperatura, la Turbidez, el pH y el OD se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°004-2017-MINAM sin embargo en el caso del DBO es de 10mg/L y para el caso de DQO es 30mg/L, lo cual nos indica que estos parámetros si sobrepasan los LMP.

Tabla N° 40: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 2

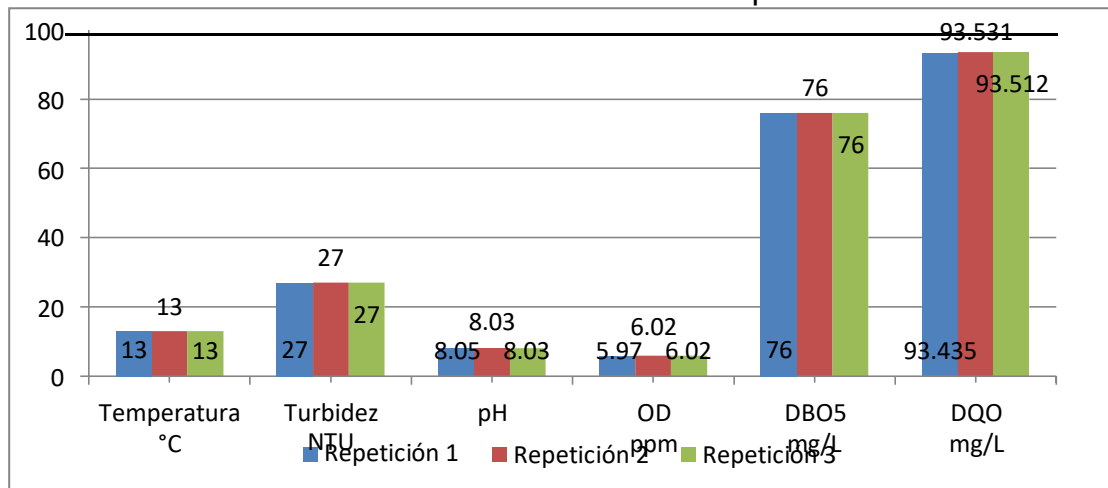
Parámetros		Resultados			
Físicos		REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN N 3	□
	Temperatura	13°C	13°C	13°C	13°C
	Turbidez	27 NTU	27 NTU	27 NTU	27 NTU
Químicos	pH	8.05	8.03	8.03	8.04
	OD	5.97 ppm	6.02 ppm	6.02 ppm	6.00 ppm
	DBO ₅	76 mg/L	76 mg/L	76 mg/L	76 mg/L
	DQO	93.435 mg/L	93.531 mg/L	93.512 mg/L	93.493
Microbiológicos	Coliformes Totales	170000 NMP	180000 NMP	165000 NMP	171 667 NMP

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N°40 nos muestra los resultados de los parámetros analizados a 150m. de distancia del punto de muestreo N° 1 con el fin de determinar su calidad según el Estándar Nacional de Calidad de Agua(D.S. 004-2017) el cual nos indica que la Temperatura, la turbidez, el pH y el OD si se encuentran dentro de lo permisible. En cuanto a DBO y DQO sobrepasan lo establecido.

En el caso de Coliformes totales según el Estándar Nacional de Calidad de Agua (D.S. 015-2015) el cual el Nivel Máximo Permisible es de 50 000 NMP, y en los resultados obtuvimos hasta 180 000 NMP, lo cual nos indica que si sobrepasa lo establecido.

Gráfico N° 04: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 2



Fuente: Elaboración Propia

En el Gráfico N° 04 se observan las tres repeticiones en el punto de muestreo con la similitud en las propiedades físicas y químicas, como se puede apreciar la Temperatura, la Turbidez, el pH y el OD se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°004-2017-MINAM sin embargo en el caso del DBO es de 10mg/L y para el caso de DQO es 30mg/L, lo cual nos indica que estos parámetros si sobrepasan los LMP.

Tabla N° 41: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 3

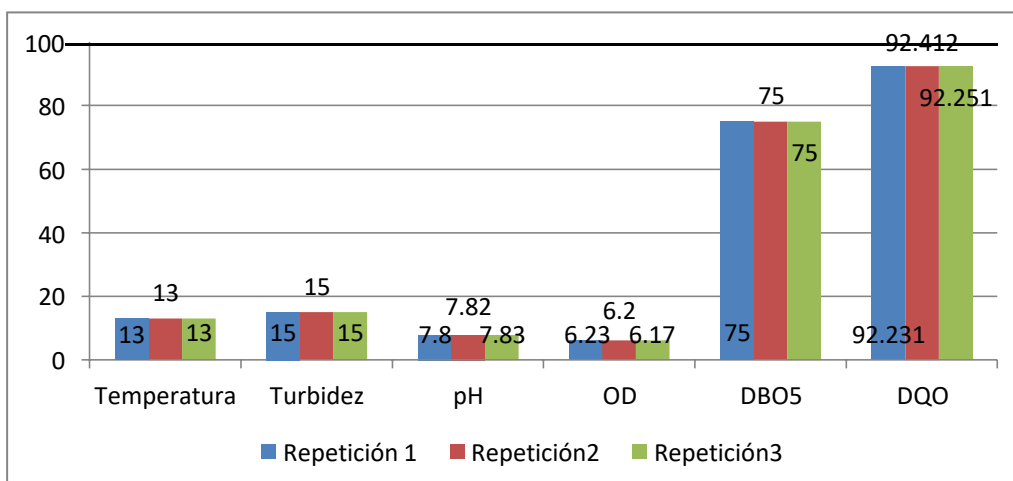
Parámetros		Resultados			
Físicos		REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN N 3	□
	Temperatura	13°C	13°C	13°C	13°C
	Turbidez	15 NTU	15 NTU	15 NTU	15 NTU
Químicos	pH	7.80	7.82	7.83	7.82
	OD	6.23 ppm	6.20 ppm	6.17 ppm	6.20 ppm
	DBO ₅	75 mg/L	75 mg/L	75 mg/L	75 mg/L
	DQO	92.231 mg/L	92.412 mg/L	92.251 mg/L	92.298
Microbiológicos	Coliformes Totales	90000 NMP	120000 NMP	95000 NMP	101 667 NMP

Fuente: Elaboración Propia.

La presente tabla indica los resultados de los parámetros analizados a 150m. de distancia del punto de muestreo n° 2 con el fin de determinar su calidad según el Estándar Nacional de Calidad de Agua (D.S. 004-2017) el cual nos indica que la Temperatura, la turbidez, el pH y el OD si se encuentran dentro de lo permisible. En cuanto a DBO y DQO sobrepasan lo establecido.

En el caso de Coliformes totales según el Estándar Nacional de Calidad de Agua (D.S.015-2015) el cual el Nivel Máximo Permisible es de 50 000 NMP, y en los resultados obtuvimos hasta 120 000 NMP, lo cual nos indica que si sobrepasa lo establecido.

Gráfico N° 05: Resultados Iniciales del punto de muestreo N° 3

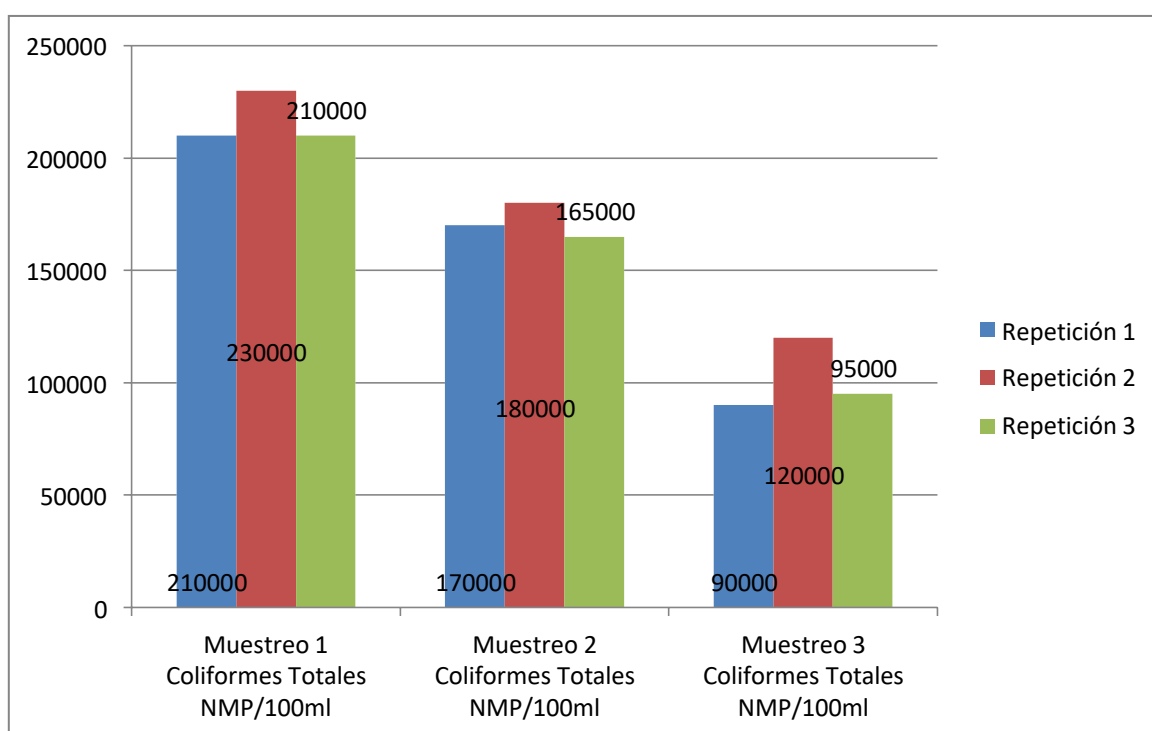


Fuente: Elaboración Propia.

En el Gráfico N° 05 se observan las tres repeticiones en el punto de muestreo con su similitud en las propiedades físicas y químicas, como se puede apreciar la Temperatura, la Turbidez, el pH y el OD se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°004-2017-MINAM sin embargo en el caso del DBO es de 10mg/L y para el caso de DQO es 30mg/L, lo cual nos indica que estos parámetros si sobrepasan los LMP.

Figura N° 06: Comparación de los Coliformes Totales de las Muestra Iniciales.

Fuente: Elaboración Propia.



En el gráfico N° 06 observamos las 3 muestras y su similitud en cuanto a sus propiedades microbiológicas, interpretando podemos deducir que el punto más contaminado es el punto de Muestreo 1 que se realizó a 50m. de la salida de agua residual proveniente del Centro Poblado Yaracmarca. el cual se encuentra por encima de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°015-2015-MINAM el cual nos dice que el máximo de Coliformes Totales es de 50,000 NMP/100mL; ya que es un tratamiento avanzado.

3.5 Resultados del muestreo final

Se presentaron y se interpretaron los resultados de los parámetros que mandamos a laboratorio, estos son el parámetro físico (Temperatura y Turbidez), parámetro químico (pH, OD, DQO y DBO5) y parámetro microbiológico (Coliformes Totales) de las muestras de agua posterior al tratamiento por Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides, los cuales tuvieron 3 mediciones por cada tiempo (9 días, 12 días y 15 días), Cabe recalcar que en la secuencia se instalaron 3 estanques, en cada estanque se almacenó el agua del Río Santa por (3 días, 4 días y 5 días).

Tabla N° 42: Resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración.

Parámetros		Resultados		
Físicos		9 días	12 días	15 días
	Temperatura	21°C	21°C	21°C
	Turbidez	10 NTU	5 NTU	5 NTU
Químicos	pH	7.7	7.7	7.7
	OD	5.83	5.81	5.73
	DBO ₅	76 mg/L	75 mg/L	75 mg/L
	DQO	84.452 mg/L	84.328 mg/L	84.710 mg/L
Microbiológicos	Coliformes Totales	25000 NMP	20400 NMP	16000 NMP

Elaboración Propia.

* El aumento de temperatura conforme a los análisis iniciales ha aumentado debido a la presencia de la radiación solar.

** La turbidez, debido a que ha permanecido en un estanque, las partículas sehan sedimentado.

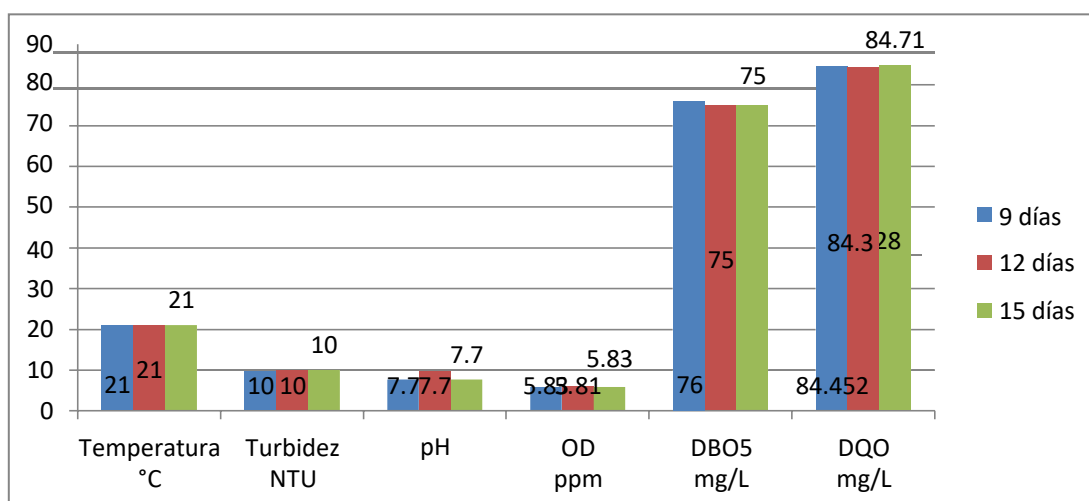
*** El pH, disminuyo de manera mínima, comparándolo con el muestreo inicial n° 1, esto se debe a la presencia de los rayos solares y la presencia de la Azolla filiculoides en el tratamiento, lo cual se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°004-2017-MINAM (categoría 1 - A3).

**** El OD ha disminuido dentro del estanque; en el tratamiento de 9 días, 12 días y 15 días muestra una reducción menor. Y los resultados obtenidos se encuentran dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua – Perú DS N°004-2017- MINAM (categoría 1 - A3).

*****El DQO ha disminuido dentro del estanque; en el tratamiento de 9 días, 12días y 15 días muestra una reducción menor. Y los resultados obtenidos se encuentran dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°004-2017-MINAM (categoría 1 - A3).

*****El DBO5 ha disminuido dentro del estanque; en el tratamiento de 9 días, 12 días y 15 días muestra una reducción menor. Y los resultados obtenidos se encuentran dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°004-2017-MINAM (categoría 1 - A3).

Figura N° 07: Gráfico de resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración para parámetros Físicos y Químicos.



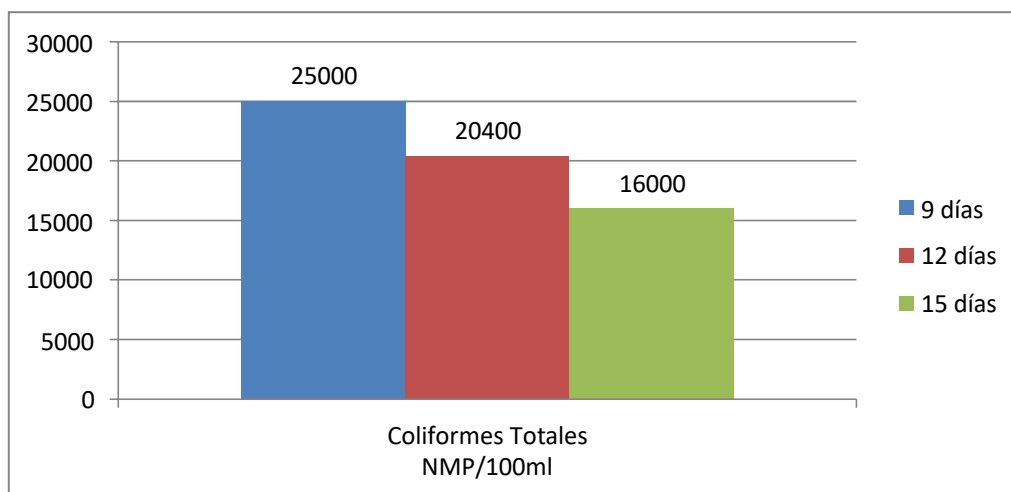
Elaboración Propia.

En el gráfico N°07 se observa la comparación de los resultados finales tanto en 9 días, 12 días y 15 días; donde no se muestra una diferencia exagerada en cada muestreo físico y químico.

El análisis se realizó a un lugar cercano al punto de monitoreo inicial N° 2.

Se puede apreciar la Temperatura, la Turbidez, el pH y el OD se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°004-2017-MINAM sin embargo en el caso del DBO5 es de 10mg/L y para el caso de DQO es 30mg/L, lo cual nos indica que estos parámetros si sobrepasan los LMP.

Figura N° 08: Gráfico de resultados Finales del tratamiento por Lagunaje de maduración para Coliformes Totales.



Elaboración Propia.

En el gráfico N° 08 observamos las 3 muestras y su similitud en cuanto a sus propiedades microbiológicas, interpretando podemos deducir el nivel de reducción de Coliformes Totales en cuanto a días, el experimento se realizó cerca al punto de monitoreo inicial N°2, se puede identificar que el parámetro de Coliformes totales se encuentra debajo de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, DS N°015-2015-MINAM el cual nos dice que el máximo de Coliformes Totales es de 50 000 NMP/100mL; ya que es un tratamiento avanzado, y en los resultados ha disminuido eficientemente hasta 16 000 NMP/100ml.

3.6 Obtención de eficiencia en el experimento.

Para determinar el nivel de eficiencia del uso de lagunaje de maduración para mejora en la calidad del agua del río Santa se usará la siguiente formula.

El parámetro de mayor importancia en mi tesis es la presencia de Coliformes totales.

Según el D.S. N° 015 - 2015 - MINAM, en la Categoría 1 - A3. El cual indica los parámetros y valores consolidados a tomar en cuenta para recursos hídricos que cumplen la función de producir agua de consumo humano, con tratamiento avanzado son de 50 000 NMP/100 ml

C_i = Concentración Inicial

C_f = Concentración Final

$$\%Eficiencia = \frac{C_i - C_f}{C_i} \times 100$$

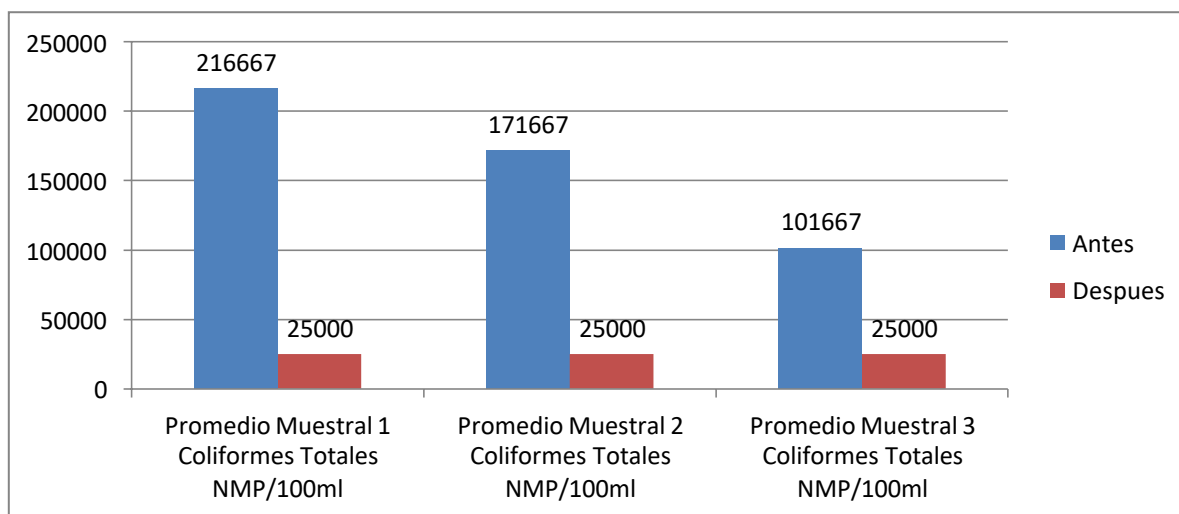
TABLA N° 43: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 9 días.

Tratamiento	Medición	COLIFORMES TOTALES								
		MUESTREO N°1			MUESTREO N°2			MUESTREO N°3		
		Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %
9 días	Repetición 1	210 000	25 000	88.09%	170 000	25 000	85.29%	90 000	25 000	72.22%
	Repetición 2	230 000	25 000	89.13%	180 000	25 000	86.11%	120 000	25 000	79.17%
	Repetición 3	210 000	25 000	88.09%	165 000	25 000	84.84%	95 000	25 000	73.68%
	□	216 667	25 000	88.46%	171 667	25 000	85.44%	101 667	25 000	75.41%

Elaboración Propia

En la tabla se identifica la comparación de Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 9 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de 88.46%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua – Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 – A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

Figura N° 09: comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 9 días.



Elaboración Propia.

En la figura N°09 identifiqué la similitud en cuanto a los Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 9 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de 88.46%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua — Perú DS N°015- 2015-MINAM (categoría 1 - A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

TABLA N° 44: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 12 días.

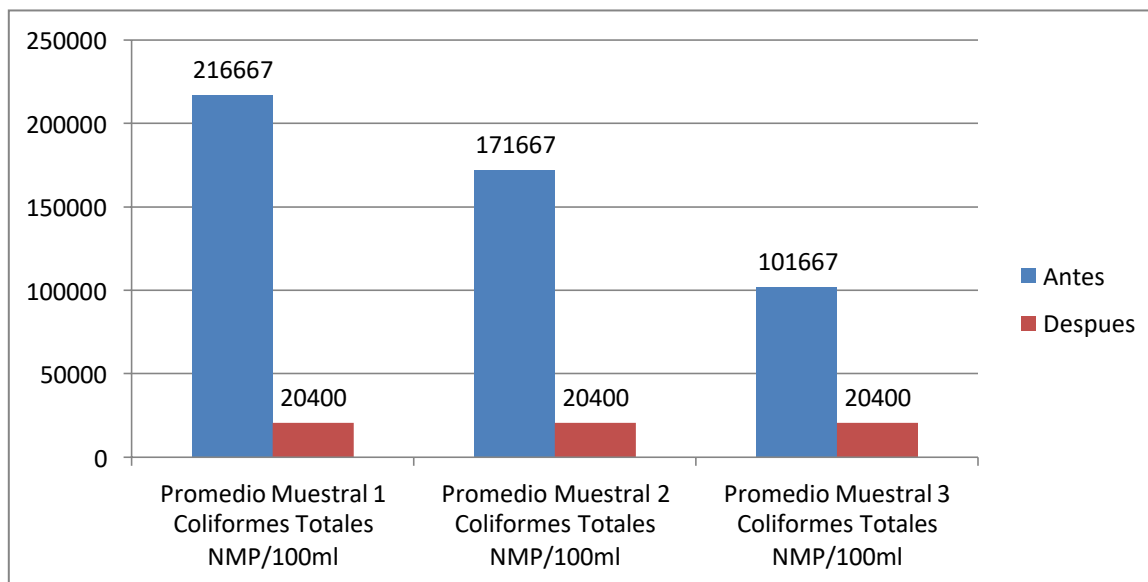
Tratamiento	Medición	COLIFORMES TOTALES								
		MUESTREO N°1			MUESTREO N°2			MUESTREO N°3		
		Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %
12 días	Repetición 1	210 000	20 400	90.29%	170 000	20 400	88.00%	90 000	20 400	77.33%
	Repetición 2	230 000	20 400	91.13%	180 000	20 400	88.67%	120 000	20 400	83.00%
	Repetición 3	210 000	20 400	90.29%	165 000	20 400	87.64%	95 000	20 400	78.53%
	□	216 667	20 400	90.58%	171 667	20 400	88.12%	101 667	20 400	79.93%

Elaboración Propia.

En esta tabla identifiqué la similitud en cuanto a los Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 12 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de hasta 90.58%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua —

Perú DS N°015- 2015-MINAM (categoría 1 – A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

Figura N° 10: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 12 días.



Elaboración Propia.

En la figura N°10 identifico la similitud en cuanto a los Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 12 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de hasta 90.58%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 – A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

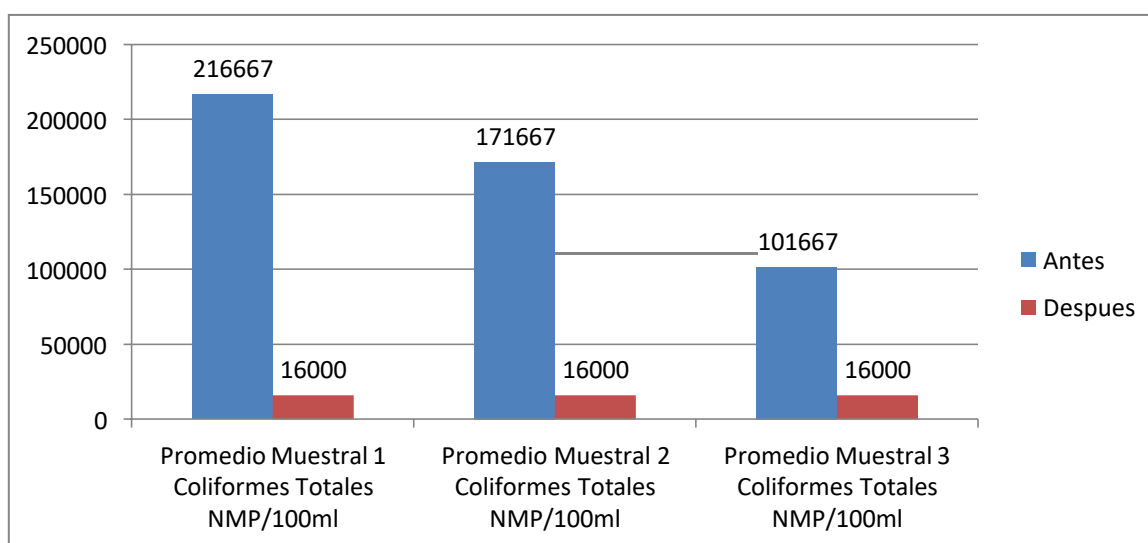
TABLA N° 45: Resultados de Eficiencia del tratamiento comparando el análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días.

Tratamiento	Medición	COLIFORMES TOTALES								
		MUESTREO N°1			MUESTREO N°2			MUESTREO N°3		
		Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %	Antes	Después	Ef %
15 días	Repetición 1	210 000	16 000	92.38%	170 000	16 000	90.59%	90 000	16 000	82.22%
	Repetición 2	230 000	16 000	93.04%	180 000	16 000	91.11%	120 000	16 000	86.67%
	Repetición 3	210 000	16 000	92.38%	165 000	16 000	90.30%	95 000	16 000	83.16%
	□	216 667	16 000	92.62%	171 667	16 000	90.68%	101 667	16 000	84.26%

Elaboración Propia.

En esta tabla identifico la similitud en cuanto a los Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 15 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de hasta 92.62%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua — Perú DS N°015- 2015-MINAM (categoría 1 – A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

Figura N° 11: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días.



En la figura N°11 identifico la similitud en cuanto a los Coliformes Totales en el análisis inicial con el análisis final en 12 días. Lo cual según el promedio muestral tiene una eficiencia de hasta 90.58%. Así también se logra la reducción del parámetro y se encuentra dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua — Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 - A3). El cual el LMP es 50 000 NMP/100ml.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio titulado “Mejora de la calidad del agua en el río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides*, Huaylas — Ancash, 2018.” Fue contrastado con la investigación señalada en la sección de teorías previas, la cual guarda relación con (Esteve M. et al., 2003, p. 149), quien indica que las lagunas de maduración no deben de contar con una profundidad mayor a 1.5 metros y el tiempo de retención

de la muestra agua debe de estar entre 3 a 7 días, para que de esta manera obtener mejores resultados en cuanto a la reducción microbiológica y contenido de nutrientes. De esta manera queda demostrado que mediante esta metodología aplicada a la investigación, se crearon prototipos del estanque con medidas de 0.7 metros y se aumentó el tiempo de retención de la muestra de agua a 9 días, 12 días y 15 días dando como resultado mayor eficiencia en cuanto a los díasde retención y ninguna variación en cuanto a medidas del prototipo.

El diseño del estanque ha sido creado a medidas de 0,7 metros cúbicos, pero por lo establecido en otros estudios realizados por Esteve M. et al., 2003, p. 149; para mayor eficiencia mencionan que el tamaño mínimo es 1,5 metros cúbicos, para lo cual se identificó que el tamaño del diseño de sistema de maduración no tiene influencias negativas en la eficiencia del tratamiento por Lagunaje de maduración.

Verificando los resultados en cuanto a la remoción de microorganismos, concluyo con que el tratamiento se logró en un total de 15 días calendario, en este tiempo establecido se comprobó mayor cadapcidad de reducción de microorganismos en el cuerpo de agua que se mantuvo dentro del procedimiento, así mismo se concluye y se demuestra que la metodología ejecutada en la presente tesis; logró ser eficiencia en cuanto a la remoción de microorganismos.

Al iniciar el experimento, el agua tenía residuos que se sedimentaron en el estanque, se logró identificar que en este cuerpo de las algas empezaron a reproducirse en presencia del clima y de los rayos solares conforme continuaba el procedimiento.

Fue contrastada la investigación con el apartado de teorías previas, las cuales tienen similitud con lo siguiente (Dasgupta A., 2008, p.165) El cual indica que las algas en general disuelven la materia orgánica para luego producir el CO₂, el fosfato, algunos sulfatos y nitratos que luego son absorbidos como principal fuente de alimentación por las algas para recrear la fotosíntesis; de esta manera recrean OD (Oxígeno

Disuelto) y controlan el ecosistema para que los microorganismos aerobios puedan cumplir sus funciones satisfactoriamente, siendo el caso el uso de la *Azolla filiculoides*, la cual es conocida por fijar el nitrógeno en un ambiente con presencia de carga orgánica y presencia de la luz solar, el cual cumple con las mismas características que otras algas de una manera eficiente y de esta manera se identificó que en el día 9 del experimento dentro del estanque la *Azolla filiculoides* empieza a reproducirse e invadir el estanque, es por eso que se realiza un control de la misma para que no se forme una capa, la cual bloquee el paso de la luz solar y posteriormente el agua tenga percances.

Todos los muestreos tomados de los parámetros para el análisis final están dentro de los Límites Máximos Permisibles para Aguas superficiales que normalmente pueden reducirse sus contaminantes mediante otros tratamientos con mayor efectividad y avanzados, DS N°004-2017-MINAM.

Se evidencio una reducción en los Coliformes Totales en el experimento con 15 días, con cual podemos decir que de los 3 experimentos, la retención de la muestra N° 1 dentro del estanque en prototipo, favorece a la eficiencia del experimento.

El estudio titulado “Mejora de la calidad del agua en el río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides*, Huaylas — Ancash, 2018.” Fue contrastado con las investigación señalada en la sección de teorías previas, la cual guarda relación con (Seoanez M., 2015), el método tiene que ser evaluado o hacerle un seguimiento para contrarrestar cual problema que se presente en el proceso y a la vez que permita conocer los beneficios físico-ecológicos que brinda al medio, ya sea en mediano o largo plazo. De esta manera el diseño del sistema de tratamiento será considerado el apropiado”. De esta manera podemos identificar que después del tratamiento el agua del Río Santa, puede ser usado para regadío de plantas de manera directa, debido a su carga orgánica.

“Se le llama depuración de aguas residuales con tecnologías ecológicas y económicas a la aplicación de un método que tenga técnicas que acaparen diversos factores mediante la buena gestión, en pocas palabras el método tiene que ser evaluado o hacerle un seguimiento para contrarrestar cual problema que se presente en el proceso y a la vez que permita conocer los beneficios físico-ecológicos que brinda al medio, ya sea en mediano o largo plazo. De esta manera el diseño del sistema de tratamiento será considerado el apropiado”. (Seoanez M., 2015).

El estudio titulado “Mejora de la calidad del agua en el río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides*, Huaylas — Ancash, 2018.” Fue contrastado con las investigación señalada en el apartado de teorías previas, la cual tiene similitud con (Santa, M.,2014), Como bien se sabe, existen distintos pueblos y caceríos que botan sus efluentes al Río Santa que va con dirección al norte hasta acabar en el mar, así también funciona con la carga bacteriológica y los nutrientes dentro de los recursos hídricos, que con medida que avanzan los valores registrados se van elevando según resultados de otros estudios de calidad del agua”. De esta manera queda demostrado que la carga orgánica si aumenta conforme va discurriéndose, no obstante según los puntos de monitoreo realizados en mi investigación, los niveles varían comparándolo desde el punto de salida del efluente hacia aguas más abajo.

El estudio titulado “Mejora de la calidad del agua en el río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides*, Huaylas — Ancash, 2018.” Fue contrastado con las investigación señalada en la sección de teorías previas, la cual guardan relación con (Marín, R., 2013), La depuración mediante este método llega a ser interesantes debido a la eficiencia al momento de eliminar elementos patógenos, la sencillez al momento de operación y sobretodo que no altera el entorno en el que se empleará”. De esta manera queda demostrado que mediante esta metodología aplicada a la investigación, se obtuvo

resultados favorables sobre todo en la eliminación de Coliformes Fecales, tomando en consideración que no afecta de manera negativa en las características fisicoquímicas del recurso hídrico del Río Santa y con un resultado económico favorable en cuanto al tratamiento y fácil de repetirlo en diferentes partes del Río Santa.

V. CONCLUSIONES

En la aplicación de *Azolla filiculoides* dentro del estanque en prototipo para realizar el Sistema depurador “Lagunaje de Maduración”, utilizo el agua proveniente del Río Santa, el cual presenta inconvenientes en cuanto a la presencia de Coliformes Totales, teniendo cifras de hasta 230 000 NMP/100ml y según el Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 - A3), nos indica que para tratamientos avanzados, el LMP es 50 000 NMP/100ml. Probando de esta manera que si ha disminuido notablemente la presencia de Coliformes Totales a cantidades hasta de 16 000 NMP/100ml con una eficiencia de 92.62%.

Los parámetros químicos y físicos, han tenido una variación mínima, en el caso de la Temperatura del agua al momento de realizarse el muestreo inicial presenta una temperatura de 13°C pero al momento de ingresar al Sistema Depurador, aumento a 21°C, en el caso de la turbidez presenta cantidades hasta 45 NTU, y después del Tratamiento, presenta disminución de hasta 5 NTU, en el caso del pH presenta cantidades hasta 8.44, y después del Tratamiento, presenta disminución de hasta 7.7, en el caso del OD presenta cantidades hasta 5,83 ppm, en cuanto a DBO la reducción es mínima llegando a una cantidad de 75,42 mg/L, DQO presenta también una reducción mínima dando como resultado un valor de 84,328 mg/L; todas estas después del Tratamiento, de esta manera se puede concluir que se encuentran dentro del Estándar de Calidad Ambiental de Agua - Perú DS N°004-2017-MINAM (categoría 1 – A3).

El "Lagunaje de maduración usando Azolla filiculoides si es eficiente en 9 días y cumple con el Estándar de Calidad Ambiental de Agua – Perú DS N°015- 2015-MINAM (categoría 1 - A3), El valor obtenido según los 3 puntos de muestreo nos da una eficiencia de hasta 88,46% en remoción de Coliformes Totales.

El "Lagunaje de maduración usando Azolla filiculoides si es eficiente en 12 días y cumple con el Estándar de Calidad Ambiental de Agua – Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 – A3), El valor obtenido según los 3 puntos de muestreo nos da una eficiencia de hasta 90,58% en remoción de Coliformes Totales.

El "Lagunaje de maduración usando Azolla filiculoides si es eficiente en 15 días y cumple con el Estándar de Calidad Ambiental de Agua – Perú DS N°015-2015-MINAM (categoría 1 – A3), El valor obtenido según los 3 puntos de muestreo nos da una eficiencia de hasta 92.62% en remoción de Coliformes Totales.

VI. RECOMENDACIONES

Se observa el Gráfico N° 11: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días, el cual nos indica la cantidad de Coliformes Totales reducida en el tratamiento, es por eso que para lograr mayor reducción de coliformes totales, en el tratamiento de Lagunaje de maduración es necesario aumentar la cantidad de algas, así lograr llegar a 0 y aumentar la eficiencia del tratamiento.

Se observa el Gráfico N° 11: Comparación del análisis inicial con el análisis final del tratamiento de 15 días, el cual nos indica la cantidad de Coliformes Totales reducida en el tratamiento, es por eso que para lograr mayor reducción de coliformes totales en el tratamiento de Lagunaje de maduración, es necesario que la muestra de agua tenga un tiempo de retención mayor al logrado en el experimento de Tesis,

así lograr llegar a 0 y aumentar la eficiencia del tratamiento. Se puede aprovechar la biomasa obtenida después del tratamiento usando la *Azolla filiculoides*.

Según las teorías previas en cuanto a la instalación del Lagunaje de Maduración, para que el tratamiento sea factible los estanques deben estar instalados en un lugar despejado y que tenga contacto con el sol, a temperatura no menor de 24°C, de esta manera se produzca los procesos naturales.

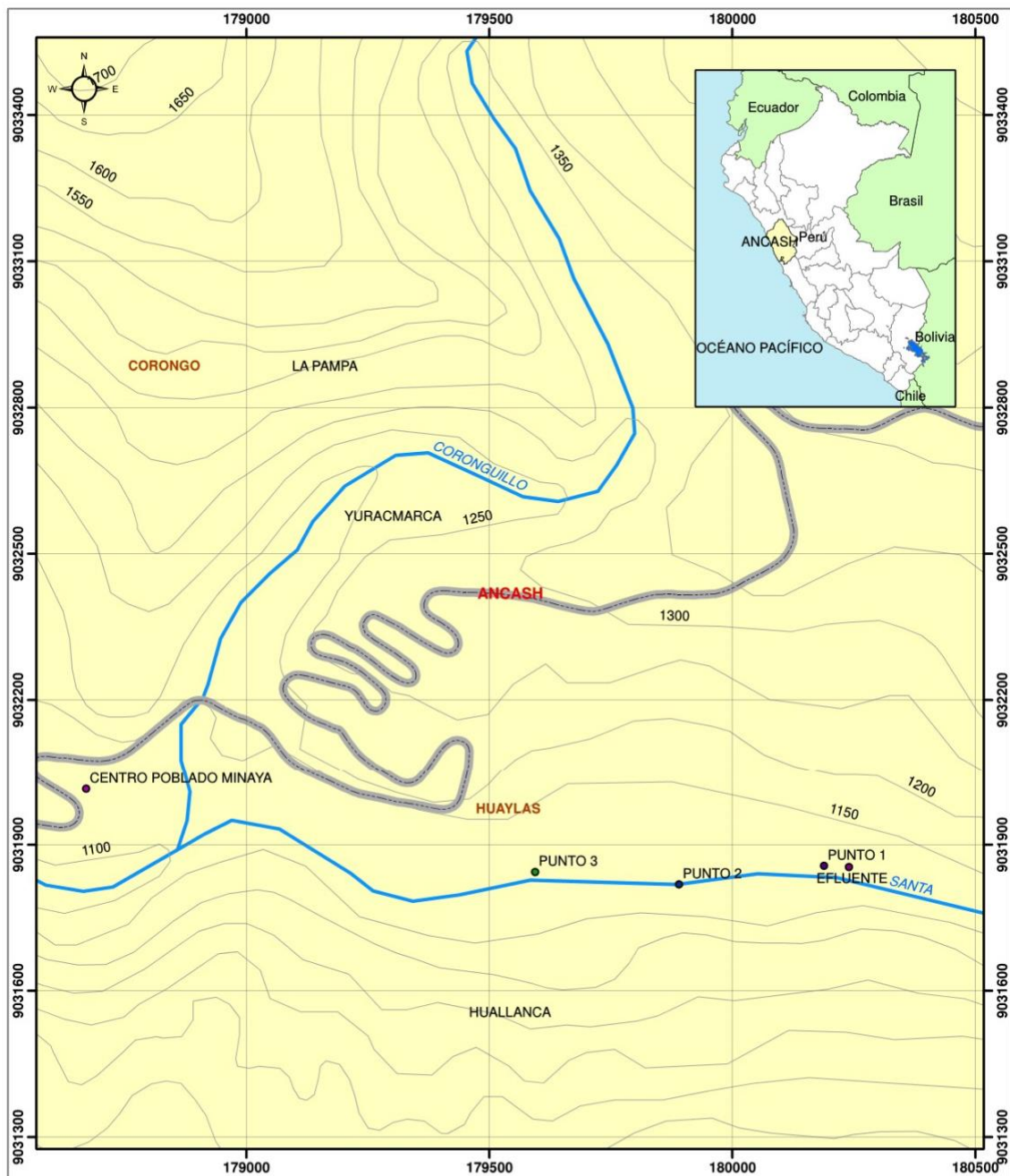
VII. REFERENCIAS

- RODIER, Caroline. Análisis de las aguas: aguas naturales, aguas residuales, agua de mar. Omega, Barcelona, 2017. 1059 pp.
- APHA-AWWA- AWWA CF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Díaz de Santos, Madrid, 1992.
- OPS, OMS. La calidad del agua potable en América Latina. Ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. Washington D. C.: Ilsi Press, 2006. 97 pp.
- ACLETO, Charles y ZUÑIGA, Roy. Introducción a las algas. Lima: Escuela Nueva, 2010. 97 – 103 pp.
- FUJIOKA, Rin y YONOHAMA, Bae. Assessing the Vulnerability of Groundwater Sources to Fecal Contamination. Journal of the American Water Works Association, 2011. 62-71 pp.
- OMS. Guidelines for Drinking Water Quality. Vol. 3. Health Criteria and Other Supporting Information. Pathogenic Agents. Ginebra: OMS, 2008
- CHALMES, Rider, AIRD, Hans. y BOLTOM, Fredrick. Waterborne Escherichia coli O157. Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement, 2013. 88 pp.
- SAINZ, Juan. Tecnologías para la sostenibilidad. EOI Esc. Organiz. Industrial, 2005. 416 pp.

- HERNANDEZ, Aurelio. "Manual de depuración de Uralita: Sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes, 2014. 429 pp.
- LOPEZ, Sergio y MARTIN, Susan. Depuración de aguas residuales. Editorial Elearning, 2017. 516 pp.
- LOPEZ, Sergio y MARTIN, Susan. Tratamiento de residuos urbanos o municipales. Editorial Elearning, 2016. 204 pp.
- DA, Giuseppina. La contaminación de aguas en Ecuador. Editorial Abya Yala, 2015. 251 pp.
- QUIROZ, Jorge. Análisis económico de la contaminación de aguas en América Latina. CINDE., 2015. 461 pp.
- OPS, Guías para la calidad del agua potable, Vol. 3: Control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequeñas comunidades. OPS, 2008.
- Edwin. Sistema de tratamiento de aguas residuales. [en línea]. Youtube, 28 de febrero de 2016.
Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=T4_XFbPSp2M/
- MIGLIO, Rosa. Evaluación de la capacidad depuradora de tres macrófitas acuáticas en pantanos artificiales para el tratamiento de aguas residuales domésticas. UNALM, Lima, 2012.
- SEOÁNES, Mariano. Depuración de las aguas residuales por tecnologías ecológicas y de bajo costo. Ediciones Mundi - Prensa, España, 2015. 464 pp.
- MANGA, José y ARRIETA, Jorge. Tratamiento de aguas residuales mediante sistemas de lagunaje. Uninorte, 2017. 240 pp.

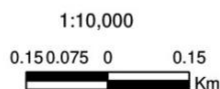
ANEXOS

ANEXO N° 1 - MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL RIO SANTA, ANCASH – HUAYLAS, 2018.



LEYENDA

- CENTRO POBLADO MINAYA
- EFLUENTE
- PUNTO 1
- PUNTO 2
- PUNTO 3
- RED VIAL NACIONAL
- CURVAS DE NIVEL
- RIOS
- BAS_LIM_DEPARTAMENTO
- BAS_LIM_PROVINCIA
- BAS_LIM_DISTRITOS



MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO SANTA MEDIANTE LAGUNAJE DE MADURACIÓN CON Azolla filiculoides, HUAYLAS – ANCASH 2018.

Mapa: UBICACIÓN DEL PUNTOS DE MUESTREO

Región: ANCASH | Provincia: HUAYLAS | Distrito: YURACMARCA

Fuente: BASE GRÁFICA DE IGN, MINEDU Y GOOGLE MAPS

Proyección: UTM - WGS 84 - ZONA 18 SUR

Fecha: 20 DE NOVIEMBRE DEL 2018

Autor: RODRIGUEZ SALINAS, CHRISTIAN WILMER

Mapa N°: **U-01**

ANEXO N° 2 - FOTOGRAFÍAS



Figura 2.1: Paisaje desde el Puente Mayucayan.



Figura 2.2: Muestras de agua del río Santa llevada a laboratorio.



Figura 2.3: Reactivos a utilizar en los análisis iniciales de los parámetros.



Figura 2.4: Análisis de los parámetros en laboratorio

ANEXO N° 3 – MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO SANTA MEDIANTE LAGUNAJE DE MADURACIÓN CON Azolla filiculoides, HUAYLAS ANCASH 2018.

	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDADE
GENERAL:	¿Cómo el sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de Azolla filiculoides” mejora la calidad del agua del Río Santa?	Probar si el sistema depurador “lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” mejora la calidad del agua del río Santa.	El sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de Azolla filiculoides” mejora la calidad del agua del Río Santa.	V1: SISTEMA DEPURADOR "LAGUNA DE MADURACIÓN CON AZOLLA FILICULOIDES	Se le llama depuración de aguas residuales con tecnologías ecológicas y económicas a la aplicación de un método que tenga técnicas que acaparen diversos factores mediante la	Se evaluara el diseño, el uso de la alga y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas para comparar los análisis iniciales con los finales y medir el nivel de eficiencia.	Diseño del Estanque	Cantidad de agua utilizada	litro

ESPECIFICOS:	¿Cuáles son las propiedades fisicoquímicas del agua del río Santa para agregar el sistema depurador “lagunaje de maduración con uso de Azolla filiculoides”?	Determinar si las propiedades fisicoquímicas de las aguas del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “laguna de maduración usando Azolla filiculoides”.	Las propiedades fisicoquímicas del agua del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “lagunaje de maduración usando Azolla filiculoides”.		buena gestión. De esta manera el diseño del sistema de tratamiento será considerado el apropiado. (Seoanez M., 2015)			Tiempo de retención del agua	litro/día
	¿Cuáles son las propiedades microbiológicas del agua del río Santa para agregar el sistema depurador “laguna de maduración con uso de Azolla filiculoides”?	Determinar si las propiedades microbiológicas de las aguas del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “laguna de maduración usando Azolla filiculoides”.	Las propiedades microbiológicas del agua del efluente del río Santa se reducirán en el sistema depurador “lagunaje de maduración usando Azolla filiculoides”.				Uso de la Azolla filiculoides	Cantidad de algas utilizadas	unidad
	¿El diseño del sistema depurador	Determinar si el diseño del sistema	El diseño del sistema depurador	V2: MEJORA DE LA CALIDAD DEL	La frecuencia de muestreo, el número de	Se tomará muestras del agua de rio para	Físico	Temperatura	°C
							Eficiencia del método	$\%Eficiencia = \frac{Ci - Cf}{Ci} \times 100$	nmp/100

	“Laguna de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 9 días?	depurador “Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 9 días.	“Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 9 días.	AGUA EN LA CUENCA DEL RIO SANTA	muestras y los métodos analíticos correspondientes para cada parámetro normado en el presente Reglamento, serán establecidos mediante Resolución Ministerial del Ministerio de Salud, la misma que deberá estar sustentada en un informe técnico emitido por DIGESA. (D.S. 031-2010 S.A.)	realizar análisis físico, químico y microbiológico, para luego comparar los análisis iniciales con los finales y saber si la calidad del agua que se trató, ha reducido sus parámetros y están dentro del ECA de agua según el D.S. N°004 - 2017 - MINAM.		Turbidez	ntu
	¿El diseño del sistema depurador “Laguna de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 12 días?	Determinar si el diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 12 días.	El diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 12 días.				Químico	pH	unidades pH
								OD	mg O2/ lit
¿El diseño del sistema depurador “Laguna de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 15 días?	Determinar si el diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 15 días.	El diseño del sistema depurador “Lagunaje de maduración con Azolla filiculoides” es eficiente en 15 días.	Microbiológico	DQO	mg O2/ lit				
				DBO	mg O2/ lit				
							Coliformes Totales	nmp/100	

Elaboración Propia

ANEXO N° 4 - RESULTADO DEL TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
 ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=10749012588&o=1059538560&student_user=1&ls=&lang=es

feedback studio Christian Rodriguez Salinas Mejora de la calidad del agua en el rio santa mediante lagunaje de maduración con Azo

Resumen de coincidencias

16 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
3	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de internet	1 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5	repositorio.lamolina.ed... Fuente de internet	1 %
6	Español (España, internacional) Teclado Latinoamérica	1 %

Activ

Para cambiar entre métodos de entrada, presiona la tecla Windows+Espacio.

Versión solo texto del informe | Alta resolución

Página: 1 de 68 Número de palabras: 16650

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO SANTA MEDIANTE LAGUNAJE DE MADURACIÓN CON *Azolla filicoides*, HUAYLAS – ANCASH 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERA AMBIENTAL

AUTOR: RODRÍGUEZ SALINAS, CHRISTIAN WILMER

ANEXO N° 5 - ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	--	---

Acta de aprobación de originalidad de tesis

Yo, Jorge Leonardo Jave Nakayo, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela de Ingeniería Ambiental de Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo filial Lima Norte, revisor de la tesis titulada:

“Mejora de la calidad del agua en el Río Santa mediante Lagunaje de Maduración con *Azolla filiculoides*, Huaylas- Ancash, 2018”

De la estudiante Rodriguez Salinas Christian Wilmer, constato que la investigación desarrollada tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo
DNI: 01066653

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ANEXO N° 6 - VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación de la Azolla filiculoides
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr./Mg. Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santo mediante
 1.6. Autor del instrumento: lenguaje de maduración con Azolla fallcubides, Huaylas-Ancash 2018

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN												✓		

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD
 () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° _____

Teléfono _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cornel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - J.J. CORPA ASOCIADOS SAC.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en campo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de Juno del 2018
 **JHNNY JEFFRI CORNEL RAMIREZ**
 INGENIERO GEOGRAFICO
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf:

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr / Mg. Coronel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - JJ CORPA ASOCIADOS SAC.
 1.3. Especialidad del validador: Geografía
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
 1.6. Autor del instrumento: lagunaje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN												/		


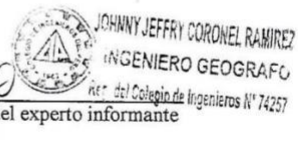
PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (/) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

 
 Fianza del experto informante

DNI. N° _____ Teléfono _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GARCÍA, Jairo Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en campo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Sí

No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de 09 del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08444300 Telf.: 5 261640

210: 99972

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. ORDÓÑEZ PALMER, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente NFE
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
- 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santo mediante
- 1.6. Autor del instrumento: lenguaje de medición con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														


PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 8.5... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


Firma del experto informante

DNI. N° 08447308

Teléfono 5281648

RP: 08447308

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LABORATORIO

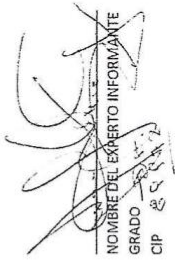
Lugar: _____
 Persona encargada: _____
 Fecha: _____
 Hora: _____

DIMENSIÓN	FÍSICO			QUÍMICO	BIOLÓGICO			MICROBIOLÓGICO	
	PARAMETROS		Turbidez		PH	OD	DOO		DBO
	COORDENADAS Y ALTURA	UNIDAD	ntu		Unidad pH	mg O ₂ / litro	mg O ₂ / litro		mg O ₂ / litro
ANÁLISIS PRE TRATAMIENTO	X= 180188.61 m E	Rep. n° 1							
	Y= 9031856.10 m S	Rep. n° 2							
	1142 M.S.N.M.	Rep. n° 3							
	X= 179890.53 m E	Rep. n° 1							
	Y= 9031818.05 m S	Rep. n° 2							
	1145 M.S.N.M	Rep. n° 3							
	X= 179594.42 m E	Rep. n° 1							
	Y= 9031843.72 m S	Rep. n° 2							
	1135 M.S.N.M.	Rep. n° 3							
ANÁLISIS POST TRATAMIENTO	X= 179890.53 m E	Rep. n° 1							
	Y= 9031818.05 m S	Rep. n° 2							
	1145 M.S.N.M	Rep. n° 3							
EFICIENCIA									

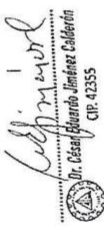
Elaboración Propia.


 JOHNNY ESTEBAN RODRÍGUEZ SUÁREZ
 INGENIERO GEÓLOGO-F-1
 Reg. del Colegio de Ingenieros F-1217

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación de la Azolla filiculoides
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018

W. Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf.:

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr./Mg. Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Especialidad del validador: _____
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
 1.6. Autor del instrumento: lenguaje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash
2018

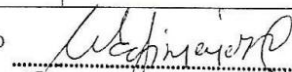
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD
 () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° _____

Teléfono _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cornel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - J.J. CORPA ASOCIADOS S.A.C.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en laboratorio
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de Juno del 2018

 JHANNY JEFFRI CORNEL RAMIREZ
 INGENIERO GEOGRAFICO
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf:

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: *Dr. / Mg. Coronel Ramirez Johnny Jeffry*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Jefe General - JJ CORPA ASOCIADOS SAC.*
 1.3. Especialidad del validador: *Geografo*
 1.4. Nombre del instrumento: _____
 1.5. Título de la Investigación: *Mejora de la calidad del agua mediante sistema de purificar*
 1.6. Autor del instrumento: *en el afluyente del río Tambo mediante Laguna de moderación con Azolla Filiculoides; Huaylos - Ancash 2018*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											/			



PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APPLICABILIDAD

- (/) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

  **JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**
INGENIERO GEOGRAFO
 N° del Colegio de Ingenieros N° 74257
 Firma del experto informante

DNI. N° _____ Teléfono _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GALVEZ, Juan Juli
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en laboratorio
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodriguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

S

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de 08 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 89447100 Telf: 5 281640210: 9997

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg... ORDÓÑEZ PALMER, Juan Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: DES-NTS
 1.3. Especialidad del validador: Hidrología
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santo mediante
 1.6. Autor del instrumento: laboraje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 85 IV. OPINION DE APLICABILIDAD
 El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


Firma del experto informante

DNI. N° 08447308

Teléfono 5281640


20: 09972

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL DISEÑO

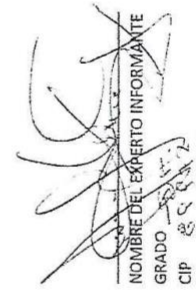
Lugar: _____
 Coordenadas: _____
 Persona encargada: _____
 Fecha: _____
 Hora: _____

LAGUNA DE MADURACIÓN	DIMENSIONES	ALTURA	LARGO	ANCHO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL EFLUENTE	CAUDAL CONSTANTE	VOLUMEN	ÁREA
	UNIDAD							m ²
LAGUNA 1		m	m	m	M3/día	m ³ /s	m ³	m ²
LAGUNA 2								
LAGUNA 3								


Elaboración Propia

 **JOHNNY ESTEBAN DOMÍNGUEZ RAMÍREZ**
 INGENIERO GEÓLOGO P. U.
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 12727

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO _____
 CIP _____



NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO _____
 CIP _____

 **César Eduardo Jiménez Calderón**
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO _____
 CIP _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón César Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación del diseño
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018

W. Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf:

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr./Mg. Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Especialidad del validador: _____
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
 1.6. Autor del instrumento: laboraje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash 2018

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° _____

Teléfono _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Coronel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - J.J. CORPA ASOCIADOS SAC.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en laboratorio
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de junio del 2018
JOHNNY JEFFRI CORONEL RAMIREZ
 INGENIERO GEOGRAFICO
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf:

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr / Mg. Coronel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - JJ COLPA ASOCIADOS SAC.
 1.3. Especialidad del validador: Geógrafo
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de identificación del diseño
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
 1.6. Autor del instrumento: lagnaje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓



PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

  **JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**
INGENIERO GEOGRAFO
 del Colegio de Ingenieros N° 74257
 Firma del experto informante

DNI. N° _____ Teléfono _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GÁLVEZ, Juan Juli
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación del diseño
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de 09 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 88447300 Telf: 5201640RIP: 89972



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. ORDÓÑEZ, PALMER, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DERECHO
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
- 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
- 1.6. Autor del instrumento: lagnaje de maduración con Azolla fallcubides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 8.5... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° 08447309

Teléfono 5281649

D.P.: 09972

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LA AZOLLA FILICULOIDES

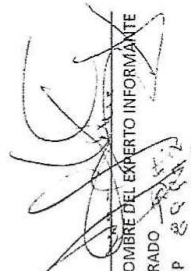
Lugar:
 Coordenadas:
 Persona encargada:
 Fecha:
 Hora:

PERIODOS	Cantidad de algas utilizadas	Edad de la alga	Tamaño de la alga	Tamaño de la raíz	Color	Capacidad de retención de agentes patógenos		Eficiencia
						mm	vol	
Unidad	gr.	meses	mm	mm	Empírico			
Semana 1								
Semana 2								
Semana 3								
Semana 4								
Semana 5								
Semana 6								
Semana 7								
Semana 8								

Elaboración Propia


 JOHNNY ESTEBAN CORONEL RAMIREZ
 INGENIERO GEODIGRAFIA
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7477

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón César Eduardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación de la Azolla filiculoides
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima..... del 2018

W. Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr / Mg. Jiménez Calderón Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Especialidad del validador: _____
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santo mediante
 1.6. Autor del instrumento: laboraje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash
2018

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

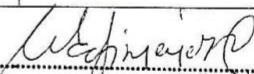
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN												✓		

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° _____

Teléfono _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Coronel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - J.J. CORPA ASOCIADOS SAC.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en laboratorio
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			


III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 de junio del 2018

 JHANNY JEFFRI CORONEL RAMIREZ
 INGENIERO GEOGRAFICO
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr / Mg Coronel Ramirez Johnny Jeffri
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe General - JJ CORPA ASOCIADOS S.A.C.
 1.3. Especialidad del validador: Geógrafo
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de identificación del diseño
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santo mediante
 1.6. Autor del instrumento: lagnaje de maduración con Azolla falluboides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											/			



PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:



 JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ
 INGENIERO GEOGRAFICO
 M. Sc. del Colegio de Ingenieros N° 74257
 Firma del experto informante

DNI. N° _____ Teléfono _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GALVEZ, JUNO JULIO
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos en laboratorio
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Rodríguez Salinas, Christian Wilmer

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

S

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 07 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 68747300 Telf: 5 261660

RP: 89972



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. EDUARDO RIVERA RIVERA, Juan Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: DECENTE
 1.3. Especialidad del validador: Hidrología
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos en campo
 1.5. Título de la Investigación: Mejora de la calidad del agua del río Santa mediante
 1.6. Autor del instrumento: laminaje de maduración con Azolla filiculoides, Huaylas-Ancash

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 8.5 ... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° 08447309Teléfono 5261640E.P.: 08447309

ANEXO N° 7 - RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE MUESTREO DE AGUA

Ensayo N° 001 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 08/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

PUNTO DE MUESTREO 01					
Ph					

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	-	8.44
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	-	8.13
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	-	8.12
		Este: 9031856.10			

Temperatura (°C)					
-------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	°C	13°C
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	°C	13°C
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	°C	13°C
		Este: 9031856.10			

Turbidez (NTU)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	NTU	43.00
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	NTU	43.00
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	NTU	43.00
		Este: 9031856.10			

Oxígeno disuelto (ppm)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	ppm	5.83
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	ppm	5.81
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	ppm	5.83
		Este: 9031856.10			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	85.00
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	85.00
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	85.00
		Este: 9031856.10			

Demanda Química de Oxígeno (mg/l)					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	96.153
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	96.303
		Este: 9031856.10			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte: 8644717.41	1142	mg/l	96.227
		Este: 9031856.10			

Metodologías de Análisis:

APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
Standard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
SMEWW-APHA-AWWA 2510 B. (2017)
CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

**Equipo Utilizado:
Código interno:**

Multiparametro Hanna edge
6053633
Espectrofotómetro UV
6007328
Equipo de filtración con bomba de vacío
653626
turbidímetro
6007322



Hitler Román Pérez
TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
AMBIENTAL



QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 002 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 08/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

PUNTO DE MUESTREO 02					
Ph					

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	-	8.05
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	-	8.03
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	-	8.03
		Este : 179890.53			

Temperatura (°C)					
-------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	°C	13.00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	°C	13.00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	°C	13.00
		Este : 179890.53			

Turbidez (NTU)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	NTU	27.00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	NTU	27.00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	NTU	27.00
		Este : 179890.53			

Oxígeno disuelto (ppm)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	ppm	5.97
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	ppm	6.02
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	ppm	6.02
		Este : 179890.53			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	76 .00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	76.00
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	76.00
		Este : 179890.53			

Demanda Química de Oxígeno (mg/l)					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	93.435
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	93.531
		Este : 179890.53			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte : 9031818.05	1145	mg/l	93.512
		Este : 179890.53			

Metodologías de Análisis:

APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
Stándard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
SMEWW.APHA-AWWA 2510 B. (2017)
CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

Equipo Utilizado:

Multiparametro Hanna edge

Código interno:

6053633

Espectrofotómetro UV

6007328

Equipo de filtración con bomba de vacío

653626

turbidímetro

6007322



Hitler Román Pérez
TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
AMBIENTAL



QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 003 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 08/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

PUNTO DE MUESTREO 03					
Ph					

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.80
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.82
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.83
		Este 179594.42			

Temperatura (°C)					
-------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	13°C
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	13°C
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	13°C
		Este 179594.42			

Turbidez (NTU)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	15.00
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	15.00
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	15.00
		Este 179594.42			

Oxígeno disuelto (ppm)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	6.23
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	6.20
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	6.17
		Este 179594.42			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	75.00
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	75.00
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	75.00
		Este 179594.42			

Demanda Química de Oxígeno (mg/l)					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	92.231
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 02	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	92.412
		Este 179594.42			

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 03	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	92.251
		Este 179594.42			

Metodologías de Análisis:

APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
Stándard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
SMEWW.APHA-AWWA 2510 B. (2017)
CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

Equipo Utilizado:
Código interno:

Multiparametro Hanna edge
6053633
Espectrofotómetro UV
6007328
Equipo de filtración con bomba de vacío
653626
turbidímetro
6007322



Hitler Román Pérez
TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
AMBIENTAL



QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 004 – TLC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico,
 determinación de Coliformes Totales (NMP/100mL)
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Río Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 08/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

Punto de muestreo 01

Coliformes Totales (NMP/100mL)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-01	Muestra	Norte: 8644717.41 Este: 9031856.10	1142	NMP/100mL	210000 NMP
------	---------	---------------------------------------	------	-----------	------------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 8644717.41 Este: 9031856.10	1142	NMP/100mL	230000 NMP
------	---------	---------------------------------------	------	-----------	------------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 8644717.41 Este: 9031856.10	1142	NMP/100mL	210000 NMP
------	---------	---------------------------------------	------	-----------	------------

Punto de muestreo 02

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-01	Muestra	Norte: 9031818.05 Este: 179890.53	1142	NMP/100mL	170000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	------------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 9031818.05 Este: 179890.53	1142	NMP/100mL	180000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	------------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 9031818.05 Este: 179890.53	1142	NMP/100mL	165000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	------------

Punto de muestreo 03

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-01	Muestra	Norte: 9031843.72 Este: 179594.42	1142	NMP/100mL	90000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	-----------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 9031843.72 Este: 179594.42	1142	NMP/100mL	120000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	------------

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
----------	-------------------	------------	---------	------------------	-----------

R-02	Muestra	Norte: 9031843.72 Este: 179594.42	1142	NMP/100mL	95000 NMP
------	---------	--------------------------------------	------	-----------	-----------

Metodología de Análisis: Numeración Coliformes Fecales: SM Part 9221 E / 9221 C; 22nd Ed.
 Enumeration of Fecal Coliforms by NMP method Standard Fecal Coliform Procedure.
Equipo Utilizado: Incubadora
Código interno: 6007395


 Hilier Román Pérez
 TÉCNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
 Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 005 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 24/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

09 DIAS
Ph

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.7
		Este 179594.42			

Temperatura (°C)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	21
		Este 179594.42			

Turbidez (NTU)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	10
		Este 179594.42			

Oxigeno disuelto (ppm)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	5.83
		Este 179594.42			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	76
		Este 179594.42			

Demanda Química de Oxígeno (mg/l)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R-01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	84.452
		Este 179594.42			

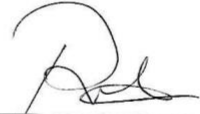
Metodologías de Análisis:

APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
 Standard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
 SMEWW-APHA-AWWA 2510 B. (2017)
 CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
 SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
 SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

**Equipo Utilizado:
Código interno:**

Multiparametro Hanna edge
 6053633
 Espectrofotómetro UV
 6007328
 Equipo de filtración con bomba de vacío
 653626
 turbidímetro
 6007322


 Hitler Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
 Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 006 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 30/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

12 DIAS
Ph

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.7
		Este 179594.42			

Temperatura (°C)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	21
		Este 179594.42			

Turbidez (NTU)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	5
		Este 179594.42			

Oxígeno disuelto (ppm)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	5.81
		Este 179594.42			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	75
		Este 179594.42			

Demanda Química de Oxígeno (mg/l)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	84.328
		Este 179594.42			

Metodologías de Análisis:

APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
 Stándard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
 SMEWW.APHA-AWWA 2510 B. (2017)
 CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
 SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
 SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

Equipo Utilizado:

Multiparametro Hanna edge
 6053633
 Espectrofotómetro UV
 6007328
 Equipo de filtración con bomba de vacío
 653626
 turbidímetro
 6007322

Código interno:



 Hitler Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL



 QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
 Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 007 – FMC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Rio Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 06/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

15 DIAS					
Ph					

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	-	7.7
		Este 179594.42			

Temperatura (°C)					
-------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	°C	21
		Este 179594.42			

Turbidez (NTU)					
-----------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	NTU	5
		Este 179594.42			

Oxígeno disuelto (ppm)					
-------------------------------	--	--	--	--	--

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	ppm	5.73
		Este 179594.42			

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)					
Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	75
		Este 179594.42			
Demanda Química de Oxígeno (mg/l)					
Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72	1135	mg/l	84.710
		Este 179594.42			

Metodologías de Análisis:

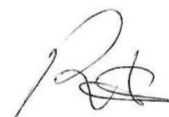
APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
 Stándard Methods for the examination of water and wastewater. AWWA-1992.
 SMEWW.APHA-AWWA 2510 B. (2017)
 CANCELA A LA NMX-AA-012-1980
 SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. (2012)
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5210 B
 APHA-AWWA-WEF (2012) 5220 B
 SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.

Equipo Utilizado:
Código interno:

Multiparametro Hanna edge
 6053633
 Espectrofotómetro UV
 6007328
 Equipo de filtración con bomba de vacío
 653626
 turbidímetro
 6007322



Hitler Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL



QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
 Jefe de Pre Prácticas

Ensayo N° 008 – TLC - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Centro Poblado Yuracmarca, Huaylas Ancash.
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico,
 determinación de Coliformes Totales (NMP/100mL)
Matriz: Agua Superficial
Descripción de la Muestra: Muestra contaminada por residuos domiciliarios - Río Santa
Muestra tomada por: Christian Wilmer Rodríguez Salinas
Fecha de ingreso de muestra: 24/10/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

Coliformes Totales (NMP/100mL)

09 DIAS

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte: 8644717.41 Este: 9031856.10	1142	NMP/100mL	25000 NMP

12 DIAS

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte : 9031818.05 Este : 179890.53	1142	NMP/100mL	20400 NMP

15 DIAS

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
R- 01	Muestra	Norte 9031843.72 Este 179594.42	1142	NMP/100mL	16000 NMP

Metodología de Análisis: Numeración Coliformes Fecales: SM Part 9221 E / 9221 C; 22nd Ed.
 Enumeration of Fecal Coliforms by NMP method Standard Fecal Coliform Procedure.
Equipo Utilizado: Incubadora
Código interno: 6007395


 Julio Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 QFB. Rosalbina de la Cruz Davila
 Jefe de Pre Prácticas

