

UNIVERSIDAD UNIÓN PERUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
EP: Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

**Evaluación de la calidad del agua del río Torococha en el
sector los geranios en Juliaca 2025**

CURSO

Investigación III

PRESENTADO POR:

Gianella Yanira Ticona Nina

Milagros Orihuela Laura

Adeluz Apaza Taipe

ASESOR

Cesar Florentino Puma Vega

CICLO

“VII”

GRUPO

2

Juliaca 03 de mayo del 2025

Resumen

La presente investigación titulada “La Contaminación del Río Torochoca de Juliaca Puno 2025” se fijó como objetivo general evaluar la calidad del agua del río Torochoca tomando de un punto para evaluar su contaminación, el río pasa por toda la ciudad de Juliaca Puno desembocando en Chillon, como metodología se aplicó el método científico, del tipo aplicada, del nivel explicativo. Se tomó una cantidad de 40 ml de para medir el pH, se determinó mediante potenciómetro,. Los resultados mostraron un pH de 7.9, temperatura 20.9. La turbidez fue de 37.6 NTU, C.E. 6.01 mS/cm, D.O. 9.17 mg/L, así mismo DQO, (219.44) mg/L, también DBO5 es (42.10) mg/L, en aceite y grasas en (10.34) mg/L Estos resultados indican un nivel significativo de contaminación, atribuible a actividades humanas y posiblemente a la falta de tratamiento adecuado de aguas residuales. Es fundamental implementar medidas de control y mitigación para mejorar la calidad del agua y proteger la salud pública y el ecosistema local.

Palabras clave: Contaminación; Calidad del agua; Río Torochoca; Juliaca.

1. Introducción

El agua es uno o el más importante elemento para la subsistencia y evolución de todo tipo de vida, sin agua el planeta tierra desaparecería paulatinamente. El planeta tierra tiene poco más de 1,387 millones de km³ de agua, en los océanos se encuentra el 97%, y un 2% aislado en glaciares. En los continentes poco más del 80% del agua está en la superficie y el sobrante como aguas subterráneas (PNUD, 2017).

El agua es un recurso primordial para la vida y el desarrollo de las actividades del hombre, considerando que es un elemento vital para el planeta tierra. Aun así, el recurso es limitado siendo una de las principales fuentes aprovechables por el ser humano los ríos, lagos y aguas subterráneas, por lo que mantener su calidad de las fuentes es vital importancia para todos.

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. Se define como el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidronio (H₃O⁺) presentes en la solución: $pH = -\log[H^+]$, donde [H⁺] es la concentración molar de iones hidrógeno. La escala de pH generalmente va de 0 a 14, donde un pH menor a 7 indica una solución ácida, un pH igual a 7 indica una solución neutra, y un pH mayor a 7 indica una solución alcalina o básica (Sierra, 2007).

A nivel nacional, las actividades humanas en áreas portuarias han resultado en que los ríos reciban grandes volúmenes de aguas residuales, así como contaminantes derivados de hidrocarburos provenientes del transporte fluvial, sustancias tensoactivas de detergentes y productos de la descomposición de compuestos orgánicos. Además, el vertido de residuos sólidos genera olores desagradables y agota el oxígeno disuelto, lo que provoca un desequilibrio en los organismos acuáticos y sus ecosistemas. Esta alteración de la calidad del agua en los ríos portuarios tiene un impacto directo en la calidad de vida de los habitantes de la zona (Pérez, 2017).

En la región de Puno, se han identificado múltiples problemas ambientales, entre ellos los desechos mineros, residuos sólidos y aguas residuales, que están alterando la calidad de las aguas de los ríos del departamento, contribuyendo a la proliferación de enfermedades. El río Torochoca es un claro ejemplo de esta problemática, donde el vertido directo de aguas residuales por parte de la población, especialmente de

quienes residen en sus márgenes, ha incrementado las concentraciones de nutrientes y carga orgánica. Actualmente, este afluente es considerado un "río muerto" debido a la gran cantidad de basura que lo contamina (GORE PUNO, 2016).

Según la historia el río Torococha, (1960) era un ducto de agua límpida y transparente daba vida y salud, porque los pobladores de esas épocas solían recorrer sus veredas para pescar, bañarse o simplemente recoger agua para el consumo humano y de sus animales; pero con el crecimiento exorbitante de la población y las propias necesidades que ello implica, trajo como consecuencia la alteración de su calidad; hasta convertirla en un vertedero de aguas servidas, que propaga enfermedad y muerte, ante la indolencia de sus autoridades. Dada la evidente contaminación que afecta al río Torococha en Juliaca,

El objetivo de esta investigación es evaluar la calidad del agua del río Torococha en el sector los geranios en Juliaca 2025, a través del análisis de sus parámetros físicos, químicos, biológicos, y microbiológicos, con el fin de determinar el grado de contaminación el el inicio de el río torococha, sí la calidad de agua del río torococha en el punto de muestreo cumple con los estándares de calidad de agua, ya sea para LMP y ECA CAT- 4.

2. Objetivos

Objetivo General:

Evaluar la calidad del agua del río Torococha en el sector Los Geranios en Juliaca durante el año 2025, mediante el análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos, con el fin de identificar las principales fuentes de contaminación y sus impactos ambientales y en la salud pública.

Objetivos Específicos:

- Analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua del río Torococha en el sector Los Geranios para determinar su nivel de contaminación.
- Identificar las principales fuentes de contaminación del río en la zona de estudio.
- Proponer estrategias de mitigación y conservación para mejorar la calidad del agua del río Torococha.

3. Materiales y Métodos

La investigación es de tipo de Investigación: Descriptiva transversal, el diseño de Investigación: No experimental el método: Deductivo cuantitativo realizó. Las aguas del río Torococha, situado en el distrito de Juliaca, en la provincia de San Román, departamento de Puno, a una altitud de 3,826 msnm. Las coordenadas UTM WGS84 son E-379799, N-8286885, con una latitud sur de -70.1559W y una longitud este de -15.4981S. Se llevaron a cabo visitas técnicas para evaluar y seleccionar los lugares más adecuados para realizar los muestreos necesarios para el análisis.

Tabla 1. *Punto de toma de Muestra para el análisis*

Punto de muestreo			
Distrito		Juliaca	
Provincia		San roman	
Departamento		Puno	
Punto de muestreo	Lat	-	long: -
	15.498156°		70.155904°

Nota: fuente propia

3.1. Participantes

Este trabajo se llevó a cabo por los estudiantes de la Universidad Peruana Unión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental del 7mo ciclo, los estudiantes llevaron a cabo este trabajo en el curso de Procesos Unitarios en Tratamiento de Aguas.

Tabla 2. Estudiantes que se encargaron de esta investigación.

ESTUDIANTE	CARRERA	GRADO ACADÉMICO
Gianella Yanira Ticona Nina	Ing. ambiental	7mo
Milagros Orihuela Laura	Ing. ambiental	7mo

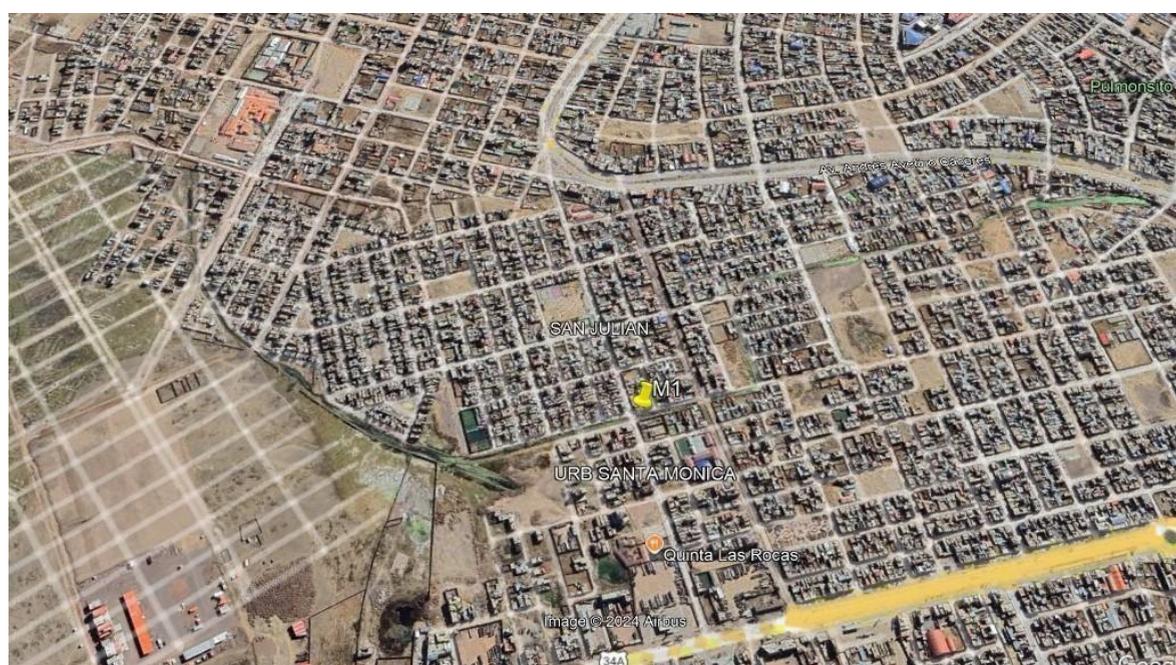


imagen 1. punto de muestreo fuente

3.2. Instrumentos

Parámetro	Materiales Necesarios
Potencial de Hidrógeno	Medidor de pH, buffer de calibración
Turbidez	Turbidímetro
Conductividad Eléctrica	Conductímetro
Temperatura	Termómetro digital o sonda multiparámetro
Oxígeno Disuelto (DO)	Medidor de oxígeno disuelto, sondas DO
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Incubadora de DBO, frascos de dilución, reactivos específicos
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Digestor de DQO, espectrofotómetro, reactivos (dicromato, ácido sulfúrico)
Aceites y Grasas	Extractor Soxhlet o equipo de extracción por solventes

3.3. Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó una comparación de resultados con la normativa LMP y ECA cat- 4 para calidad de agua.

Estimación de la calidad del agua: Se llevó a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando puntos de muestreo en función de la distancia desde el inicio, el medio y el final del río Torococha. Las muestras se tomaron de la siguiente manera:

Recolección de muestras de agua: El muestreo se realizó siguiendo las recomendaciones de Sericano (2008), utilizando un método de toma de muestra instantánea, que implica recoger la muestra en un solo punto para su posterior análisis. Este tipo de muestreo es útil para observar cómo varían las concentraciones de diferentes componentes a lo largo del tiempo, y se debe conocer el caudal en el punto de muestreo.

Parámetros físicos: Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio

Temperatura y pH: Método: Electrométrico. Este método permite determinar la acidez o alcalinidad del agua: un pH menor a 7 indica acidez, un pH de 7 es neutro y un pH superior a 7 indica alcalinidad (Carrillo y Salinas, 1988).

Procedimiento: Se midió el pH con un potenciómetro y la temperatura con un termómetro (pH metro Orion Star). Se enjuagó un vaso de precipitado de 250 ml tres veces con agua a analizar, luego se colocó 50 ml de la muestra. Se calibró el potenciómetro, se analizó la muestra y se registraron los resultados. Para medir la temperatura, se introdujo un termómetro en la muestra durante 5 minutos, se tomó la lectura y se anotaron los resultados.

Parámetros químicos: Estos análisis se realizó en el laboratorio de vuestra carrera.

Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5): Método: Incubación y Electrometría. Esta prueba mide la cantidad de oxígeno molecular utilizado durante un período de incubación para biodegradar la materia orgánica y la cantidad de oxígeno consumido en la descomposición bioquímica de materiales inorgánicos como sulfuros y hierro ferroso.

Procedimientos: Se enjuagó varias veces una botella Winkler con agua destilada, se llenó con agua residual sin burbujas de aire, se añadieron gotas de reactivos y se agitó. Luego, se transfirió una muestra a un tubo de ensayo para la titulación, registrando los resultados en mg/L o ppm. Después de incubar las botellas a 20 °C durante 5 días, se repitió el procedimiento para determinar la DBO5 restando el resultado inicial del final (APHA, 2005).

Aceites y Grasas:

Se utilizó un método de extracción con solventes y filtración, extrayendo las grasas con hexano y recuperando el solvente.

a. Muestra simple o puntual:

Esta muestra, también conocida como discreta, consiste en tomar una porción de agua de un punto específico para su análisis individual. Representa las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua en ese lugar (ANA, 2016).

a. Reconocimiento de entorno:

En el lugar de muestreo, se realizó el reconocimiento del entorno y se anotaron las características atípicas, como coloración anormal del agua, abundancia de algas o vegetación acuática, presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros factores que modifican las características naturales del cuerpo de agua (ANA, 2016).

b. Rotulado y etiquetado:

Los envases se etiquetan con pegatinas adhesivas, incluyendo información como el nombre del punto de muestreo, código del punto de muestreo, tipo de cuerpo de agua, fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de la toma de muestra, tipo de análisis requerido y preservación y tipo de reactivo (si lo requiere) (Anexo 07).

c. Georreferenciación del punto de monitoreo:

Se utilizó un dispositivo de GPS para verificar las coordenadas del punto de control y reconocer el punto de monitoreo.

d. Toma de muestra:

Se llevó a cabo la toma de muestra utilizando un dispositivo de recolección, enjuagando previamente el recipiente con agua del punto de muestreo al menos dos veces. Luego, se tomó una muestra de agua para medir los parámetros de campo en el recipiente.

2.3. PROCEDIMIENTO:

2.3.1. El personal encargado de la recolección de muestras de agua debe equiparse adecuadamente, utilizando botas de goma y guantes desechables antes de iniciar el proceso. Es fundamental seleccionar un lugar de fácil acceso donde la corriente sea uniforme y presenta poca turbulencia.

2.3.2. Previo a la recolección de las muestras, se debe enjuagar el recipiente con agua del punto de muestreo al menos dos veces. Posteriormente, se tomará una muestra para medir los parámetros de campo en dicho recipiente. Para la recolección, se debe colocar un frasco en el brazo recolector, asegurándose de retirar la tapa y la contraportada sin tocar la superficie interna del frasco. Extender y sumergir el frasco en contra del flujo del agua, llenándolo para el análisis de los parámetros orgánicos o microbiológicos. Es recomendable sumergir el frasco a una profundidad de entre 20 y 30 cm desde la superficie, siempre en dirección opuesta al flujo del río.

2.3.3. La selección de los puntos de muestreo se realizó teniendo en cuenta una caracterización general y detallada del río Torococha. Estos puntos fueron elegidos debido a su

proximidad a las fuentes de contaminación generadas por diversas actividades en el puerto y las riberas. Las coordenadas UTM de los puntos de muestreo son las siguientes: Aguas arriba, Punto N°1: -15.4982S -70.1559W Altitud: 3883.2m

2.3.4. La recepción y descripción de la muestra se llevo a cabo en la parte superficial del río Torococha, conforme al protocolo de monitoreo establecido (ANA, 2016).

2.3.5. Para el análisis fisicoquímico, se utilizaron recipientes de polipropileno de alta densidad, como botellas de plástico nuevas y frascos de vidrio, los cuales fueron debidamente etiquetados con la fecha, hora, lugar de muestreo y el nombre del responsable. En el caso del análisis microbiológico, se emplearon botellas de vidrio con tapa rosca, que fueron previamente esterilizadas. La toma de muestras se realizó sumergiendo el frasco a 3 centímetros por debajo de la superficie del agua, llenándolo hasta un 90% de su capacidad, dejando un 10% de espacio para el oxígeno.

2.3.6. Una vez rotuladas las muestras, se completó la cadena de custodia y se almacenaron en un cooler a una temperatura de 4 °C, para su posterior transporte al laboratorio.

4. Resultados y Discusión

La tabla 3 muestra los resultados del análisis del agua en la MI, comparados con los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM para las categorías LMP y ECA CAT-4.

4.1. Resultados 1

Tabla 3.

Resultados del análisis del agua en la MI comparadas con el LMP Y ECA CAT-4 del decreto supremo N° 004-2017-MINAM.

Parámetro	M1	Unidad de medida	LMP	ECA-CAT 4
Potencial de Hidrógeno	7.9	pH	6.5 A 8.5	6.5 A 9.0
Turbidez	37.6	NTU	5	**
Conductividad eléctrica	6.1	uS/cm	2500	1000
Temperatura	20.9	°C	**	Δ3
Oxígeno disuelto (DO)	9.17	mg/L	**	≥ 5
DBO	42.10	mg/L	**	10
DQO	219.44	mg/L	**	**
Aceites y grasas	10.34	mg/L	**	5.0

nota: elaboración propia 2025

El análisis del agua de la MI muestra que los niveles de pH se encuentran en el rango aceptable tanto para el LMP como para el ECA CAT-4, al igual que la conductividad eléctrica. Sin embargo, la turbidez supera el límite establecido por el LMP, mientras que la temperatura excede el límite del ECA

CAT-4. En cuanto al oxígeno disuelto, el nivel es menor al límite del ECA CAT-4, mientras que para DBO, DQO y aceites y grasas se excede el límite del ECA CAT-4, pero los valores no se encuentran especificados en el LMP.

Turbidez: La turbidez medida fue de 37.6 NTU, lo que excede de manera significativa el límite máximo permisible de 5 NTU. Este nivel elevado de turbidez puede atribuirse a la presencia de sedimentos, partículas suspendidas y posibles contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos. La alta turbidez puede limitar la penetración de luz en el agua, lo que a su vez afecta los procesos fotosintéticos esenciales y altera el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Conductividad Eléctrica: La conductividad eléctrica obtenida fue de 6.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor que se sitúa muy por debajo de los límites establecidos por el LMP (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y el ECA CAT 4 (1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Este bajo nivel de conductividad sugiere una escasa concentración de sales disueltas, lo que es favorable para la calidad del agua, ya que implica una menor presencia de iones o contaminantes de naturaleza mineral o salina.

Temperatura: La temperatura registrada fue de 20.9 °C. Aunque no existe un límite específico en el LMP, el ECA CAT 4 indica que la variación de temperatura (ΔT) no debe exceder los 3 °C en comparación con el entorno natural. La temperatura actual parece ser adecuada, ya que no presenta variaciones significativas que pudieran perjudicar a los organismos acuáticos.

Oxígeno Disuelto (DO): El oxígeno disuelto medido fue de 9.17 mg/L, superando el mínimo requerido por el ECA CAT 4 (≥ 5 mg/L). Un alto nivel de oxígeno disuelto es un indicador positivo, ya que sugiere condiciones propicias para la vida acuática. La adecuada concentración de oxígeno disuelto favorece el metabolismo de los organismos y previene la formación de condiciones anaerobias que podrían generar malos olores o liberar compuestos tóxicos.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): La DBO fue de 42.10 mg/L, considerablemente por encima del límite permitido en el ECA CAT 4, que es de 10 mg/L. Este resultado indica una alta demanda de oxígeno para la descomposición de la materia orgánica presente, lo que sugiere que el agua podría estar significativamente contaminada por residuos orgánicos. Un valor elevado de DBO puede resultar en un agotamiento del oxígeno disponible, afectando negativamente a los organismos aeróbicos.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): La DQO fue de 219.44 mg/L. Aunque no hay un límite específico para este parámetro, un valor alto de DQO indica una elevada cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos que requieren oxígeno para su oxidación. Esto suele asociarse con aguas contaminadas, ya que un alto nivel de DQO puede comprometer la calidad del agua al señalar una carga significativa de contaminantes.

Aceites y Grasas: El valor registrado para aceites y grasas fue de 10.34 mg/L, superando el límite establecido por el ECA CAT 4 de 5 mg/L. La presencia elevada de aceites y grasas puede perjudicar la calidad del agua al formar películas en la superficie que inhiben el intercambio de oxígeno, además de afectar negativamente a la flora y fauna acuática.

Los resultados del análisis del agua en la MI muestran que no cumple con los estándares de calidad del agua del LMP y el ECA CAT-4 en algunos parámetros (Ministerio del Ambiente, 2017). Se observa que la turbidez excede el límite establecido, y la temperatura, el oxígeno disuelto, el DBO, y el DQO no se encuentran dentro del rango aceptable. Es necesario realizar una investigación más profunda para determinar las causas de estos problemas y tomar medidas correctivas para mejorar la calidad del agua.

5. Conclusiones

El análisis del agua en la MI muestra que el pH es 7.9, la turbidez es 37.6 NTU, la conductividad eléctrica es 6.1 uS/cm, la temperatura es 20.9 °C, el oxígeno disuelto es 9.17 mg/L, el DBO es 42.10 mg/L, el DQO es 219.44 mg/L y los aceites y grasas son 10.34 mg/L. Estos resultados se comparan con los límites establecidos en el LMP y ECA CAT-4 del decreto supremo. El pH está dentro del rango permitido, pero la turbidez, la conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto y el DBO están por encima de los límites. El DQO y los aceites y grasas están dentro del rango permitido, pero el DQO está por encima del límite en el ECA CAT-4.

Los resultados del análisis de calidad del agua revelan una situación ambivalente. Por un lado, parámetros como el pH, la conductividad eléctrica y el oxígeno disuelto se encuentran dentro de los límites permisibles, lo que sugiere condiciones favorables en ciertos aspectos de la calidad del agua. Sin embargo, por otro lado, la turbidez, la DBO, la DQO y la concentración de aceites y grasas superan significativamente los valores recomendados, lo que indica una contaminación considerable, principalmente de origen orgánico y por aceites.

Esta contaminación puede tener un impacto negativo en el ecosistema acuático, especialmente si no se implementan medidas de tratamiento o control para mejorar la calidad del agua. Es fundamental abordar esta situación de manera efectiva para proteger la salud del ecosistema acuático y garantizar la sostenibilidad a largo plazo

Recomendaciones:

Primero: Es urgente la necesidad de establecer una moderna Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en la ciudad de Juliaca, debido al incremento poblacional. Esta situación se agrava aún más por el hecho de que las aguas del río Torococha desembocan en el lago Titicaca, lo que perjudica la calidad de este vital cuerpo de agua.

Segundo: Es fundamental realizar un análisis exhaustivo de las conexiones ilegales que descargan aguas residuales en el río Torococha, con el objetivo de eliminarlas. Esto requiere una colaboración efectiva entre la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento SEDA Juliaca y la Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca.

Tercero: La Autoridad Nacional del Agua debe ejercer su rol de supervisión en la cuenca baja de Juliaca, implementando medidas administrativas y sanciones a quienes vierten desechos directamente desde sus hogares hacia el cuerpo de agua superficial.

Cuarto: Es esencial sensibilizar a la comunidad que reside cerca de la ribera del río Torococha mediante programas de educación ambiental, para fomentar la preservación y cuidado de este recurso hídrico.

Además, se propone llevar a cabo acciones correctivas y sancionadoras contra las empresas u organizaciones responsables de la contaminación de los ríos Coata y Torococha. Para ello, es necesario que la autoridad competente elabore un informe actualizado sobre las fuentes de contaminación en la cuenca del Coata.

Referencias

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24149> Ley N° 29338-Ley de los Recursos Hídricos, (2010).

<https://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>

R.J. N o 010-2016-ANA- Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales., (2016).

<http://www.ana.gob.pe/normatividad/rj-no-010-2016-ana-0>

Carrión, M., & Vargas, J. (2022). Elaboración e implementación de un programa de adecuación de manejo ambiental en la PTAR del distrito de Santa Ana – 2022 [Tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29631>

Chambi, R., & Quispe, F. E. (2019). Eficiencia del uso de microalgas del río Torococha en la remoción de nitratos y fosfatos para el tratamiento terciario de aguas residuales en un fotobiorreactor a escala laboratorio, Juliaca [Tesis de pre grado, Universidad Nacional de Jauca]. <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/112>

Cherres, A. P. (2020). Determinación de la calidad físico-química y microbiológica del agua potable procedente de fuente superficial—Tumbes – 2019 [Tesis de pre grado, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/2050>

Espinosa, A. J. (2018). El agua, un reto para la salud pública: La calidad del agua y las oportunidades para la vigilancia en salud ambiental [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63149>

Frías, T. D. M., & Montilla, L. (2016). Evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el sector Puerto de Productores río Itaya, Loreto-Perú 2014-2015 [Tesis de pre grado, Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/114>

GOPE PUNO. (2016). Informe N°0010-2016: Identificación y evaluación en la gestión de riesgos del río Torococha en el distrito de Juliaca. (p. 18). <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/3713>

Gutierrez, V. R. (2018). Evaluación de la calidad de agua del río Coata en la desembocadura del río Torococha utilizando el Índice de Calidad de Agua del Consejo Canadiense CCME–WQI y el ICA–PE, Puno – 2018 [Tesis de pre grado, Universidad Peruana Unión]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1771>

Huaynate, C. D. (2019). Identificación de los vertimientos y sus impactos ambientales de las aguas residuales domesticas generados por la población de Rancas – distrito de Simón Bolívar -provincia de Pasco [Tesis de pre grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/777>

Laura, D. R., & Mamani, R. M. (2016). La Contaminación Ambiental y su Influencia en el Crecimiento de niños de 1 a 5 años que viven en las riveras del río Torococha de Juliaca, diciembre 2015—Marzo 2016 [Tesis de pre grado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/646>

Macedo, E. J. (2022). DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE LA QUEBRADA CAMANÁ Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE REQUENA-2020 [Tesis de pre grado, Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1651>

Méndez, R. Y. (2016). Determinación del nivel de contaminación por aguas residuales

domiciliarias del río Alameda—Distrito de Ayacucho—Provincia de Huamanga—departamento de Ayacucho – 2016 [Tesis de pre grado, Universidad Alas Peruanas]. <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/7530>

Merino, R. R. (2022). Calidad ambiental del agua del río Chira y su relación con la percepción socio ambiental, Sullana, 2022 [Tesis de pre grado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106711>

Decreto Legislativo No 1278, 17 (2016). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>

Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, (2017). <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-004-2017-minam/> Ley General del Ambiente N° 28611, (2017). <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/3569-28611>

Decreto Legislativo N° 1501, (2020).

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-modifica-decreto-legislativo-no-1278-que-aprueba>

Ley General de Salud N° 26842, (2007). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256661-26842>

Ortiz, D. A., & Parrado, D. F. (2020). Determinación de la relación entre la presencia de cadmio y plomo en el sistema de abastecimiento de agua potable y la percepción en salud de la población para el casco urbano del municipio de Guatavita [Tesis de pre grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21569>

Pérez, J. K. (2017). Determinación del índice de calidad del agua del río Moquegua por influencia del vertimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales – Omo, durante el periodo 2014 – 2015 [Tesis de pre grado, Universidad José Carlos Mariátegui]. <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/299>

Reátegui, W. A. (2020). Determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para evaluar las condiciones ambientales de la Laguna Sauce, San Martín—2020 [Tesis de pre grado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63367>

ANEXOS:



