



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Niveles de contaminación por plaguicidas y coliformes
termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del
río Pativilca - Vinto Bajo 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Medina Vega, Nilson Elvis (orcid.org/0000-0003-4356-946X)

ASESOR:

Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales (orcid.org/0000-0003-1504-2089)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico el trabajo de investigación a Dios por permitirme llegar a este momento de mi vida profesional, a mis padres por su amor incondicional y sacrificio a lo largo de estos años, a mis hermanos por su apoyo en momentos difíciles y a mi familia en general.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme la fortaleza suficiente de seguir a pesar de las dificultades que se pueden presentar en la vida, a mis padres y hermanos por todo su apoyo para lograr concluir mi trabajo de investigación, de igual modo a la Universidad César Vallejo por brindarme las herramientas necesarias para el desarrollo de la tesis, por último a todos mis docentes, futuros colegas y amistades que formaron parte de esta etapa de desarrollo profesional.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.6. Métodos de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	49

Índice de tablas

Tabla 1: Características de los plaguicidas organoclorados.....	8
Tabla 2: Plaguicidas restringidos y prohibidos en el Perú	10
Tabla 3: Coordenadas de los puntos de monitoreo	14
Tabla 4: Validez de expertos	15
Tabla 5: Resultados de los análisis de temperatura (°C)	21
Tabla 6: Resultados de los análisis de conductividad eléctrica (µS/cm)	21
Tabla 7: Resultados de los análisis de oxígeno disuelto (mg O ₂ /L).....	22
Tabla 8: Resultados de los análisis de pH (Unidad de pH)	22
Tabla 9: Resultados de los análisis de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	23
Tabla 10: Resultados de los análisis de plaguicidas organoclorados.....	23
Tabla 11: Resultados obtenidos de la temperatura (°C).....	24
Tabla 12: Resultados obtenidos de la conductividad eléctrica (µS/cm).....	24
Tabla 13: Resultados obtenidos del oxígeno disuelto (mg O ₂ /L).....	25
Tabla 14: Resultados obtenidos del pH (Unidad de pH)	25
Tabla 15: Resultados de los análisis de plaguicidas organoclorados.....	26
Tabla 16: Resultados de los análisis de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	27
Tabla 17: Resultados de los análisis de DBO ₅ (mg/L).....	27
Tabla 18: Resultados de los análisis de DQO (O ₂ mg/L)	28
Tabla 19: Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.....	28
Tabla 20: Matriz de operacionalización de variables.....	50
Tabla 21: Valores de los parámetros analizados establecidos por los ECA- categoría 3	63
Tabla 22: Valores de los parámetros estudiados establecidos por los ECA- categoría 4	64

Índice de figuras

Figura 1: Ubicación de puntos de muestreo	13
Figura 2: Diagrama de las etapas de la investigación	15
Figura 3: Identificación del área de estudio	16
Figura 4: Preparación de materiales	17
Figura 5: Monitoreo del oxígeno disuelto y pH	17
Figura 6: Preservación química de la muestra del oxígeno disuelto	18
Figura 7: Preservación química de la muestra del DQO	18
Figura 8: Profundidad del muestreo	19
Figura 9: Resultados y comparación de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) con los estándares de calidad ambiental.....	29
Figura 10: Resultados de los análisis de pH	30
Figura 11: Resultados y comparación de la conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) con los estándares de calidad ambiental	30
Figura 12: Resultados y comparación del oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$) con los estándares de calidad ambiental.....	31
Figura 13: Reconocimiento del área de estudio	65
Figura 14: Área de estudio y reconocimiento de puntos de muestreo.....	65
Figura 15: Localización de puntos de muestreo	66
Figura 16: Identificación de actividades antrópicas que alteran el ecosistema	66
Figura 17: Escombros acumulado que alteran el cauce del río.....	67
Figura 18: Descomposición de animales que alteran la calidad del río	67
Figura 19: Ramificaciones del río	68
Figura 20: Encuentro de cauces de ríos.....	68
Figura 21: Época de estiaje e inicios de avenida fluvial	69
Figura 22: Punto M1 del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.....	70
Figura 23: Puntos M2, M3 del monitoreo ambiental	70
Figura 24: Análisis in situ del parámetro de la temperatura en los distintos puntos de monitoreo.....	71
Figura 25: Toma de muestras de los puntos M5 y M7	72
Figura 26: Toma de muestras en los puntos M3 y M6	72

Figura 27: Punto M8, toma de muestras de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.....	73
---	----

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la calidad del agua del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 afectado por los niveles de contaminación por plaguicidas y coliformes termotolerantes. El tipo de investigación fue aplicada, con un diseño descriptivo no experimental-longitudinal y un enfoque cuantitativo. Se realizó un reconocimiento del entorno del área de estudio para evaluar puntos estratégicos de muestreo, identificando fuentes puntuales de contaminación. Los resultados obtenidos para los parámetros de pH, DBO₅, DQO y oxígeno disuelto estuvieron dentro de los estándares de calidad ambiental (ECA), los análisis de coliformes termotolerantes sobrepasaron los ECA E2, ECA D1, ECA D2, también se encontró la conductividad eléctrica alta, lo que significa una concentración elevada en sales disueltas, originado por la actividad minera informal en la cuenca alta del río, además se hallaron límites detectables para plaguicidas organoclorados: pentaclorofenol, aldrín, heptacloro epóxido, clordano-clis, endrín, endosulfan II, ninguno de ellos en concentraciones altas. Concluyendo que las aguas residuales y la agricultura circundante afectan directamente la calidad del agua del río Pativilca-Vinto Bajo.

Palabras clave: Calidad del agua, plaguicidas organoclorados, coliformes termotolerantes, actividades antrópicas.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the water quality of the 2021 Pativilca-Vinto Bajo river affected by the levels of contamination by pesticides and thermotolerant coliforms. The type of research was applied, with a descriptive, non-experimental-longitudinal design and a quantitative approach. A survey of the environment of the study area was carried out to evaluate strategic sampling points, identifying point sources of contamination. The results obtained for the parameters of pH, BOD₅, COD and dissolved oxygen were within the environmental quality standards (ECA), the analyzes of thermotolerant coliforms exceeded the ECA E2, ECA D1, ECA D2, high electrical conductivity was also found , which means a high concentration in dissolved salts, caused by informal mining activity in the upper river basin, in addition, detectable limits were found for organochlorine pesticides: pentachlorophenol, aldrin, heptachlor epoxide, chlordane-cl_s, endrin, endosulfan II, none of them in high concentrations. Concluding that wastewater and surrounding agriculture directly affect the water quality of the Pativilca-Vinto Bajo river.

Keywords: Water quality, organochlorine pesticides, thermotolerant coliforms, anthropic activities.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población va aumentando en el mundo según el tiempo y esto deduce que hay una mayor demanda de alimentos, para satisfacer estas necesidades se recurrió a usar plaguicidas en las cosechas para garantizar y aumentar la cantidad de producción, los plaguicidas tienen la característica de prevenir, destruir, repeler, cualquier especie o plaga no deseados, el uso inadecuado y excesivo de estas sustancias químicas son perjudiciales para el medio ambiente (FAO, 2018).

Los plaguicidas pueden ser de origen químico y biológico. Se utilizan solas o en mezclas los cuales pueden llegar a ser hasta 30000 formulados de origen químico y 780 productos distintos en plaguicidas biológicos, ciertos plaguicidas fueron prohibidos en convenios internacionales, incluyendo 12 productos químicos, 8 plaguicidas y otros contaminados de dioxina, conociéndoles como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), los COP son peligrosos para el medio ambiente, ya que no se disipan fácilmente y perduran en el tiempo, dentro de ellos están, el endrín, heptacloro, hexaclorobenceno, aldrín, clordano, DDT, dieldrín, mirex y toxafeno, aunque el comité de examen de COP (POPRC, en inglés) recomendó la inclusión de otros plaguicidas: lindano, clordecona, alfa hexaclorociclohexano y beta hexaclorociclohexano. estos contaminantes, por su característica de ser lipo-solubles, pueden acumularse progresivamente en la grasa de los animales vivos y rápidamente tener efectos fisiológicos de largo plazo (Del Puerto Rodríguez et al., 2014).

La agricultura intensiva resulta ser perjudicial para el medio ambiente y sus ecosistemas, biodiversidades de muchos animales se han visto perjudicados, encontrándose restos de plaguicidas en la cadena trófica, estos compuestos químicos son bioacumulables en distintos tipos de especie, la adquisición de estos productos son cada vez mayor por agricultores en distintas partes del mundo, las consecuencias en el ecosistema por el uso de estos plaguicidas causa mucha preocupación ya que resulta letal para varios tipos de especie (Rodríguez Aguilar et al., 2019).

Las aguas residuales también se han convertido en un serio responsable del deterioro de la mala calidad del agua, las aguas residuales provenientes de malos alcantarillados perjudican notablemente el cauce del río no solo local, ya que a nivel nacional no existe una buena disposición final de las aguas residuales y estas son vertidas directamente a los ríos sin ningún tratamiento previo (Estela Pérez, 2017).

En el distrito de Pativilca provincia de Barranca cabe resaltar que a orillas de la cuenca baja del río Pativilca están ubicadas poblaciones las cuales tienen una mala disposición final de sus aguas residuales domésticas, las cuales influyen en la calidad del agua del río, teniendo concentraciones altas de coliformes termotolerantes, por lo cual se recomienda hacer monitoreos anuales guiándose del ciclo hidrológico, en periodo de avenida y estiaje, con el objetivo de proceder a evaluar la calidad del agua (Administración Local del Agua Barranca. Informe técnico, 2015).

Ante esta realidad problemática se logró observar que en el distrito de Pativilca agricultores hacen uso inadecuado de plaguicidas para sus cosechas así como el vertido de aguas residuales provenientes de poblaciones aledañas, tales como Araya, Vinto Bajo, por ello es importante tener la necesidad de realizar monitoreos y análisis fisicoquímicos, microbiológicos para luego comparar los resultados con los parámetros establecidos de la legislación vigente, para evaluar en qué condiciones se encuentra la calidad del agua.

Analizando la realidad problemática, sobre el uso inadecuado de plaguicidas y como estos resultan peligrosos para el medio ambiente, afectando incluso ecosistemas de algunas especies, así como la contaminación por coliformes termotolerantes, se desprende el **problema general**: ¿La calidad del agua del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 se ve afectado por los niveles de contaminación por plaguicidas y coliformes termotolerantes?; Con sus **problemas específicos**: ¿Cuál es el estado de los parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua del río Pativilca-Vinto bajo 2021 afectados por los niveles de contaminación de Plaguicidas y coliformes termotolerantes?; ¿Cuál es el estado de los parámetros biológicos de la calidad del agua del río Pativilca-Vinto bajo 2021 afectados por los niveles de contaminación de Plaguicidas y coliformes termotolerantes?.

Por otro lado como **justificación teórica**, ante la falta de trabajos sobre el tema en el distrito de Pativilca-Vinto Bajo, la investigación pretende contribuir en las investigaciones efectuadas del distrito, identificando fuentes puntuales de contaminación, sintetizando vías de dispersión que llegan a perjudicar vidas acuáticas, ampliando el conocimiento ofreciendo información del estado actual de la calidad del agua y la importancia de vigilar el transporte de plaguicidas, **la justificación social**, buscó identificar y brindar más información a la población de plaguicidas organoclorados, que a pesar que algunos se encuentren prohibidos se sigan empleando, causando consecuencias futuras a la sociedad por la ingesta alimentaria, siendo amplio la cadena de contaminación, el primer paso fue evaluar la calidad del agua, evidenciando la mala disposición de envases y efluentes de aguas residuales sin previo tratamiento, teniendo la necesidad de tener una agricultura sostenible, **la justificación ambiental**, busca informar en qué estado se encuentra el río Pativilca por la causa de agentes contaminantes tales como los plaguicidas y coliformes termotolerantes, debido a que cada año se incrementa el uso de plaguicidas, por lo que considero necesario dar a conocer el impacto que generan los plaguicidas en el río Pativilca, sirviendo de base para futuras investigaciones en el lugar. residuales sin previo tratamiento, evaluación previa de la calidad del agua

Con respecto al objetivo general de la investigación, fue determinar la calidad del agua del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 afectado por los niveles de contaminación por plaguicidas y coliformes termotolerantes; asimismo sus objetivos específicos fueron: Determinar el estado de los parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua del río Pativilca-Vinto bajo 2021 afectados por los niveles de contaminación de Plaguicidas y coliformes termotolerantes; Evaluar el estado de los parámetros biológicos de la calidad del agua del río Pativilca-Vinto bajo 2021 afectados por los niveles de contaminación de Plaguicidas y coliformes termotolerantes, la hipótesis general fue, La calidad del agua del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 se verá afectado por los niveles de plaguicidas y coliformes termotolerantes.

II. MARCO TEÓRICO

La presencia de plaguicidas en el medio ambiente en general provienen de concentraciones de un incremento mundial que se da en la agricultura, el incremento de la producción de alimentos es proporcional al crecimiento poblacional, esto hace que se empleen más productos agroquímicos para satisfacer y garantizar una buena cosecha, la presencia de dichos contaminantes y el uso intensivo que se le da a estos generan otra problemática, ya que habría una mala disposición de envases, algunos de estos se ven arrastrados por escorrentías alterando y contaminando áreas lejanas Carvahlo (2017). Asimismo, Córdova et al. (2020) estudiaron y describieron la inadecuada utilización del manejo de plaguicidas y las consecuencias que pueden llegar a tener con el tiempo, no solo al medio ambiente sino incluso llegar a afectar la salud humana, resaltando la importancia de tener una agricultura sostenible.

La calidad del agua en cuencas urbanas tienen una variabilidad y tendencia de aumento debido al vertido en ciertos tramos de residuos domésticos e industriales sin tratamiento, que con el tiempo puede tener un efecto devastador en los ríos. Actualmente, uno de los mayores desafíos en la gestión del agua son las condiciones urbanas que afectan el medio ambiente Finkler et al. (2018).

Pérez, Nardini y Galindo (2018) describieron que la calidad del agua está basada en el grado de pureza que ésta se encuentra, analizando parámetros físicos, químicos, y biológicos, clasificando también el uso final que se le dará a este recurso natural. Asimismo Herrera et al. (2020) explicaron que las diferentes cargas de sólidos disueltos que contaminan las masas de agua, provienen del vertido de aguas residuales ligados a coliformes termotolerantes, además es fundamental realizar una evaluación de la calidad del agua para diagnosticar en que condición se encuentra.

De igual manera, Perevochtchikova et al. (2016) realizaron un monitoreo participativo para determinar la calidad del agua de San Miguel y Santo Thomas–México, obteniendo como resultado que los parámetros fisicoquímicos no varían tanto en el tiempo ya que no hay actividades industriales pero si una agricultura inadecuada, que incrementa la contaminación del lugar.

Vinatea (2021) a través de la realización de monitoreos buscó conocer la calidad del agua del río Nanay. Los resultados de los análisis determinaron que los parámetros de DBO, coliformes termotolerantes, oxígeno disuelto y pH, no cumplieron con los estándares de calidad ambiental categoría A1. Concluyendo que las actividades antrópicas del lugar afectan negativamente la calidad del agua.

Castillo et al. (2020) analizaron la conexión que existe por la contaminación de plaguicidas en los campos de cultivos y su repercusión en el medio ambiente, fue una investigación de tipo correlacional de enfoque cualitativo, siendo una muestra de 80 agricultores del valle de cañete que realizan aplicaciones frecuentes de productos químicos, se concluyó que el 33.8% de agricultores encuestados considera que la contaminación por pesticidas es muy alta en la zona llegando a comprometer negativamente a la salud y al medio ambiente, el 35% considero que es alta, 26.3 % que es moderado y solo el 5% consideran que es bajo la contaminación.

Delgado (2020) identificó las limitaciones que tiene el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) con el control y uso de agroquímicos en la agricultura, el tipo de diseño de investigación fue exploratorio, inductivo y cualitativo, dentro de los principales resultados se identificaron factores limitantes como la reducida asignación de presupuesto, superposición de subsistemas, impacto negativo de la promoción de políticas de agro exportación que impiden que el SENASA pueda cumplir su mandato normativa y adaptarse institucionalmente.

Vignesh et al. (2015) recolectaron muestras durante un periodo de un año, indicando que las concentraciones de plaguicidas y bacterias alteran la calidad del agua, provenientes de las actividades agrícolas y vertimientos de aguas residuales, señalando también que los organismos indicadores de contaminación están adheridos a las superficies de los sólidos de escorrentía, de esta manera llegaron a la conclusión que las principales fuentes de contaminación patógenas en el agua superficial, son por descargas de aguas residuales. y que el análisis de correlación demostró que para ganar su eficacia los parámetros microbianos se separan de parámetros geoquímicos.

Salazar (2018) describió e identificó las características por el uso de agroquímicos, determinando que el incremento de la producción agrícola hace que se usen más productos agroquímicos por la importancia que tienen en controlar plagas y enfermedades en cosechas, utilizando plaguicidas tales como los órgano-fosforados (tamaron, antracol) y organoclorados (caporal, parathion), asimismo los productos más cultivados fueron el maíz y alfalfa (17.24%), la conclusión de la investigación fue que los agricultores saben del daño que causa al ambiente, la salud y nutrición el uso de agroquímicos, pero siguen usándolos por la importancia que brindan a sus cosechas.

Llancari (2014) cuya finalidad de trabajo fue determinar como la aplicación de pesticidas elimina la fauna insectil. Afirma que muchas veces se hace un manejo inadecuado de productos químicos por descuido o desconocimiento de los agricultores, observándose que no se tiene una buena selección en los pesticidas a usar , tampoco respetan la dosis ni la intensidad con las que estos se deben usar en un determinado tiempo, llegando alterar los ecosistemas, eliminando no solo plagas sino también a sus enemigos naturales que son más susceptibles a sustancias químicas. Se concluyó que es fundamental encontrar nuevas técnicas para así encontrar un equilibrio con la naturaleza.

Del Puerto Rodríguez et al. (2014) manifestaron que el uso frecuente de plaguicidas en las aplicaciones directas de los cultivos agrícolas, posibles derrames o filtraciones accidentales está directamente relacionado con la contaminación ambiental, los plaguicidas se convierten en contaminantes cuando se dispersan en el ambiente amenazando el equilibrio biológico y convirtiéndose también en un peligro de salud pública. De esta manera concluyeron que el uso indiscriminado de plaguicidas comprometen negativamente a la salud y medio ambiente, por eso se hace necesario encontrar alternativas de solución.

Para, Leyva et al. (2017), realizaron muestreos con periodo de un año, determinando que de las 144 muestras analizadas, el 81% contenía la presencia de plaguicidas, con características de tener gran afinidad por la materia orgánica, los plaguicidas organoclorados también tienen la característica de ser bioacumulables en el ambiente por eso se puede esperar que tengan grandes concentraciones en organismos acuáticos y sedimentos. Determinaron que los

compuestos más encontrados en el estudio fueron de compuestos organoclorados, cuyas concentraciones para los ríos de Tamazula, Humaya y culiacan respectivamente fueron de la siguiente manera, DDT(0.051 ug/L, 0.0525 ug/L, 0.0425 ug/L), Endosulfan (0.03601 ug/L, 0.0201 ug/L, 0.0198 ug/L), Aldrin (0.0229 ug/L, 0.0099 ug/L, 0.1023 ug/L), heptacloro (0.0377 ug/L, N.D, 0.0059 ug/L), lindano (0.0104 ug/L, 0.0041 ug/L, 0.0045 ug/L), dichas concentraciones varían en temporadas del año, dependiendo de las estaciones de estiaje y avenida.

Faillaci (2017) realizó muestreos aleatorios en un periodo de 3 años, analizando 311 muestras en total. Identificó como indicador indirecto a las aguas de riego ya que logran ser un transporte para dispersar los plaguicidas, asimismo se llegó a detectar residuos de plaguicidas en 22.51% de los casos, siendo el más frecuente endosulfan (9.32%) y plaguicidas organofosforados como dimetoato, malation y etil-clorpirifos siendo este último el más reiterado residuo que se identificó en todos los tipos de agua de riego.

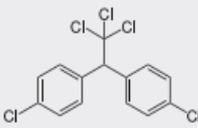
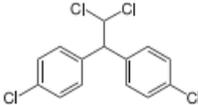
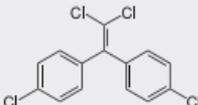
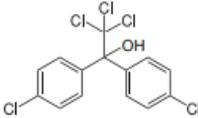
Rodríguez Aguilar et al. (2019), para identificar los plaguicidas de mayor comercialización realizaron entrevistas en 27 expendios, luego para determinar las concentraciones de plaguicidas en el agua superficial se llevó a cabo la realización de dos muestreos en temporada de estiaje y en temporada de lluvia, dando como resultado que el 66% de las muestras contenían al menos un tipo de plaguicida, siendo el cultivo de maíz con la mayor variedad de ingredientes activos (77), mencionando que la contaminación por plaguicidas resulta difusa, debido a que se transportan por escorrentías superficiales, erosión, lixiviación y el primer paso para evaluar el grado de contaminación de un ecosistema, es determinar las concentraciones de plaguicidas presentes en aguas superficiales. Concluyendo que la causa principal por contaminantes de plaguicidas en el agua superficial se origina de una agricultura intensiva, registrándose un mayor número de plaguicidas en épocas de lluvia y riego de cosechas.

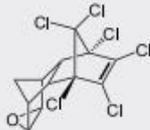
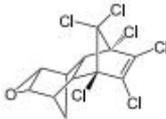
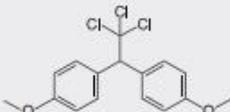
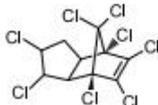
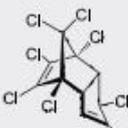
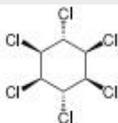
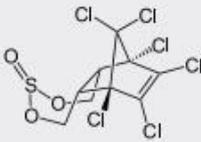
Monsalve et al. (2012) determinaron las concentraciones de plaguicidas en las muestras de agua y en las del pez *Eremophylus mutissi* de la ribera del río Bogotá. El estudio de investigación fue descriptivo-transversal tomando muestras de sangre a 101 personas de la población. Concluyendo que existe contaminación

de plaguicidas que afecta a los pobladores, hallándose plaguicidas organoclorados en la mayoría de los sujetos de estudio, el agua y los peces, siendo alarmante debido a que estos pesticidas se bioacumulan en el tejido graso, la mayoría de ellos prohibidos y restringidos en distintos países.

Las actividades que emplean un uso excesivo de plaguicidas tienen un impacto negativo en la calidad del agua a través de escorrentías (Carazo-Rojas et al., 2018). También la calidad del agua afecta a la calidad del habitat de un río, influyendo en los ecosistemas acuáticos (Arocena, Chalar y Pacheco, 2018), dichos ecosistemas acuáticos son dinámicos por los cambios continuos que estos tienen repercutiendo en la variación de la calidad del agua, estas variaciones son atribuidos a características intrínsecas como extrínsecas, no obstante gran parte de las variaciones se originan a partir de la contaminación antropogénica con amplia variedad de contaminantes que amenazan la conservación de los recursos hídricos (Kuhn et al., 2021). La diversidad de contaminantes que se han fabricado por actividades agrícolas e industriales son compuestos lipofílicos, nombrados conjuntamente como contaminantes orgánicos persistentes (Basu et al., 2021), entre los distintos tipos de estos compuestos se encuentran los plaguicidas organoclorados teniendo como características largo tiempo de retención en el ambiente además siendo altamente tóxicos y bioacumulables. **Ver la Tabla 1.**

Tabla 1: Características de los plaguicidas organoclorados

No.	Chemical name	Structure	Toxicity LD ₅₀	Use	Persistence in environment	WHO classification based on rat oral LD ₅₀
1	Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) C ₁₄ H ₉ Cl ₅		Rat Oral: 113–130 mg/kg Dermal: 2510 mg/kg Mice Oral: 150–300 mg/kg Gunia Pigs Oral: 300 mg/kg Rabbit Oral: 400 mg/kg	Acaricide Insecticide	High Persistence Half life: 2–15 years	Moderately hazardous
2	1,1-dichloro-2,2-bis (p-chlorophenyl)ethane (DDD)		Rat Oral: 4000 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life: 5–10 years	Acute hazard is unlikely
3	Dichloro diphenyl dichloroethane (DDE)		Rat Oral: 800–1240 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life: 10 years	Slightly hazardous
4	Dicofol C ₁₄ H ₉ Cl ₅ O		Rat Oral: 684–1495 mg/kg Rabbit Oral: 1810 mg/kg Dermal: 2.1 g/kg	Acaricide	Moderate persistence Half life: 60 days	Moderately hazardous

5	Endrin $C_{12}H_8Cl_6O$		Rat Oral: 3 mg/kg Dermal: 15 mg/kg Mouse Oral: 1.37g/kg Intravenous: 2300g/kg Goat Oral: 50 mg/kg Rabbit Oral: 60–94 mg/kg	Avicide insecticide	Moderate Persistence Half life: 1Day to 12 Years	Highly hazardous
6	Dieldrin $C_{12}H_8Cl_6O$		Rat Oral: 46 mg/kg Dermal: 50–120 mg/kg Mouse Oral: 38–77 mg/kg Dog Oral: 56–120 mg/kg Rabbit Oral: 45–50 mg/kg Cow Oral: 25 mg/kg Duck Oral: 381 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life: 9 months	Highly hazardous
7	Methoxychlor $C_{16}H_{15}Cl_3O_2$		Rat Oral: 5000–6000 mg/kg Mice Oral: 2000 mg/kg Monkey Oral: 2500 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life:< 120 Days	Acute hazard is unlikely
8	Chlordane $C_{10}H_6Cl_8$		Rat Oral: 200 to 700 mg/kg Dermal: 530–690 mg/kg Mice Oral: 145– 430 mg/kg Dermal: 153 mg/kg Rabbit Dermal: 780 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life: 10 years	Moderately hazardous
9	Heptachlor $C_{10}H_5Cl_7$		Rat Oral: 40– 220 mg/kg Dermal: 119–320 mg/kg Mouse Oral: 30–68 mg/kg Guinea pigs Oral: 116 mg/kg Dermal: 1000 mg/kg Rabbit Dermal: 2000 mg/kg	Insecticide	High Persistence Half life: 2 years	Highly – Moderately hazardous
10	Lindane $C_6H_6Cl_6$		Rat Oral: 88 – 270 mg/kg Mouse Oral: 59–246 mg/kg	Acaricide Insecticide Rodenticide	High Persistence Half life: 15 months	Moderately hazardous
11	Endosulfan $C_9H_6Cl_6O_3S$		Rat Oral: 18 to 220 mg/kg Dermal: 74 mg/kg Rabbits Dermal: 200–359 mg/kg Ducks Oral: 33 mg/kg	Insecticide	Moderate Persistence Half life Alpha Isomer:35days Beta Isomer:150days	Highly hazardous

Fuente: JAYARAJ, MEGHA y SREEDEV (2016)

Los plaguicidas organoclorados, son plaguicidas sintéticos derivados de hidrocarburos perteneciente al grupo de clorados, tienen amplia utilización en la industria química y agricultura para controlar o destruir plagas, hongos, insectos, malezas, etc. También llamados pesticidas, con la capacidad de alterar actividades fisiológicas del organismo objetivo. Los residuos de estos plaguicidas

pueden llegar a convertirse en una fuente importante de contaminación del medio ambiente, debido a su bioacumulación y por ser un contaminante orgánico persistente (COP), estadísticamente el 40% de los plaguicidas utilizados pertenecen a la clase de organoclorados alguno de ellos como el dicloro difenil tricloroetano (DDT), hexaclorociclohexano (HCH), endosulfán, el aldrín y el dieldrín. El uso de DDT está prohibido en muchos países pero aún se viene empleando ilegalmente en distintos países en desarrollo (Jayaraj, Megha y Sreedev, 2016). En el Perú (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2019), los plaguicidas agrícolas prohibidos y restringidos se aprecian en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Plaguicidas restringidos y prohibidos en el Perú

Plaguicidas agrícolas Restringidos	
1. Paraquat	
2. Metamidofos	
Plaguicidas agrícolas Prohibidos	
1. Pentaclorofenol	2. Canfecloro/Toxafeno
3. Lindano	4. Captafol
5. Heptacloro	6. Clorobencilato
7. Aldrin	8. Hexaclorobenceno
9. Dieldrin	10. Clordano
11. Endrin	12. Clordimeform
13. DDT	14. Compuestos de mercurio
15. Endosulfan	16. Dibromuro de etileno
17. Dicloruro de etileno	18. Fosfamidon
19. Fluoroacetamida	20. Óxido de etileno
21. Dinoseb	22. Aldicarb
23. Binapacril	24. Arseniato de plomo (arsenicales)
25. Monocrotofos	26. DNOC (dinitro orto cresol)
27. Parathion etílico	28. Sales de dinoseb
29. Parathion metílico	30. Mirex
31. Dinoseb	32. 2,4,5-T
33. BHC/HCH	

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (2019)

Asimismo los plaguicidas son considerados peligrosos incluso en bajas concentraciones, debido a que en los procesos físicos, químicos o biológicos, son degradados en uno o más productos que podrían llegar a ser incluso más tóxicos y persistentes que el original, por eso resultan importantes datos reales acerca de la presencia de residuos de plaguicidas (Ccanccapa et al., 2016).

Por otro lado Peris y Eljarrat (2021) expresaron que los métodos de análisis de los plaguicidas se basan en cromatografía de gases con espectrometría de masas (GC-MS), existiendo también varios métodos clásicos así como la extracción de líquido-líquido con porcentajes de recuperación de (70-120%), y límites de cuantificación (LOQ) de (0.03-80mg/L). Asimismo, Masiá et al. (2015), realizaron un seguimiento exhaustivo de 50 plaguicidas en aguas superficiales, hallándose gran presencia de estos en el agua hasta el 56% de los analitos, dicho seguimiento se comparó con los datos recopilados durante otros programas de monitoreo en el río Llobregat (Cataluña España), así describir niveles de tendencias en condiciones de la calidad del agua y definir los riesgos posibles para la salud humana. En el mismo año Seopela et al. (2021) concluyeron en la investigación que los niveles promedio anuales por plaguicidas organoclorados en el agua variaron de 0.013 ± 0.006 a 0.36 ± 0.13 $\mu\text{g/L}$ y que dichas variaciones temporales de los plaguicidas organoclorados se agrava en el medio ambiente por lixiviación y escorrentías.

También Shen et al. (2021) indicaron que los plaguicidas organoclorados son productos químicos persistentes y semivolátiles, que pueden transportarse desde su fuente hasta llegar a tener un largo alcance de recorrido, dichos contaminantes se han extendido en el mundo, llegando incluso a estar presentes hasta en zonas montañosas, por ello la mayoría de contaminantes organoclorados viene siendo una preocupación internacional debido a que son ecológicamente persistentes, nocivos y bioacumulables, el incremento de las actividades humanas indican un aumento en las concentración de residuos de plaguicidas en el agua y sedimentos, afectando así ecosistemas acuáticos y provocando una pérdida considerable de biodiversidad (Arisekar et al., 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El trabajo de investigación tuvo un **enfoque** cuantitativo, ya que se hizo una recolección de datos, para su posterior análisis estadístico y contestar la hipótesis (Hernández et al., 2014, p.4).

La investigación fue de **tipo aplicada**, teniendo en cuenta que se identificó la problemática, además se aplicó conocimientos científicos, buscando soluciones a problemas y al desarrollo de ideas a corto, medio y largo plazo, con la finalidad de conseguir mejoras e identificar el estado de la calidad del agua superficial (CEGARRA, 2011, p.42).

El **diseño** fue descriptivo no experimental-longitudinal, debido a que no altera ni se encarga de manipular las variables, se aplicó en el campo recabando datos en el tiempo (Hernández et al., 2014,p.159).

Tuvo un **nivel** de investigación explicativo ya que se encargó de buscar los hechos mediante el establecimiento causa-efecto (ARIAS Fidias G, 2012,p.26).

3.2. Variables y operacionalización

En la investigación se trabajó tanto con **variable independiente**: Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termo tolerantes, como con **variable dependiente**: Calidad del Agua

La matriz de operacionalización de variables se visualiza en **Anexo 1**.

3.3. Población, muestra y muestreo

Se tomó como población de estudio el agua del río Pativilca ubicada aguas abajo del centro poblado Vinto Bajo. La población es un conjunto de elementos o personas que se desea estudiar en una investigación, llamado también universo conformado por personas, registros académicos, entre otros (LOPEZ, 2004).

Las muestras de la población fueron determinadas por los puntos de muestreo cuya codificación utilizada fue M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 en el área de estudio como se visualiza en la **Figura 1**, cuyas coordenadas fueron expresadas en UTM WGS 84 como se detalla en la **Tabla 3**. La muestra es un subconjunto de la población que lleva a cabo la investigación, existiendo procedimientos como fórmulas, lógica para determinar la cantidad de la muestra, la muestra tiene un grado de representatividad de la población (LOPEZ Pedro, 2004).



Figura 1: Ubicación de puntos de muestreo

Fuente: Google Earth 2021

Tabla 3: Coordenadas de los puntos de monitoreo

PUNTOS DE MUESTREO	Coordenadas UTM (WGS84)		
	ESTE	NORTE	ZONA
M1	200141.068	8816004.64	18 L
M2	200153.099	8815877.99	18 L
M3	200285.36	8815926.07	18 L
M4	200295.118	8815924.21	18 L
M5	200334.203	8816475.04	18 L
M6	200545.526	8816477.16	18 L
M7	202129.152	8817100.11	18 L
M8	202526.649	8817037.35	18 L

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ideando criterios para llegar a escoger la muestra (LOPEZ Pedro, 2004). Las muestras fueron recolectadas directamente de los 8 puntos de muestreo con envases esterilizados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos del trabajo de investigación se realizó la técnica de observación simple o no participante ya que como parte de las investigaciones no se alterará el medio donde se realiza el estudio (ARIAS Fidas G, 2012).

En el proyecto de investigación se usaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Ficha de registro de datos en campo
- Ficha de análisis de concentraciones de plaguicidas
- Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial

Los instrumentos de recolección de datos se muestran en **Anexo 2**

validez y confiabilidad:

En este caso, es fundamental comprobar si el instrumento consigue una buena medida de lo que se supone debe saber y comprobar su idoneidad para los objetivos específicos y variables de la investigación. Se puede utilizar el juicio de expertos para este procedimiento. (ARIAS Fidias G, 2012).

La validez de instrumentos de recolección de datos fue medida por el juicio de expertos de la Universidad Cesar Vallejo, quienes revisaron y aprobaron la validación de cada instrumento como se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Validez de expertos

Experto Validador	Validez %	Promedio de validez %
Dr. Cabrera Carranza, Carlos	90%	88.33%
Dr. Benites Alfaro, Elmer	85%	
Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio	90%	

3.5. Procedimiento

Las etapas que se desarrollaron se muestran en la **Figura 2**.



Figura 2: Diagrama de las etapas de la investigación

- **En la primera etapa** se realizó una recolección de información de estudios previos (revisión documental), una recopilación bibliográfica, reglamentos para el monitoreo de agua con los parámetros a medir como los plaguicidas, oxígeno disuelto, DBO₅, etc.
- **La segunda etapa** se evaluó y se llevó a cabo el reconocimiento previo del área de estudio, haciendo una visita preliminar para identificar posibles puntos de muestreo y determinar actividades e impactos negativos que afectan la calidad del río Pativilca-Vinto Bajo, como se visualiza en la **Figura 3**.



Figura 3: Identificación del área de estudio

- **La tercera etapa** se procedió a preparar los equipos adecuados para las tomas de muestras como se observa en la **Figura 4**, previo estudio de los puntos de muestreo donde se considera mayor impacto negativo para la calidad del agua de río, para dichos puntos de muestreo, sus coordenadas se localizaron empleando el uso del GPS.



Figura 4: Preparación de materiales

En la **Figura 5 B**, se observa la realización de medición in-situ con el pH metro multifunción TPH01138A para los parámetros de temperatura y el pH (menos los puntos M1,M2,M3,M4), para los parámetros analizados en laboratorio, las muestras de recolección se realizaron de la siguiente manera: Las tomas de muestras para el oxígeno disuelto se hizo con el método winkler (Figura 5 A), con capacidad del envase de 300 ml, realizando su preservación química correspondiente, añadiendo 1 ml de sulfato de manganeso ($MnSO_4$) y 1ml de álcali-yoduro-ácida como se observa en la **Figura 6**, agitando la botella para una homogenización adecuada también se debe evitar que entren burbujas de aire.

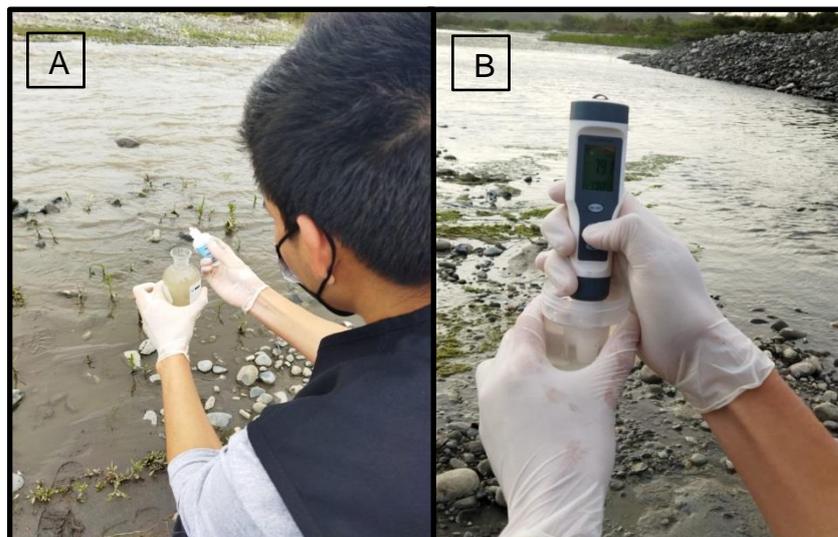


Figura 5: Monitoreo del oxígeno disuelto y pH



Figura 6: Preservación química de la muestra del oxígeno disuelto

La conductividad y el pH (puntos M1,M2,M3,M4) se tomaron en envases de 100ml. Para la toma de muestras de los parámetros microbiológicos (coliformes termotolerantes) se usaron envases esterilizados con capacidad de 250 ml, sin destapar el frasco sino hasta antes de muestrear, tampoco llenándolo en su totalidad. Se tomaron muestras de 1L para los parámetros de DBO₅ y DQO, preservando este último con H₂SO₄ (ácido sulfúrico), como se observa en la **figura 7**.



Figura 7: Preservación química de la muestra del DQO

Por ultimo para las muestras de plaguicidas se usaron frascos de vidrio ámbar para filtrar la luz uv, así evitar posibles descomposiciones y siguiendo la guía para la toma de muestras de plaguicidas se tomaron ciertos criterios, como la profundidad en la toma de muestra como se aprecia en la **Figura 8**.

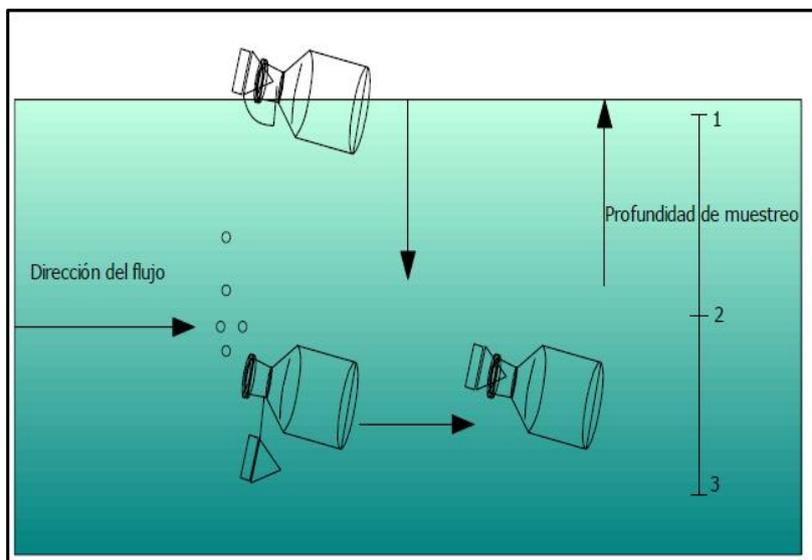


Figura 8: Profundidad del muestreo

Fuente: Jaime Mejías and Jorge Jerez (2006)

Las muestras para los análisis posteriores en laboratorio se realizaron con la técnica analítica EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018.

Para el muestreo de plaguicida en el punto M4 se menciona que fue una muestra integrada de los puntos M1, M2 y M3.

-La cuarta etapa consistió en asegurar el debido traslado de las muestras, siendo preservadas química y físicamente con la temperatura adecuada utilizando ice pack (geles refrigerantes), para su posterior análisis en el laboratorio certificado y acreditado por INACAL.

-La quinta etapa se analizaron e interpretaron los resultados obtenidos, procediendo a elaborar el trabajo final de estudio.

3.6. Métodos de análisis de datos

Se analizaron y sintetizaron los datos cuantitativos mediante programas de Microsoft Excel. Luego del procesamiento de datos se hizo comparaciones con los estándares de calidad ambiental vigente para agua ECA-Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

3.7. Aspectos éticos

En el informe de investigación se hace uso de buenas fuentes, citándolos correctamente usando la norma ISO 690 y también utilizando el programa TURNITIN se verificó la originalidad del proyecto, comprometido en brindar la veracidad de los resultados, se obtuvo gran confiabilidad debido a que se enviaron a un laboratorio certificado y acreditado por INACAL. Además respetando el código de ética en investigación de la universidad con Resolución de consejo universitario N° 0123-2017/UCV.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de los análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Desde la **Tabla 5** hasta la **Tabla 10** se muestran y detallan los resultados obtenidos del monitoreo realizado en el periodo de estiaje (agosto).

Para el parámetro de la temperatura se adicionó un punto nuevo de muestreo M4. La temperatura de las aguas abajo del centro poblado Vinto Bajo, son casi semejantes con un promedio de 17.8 °C.

Tabla 5: Resultados de los análisis de temperatura (°C)

	M1	M2	M3	M4	Promedio
Temperatura (°C)	17.9	18.0	17.5	17.7	17.8

Los resultados de temperatura de la **Tabla 5** para el punto M1 fue de 17.9°C, punto M2 18.0°C, punto M3 17.5°C y el punto M4 de 17.7°C. No se aprecia una variación drástica de la temperatura en los distintos puntos de monitoreo.

Tabla 6: Resultados de los análisis de conductividad eléctrica (µS/cm)

	M1	M2	M3	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	1089	1081	1078	1000	2500	5000

En la **Tabla 6** se aprecian los resultados de la conductividad eléctrica, de los tres puntos muestreados M1, M2 y M3 todos sobrepasan el ECA E2: ríos de costa y selva cuyo valor es de 1000 µS/cm, sin embargo todos cumplen con los ECA D1:

riego de vegetales con valor de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y con los ECA D2: bebida de animales con valor de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tabla 7: Resultados de los análisis de oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$)

	M1	M2	M3	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Oxígeno Disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	9.1	9.3	9.2	≥ 5	≥ 4	≥ 5

En la **Tabla 7** podemos observar los valores obtenidos del oxígeno disuelto los cuales fueron de 9.1 $\text{mg O}_2/\text{L}$, 9.3 $\text{mg O}_2/\text{L}$ y 9.2 $\text{mg O}_2/\text{L}$ para los puntos M1, M2 Y M3 sucesivamente, todos los puntos muestreados cumplen con los ECA E2: ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales.

Tabla 8: Resultados de los análisis de pH (Unidad de pH)

	M1	M2	M3	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
pH (Unidad de pH)	8.09	8.21	8.24	6.5 - 9.0	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4

Los resultados obtenidos de pH se aprecian en la **Tabla 8**, para el punto M1 su pH fue de 8.09, para el punto M2 de 8.21 y el punto M3 tuvo un pH de 8.24, todos los puntos muestreados cumplen con los ECA E2: ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y también para los ECA D2: Bebida de animales.

Tabla 9: Resultados de los análisis de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)

	M1	M2	M3	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	2300	33	23	2000	1000	1000

En la **Tabla 9** se observa los resultados de los análisis de coliformes termotolerantes, los cuales para el punto M2 fue de 33 NMP/100 ml, para el punto M3 23 NMP/100 ml, ambos cumpliendo con los ECA E2: Ríos de costa y sierra, también con los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales, sin embargo el punto M3 tuvo como resultado 2300 NMP/100 ml, dicho resultado supera todos los ECA ya mencionados.

Tabla 10: Resultados de los análisis de plaguicidas organoclorados

plaguicidas organoclorados	M4	ECA D1: Riego de Vegetales	ECA D2: Bebida de animales	L.C.	L.D.M.
	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Pentaclorofenol	<0.02	-	-	0.0272	0.0081
Lindano	<0.02	4	4	0.0594	0.0178
Heptacloro	<0.003	0.01	0.03	0.0100	0.0030
Aldrin	<0.004	0.004	0.7	0.0067	0.0020
Heptacloro epóxido	<0.003	0.01	0.03	0.0067	0.0020
Clordano-Trans	<0.003	0.006	7	0.0095	0.0028
Endosulfan I	<0.004	0.01	0.01	0.0125	0.0037
Clordano-Cis	<0.003	0.006	7	0.0079	0.0024
Dieldrin	<0.001	0.5	0.5	0.0038	0.0011
DDE-p,p (4,4-DDE)	<0.001	-	-	0.0020	0.0006
Endrin	<0.002	0.004	0.2	0.0044	0.0013
Endosulfan II	<0.004	0.01	0.01	0.0043	0.0013
DDD-p,p (4,4' -DDD)	<0.001	-	-	0.0025	0.0007
DDT-p,p (Dicloro Difenil Tricloroetano)	<0.002	0.001	30	0.0024	0.0007

La **Tabla 10** muestra los resultados de los plaguicidas organoclorados del punto M4, encontrándose señales detectables para todos los analitos analizados de la muestra, con excepción del Heptacloro y Dieldrin que estuvieron por debajo del límite de detección. Todos los residuos de plaguicidas estuvieron por debajo del límite de cuantificación y ninguno sobrepasa los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales.

Desde la **Tabla 11** hasta la **Tabla 18** se muestran los resultados obtenidos del monitoreo de octubre en los puntos de muestreo M5, M6, M7 y M8

Tabla 11: Resultados obtenidos de la temperatura (°C)

	M5	M6	M7	M8
Temperatura (°C)	22.8	22.7	20.5	19.1

La **tabla 11** muestra los valores de temperatura (°C) para el punto M5 fue de 22.8 °C, el punto M6 22.7 °C, el punto M7 20.5 °C y para el punto M8 de 19.1 °C, indicando que no hay una alteración alta en la variabilidad de temperatura.

Tabla 12: Resultados obtenidos de la conductividad eléctrica (µS/cm)

	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	557	525	1784	1000	2500	5000

En la **Tabla 12** se aprecia los valores de la conductividad eléctrica, para el punto M8 fue de 1784 $\mu\text{S}/\text{cm}$ cuyo valor no cumple con el ECA E2: Ríos de costa y sierra, sin embargo si cumple con el ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales, los puntos M6 y M7 cumplen con todos los estándares de calidad ambiental ya mencionados.

Tabla 13: Resultados obtenidos del oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$)

	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Oxígeno Disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	8.0	8.0	7.9	≥ 5	≥ 4	≥ 5

Los resultados obtenidos para el oxígeno disuelto se muestran en la **Tabla 13**, cuyos valores para el punto M6 fue de 8.0 $\text{mg O}_2/\text{L}$, el punto M7 8.0 $\text{mg O}_2/\text{L}$ y el punto M8 7.9 $\text{mg O}_2/\text{L}$ indicando que todos los puntos de muestreo cumplen con los ECA E2: Ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales

Tabla 14: Resultados obtenidos del pH (Unidad de pH)

	M5	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
pH (Unidad de pH)	7.7	8.1	8.2	7.9	6.5 - 9.0	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4

Los valores obtenidos del pH se muestran en la **Tabla 14**, el pH más bajo de todos los sitios de muestreo se obtuvo en el punto M5, cuyo valor de pH fue de 7.7, el punto M8 tuvo un pH de 7.9, el punto M6 tuvo un pH de 8.1, y el punto M7 tuvo un pH de 8.2, siendo este último el valor más alto de pH, no obstante los

puntos M5, M6, M7 y M8 cumplen con los ECA E2: Ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales.

Tabla 15: Resultados de los análisis de plaguicidas organoclorados

plaguicidas organoclorados	M5	ECA E2: Ríos de costa y sierra	L.C.	L.D.M
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Pentaclorofenol	<0.00002	0.001	0.00003	0.000008
Lindano	<0.00002	0.00095	0.00006	0.00002
Heptacloro	<0.000003	0.0000038	0.00001	0.000003
Aldrin	<0.000004	0.000004	0.000007	0.000002
Heptacloro epóxido	<0.000003	0.0000038	0.000007	0.000002
Clordano-Trans	<0.000003	0.0000043	0.000009	0.000003
Endosulfan I	<0.000004	0.000056	0.00001	0.000004
Clordano-Cls	<0.000003	0.0000043	0.000008	0.000002
Dieldrin	<0.000001	0.000056	0.000004	0.000001
DDE-p,p (4,4-DDE)	<0.000001	-	0.000002	0.000001
Endrin	<0.000002	0.000036	0.000004	0.000001
Endosulfan II	<0.000004	0.000056	0.000004	0.000001
DDD-p,p (4,4' -DDD)	<0.000001	-	0.000002	0.000001
DDT-p,p (Dicloro Difenil Tricloroetano)	<0.000001	0.000001	0.000002	0.000001

Los resultados de los plaguicidas organoclorados se aprecian en la **Tabla 15**, no se encontraron límites detectables para lindano, heptacloro, clordano-trans, endosulfan I, dieldrin y DDT, mientras que para los plaguicidas pentaclorofenol, aldrin, heptacloro epóxido, clordano-clis, endrin, endosulfan II, se encontraron señales detectables del límite de detección, sin embargo todos los plaguicidas estuvieron por debajo del límite de cuantificación y ninguno de ellos supera el ECA E2: Ríos de costa y sierra.

Tabla 16: Resultados de los análisis de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)

	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
Coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	1300	2300	1100	2000	1000	1000

En la **Tabla 16** se aprecian los análisis obtenidos de coliformes termotolerantes, para el punto M6 fue de 1300 NMP/100 ml y para el punto M8 1100 NMP/100 ml, ambos no cumplen con los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales, sin embargo si cumplen con los ECA E2: Ríos de costa y sierra, no obstante el punto M7 tuvo 2300 NMP/100 ml, el cual supera todos los estándares de calidad ambiental mencionados.

Tabla 17: Resultados de los análisis de DBO₅ (mg/L)

	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
DBO ₅ (mg/L)	<2.00	<2.00	<2.00	10	15	15

La **Tabla 17** muestra los resultados de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), cuyo valores son menores a 2 mg/L para los puntos M6, M7, Y M8, ninguno de ellos superan los ECA E2: Ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales.

Tabla 18: Resultados de los análisis de DQO (O₂ mg/L)

	M6	M7	M8	ECA E2: Ríos de costa y sierra	ECA D1: Riego de vegetales	ECA D2: Bebida de animales
DQO (O ₂ mg/L)	<10.0	<10.0	<10.0	-	40	40

Los resultados de la demanda química de oxígeno (DQO) se aprecian en la **Tabla 18**, los valores obtenidos en los puntos M6, M7 Y M8 fueron menores a 10.0 O₂ mg /L ninguno de ellos superaron los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales.

Tabla 19: Comparación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

	Periodo de Agosto			Periodo de Octubre		
	M1	M2	M3	M6	M7	M8
Temperatura (°C)	17.9	18.0	17.5	22.7	20.5	19.1
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	1089	1081	1078	557	525	1784
Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L)	9.1	9.3	9.2	8.0	8.0	7.9
pH (Unidad de pH)	8.09	8.21	8.24	8.07	8.20	7.91
Coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	2300	33	23	1300	2300	1100

La **Tabla 19** muestra una comparación de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, existiendo una disminución en el oxígeno disuelto, mientras que se ve un aumento significativo para coliformes termotolerantes, para el pH y temperatura no se ve una variación drástica, mientras que la conductividad se aprecia una disminución drástica en los puntos M6 y M7.

En las siguientes gráficas (ver Figura 9 hasta la 11) se muestran una comparación de los resultados obtenidos de los puntos de muestreo obtenidos a los largo del río Pativilca, aguas abajo de Vinto Bajo, con los estándares de calidad ambiental

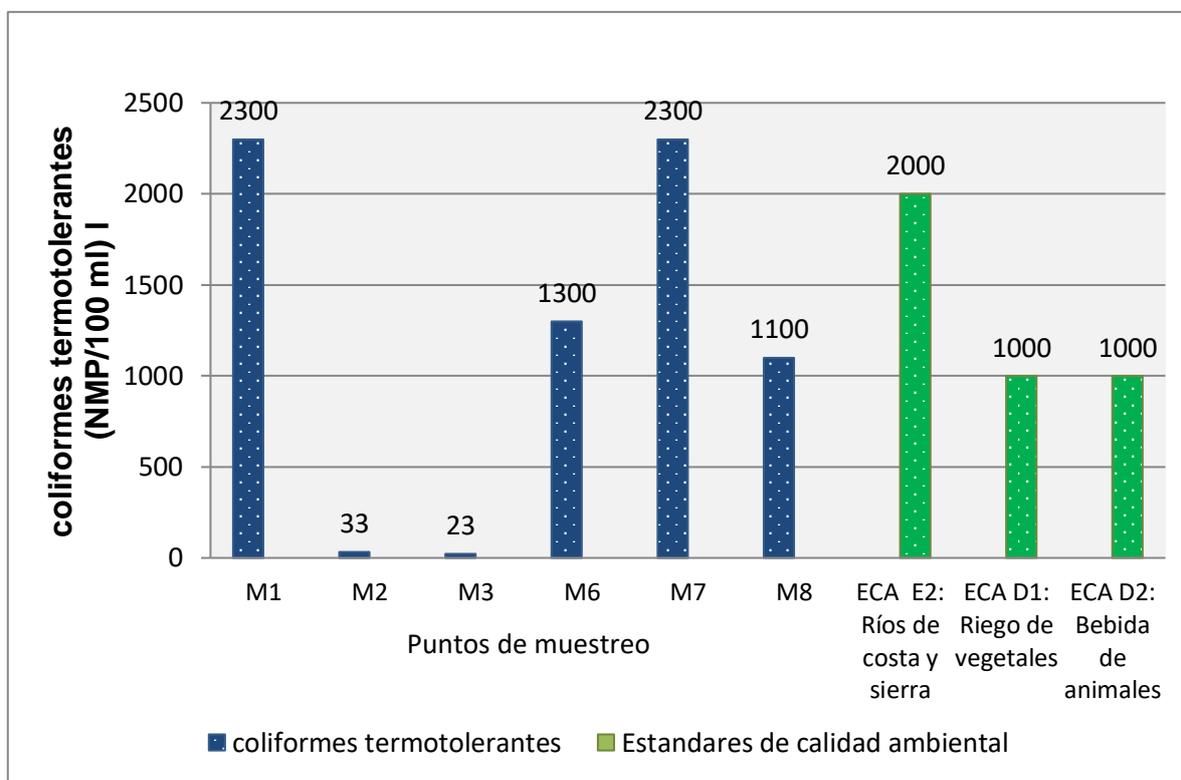


Figura 9: Resultados y comparación de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) con los estándares de calidad ambiental

En la **Figura 9** se aprecian los valores de coliformes termotolerantes comparados con los estándares de calidad ambiental, los puntos M1 y M7 sobrepasan los ECA E2: Ríos de costa y sierra, ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales, mientras que los puntos M6 y M8 solo sobrepasan los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales, mientras que los puntos M2 y M3 no sobrepasaron ninguno de los estándares de calidad ambiental, teniendo así las concentraciones más bajas de todos los puntos de monitoreo.

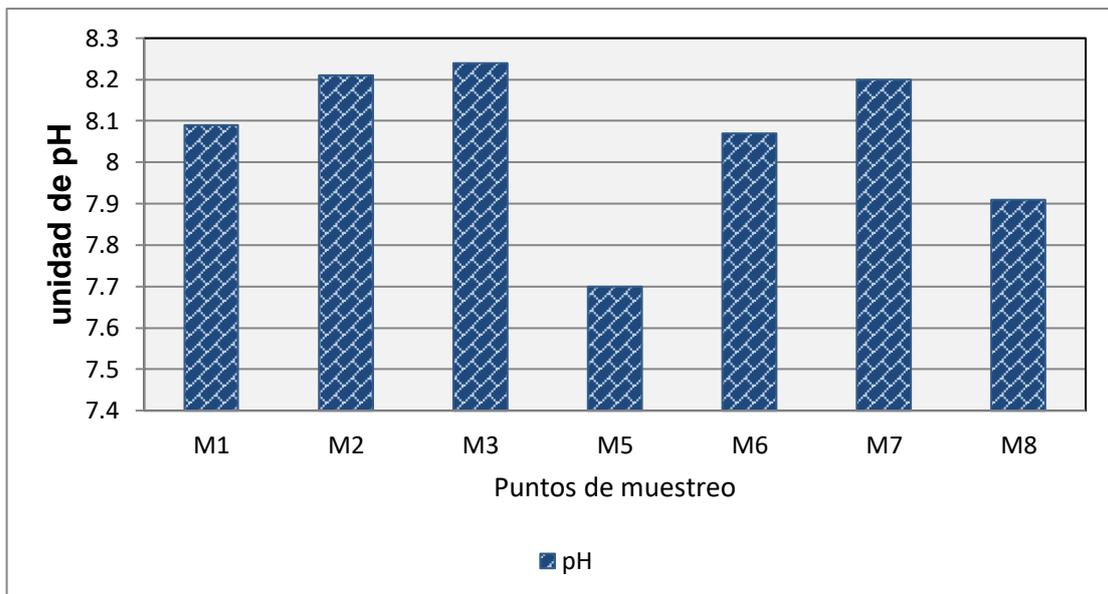


Figura 10: Resultados de los análisis de pH

La **Figura 10** muestra los resultados del pH, de todos los puntos muestreados el valor más bajo se obtuvo en el punto M5 con un pH de 7.7, mientras que el punto M3 registro El pH más alto con un valor de 8.24, apreciando que no hay un cambio significativo ni una tendencia en los valores de pH.

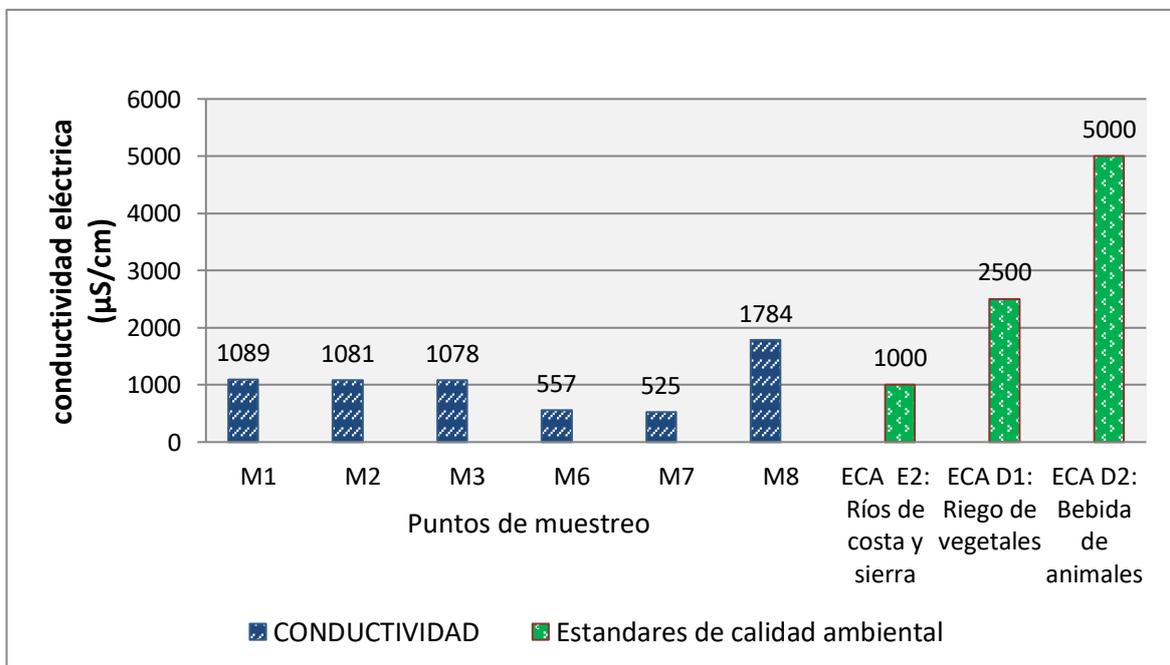


Figura 11: Resultados y comparación de la conductividad eléctrica ($\mu\text{S/cm}$) con los estándares de calidad ambiental

La **Figura 11** muestra resultados de los análisis de la conductividad eléctrica en $\mu\text{S/cm}$, el punto M8 registro el valor más alto con $1784 \mu\text{S/cm}$, seguido del punto M1 con $1089 \mu\text{S/cm}$, punto M2 con $1081 \mu\text{S/cm}$, punto M3 con $1078 \mu\text{S/cm}$ y los puntos M6 y M7 registraron la conductividad eléctrica más baja con $557 \mu\text{S/cm}$ y $525 \mu\text{S/cm}$ respectivamente, ambos cumpliendo con los estándares de calidad ambiental mientras que los otros puntos de muestreo cumplieron con los ECA D1: Riego de vegetales y ECA D2: Bebida de animales pero no con los ECA E2: Ríos de costa y sierra.

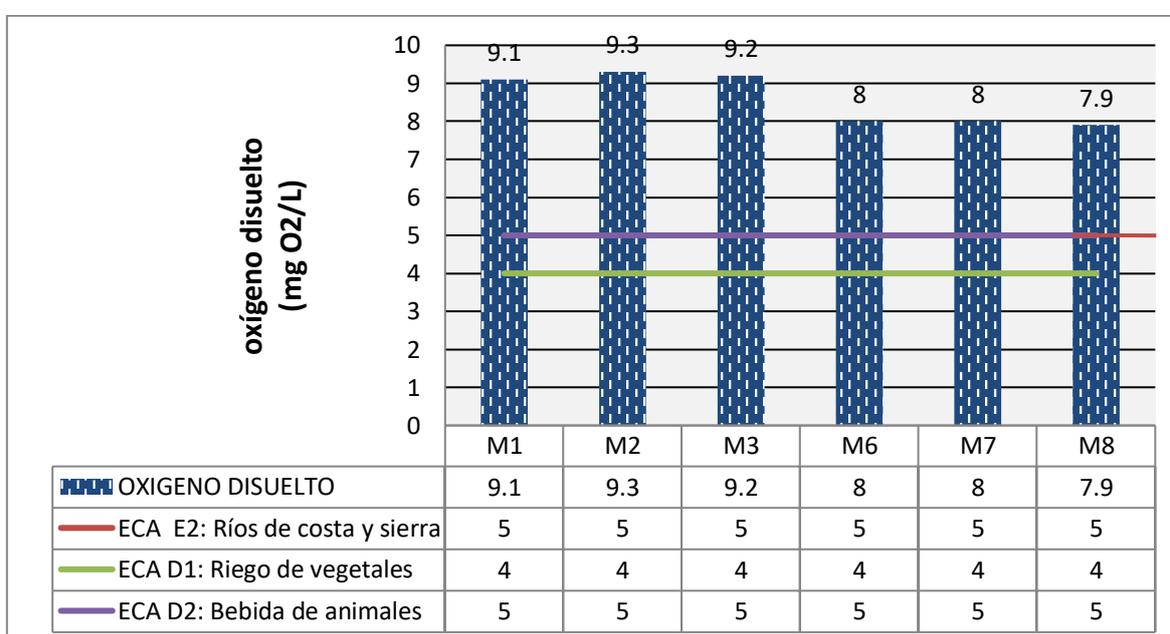


Figura 12: Resultados y comparación del oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$) con los estándares de calidad ambiental

Se aprecian los resultados del oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2/\text{L}$) en la **Figura 12**, haciendo una comparación con los estándares de calidad ambiental se observa que todos los puntos muestreados cumplieron con los estándares de calidad ambiental, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, E2: Ríos de costa y sierra, también con la Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

V. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en la investigación los cuales fueron para: DDT <0.002 ug/L , endosulfan <0.004 ug/L, aldrin <0.004 ug/L, heptacloro <0.003 ug/L, lindano <0.02 ug/L, comparando los resultados con los de Leyva et al. (2017), siendo similares al haber encontrado niveles bajos de plaguicidas en los ríos Tamazula, Humaya y Culiacan, ambos monitoreos no superan las concentraciones del máximo permitido por las regulaciones de cada país, sugiriendo que la fuente de contaminación no provendría de una agricultura intensiva sino más bien de escorrentías y envases utilizados de plaguicidas que llegan al río y afectan su calidad como los menciona Carvalho (2017).

En la investigación de Seopela et al. (2021), cuyo monitoreo también fue sistemático, obteniendo variaciones promedio anuales por plaguicidas organoclorados en el agua de 0.013 ± 0.006 a 0.36 ± 0.13 $\mu\text{g/L}$, afirmando también la presencia de estos en concentraciones bajas, siendo parecidos con esta investigación, sin embargo no guarda similitud en las variaciones que tienen los plaguicidas, debido a que en esta investigación no se aprecia una tendencia de aumento de dichos contaminantes, puesto que el seguimiento de los plaguicidas organoclorados tuvo un corto tiempo, además la investigación de Seopela et al. tuvo una topografía distinta, zonas urbanizadas e industriales lo que origina una mayor actividad antropogénica, de igual manera Arisekar et al. (2021) y Carazo-Rojas et al. (2018), en sus trabajos de investigaciones, atribuyen la presencia alta de plaguicidas a una agricultura intensiva y envases mal desechados, que llegan al medio acuático a través de lixiviaciones y escorrentías, perjudicando los organismos acuáticos debido a que se acumulan con el tiempo.

Cárdenas et al. (2018) y Rodríguez Aguilar et al. (2019) cuyas investigaciones emplearon más tiempo en el seguimiento de plaguicidas, presentando concentraciones totales de estos, variando principalmente por el aumento de aplicación directa en los cultivos, ya que se detectaron fuentes puntuales de aplicaciones de plaguicidas organoclorados en los suelos agrícolas, detectándose tendencia de acumulación de plaguicidas desde la época de estiaje hasta la estación lluviosa, caso similar ocurrió con Ccancapa et al. (2016), donde los

plaguicidas tuvieron una variabilidad de acuerdo a condiciones hidrológicas, esto se debe a procesos de sorción, lo que retarda su transporte al río, hasta la época de lluvia, donde existe una desorción, desprendiéndose las partículas y transportándose por escorrentías hasta llegar al río.

Cárdenas et al. (2021), realizó monitoreo con 36 muestras simples, hallándose también la presencia de plaguicidas organoclorados pero con variaciones en el tiempo, esto debido a que hay un uso permanente en los campos de cultivo, además tuvo un mayor tiempo de seguimiento de los contaminantes, apreciando variaciones que se ven influenciadas por la acumulación, biodegradación y el transporte a través de la escorrentía agrícola del lugar, casos similares presenta Zaragoza et al. (2016), quien manifiesta que las variaciones se debe al aumento de plaguicidas organoclorados en el medio ambiente, asimismo en la investigación de Llancari (2014), manifestó que las variaciones se deben a la dosis e intensidad que se le da a los plaguicidas organoclorados en los campos de cultivo alterando ecosistemas, esto se debe a que existe relación de los plaguicidas con el medio, debido a que se dan transformaciones al entrar en contacto con el oxígeno, luz ultravioleta, temperatura, humedad y el pH, así influyendo en la capacidad de absorción del suelo antes de transportarse a medios acuático mediante la lixiviación y escorrentía, de este modo afectándolos negativamente como los menciona Monsalve et al. (2012), que las especies acuáticas son los más perjudicados por la intensidad que se le da a los pesticidas ya que estos se acumulan en el tejido graso.

Del Puerto Rodríguez et al. (2014), en su artículo de investigación se centró en la acumulación progresiva de los plaguicidas en la grasa de los animales, también con concentraciones bajas de plaguicidas pero presentes ya en la cadena trófica, debido a que también las concentraciones bajas de plaguicidas pueden ser perjudiciales para el medio acuático por sus características lipo-solubles, teniendo efectos fisiológicos de largo plazo. Similarmente, Krier et al. (2022), apreció una tendencia de aumento por parte de los plaguicidas, suceso que no ocurrió en esta investigación, debido a que tuvo un mayor tiempo de seguimiento, detectando mayor variedad de envases de compuestos químicos utilizados en la agricultura.

Arisekar et al. (2021), realizó un seguimiento por contaminación de plaguicidas, obteniendo variaciones en el agua, de aldrín, endrín y endosulfan, sin embargo la mayor contaminación se encontró en el ingesto de residuos de plaguicidas en los alimentos señalando que se vienen utilizando a pesar de su prohibición causando un riesgo ecológico y la salud humana, esto se debe a que no existen buenas prácticas agrícolas y que una vez liberados en el ambiente los plaguicidas pueden ser degradados por procesos bióticos o abióticos, de esta manera convirtiéndose en nuevos compuestos probablemente más tóxicos que el original. Similarmente Shen et al. (2021), cuya vigilancia de plaguicidas tuvo variabilidad, presentando tendencia de aumentos a pesar que no hay una agricultura intensiva, debido al transporte a larga distancia de los productos químicos a través del aire, agua y suelo, también a la mala disposición de envases de plaguicidas y al poco control que se le da a estos como menciona Delgado, (2020)

Los resultados obtenidos para los parámetros estudiados presentaron variabilidad en ciertos puntos de muestreo, los resultados obtenidos en promedio para coliformes termotolerantes fueron 1176 NMP/100 ml, para pH 8.12, conductividad eléctrica 1019 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura 19.28°C, oxígeno disuelto 8.58 mg O_2/L , demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) <2.00 mg/L y demanda química de oxígeno (DQO) <10.0 O_2 mg /L, haciendo una comparación con Abril Saltos et al. (2017), obteniendo valores similares en oxígeno disuelto, pH, coliformes termotolerantes, DBO_5 , con diferencias en la amplia variabilidad que tuvo, llegando a presentar por ejemplo una tendencia menor a 6.2 en el pH, y un aumento para coliformes termotolerantes con picos mayores a 1000000 UFC/100ml, esto se debe a que el río recibe mayor descarga residual en ciertos tramos, afectando la calidad del agua como menciona Sutadian, et al. (2016), que la actividad antrópica es la principal fuente de contaminación a lo largo de un río.

Estela Pérez (2017), realizó monitoreos sistematicos donde también se encontraron concentraciones que superaron los estándares de calidad ambiental: conservación del medio acuático, de la conductividad eléctrica, lo que afirma que hay una cantidad mayor de sales disueltas en el agua, asimismo se infiere que no hay un control riguroso en las mineras ubicadas en partes altas del río Pativilca,

ya que la actividad minera es la fuente de contaminación que aporta más sales disueltas al río como menciona Finkler et al. (2018).

De igual manera se hace la comparación con Perevochtchikova et al. (2016), cuyo monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua, se registraron variabilidad estacional de los parámetros fisicoquímicos, de igual manera en ciertos tramos del monitoreo de esta investigación se observó variaciones de las concentraciones, puesto que a lo largo del cauce del río existen descargas de aguas residuales, aguas de riego de la agricultura aledaña, quienes modifican y alteran la calidad del agua.

Para OSPINA O., MURILLO F., & TORO M. (2018), llegaron a encontrar concentraciones altas de contaminantes, teniendo una superioridad inmensa comparado con los datos obtenidos en esta investigación, esto se debe a la magnitud de las actividades antrópicas con una mayor población, quienes vierten una mayor cantidad de aguas residuales sin un previo tratamiento al río, acotando que en este estudio se apreció la extracción de arena y rocas del río Pativilca, lo que ocasiona modificaciones del cauce y ramificaciones, ayudando a la erosión lo cual afecta ecosistemas del lugar.

VI. CONCLUSIONES

- 1- Se encontraron concentraciones altas de conductividad eléctrica, que superan los estándares de calidad ambiental para la conservación del ambiente acuático E2: Ríos de costa y sierra, lo que significa mayor cantidad de sales disueltas, provenientes de la actividad minera de la parte alta del río. La presencia alta de coliformes termotolerantes también provocan anomalías, asimismo hubo presencia de plaguicidas organoclorados con concentraciones mínimas, originados de la agricultura circundante y envases desechados que alteran la calidad del agua.

- 2- Se evaluó los parámetros biológicos (DBO_5 , DQO) de la calidad del agua, encontrándose que no superaron los estándares de calidad ambiental, los coliformes termotolerantes estuvieron presentes en cantidades que sobrepasaron la norma con máximos de 2300 NMP/100 ml, no se encontró una influencia drástica, debido a que la topografía del lugar, las ramificaciones del cauce, influenciaron directamente en zonas del monitoreo, lo que significa que donde es más agitado el agua hay una mayor cantidad de intercambio de oxígeno ayudando a la autodepuración del río.

- 3- Los parámetros fisicoquímicos, biológicos del río se ven influenciados por el vertimiento de aguas residuales que contienen coliformes termotolerantes, además aún se vienen empleando plaguicidas organoclorados prohibidos por la legislación, no se descarta el incremento de concentraciones en el tiempo debido a que una agricultura intensiva incrementaría las concentraciones de plaguicidas organoclorados ya que estos tienen la característica de ser bioacumulables en el ambiente, liposolubles y variar en el tiempo, debiendo profundizar una ampliación de estudio de plaguicidas organoclorados en organismos acuáticos.

VII. RECOMENDACIONES

- 1- Llevar a cabo monitoreos perennes a lo largo de todo el rio Pativilca para ver la tendencia de aumento de contaminantes en el tiempo.
- 2- Realizar monitoreos de especies acuáticas para diagnosticar en qué estado se encuentran con respecto a la contaminación por plaguicidas y confirmar si ya se encuentran en la cadena trófica del lugar.
- 3- Monitorear las probables fuentes de propagación de contaminantes en la minería ilegal y la agricultura intensiva para verificar que son fuentes puntuales de contaminación.
- 4- Ejecutar monitoreos en las especies de flora y fauna para comprobar e identificar fuentes de contaminación
- 5- Efectuar monitoreos e investigar zonas donde se vierten aguas residuales debido a que estos alteran la calidad de la cuenca baja del rio.

REFERENCIAS

ABRIL SALTOS, Ricardo Vinicio, et al. Caracterización preliminar de calidad de aguas en subcuenca media del río Puyo. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 2017, vol. 38, no 2, p. 59-72. Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=69f65a4e-a4ca-4c81-9714-b690947843e1%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=fua&AN=123138823>

ISSN: 0187-8336

Administración Local del Agua Barranca. Resultado del monitoreo participativo de la calidad del agua superficial de la cuenca del río Pativilca: informe técnico. 2015. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2454>

ARIAS, Fidas G. *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Fidas G. Arias Odón, 2012. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W5n0BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11%20&dq=%E2%80%A2%09ARIAS+Fidas+G.+2012.+EL+PROYECTO+DE+INVESTI%20GACI%C3%93N+6a+EDICI%C3%93N.&ots=kYkMaqrqo4&sig=%20QKKud3QNBhmfEQ3WuQA_h_qm50s#v=onepage&q=%E2%80%A2%09ARIAS%20Fidas%20G.%202012.%20EL%20PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%206a%20EDICI%C3%93N.&f=false

ARISEKAR, Ulaganathan, et al. Pesticides contamination in the Thamirabarani, a perennial river in peninsular India: The first report on ecotoxicological and human health risk assessment. *Chemosphere*, 2021, vol. 267, p. 129251. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85097777324&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=2262116a97d29d8db0a9f8058691a8e8&sot=b&sd=b&sl=49&s=TITLE-ABS-KEY%28organochlorine+pesticides+in+river%29&relpos=33&citeCnt=1&searchTerm=>

DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.129251

AROCENA, Rafael; CHALAR, Guillermo; PACHECO, Juan Pablo. Agriculture and elevation are the main factors for Pampasic stream habitat and water quality. *Environmental monitoring and assessment*, 2018, vol. 190, no 4, p. 1-22. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85044741441&origin=reflist&sort=plf-f&src=s&sid=cfafccb40d1238ef10440266def33e5a&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28pesticide+contamination+in+river+water+quality%29>

DOI: 10.1007 / s10661-018-6622-6

BASU, Sanghamitra, et al. Organochlorine pesticides and heavy metals in the zooplankton, fishes, and shrimps of tropical shallow tidal creeks and the associated human health risk. *Marine Pollution Bulletin*, 2021, vol. 165, p. 112170. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85101167329&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=2262116a97d29d8db0a9f8058691a8e8&sot=b&sdt=b&sl=49&s=TITLE-ABS-KEY%28organochlorine+pesticides+in+river%29&relpos=20&citeCnt=2&searchTerm=>

DOI: 10.1016 / j.marpolbul.2021.112170

CARAZO-ROJAS, Elizabeth, et al. Pesticide monitoring and ecotoxicological risk assessment in surface water bodies and sediments of a tropical agro-ecosystem. *Environmental pollution*, 2018, vol. 241, p. 800-809. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049311853&origin=reflist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=2262116a97d29d8db0a9f8058691a8e8&sot=b&sdt=b&sl=49&s=TITLE-ABS-KEY%28organochlorine+pesticides+in+river%29>

DOI: 10.1016 / j.envpol.2018.06.020

CÁRDENAS, Samuel, et al. Caracterización de plaguicidas organoclorados en agua y sedimentos en el río Tucutunemo, Venezuela. *Tecnología y ciencias del agua*, 2018, vol. 9, no 5, p. 131-169. Disponible en:

<https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=cf7834af-41ba-4a2b-8910-3acd50b3794f%40redis&bdata=JmxhbmMc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=fua&AN=152998243>

ISSN: 0187-8336

CÁRDENAS, Samuel, et al. Variation analysis of organochlorine pesticides in waters and sediments from a tropical river. *Dyna*, 2021, vol. 88, no 216, pág. 203-209. Available in: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85108999339&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f0ea3826e34bf7cb9383d71d6b297bda&sot=b&sdt=b&sl=110&s=TlTLE-ABS-KEY%28An%c3%a1lisis+de+la+variacion+de+plaguicidas+organoclorados+en+aguas+y+sedimentos+de+un+r%c3%ado+tropical%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_VIEW_PDF:1

ISSN: 0012-7353

CARVALHO, Fernando P. Pesticides, environment, and food safety. *Food and energy security*, 2017, vol. 6, no 2, p. 48-60. Available in: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=8&sid=a27ce2bb-a48b-47cf-9385-fe46a146fbf3%40redis&bdata=JmxhbmMc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=a9h&AN=123522039>

ISSN: 2048-3694

CASTILLO, Bessy; RUIZ, Jose; MANRRIQUE, Manuel. Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú). 2020. Disponible en: <http://repositorio.unah.edu.pe/handle/UNAH/109>

ISSN: 0798-1015

CCANCCAPA, Alexander, et al. Pesticides in the Ebro River basin: occurrence and risk assessment. *Environmental Pollution*, 2016, vol. 211, p. 414-424. Available in:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749115302736?via%3Dihub>

DOI: 10.1016/j.envpol.2015.12.059

CEGARRA, José. Metodología de la investigación científica y tecnológica. ed. Díaz Santos, 2011.42pp. Disponible en: https://www.academia.edu/31681132/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_cinet%C3%ADfica_y_tecnol%C3%B3gica ISBN: 978-84-9969-027-8

ISBN: 978-84-9969-027-8

CÓRDOVA SÁNCHEZ, Samuel, et al. Pesticide use practices in farmers of the Chontalpa Sub-Region, Tabasco, Mexico. *Agroproductividad*, 2020, vol. 13, no 2. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=142530821&lang=es&site=eds-live>

DOI: 10.32854/agrop.vi.15946

Decreto Supremo N 004-2017MINAM, PERU. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. 2017. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-agua-establecen-disposiciones>

DEL PUERTO RODRÍGUEZ, Asela M.; SUÁREZ TAMAYO, Susana; PALACIO ESTRADA, Daniel E. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y epidemiología*, 2014, vol. 52, no 3, p. 372-387. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1561-30032014000300010

ISSN: 1561-3003

DELGADO, 2020. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Factores limitantes de la labor del Sistema de Control del Servicio Nacional de Sanidad Agraria sobre el uso de agroquímicos en la producción agrícola dirigida al mercado peruano durante los años 2014 al 2017. 2020. Disponible en:

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15997>

ESTELA PÉREZ, Morella. Niveles de contaminación de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la calidad del agua del Río Chancay. 2017. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11187>

FAILLACI, SILVINA MABEL. Uso de plaguicidas organoclorados y organofosforados en la agricultura periurbana del Cinturón Verde de Córdoba. 2017. Disponible en:

<http://lildbi.fcm.unc.edu.ar/lildbi/tesis/Faillaci-Silvina-M-Versi%C3%B3n%20Final.pdf>

FAO, 2018. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible.* Disponible en:

<http://www.fao.org/documents/card/es/c/I9540ES/>

ISBN: 978-92-5-130688-8

FINKLER, NÍCOLAS R., et al. Water quality monitoring in urban basins as support for water resources management: a case study from Southern Brazil. *Water Studies*, 2018, p. 203. Available in:

<https://doi.org/10.2495/ei-v1-n3-298-311>

DOI: 10.2495 / ei-v1-n3-298-311

GUERRERO PADILLA, Ana Marlene. Calidad del agua de uso agrícola en la cuenca media del río Jequetepeque, Perú. 2019. Disponible en:

<https://www.proquest.com/docview/2572292718/676F47CFEE474744PQ/2?accountid=37408>

DOI: 10.24850/j-tyca-2021-05-07

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., et al. Metodología de la investigación [Internet]. sexta. Ciudad de México: McGraw-Hill Education; 2014 .Disponible en :

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp->

[content/uploads/2017/08/metodologia-de-lainvestigacion-sexta-edicion.compressed.pdf](https://www.sciencedirect.com/content/uploads/2017/08/metodologia-de-lainvestigacion-sexta-edicion.compressed.pdf)

HERRERA, Fredys Simanca, et al. Evaluation of water quality state through regulations and physicochemical indicators for the administration of water resources in the Integrated Management District of Salto del Tequendama. *Procedia Computer Science*, 2020, vol. 177, p. 300-307.. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920323097>

DOI: 10.1016/j.procs.2020.10.041

JAYARAJ, Ravindran; MEGHA, Pankajshan; SREEDEV, Puthur. Plaguicidas organoclorados, sus efectos tóxicos sobre los organismos vivos y su destino en el medio ambiente. *Toxicología interdisciplinar*, 2016, vol. 9, no 3-4, pág. 90. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85020515921&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9e559f76912ea352e4f0b408f2c6f3bf&sot=b&sdt=b&sl=115&s=TITLE-ABS-KEY%28Organochlorine+pesticides%2c+their+toxic+effects+on+living+organisms+and+their+fate+in+the+environment%29&relpos=1&citeCnt=237&searchTerm=>

DOI: 10.1515 / intox-2016-0012

KRIER, Jessy, et al. Discovering pesticides and their TPs in Luxembourg waters using open cheminformatics approaches. *Environment International*, 2022, vol. 158, p. 106885. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021005109>

ISSN: 0160-4120

KUHN, Eugênia Carla, et al. Ecotoxicological assessment of Uruguay River and affluents pre-and post-pesticides' application using *Caenorhabditis elegans* for biomonitoring. *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, vol. 28, no 17, p. 21730-21741. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85099038307&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=cfafccb40d1238ef10440266def33e5a&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITL E-ABS-KEY%28pesticide+contamination+in+river+water+quality%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=](https://doi.org/10.1007/s11356-020-11986-4)

DOI: 10.1007/s11356-020-11986-4

LEYVA MORALES, José Belisario, et al. Monitoring of pesticides residues in northwestern Mexico rivers. *Acta universitaria*, 2017, vol. 27, no 1, p. 45-54. Available in: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662017000100045&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 2007-9621

LÓPEZ, Pedro Luis. Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 2004, vol. 9, no 08, p. 69-74. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1815-02762004000100012&script=sci_arttext

ISSN: 1815-0276

LLANCARI LIMA, Walter Iron. Eliminación de la fauna insectil del suelo por la aplicación de pesticidas en el cultivo de papa comercial en la provincia de Angaraes-Huancavelica. 2014. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/190>

MASIÁ, Ana, et al. Pesticide monitoring in the basin of Llobregat River (Catalonia, Spain) and comparison with historical data. *Science of the Total Environment*, 2015, vol. 503, p. 58-68. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969714009681?via%3Dihub>

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2014.06.095

MEJIAS, Jaime; JEREZ, Jorge. Guía para la toma de muestras de residuos de plaguicidas: Aguas, sedimento y suelo. 2006. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7099>

ISSN: 0717-4829

MONSALVE, Alejandra Salcedo, et al. Exposición a plaguicidas en los habitantes de la ribera del río Bogotá (Suesca) y en el pez Capitán. *Revista Ciencias de la Salud*, 2012, vol. 10, p. 29-41. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84893277574&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=e7a4f6b3b27eb83e3dada7cd010e4818&sot=b&sdt=b&sl=85&s=TITLE-ABS-KEY%28Exposici%3%b3n+a+plaguicidas+en+los+habitantes+de+la+ribera+de+l+r%3%ado+Bogot%3%a1%29&relpos=0&citeCnt=5&searchTerm=>

ISSN: 16927273

OSPINA-ZÚÑIGA, Oscar Efrén; MURILLO-VARGAS, Francisco Javier; TORO, margie karina. Incidencia del río Bogotá en la calidad microbiológica del agua del río Magdalena, municipio de Flandes (Tolima). *Revista Luna Azul*, 2018, no 47, p. 114-128. Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070620277&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=44d245b8318b630fe77a548640ae3401&sot=b&sdt=b&sl=118&s=TITLE-ABS-KEY%28INCIDENCIA+DEL+R%3%8dO+BOGOT%3%81+EN+LA+CALIDAD+MICROBIOL%3%93GICA+DEL+AGUA+DEL+R%3%8dO+MAGDALENA%2c+MUNICIPIO+DE+FLANDES%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_VIEW_PDF:1

DOI: 10.17151/luaz.2019.47.7

PEREVOCHTCHIKOVA, María, et al. Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: caso Ajusco, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 2016, vol. 7, no 6, p. 5-23. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-24222016000600005&script=sci_abstract&tlng=pt

ISSN: 2007-2422

PÉREZ, Jhonny I.; NARDINI, Andrea G.; GALINDO, Andrés A. Análisis comparativo de índices de calidad del agua aplicados al río Ranchería, La Guajira-Colombia. *Información tecnológica*, 2018, vol. 29, no 3, p. 47-58. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000300047&script=sci_arttext

ISSN: 0718-0764

PERIS, Andrea; ELJARRAT, Ethel. Multi-residue Methodologies for the Analysis of Non-polar Pesticides in Water and Sediment Matrices by GC-MS/MS. *Chromatographia*, 2021, vol. 84, no 5, p. 425-439. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102571054&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=2262116a97d29d8db0a9f8058691a8e8&sot=b&sdt=b&sl=49&s=TILE-ABS-KEY%28organochlorine+pesticides+in+river%29&relpos=16&citeCnt=0&searchTerm=>

DOI: 10.1007/s10337-021-04026-x

RODRÍGUEZ AGUILAR, Brian Arturo, et al. Análisis de residuos de plaguicidas en el agua superficial de la cuenca del Río Ayuquila-Armería, México. *Terra Latinoamericana*, 2019, vol. 37, no 2, p. 151-161. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087308713&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=e7c5d490f3263512b6307fee1d3c3cbf&sot=b&sdt=b&sl=219&s=TILE-ABS-KEY%28An%3%a1lisis+de+residuos+de+plaguicidas+en+el+agua+superficial+de+la+cuenca+del+r%3%ado+Ayuquila-Armer%3%ada%2c+M%3%a9xico+Analysis+of+pesticide+residues+in+the+surface+water+of+the+Ayuquila-Armeria+river+watershed%2c+Mexico%29&relpos=0&citeCnt=3&searchTerm=>

DOI: 10.28940 / terra.v37i2.462

SALAZAR LEON, Pamela Merary. Percepción del riesgo del uso de agroquímicos en los principales cultivos de hortalizas en la Campiña de Socabaya 2015. 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8384>

SEOPELA, Mathapelo P., et al. Temporal and spatial variations of organochlorine pesticides (OCPs) and phthalates affecting the quality of water and sediment from Loskop Dam, South Africa. *Water SA*, 2021, vol. 47, no 2, p. 221-234. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85106608898&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9e0fac300840c48a3414455210b98901&sot=b&sdt=b&sl=91&s=TILE-ABS-KEY%28Organochlorine+pesticide+contamination+and+its+effect+on+river+water+quality%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>

DOI: 10.17159/wsa/2021.v47.i2.10918.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú, 2019. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/plaguicidas-restringidos-y-prohibidos-en-el-peru/>

SUTADIAN, Arief Dhany, et al. Development of river water quality indices—a review. *Environmental monitoring and assessment*, 2016, vol. 188, no 1, p. 58. Available in: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=1e4a3a1c-89f7-419a-9001-4b51cb147cd0%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=eih&AN=113940881>

DOI: 10.1007/s10661-015-5050-0

SHEN, Beibei y col. Residuos de plaguicidas organoclorados (OCP) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en aguas de la cuenca Ili-Balkhash, árida Asia central: concentraciones y evaluación de riesgos. *Chemosphere*, 2021, vol. 273, pág. 129705. Available in: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85099942715&origin=resultslist&sort=plf->

[f&src=s&sid=2262116a97d29d8db0a9f8058691a8e8&sot=b&sdt=b&sl=49&s=TI
TLE-ABS-
KEY%28organochlorine+pesticides+in+river%29&relpos=13&citeCnt=0&search
Term=](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129705)

DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.129705

VIGNESH, Sivanandham, et al. Microbial effects on geochemical parameters in a tropical river basin. *Environmental Processes*, 2015, vol. 2, no 1, p. 125-144. Available in: <https://doi.org/10.1007/s40710-015-0058-6>

DOI: 10.1007/s40710-015-0058-6

VINATEA TIZÓN, Raúl Juvenal. Calidad del agua del río Nanay, como consecuencia de las actividades antrópicas en el puerto Bellavista, Loreto, 2021. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/discover?scope=%2F&query=vinatea+&submit=>

ZARAGOZA-BASTIDA, Adrián, et al. Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública. *Abanico veterinario*, 2016, vol. 6, no 1, p. 43-55. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322016000100043

ISSN: 2448-6132

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 20: Matriz de operacionalización de variables

Título: Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del rio Pativilca-Vinto Bajo 2021					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
V INDEPENDIENTE: Niveles de contaminación por Plaguicidas y coliformes termotolerantes	Magnitud de contaminación de producto químico utilizado para combatir repeler, destruir las plagas, insectos, hongos, hierbas no deseadas, utilizadas en cosechas de agricultura, y grado de contaminación microbiológica (Delgado 2020; Guerrero 2019).	Se evaluó los niveles de contaminación por Plaguicidas y coliformes termotolerantes en base a los parámetros químico y microbiológico	Parámetro químico	Concentración de Plaguicidas organoclorados	ug/L
			Parámetro Microbiológico	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml
V DEPENDIENTE: Calidad del Agua	La calidad del agua está basada en el grado de pureza que ésta se encuentra, analizando parámetros físicos, químicos, y biológicos, clasificando también el uso final que se le dará a este recurso natural (Pérez, Nardini, and Galindo 2018).	Se determinó la calidad del agua mediante características fisicoquímicos y biológico a nivel de laboratorio	Parámetros fisicoquímicos	Temperatura	°C
				Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L
				Conductividad Eléctrica	μS/cm
				pH	Unidad de pH
			Parámetros biológicos	DBO ₅	mg/L
				DQO	O ₂ mg/L

ANEXO 2: Instrumentos de recolección de datos

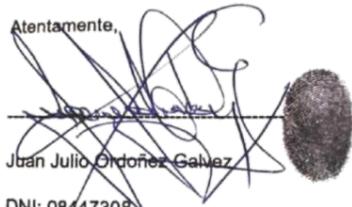
REGISTRO DE DATOS EN CAMPO

Investigador (es): **MEDINA VEGA ELVIS**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE CAMPO PARA REGISTRO DE MUESTRAS										
	Título: Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021										
	Línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales										
	Realizado por: Medina Vega, Nilson Elvis										
Responsable: Medina Vega, Nilson Elvis											
variable independiente	N° de muestras	Fecha	Hora	Distrito	Provincia	Departamento	coordenadas UTM (WGS 84)		Temperatura (°C)	pH (Und.De pH)	observaciones
							Norte	Este			
calidad del agua											

Fuente: Elaboración propia


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI.17402784

Atentamente,

 Juan Julio O'Donoghue Galvez
 DNI: 08447308


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

REGISTRO DE DATOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA EN LABORATORIO

Investigador(es):

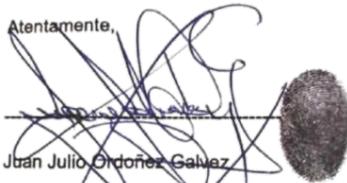
Lugar:

Responsable:

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE ANÁLISIS DE CONCENTRACIONES DE PLAGUICIDAS							
	Título: Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021							
	Línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales							
	Realizado por: Medina Vega, Nilson Elvis							
Plaguicidas	Extracción	Detección	Límites de detección del método (LDM)	Concentraciones (ug/L y mg/L)	Fecha	Hora	puntos de muestreo	
							M4	M6
Organoclorados		GC-MS.						

Fuente: Elaboración propia.


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI.17402784

Atentamente,

 Jhan Julio O'Donoz Galvez
 DNI: 08447308


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

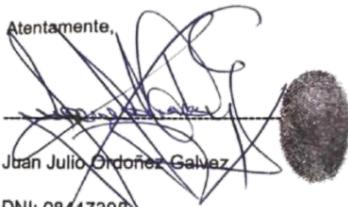
Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial

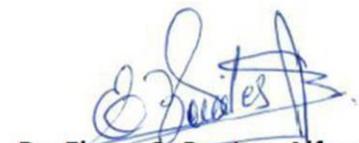
Investigador(es):

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				Formato de Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial						
				Título: Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021						
				Línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales						
				Realizado por: Medina Vega, Nilson Elvis						
				Lugar: Rio Pativilca-Vinto Bajo						
Código de campo	Fecha	Hora	Tipo de matriz	Parámetros biológicos		Parámetros fisicoquímicos			Parámetro microbiológico	observaciones
				DBO ₅ (mg/L)	DQO (O ₂ mg/L)	Conductividad Eléctrica (μS/cm)	Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L)	pH (Und.De pH)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	

Fuente: Elaboración propia.


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI. 17402784

Atentamente,

 Juan Julio O'Donnell Galvez
 DNI: 08447308


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

ANEXO 3: Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Cabrera Carranza, Carlos Francisco.
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Doctorado en Ingeniería Industrial
- 1.4 Nombre de Instrumento: Registro de Datos en Campo
- 1.5 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
- 1.6 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima 18 de Junio del 2021

Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI. 17402784

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.7 Apellidos y Nombres del validador: Cabrera Carranza, Carlos Francisco.
 1.8 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 1.9 Especialidad del validador: Doctorado en Ingeniería Industrial
 1.10 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de concentraciones de plaguicidas
 1.11 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
 1.12 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima 18 de Junio del 2021


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI. 17402784

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I DATOS GENERALES:

- 1.13 Apellidos y Nombres del validador: Cabrera Carranza, Carlos Francisco.
- 1.14 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.15 Especialidad del validador: Doctorado en Ingeniería Industrial
- 1.16 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial
- 1.17 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
- 1.18 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima 18 de Junio del 2021


 Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
 CIP. 46572
 DNI. 17402784

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Juan Julio Ordoñez Galvez.
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 1.3 Especialidad del validador: Especialista en Hidrología y Recursos Hídrico
 1.4 Nombre de Instrumento: Registro de Datos en Campo
 1.5 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 ”
 1.6 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
 SI

90%

 Atentamente,
 Lima, 26 de junio de 2021

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Juan Julio Ordoñez Galvez.
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Especialista en Hidrología y Recursos Hídrico
- 1.4 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de concentraciones de plaguicidas
- 1.5 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021 ”
- 1.6 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,
Lima, 26 de junio de 2021

Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.7 Apellidos y Nombres del validador: Juan Julio Ordoñez Galvez.
- 1.8 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.9 Especialidad del validador: Especialista en Hidrología y Recursos Hídrico
- 1.10 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial
- 1.11 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”**
- 1.12 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,
Lima, 26 de junio de 2021

Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Benites Alfaro Elmer.
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Ingeniero Químico
- 1.4 Nombre de Instrumento: Registro de Datos en Campo
- 1.5 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
- 1.6 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima,28/06/2021

Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.7 Apellidos y Nombres del validador: Benites Alfaro Elmer.
- 1.8 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.9 Especialidad del validador: Ingeniero Químico
- 1.10 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de concentraciones de plaguicidas
- 1.11 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
- 1.12 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima,28/06/2021

Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.13 Apellidos y Nombres del validador: Benites Alfaro Elmer.
- 1.14 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.15 Especialidad del validador: Ingeniero Químico
- 1.16 Nombre de Instrumento: Ficha de análisis de los parámetros fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos del agua superficial
- 1.17 Título de Investigación: “Niveles de contaminación por Plaguicidas y Coliformes Termotolerantes y los cambios en la calidad de las aguas del río Pativilca-Vinto Bajo 2021”
- 1.18 Autor(es) del Instrumentos: Medina Vega, Nilson Elvis

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.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima,28/06/2021

Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP. 71998

ANEXO 4: Estándares de calidad ambiental

Tabla 21: Valores de los parámetros analizados establecidos por los ECA-categoría 3

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales				
Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Conductividad	(μ S/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Temperatura	°C	$\Delta 3$		$\Delta 3$
PLAGUICIDAS				
Paratión	μ g/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	μ g/L	0,004		0,7
Clordano	μ g/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	μ g/L	0,001		30
Dieldrín	μ g/L	0,5		0,5
Endosulfán	μ g/L	0,01		0,01
Endrin	μ g/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	μ g/L	0,01		0,03
Lindano	μ g/L	4		4
Aldicarb	μ g/L	1		11
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000

Fuente: Decreto supremo N° 004-2017-MINAM

Tabla 22: Valores de los parámetros estudiados establecidos por los ECA- categoría 4

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático				
Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos	
			Costa y sierra	Selva
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Conductividad	(μ S/cm)	1 000	1 000	1 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	5	10	10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400
Temperatura	$^{\circ}$ C	$\Delta 3$	$\Delta 3$	$\Delta 3$
PLAGUICIDAS				
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013
Organoclorados				
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000

Fuente: Decreto supremo N° 004-2017-MINAM

ANEXO 5: Evidencias fotográficas



Figura 13: Reconocimiento del área de estudio



Figura 14: Área de estudio y reconocimiento de puntos de muestreo



Figura 15: Localización de puntos de muestreo



Figura 16: Identificación de actividades antrópicas que alteran el ecosistema



Figura 17: Escombros acumulado que alterar el cauce del río



Figura 18: Descomposición de animales que alteran la calidad del río



Figura 19: Ramificaciones del río



Figura 20: Encuentro de cauces de ríos



Figura 21: Época de estiaje e inicios de avenida fluvial



Figura 22: Punto M1 del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos



Figura 23: Puntos M2, M3 del monitoreo ambiental



Figura 24: Análisis in situ del parámetro de la temperatura en los distintos puntos de monitoreo



Figura 26: Toma de muestras en los puntos M3 y M6



Figura 25: Toma de muestras de los puntos M5 y M7

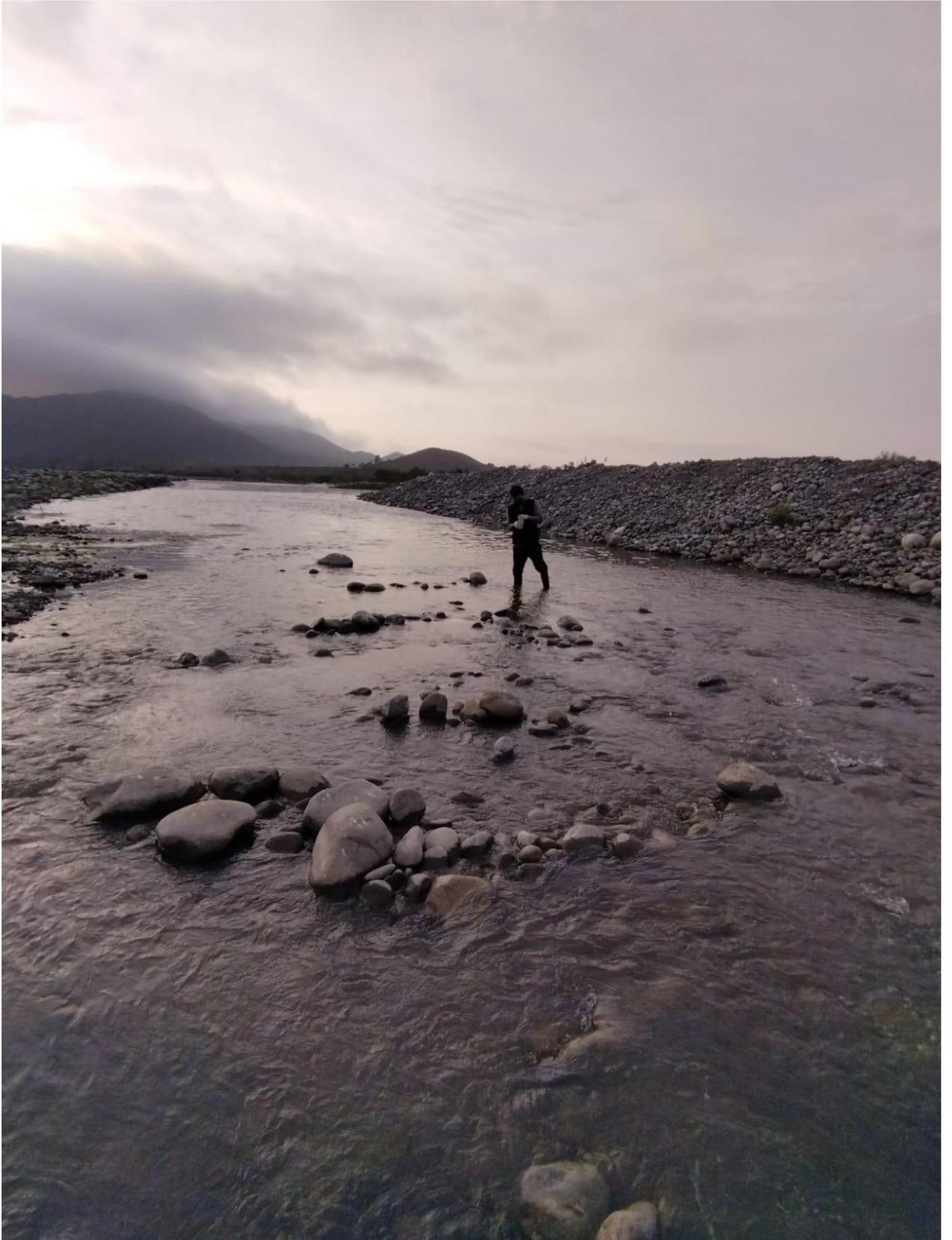


Figura 27: Punto M8, toma de muestras de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

**INFORME DE ENSAYO N° 154592 - 2021
CON VALOR OFICIAL**

RAZÓN SOCIAL : MEDINA VEGA NILSON ELVIS
DOMICILIO LEGAL : SAN VALENTÍN N° 8 - PATIVILCA - LIMA - BARRANCA
SOLICITADO POR : MEDINA VEGA NILSON ELVIS
REFERENCIA : VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA
PROCEDENCIA : RÍO PATIVILCA
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : 2021-08-27
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-08-27 AL 2021-08-31
FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-08-26
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

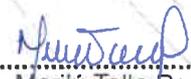
I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C	Unidades
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity, Laboratory Method.	---	µS/cm
Oxígeno Disuelto OD	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 4500-O C. 23rd Ed. 2017. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.	0.5 ^(b)	O ₂ mg/L
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method.	---	Unid. pH
Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018.	---	ug/L
Numeración de Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP/100mL

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.


 Ing. Marilú Tello Paucar
 Director Técnico
 C.I.P. N° 219624
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

**INFORME DE ENSAYO N° 154592 - 2021
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Fecha de muestreo	2021-08-26	2021-08-26	2021-08-26	
Hora de inicio de muestreo (h)	03:12	03:38	03:53	
Condiciones de la muestra	Refrigerada	Refrigerada	Refrigerada	
Código del Cliente	M1	M2	M3	
Código del Laboratorio	21081702	21081703	21081704	
Ensayo	Unidades	Resultados		
Conductividad	µS/cm	1089	1081	1078
Oxígeno Disuelto OD	O ₂ mg/L	9.1	9.3	9.2
**pH	Unid. pH	8.09	8.21	8.24
Numeración de Coliformes Fecales (1)	NMP/100mL	23 x 10 ²	33	23

Producto declarado	Agua Natural		
Matriz analizada	Agua Natural		
Fecha de muestreo	2021-08-26		
Hora de inicio de muestreo (h)	04:10		
Condiciones de la muestra	Refrigerada		
Código del Cliente	M4		
Código del Laboratorio	21081705		
Ensayo	L. D. M.	Unidades	Resultados
Pesticidas Organoclorados			
Pentaclorofenol	0.02	ug/L	<0.02
Lindano	0.02	ug/L	<0.02
Heptacloro	0.003	ug/L	<0.003
Aldrin	0.004	ug/L	<0.004
Heptacloro epóxido	0.003	ug/L	<0.003
Clordano-Trans	0.003	ug/L	<0.003
Endosulfan I	0.004	ug/L	<0.004
Clordano-Cis	0.003	ug/L	<0.003
Dieldrin	0.001	ug/L	<0.001
DDE-p,p (4,4-DDE)	0.001	ug/L	<0.001
Endrin	0.002	ug/L	<0.002
Endosulfan II	0.004	ug/L	<0.004
DDD-p,p (4,4'-DDD)	0.001	ug/L	<0.001
DDT-p,p (Dicloro Difeníl Tricloroetano)	0.002	ug/L	<0.002
Pesticidas Organoclorados			
Pentaclorofenol	0.00002	mg/L	<0.00002
Lindano	0.00002	mg/L	<0.00002
Heptacloro	0.00003	mg/L	<0.00003
Aldrin	0.00004	mg/L	<0.00004
Heptacloro epóxido	0.00003	mg/L	<0.00003
Clordano-Trans	0.00003	mg/L	<0.00003
Endosulfan I	0.00004	mg/L	<0.00004
Clordano-Cis	0.00003	mg/L	<0.00003
Dieldrin	0.00001	mg/L	<0.00001
DDE-p,p (4,4-DDE)	0.00001	mg/L	<0.00001
Endrin	0.00002	mg/L	<0.00002
Endosulfan II	0.00004	mg/L	<0.00004
DDD-p,p (4,4'-DDD)	0.00001	mg/L	<0.00001
DDT-p,p (Dicloro Difeníl Tricloroetano)	0.00001	mg/L	<0.00001

L.D.M.: Límite de detección del método.

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Medición de pH realizada a 25°C.

** Resultado fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA por haber superado el tiempo de perecibilidad.

**Resultados de campo proporcionados por el cliente					
Parámetro	Unidades	M1	M2	M3	M4
		21081702	21081703	21081704	21081705
**Temperatura	°C	17.9	18	17.5	17.7

**Resultados proporcionados por el cliente, no forman parte del alcance de la acreditación INACAL-DA.

Lima, 07 de Setiembre del 2021.

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

**INFORME DE ENSAYO N° 155918 - 2021
CON VALOR OFICIAL**

RAZÓN SOCIAL : MEDINA VEGA NILSON ELVIS
DOMICILIO LEGAL : SAN VALENTÍN N° 6 - PATIVILCA - LIMA - BARRANCA
SOLICITADO POR : MEDINA VEGA NILSON ELVIS
REFERENCIA : VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA
PROCEDENCIA : RÍO PATIVILCA
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : 2021-10-19
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-10-19 AL 2021-10-28
FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-10-18
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C	Unidades
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.	---	µS/cm
Oxígeno Disuelto OD	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 4500-Q C. 23rd Ed. 2017. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.	0.5 ^(b)	O ₂ mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test. ^	2.00 ^(b)	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	O ₂ mg/L
Numeración de Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP/100mL
Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS), 2018.	---	ug/L

L.C.: límite de cuantificación.

- (a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.
- (b) Expresado como límite de detección del método.

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Fecha de muestreo	2021-10-18	2021-10-18	2021-10-18	
Hora de inicio de muestreo (h)	03:30	04:30	05:30	
Condiciones de la muestra	Refrigerada/Preservada	Refrigerada/Preservada	Refrigerada/Preservada	
Código del Cliente	M6	M7	M8	
Código del Laboratorio	21101368	21101369	21101370	
Ensayo	Unidades	Resultados		
Conductividad	µS/cm	557	525	1784
Oxígeno Disuelto OD	O ₂ mg/L	8.0	8.0	7.9
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	O ₂ mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP/100mL	130 x 10 ¹	23 x 10 ²	110 x 10 ²

Medición de conductividad realizada a 25°C.

- (1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.


Ing. María Tello Paucar
 Director Técnico
 C.I.P. N° 219624
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento sin el consentimiento escrito de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

**INFORME DE ENSAYO N° 155918 - 2021
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado			Agua Natural
Matriz analizada			Agua Natural
Fecha de muestreo			2021-10-18
Hora de inicio de muestreo (h)			03:00
Condiciones de la muestra			Refrigerada/ Preservada
Código del Cliente			M5
Código del Laboratorio			21101367
Ensayos	L.D.M.	Unidades	Resultados
Pesticidas Organoclorados			
Pentaclorofenol	0.02	ug/L	<0.02
Lindano	0.02	ug/L	<0.02
Heptacloro	0.003	ug/L	<0.003
Aldrin	0.004	ug/L	<0.004
Heptacloro epóxido	0.003	ug/L	<0.003
Clordano-Trans	0.003	ug/L	<0.003
Endosulfan I	0.004	ug/L	<0.004
Clordano-Cis	0.003	ug/L	<0.003
Dieldrin	0.001	ug/L	<0.001
DDE-p,p (4,4-DDE)	0.001	ug/L	<0.001
Endrin	0.002	ug/L	<0.002
Endosulfan II	0.004	ug/L	<0.004
DDD-p,p (4,4'-DDD)	0.001	ug/L	<0.001
DDT-p,p (Dicloro Difenil Tricloroetano)	0.002	ug/L	<0.002
Pesticidas Organoclorados			
Pentaclorofenol	0.00002	mg/L	<0.00002
Lindano	0.00002	mg/L	<0.00002
Heptacloro	0.00003	mg/L	<0.00003
Aldrin	0.00004	mg/L	<0.00004
Heptacloro epóxido	0.00003	mg/L	<0.00003
Clordano-Trans	0.00003	mg/L	<0.00003
Endosulfan I	0.00004	mg/L	<0.00004
Clordano-Cis	0.00003	mg/L	<0.00003
Dieldrin	0.00001	mg/L	<0.00001
DDE-p,p (4,4-DDE)	0.00001	mg/L	<0.00001
Endrin	0.00002	mg/L	<0.00002
Endosulfan II	0.00004	mg/L	<0.00004
DDD-p,p (4,4'-DDD)	0.00001	mg/L	<0.00001
DDT-p,p (Dicloro Difenil Tricloroetano)	0.00001	mg/L	<0.00001

L.D.M.: límite de detección del método.

Parámetro	Unidades	**Resultados de campo proporcionados por el cliente			
		M5	M6	M7	M8
		21101367	21101368	21101369	21101370
**pH	unid. pH	7.7	8.1	8.2	7.9
**Temperatura	°C	20.8	22.7	20.5	19.1

**Resultados proporcionados por el cliente, no forman parte del alcance de la acreditación INACAL-DA.

Lima, 28 de Octubre del 2021.

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ALFARO ELMER GONZALES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "NIVELES DE CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES Y LOS CAMBIOS EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RÍO PATIVILCA-VINTO BAJO 2021", cuyo autor es MEDINA VEGA NILSON ELVIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ALFARO ELMER GONZALES DNI: 07867259 ORCID: 0000-0003-1504-2089	Firmado electrónicamente por: ELBENITESALF el 21-12-2021 17:27:43

Código documento Trilce: TRI - 0236434