

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE,
MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL



LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACIÓN DE
LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HÍDRICA DEL
RÍO HUALLAGA

LINEA DE INVESTIGACIÓN: MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDIO
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE,
MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESISTA: CARLOS AGUILAR KELVIN DANIEL

ASESOR: MG. BARRETO CALDAS ESTEFANY

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico la presente, A Dios, por darme la oportunidad de poder cumplir esta etapa de mi vida, por poner en mi camino a personas maravillosas que me brindan su apoyo en todo momento.

A mis padres, por ser siempre mi soporte y motivo en cada etapa de mi vida y por último a mis compañeros y amigos quienes me apoyaron e incentivaron para el cumplimiento de mis objetivos. Las palabras sobran para agradecer su inmenso apoyo, cariño y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien siempre ilumino cada paso de mi camino, quien permitió que cumpla uno de mis más anhelados sueños.

A la Universidad de Hermilio Valdizán Medrano que me brindó la oportunidad de realizar mis estudios de Posgrado y me permitió conocer a grandes profesionales y docentes.

A mi asesora, Mg. Estefany Barreto Caldas, por sus consejos acertados y apoyo durante la realización de este trabajo. A mis jurados, Dr. Pedro David Córdova Trujillo, Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado, Mg. Hanonver Jonathan Díaz Jorge, por sus consejos, paciencia y dedicación que hicieron posible que este trabajo se concrete.

RESUMEN

El trabajo de estudio tuvo como objetivo general determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022, así mismo se propuso dentro de la metodología, una investigación de tipo cuantitativo, con un nivel de estudio explicativo, cuyo objetivo fue establecer la causa efecto de las dos variables en estudio. El resultado de la investigación es definido en los tres parámetros físico, químico y microbiológico, donde el de mayor realce está en la propiedad microbiológica direccionando que las aguas del río Huallaga se encuentra contaminada por las aguas residuales, el cual se demuestra que de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro microbiológico, la Muestra 1 presenta un valor de 385, la Muestra 2 presenta un valor de 480 y la Muestra 3 presenta un valor de 400, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra). Se concluye que la descarga de aguas residuales incide en la alteración de la calidad del agua, el cual realizado el análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco, se llega a concluir existe alta presencia en dos parámetros muy importantes donde se puede definir que las aguas están contaminadas, de las 3 muestras analizadas para el análisis del parámetro microbiológico se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), y así mismo las 3 muestras analizadas para el análisis del parámetro físico químico se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Palabras claves: agua residual, acuático, río

ABSTRACT

The study work had as general objective to determine if the final discharge of sewage affects the alteration of the water quality of the water source of the Huallaga - Huánuco - 2022 river, likewise it was proposed within the methodology, an investigation of type quantitative, with an explanatory study level, whose objective was to establish the cause and effect of the two variables under study. The result of the investigation is defined in the three physical, chemical and microbiological parameters, where the most important is in the microbiological property, directing that the waters of the Huallaga river are contaminated by wastewater, which is shown that according to its respective analysis of the microbiological parameter, Sample 1 presents a value of 385, Sample 2 presents a value of 480 and Sample 3 presents a value of 400, according to the Environmental Quality Standards (Category 4: Conservation of the aquatic environment) , the 3 samples analyzed have values above the maximum permissible limits established for Subcategory E2: Rivers (coastal and mountain rivers). It is concluded that the discharge of wastewater affects the alteration of the water quality, which, after analyzing the physical, chemical and biological parameters of the water source of the Huallaga - Huánuco river, it is concluded that there is a high presence in two very important parameters where it can be defined that the waters are contaminated, of the 3 samples analyzed for the analysis of the microbiological parameter, they found values above the maximum permissible limits established for Subcategory E2: Rivers (coastal and mountain rivers) , and likewise the 3 samples analyzed for the analysis of the physical-chemical parameter found values above the maximum permissible limits established for Subcategory E2: Rivers (coastal and mountain rivers).

Keywords: residual water, aquatic, river

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN.....	viii
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. Fundamentación del problema	11
1.2. Justificación e importancia de la investigación	14
1.3. Viabilidad.....	15
1.4. Formulación del problema	16
1.4.1. Problema General.....	16
1.4.2. Problema Específicos	16
1.5. Formulación del objetivo general y específico	16
1.5.1. Objetivo General.....	16
1.5.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS	18
2.1. Formulación de hipótesis.....	18
2.1.1. Hipótesis General.....	18
2.1.2. Hipótesis específicas.....	18
2.2. Operacionalización de variables	20
2.3. Definición operacional de las variables.....	21
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	23
3.1. Antecedentes	23
3.2. Bases teóricas	28
3.3. Bases conceptuales	52
CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO	54
4.1. Ámbito de estudio.....	54
4.2. Tipo y nivel de investigación.....	54
4.3. Población y muestra	54
4.3.1. Descripción de la población.....	54

4.3.2. Muestra y método de muestreo	55
4.4. Diseño de investigación.....	55
4.5. Técnicas e instrumentos	56
4.5.1. Técnicas	56
4.5.2. Instrumentos	56
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	57
4.7. Aspectos éticos.....	57
CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSION	58
5.1. Análisis Descriptivo	58
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	66
5.3. Discusión de resultados	66
5.4. Aporte científico de la investigación	69
CONCLUSIONES	71
SUGERENCIAS	73
REFERENCIAS	74
ANEXO	76

INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales son aguas con impurezas procedentes de vertidos de diferentes orígenes, domésticos e industriales, principalmente. De esta forma, tenemos que las aguas residuales pueden contener elementos contaminantes originados en desechos urbanos o industriales. Las aguas residuales urbanas generalmente se conducen por sistemas de alcantarillado y tratadas en plantas de tratamiento de aguas residuales para su depuración antes de su vertido, aunque no siempre es así en todos los países.

De la misma manera se puede apreciar que existe componentes dentro de las aguas residuales y entre ellas los componentes físicos de estas aguas son el color, el olor, los sólidos y la temperatura, los componentes químicos más comunes en las aguas residuales son orgánicos (carbohidratos, grasas animales, aceites, pesticidas, fenoles, proteínas, compuestos orgánicos volátiles, etc.); inorgánicos (alcalinidad, cloruros, metales pesados, nitrógeno, PH, fósforo, contaminantes prioritarios y azufre); gases (sulfuro de hidrógeno, metano y oxígeno) y por último el componente biológico más habituales en estas aguas son animales y plantas.

La ausencia o insuficiencia de depuradoras, la sobrepoblación en época estival, las fugas en los sistemas de conducción de aguas fecales o los puntos de vertidos no autorizados son las principales causas de la deficiente depuración de las aguas residuales en España.

Es bien sabido que a lo largo de nuestro día a día generamos una gran diversidad de residuos. Entre ellos encontramos las aguas residuales. Pero no todos los tipos de aguas residuales derivan directamente de nuestra actividad. Es por ello que es importante conocer los distintos tipos de aguas residuales que existen, sus orígenes y particularidades. Con ello podremos llegar a mejorar su calidad y facilitar su gestión.

Para comprender la importancia de su gestión debemos tener presente que la recolección y tratamiento de las aguas residuales implican una importante planificación y desarrollo de infraestructuras que tendrán que hacer frente a aguas de muy diversas composiciones. Con el tiempo este tipo de estructuras pueden sufrir

diversos deterioros. Gracias a los grandes avances en tecnología sin zanja, nos ocupamos de rehabilitar y restituir las características originales de los componentes de la red de evacuación de aguas residuales o incluso mejorarlas.

Las aguas residuales son aquellas aguas con impurezas procedentes de vertidos de diferentes orígenes: domésticos e industriales, principalmente. De esta forma, tenemos que las aguas residuales pueden contener elementos contaminantes originados en desechos urbanos o industriales. También se conocen como aguas servidas, aguas fecales, aguas cloacales y aguas negras. Las aguas grises entrarían también en la categoría de aguas residuales aun cuando no contienen desechos humanos.

Según la UNESCO (2017), el 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin ser tratadas o reutilizadas, siendo uno de los grandes desafíos del agua.

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica. Se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella.

Es de verse también que una de las estrategias que hoy en día tenemos que tener es que toda agua servida o residual debe ser tratada, tanto para proteger la salud pública como para preservar el medio ambiente. Antes de tratar cualquier agua servida se debe conocer su composición. Esto es lo que se llama caracterización del agua. Permite conocer qué elementos químicos y biológicos están presentes y da la información necesaria para que los ingenieros expertos en tratamiento de aguas puedan diseñar una planta apropiada al agua servida que se está produciendo.

Una Estación depuradora de aguas residuales tiene la función de eliminar toda contaminación química y bacteriológica del agua que pueda ser nociva para los seres humanos, la flora y la fauna, de manera que se pueda devolver el agua al medio ambiente en condiciones adecuadas. El proceso, además, debe ser optimizado de manera que la planta no produzca olores ofensivos hacia la comunidad en la cual está

inserta. Una planta de aguas servidas bien operada debe eliminar al menos un 90 % de la materia orgánica y de los microorganismos patógenos presentes en ella.

Si se aplicaran las técnicas actuales al tratamiento de aguas residuales en todo el mundo, la práctica totalidad de los habitantes tendría acceso a agua potable. En los próximos años, será clave llevar a cabo un esfuerzo global para reusar estas aguas si se desea atender la demanda de una población cada vez más creciente

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

A nivel internacional, las aguas residuales son aguas que han sido utilizadas en diferentes actividades humanas, como el consumo doméstico, la industria o la agricultura, y que contienen una variedad de sustancias y contaminantes. Estas aguas contienen elementos como materia orgánica, nutrientes, metales pesados, productos químicos y microorganismos, entre otros. El impacto de las aguas residuales en el medio ambiente a nivel internacional es significativo y abarca varios aspectos. Uno de los principales problemas asociados con las aguas residuales es la contaminación del agua. Cuando las aguas residuales se liberan sin tratamiento adecuado en cuerpos de agua, como ríos, lagos o mares, pueden causar la degradación de la calidad del agua y afectar negativamente los ecosistemas acuáticos. Los contaminantes presentes en las aguas residuales pueden ser tóxicos para la vida acuática, alterar el equilibrio biológico y perjudicar la biodiversidad. Además de la contaminación del agua, las aguas residuales pueden afectar la calidad del suelo. Si las aguas residuales se utilizan para la irrigación agrícola sin un tratamiento adecuado, los contaminantes presentes en ellas pueden acumularse en el suelo y afectar la productividad de los cultivos, así como la salud humana a través del consumo de alimentos contaminados. El tratamiento inadecuado de las aguas residuales también puede contribuir al cambio climático. Cuando las aguas residuales se descomponen en ausencia de oxígeno, liberan metano, un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global. El impacto de las aguas residuales varía dependiendo de la infraestructura y los sistemas de tratamiento disponibles en cada país. En muchas regiones del mundo, especialmente en países en desarrollo, la falta de sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales es un problema grave. Esto lleva a la liberación directa de aguas residuales sin tratar en el medio ambiente, agravando los problemas de contaminación y salud pública. Para abordar este problema, es necesario

implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales eficientes y promover buenas prácticas de gestión del agua a nivel internacional. Esto implica invertir en infraestructuras adecuadas, fomentar la conciencia y la educación ambiental, y promover la adopción de políticas y aplicar que promuevan el tratamiento adecuado de las aguas residuales. Es importante comprender la importancia de este tema y explorar soluciones sostenibles para mitigar el impacto de las aguas residuales en el medio ambiente a nivel internacional.

A nivel nacional, las aguas residuales son las aguas que se generan en hogares, industrias y otras actividades humanas después de haber sido utilizadas. Estas aguas contienen una variedad de contaminantes, como productos químicos, materia orgánica, microorganismos, metales pesados y nutrientes, que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana si no se gestionan adecuadamente. En el caso de Perú, el impacto de las aguas residuales en el medio ambiente es significativo. A medida que la población y las actividades industriales han ido creciendo en el país, se ha incrementado la generación de aguas residuales. Sin embargo, la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales en Perú aún es insuficiente, lo que resulta en descargas directas de aguas sin tratar a los cuerpos de agua. El vertido de aguas residuales sin tratar puede tener varios efectos negativos en el medio ambiente en Perú. En primer lugar, puede contaminar ríos, lagos y océanos, afectar la calidad del agua y dañar los ecosistemas acuáticos. Esto puede conducir a la muerte de peces y otras formas de vida acuática, así como a la pérdida de biodiversidad. Además, las aguas residuales sin tratar contienen nutrientes como nitrógeno y fósforo, que pueden causar el exceso de algas y plantas acuáticas. Este fenómeno, conocido como eutrofización, puede agotar el oxígeno en el agua y causar la muerte de organismos acuáticos, creando zonas muertas. Otro impacto importante es la contaminación del agua subterránea. Las aguas residuales mal gestionadas pueden infiltrarse en los acuíferos, que son importantes fuentes de agua potable en muchas regiones del Perú. Esto puede comprometer la calidad del agua subterránea y poner en riesgo la salud de las comunidades que dependen de ella. El impacto de las aguas residuales en el medio ambiente en Perú es significativo debido a la falta de infraestructura de tratamiento

adecuado. Para eliminar estos efectos negativos, es crucial invertir en sistemas de tratamiento de aguas residuales eficientes y promover prácticas de gestión sostenible del agua en todo el país.

A nivel local, la presente investigación se centra en el tema de las aguas servidas y como este afecta a la calidad del río Huallaga, siendo hoy en día un tema muy controversial a nivel mundial toda vez que se puede apreciar que no existe el interés por querer tratar estas aguas o realizar la construcción de plantas de tratamiento de aguas negras. Observándose que a la fecha en la ciudad nos e puede ver, así mismo es de pleno conocimiento que este tipo de aguas residuales contienen un gran porcentaje de materia orgánica, residuos vegetales, animales, grasas, aceites, entre otros elementos. Además, es importante destacar la presencia de sustancias inorgánicas en las aguas residuales, las cuales pueden manifestarse en forma de partículas sólidas, ya sean pequeñas o grandes, como por ejemplo telas, plásticos, productos químicos y arena, entre otros compuestos. Por otro lado, resulta crucial tener en cuenta los componentes microbiológicos presentes en las aguas residuales durante su tratamiento en una planta. Entre estos componentes, las bacterias son de suma importancia, ya que provienen principalmente de las heces fecales. Asimismo, los hongos se generan a partir de las aguas residuales industriales, mientras que los protozoos y actinomicetos también juegan un papel relevante.

Rodríguez, H. (2017), la falta de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales en áreas urbanas, así como en sectores industriales, hoteles y diversas actividades como minería, agricultura y ganadería, ocasiona una cantidad significativa de aguas contaminadas que generan graves impactos ambientales. La mayoría de estas aguas contaminadas se vierten en ríos, lagos, mares, suelos expuestos o incluso se infiltran en el subsuelo a través de sistemas como pozos sépticos y rellenos sanitarios. En las últimas décadas, la preocupación mundial por el manejo adecuado de los efluentes líquidos provenientes de usos domésticos, comerciales e industriales del agua ha ido en aumento, buscando resolver los problemas asociados a su disposición. La

prioridad inicial de cualquier comunidad es contar con una cantidad de agua de calidad y en suficiente.

Rodríguez (2017), las fuentes de agua, como ríos, acuíferos, lagos y el mar, no son capaces de absorber y neutralizar la carga contaminante por sí solas. Como resultado, estas masas de agua han perdido sus condiciones naturales en términos de apariencia física y capacidad para albergar vida acuática en equilibrio ecológico, lo cual es fundamental para preservar los cuerpos de agua. Esto implica que estas fuentes de agua pierden las condiciones mínimas necesarias para su uso adecuado, ya sea como suministro de agua, medios de transporte o fuentes de energía. El vertido de aguas residuales sin tratar en corrientes superficiales, como lagos, ríos y el mar, causa graves problemas de contaminación que preceden tanto a la flora como a la fauna. Antes de ser liberadas en estas masas de agua, las aguas residuales deben recibir un tratamiento adecuado que modifique sus características físicas, químicas y microbiológicas, con el fin de evitar los problemas mencionados anteriormente. El nivel de tratamiento necesario para las aguas residuales que se obtendrán de las condiciones presentes en las masas de agua receptoras donde se realizará el vertido. Las plantas de tratamiento de aguas residuales deben ser diseñadas, construidas y operadas con el objetivo de convertir el agua residual procedente del uso doméstico en un efluente final aceptable, y también para disponer adecuadamente de los sólidos separados durante el proceso. Esto implica cumplir con las normas y reglamentos que garantizaron la falta de las aguas tratadas, de manera que puedan ser utilizados sin problemas en el futuro.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

La justificación e importancia de este trabajo de investigación radica en la consideración de que el recurso hídrico, el agua, es un patrimonio nacional y un bien de uso público. En este sentido, la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 de 2009 se utiliza de manera armoniosa y en beneficio de la comunidad, integrando aspectos sociales, culturales, económicos, políticos y medioambientales. Esto se encuentra respaldado por el Decreto Supremo N°

006-2015 - MINAGRI, que establece la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), en concordancia con los artículos 66, 67 y 69 de la Constitución Política del Perú, así como con la normativa vigente en materia de recursos hídricos.

Así mismo nos permitirá entender y comprender como las aguas servidas o aguas residuales conllevan a un gran impacto ambiental que se expresa la modificación, alteración de la calidad de agua de los cuerpos receptores, en este caso la unidad de análisis viene a ser el río Huallaga, Con ello se pretende resaltar que a través de la presente investigación se realizara una serie de propuestas que nos ayudara a conservar la calidad de agua del río Huallaga, dirigiendo e encaminando a la conservación de esta fuente hídrica.

El trabajo de estudio, será de gran importancia ya que nos ayudará a tener un mejor contacto con el medio ambiente y sobre todo realizar todas las acciones que sean necesaria para conservar de la fuente hídrica siendo este de gran importancia a la ciudad de Huánuco. Porque uno de los problemas más graves del país es el deterioro de la calidad del agua. Reducir el uso potencial de este recurso y poner en peligro el suministro normal agua para la población, causando también cambio y pérdida de hábitat Océano; Vertido de residuos domiciliarios, industriales y agroquímicos, El agua con alta carga orgánica y residuos sólidos es un problema latente de resolver

1.3. Viabilidad

La viabilidad del trabajo de estudio se centra objetivamente en la amplia información que existe del tema a estudiar y los recursos con los que cuenta el investigador para poder desarrollar la ejecución de la tesis sin ningún contra tiempo.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

- ¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?

1.4.2. Problema Específicos

- ¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?
- ¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?
- ¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?

1.5. Formulación del objetivo general y específico

1.5.1. Objetivo General

- Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022

- Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1. Formulación de hipótesis

2.1.1. Hipótesis General

- HiG. La descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- HoG. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

2.1.2. Hipótesis específicas

- Hi1. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración del parámetro físico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- Ho1. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración del parámetro físico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- Hi2. la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- Ho2. la descarga final de aguas servidas no incide en la alteración del parámetro químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.
- Hi3. La descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

- Ho3. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

Variables

- ✓ **Variable Independiente:** La descarga final de aguas servidas
- ✓ **Variable Dependiente:** Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga

2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
<p align="center">LA DESCARGA FINAL DE AGUAS SERVIDAS</p>	<p align="center">Vertimiento de aguas residuales domésticas</p>	<p>Coliformes Fecales Demanda Bilógica de Oxígeno Oxígeno disuelto Conductividad eléctrica Sólidos Suspendidos Totales</p>
	<p align="center">Deterioro de la calidad ambiental</p>	<p>Alteración del parámetro físico Alteración del parámetro químico Alteración de los parámetro microbiológicos</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
<p align="center">ALTERACION DE LA CALIDAD DE AGUA DE A FUENTE HIDRICA</p>	<p align="center">Alteración de los parámetro físico químicos</p>	<p>Conductividad - Color Demanda bioquímica de oxígeno Oxígeno disuelto Solidos suspendidos Temperatura Potencial de hidrogeno Aceites y grasas</p>
	<p align="center">Alteración de los parámetro microbiológicos</p>	<p>Coliformes Fecales Coliformes termotolerantes Huevos</p>

2.3. Definición operacional de las variables

La descarga final de aguas servidas

Rodríguez, H. (2017), la descarga final de aguas servidas se refiere al proceso mediante el cual las aguas residuales o aguas servidas, provenientes de los hogares, edificios, industrias u otras fuentes, son tratadas y liberadas al medio ambiente de manera segura. Estas aguas residuales contienen una variedad de contaminantes, como materia orgánica, nutrientes, productos químicos y microorganismos, que pueden ser perjudiciales para la salud humana y el ecosistema si no se manejan adecuadamente. El objetivo de la descarga final de aguas servidas es reducir o eliminar los contaminantes presentes en el agua residual antes de liberarla al medio ambiente. Para lograrlo, se emplean diferentes etapas de tratamiento que dependen de la calidad del agua de entrada y los estándares ambientales establecidos. El proceso típico de tratamiento de aguas servidas incluye varias etapas. En primer lugar, se realiza un tratamiento preliminar donde se eliminan los sólidos más grandes y se tamiza el agua para eliminar objetos no deseados. A continuación, se lleva a cabo un proceso de tratamiento biológico, como el tratamiento aeróbico o anaeróbico, donde los microorganismos se descomponen la materia orgánica presente en el agua. Posteriormente, se aplica un tratamiento físico-químico para eliminar los contaminantes restantes, como nutrientes y compuestos tóxicos. Finalmente, el agua tratada es desinfectada para eliminar microorganismos patógenos antes de ser descargada en cuerpos de agua receptores, como ríos, lagos o el mar. Es importante destacar que el proceso de descarga final de aguas servidas debe cumplir con las regulaciones y normativas ambientales establecidas por las autoridades competentes. Estas cerrando límites máximos permisibles de contaminantes en el agua residual tratada para proteger la salud pública y preservar el medio ambiente. La descarga final de aguas servidas es el proceso de tratamiento y liberación controlado de aguas residuales al medio ambiente después de haber sido sometidos a diferentes etapas de purificación para eliminar los contaminantes presentes. Este proceso es

fundamental para mantener la calidad del agua, proteger la salud humana y preservar los ecosistemas acuáticos.

Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica

Mowbray (2022), la constatación de la calidad del agua de una fuente hídrica se refiere a cualquier cambio o modificación en las características físicas, químicas o biológicas del agua presente en una fuente natural, como un río, lago, arroyo o acuífero. Esto puede ser causado por diversas actividades humanas o fenómenos naturales, y puede tener consecuencias negativas para el ecosistema acuático y la salud humana. Algunos ejemplos comunes de alteraciones de la calidad del agua incluyen la contaminación química debido al vertido de sustancias tóxicas o productos químicos industriales, la contaminación bacteriana o viral procedente de desechos orgánicos o aguas residuales sin tratar, y la eutrofización causada por un exceso de nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, que promueven el crecimiento excesivo de algas y la disminución del oxígeno disponible para otras formas de vida acuática. Estas alteraciones pueden tener efectos perjudiciales en la calidad del agua potable, la biodiversidad acuática, los ecosistemas acuáticos y los usos recreativos y económicos del agua. Por lo tanto, es fundamental que los estudiantes universitarios, así como los científicos, ingenieros y responsables de políticas, comprendan y aborden estas alteraciones de manera efectiva a través de medidas de monitoreo, prevención y mitigación. Esto puede incluir la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la aplicación más estricta sobre la descarga de sustancias contaminantes, la educación pública sobre el uso del agua y la conservación sostenible de los ecosistemas acuáticos, entre otras estrategias.

CAPÍTULO III. MARCO TEORICO

3.1. Antecedentes

A NIVEL INTERNACIONAL

Guerrero (2014) en su investigación titulada "Análisis del Impacto Ambiental y Estrategias de Gestión Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto" con el propósito de obtener el título de Magíster en la Universidad de Ambato, Ecuador:

- **Objetivo:** Se realizó un estudio exploratorio y descriptivo para la elaboración del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Autoridad Distrital de Acueductos y Alcantarillados Kinchikoto, ubicada en el estado de Tisaleo, provincia de tungurahua.
- Luego de evaluar el impacto de las operaciones de la Planta de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales del Condado de Kinchikoto, Tungurahua, la mayoría de los impactos resultantes fueron negativos y clasificados como menores. Sin embargo, también se han identificado efectos positivos. Los impactos menores pueden ser eliminados mediante las medidas de acción especificadas en el Plan de Manejo Ambiental. Cabe recalcar que el proyecto es rentable por los beneficios que trae a la calidad de vida de la población, tanto de forma directa como indirecta a través de un sistema de alcantarillado sanitario en la zona de impacto.
- El autor propone que el Comité de Gestión de Agua y Aguas Residuales del Distrito de Kinchikoto inicie de inmediato el proceso de gestión ambiental con el Ministerio del Medio Ambiente para obtener la licencia anterior y permitir la implementación del Plan de Gestión Ambiental aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente. También es recomendable adquirir y realizar los estudios necesarios en cuanto a la

reparación del filtro ascendente, el secador de lodos y su tapa para evitar la entrada de agua de lluvia, ralentizando notablemente el secado de los lodos.

A NIVEL NACIONAL

Vargas, J. (2018) en su tesis, titulada "Evaluación del Impacto Ambiental del efluente submarino del proyecto PROVISUR utilizando el modelo CORMIX" para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el autor llega a la siguiente conclusión:

- La investigación tenía como propósito evaluar los efectos emergentes del vertido combinado de efluentes (una mezcla de salmuera y agua tratada procedente de las PTARS) en el océano.
- La metodología empleada en este estudio se centró en un caso particular, específicamente el proyecto PROVISUR.
- El desarrollo de esta investigación ha brindado una comprensión más clara de la situación actual del suministro de agua, los problemas relacionados y las posibles soluciones frente a la escasez de este recurso valioso, así como la gestión del tratamiento de aguas residuales en Perú.
- Las conclusiones de la investigación revelan una preocupante perspectiva para las futuras generaciones si se mantienen las condiciones actuales. También se destacan los impactos ambientales negativos generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales en Lima y otras provincias. En particular, proyectos de gran envergadura como Taboada en Lima, que descargan las aguas residuales al mar mediante un emisario submarino después de un tratamiento primario, no parecen ser la solución más adecuada.

Cedrón y Cribilleros (2017) En su tesis, titulada "Análisis del Sistema de Aguas Residuales en Salaverry y Propuesta de Solución", presentada para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Antenor Orrego, el autor llega a las siguientes conclusiones:

- El objetivo del trabajo fue diagnosticar el sistema de tratamiento de aguas residuales en las zonas de Moche y Salaverry y proponer un nuevo sistema de tratamiento que reemplace las lagunas existentes y permita reutilizar las aguas residuales. Los resultados de la investigación muestran que las aguas residuales de las plantas de tratamiento de Salaverry, Moche y Las Delicias (PTAR) son principalmente aguas residuales domésticas, principalmente de zonas residenciales (aguas residuales domésticas, baños, casas, cocina). El tratamiento de aguas residuales en las zonas de Moche y Salaverry es del 54,7% (2016) a través de 3 lagunas, generando problemas importantes como la falta de espacio para el sistema de tratamiento existente. El 47,3% restante se vierte directamente a ríos, canales o fosas sépticas. Esta situación es un problema grave para los cantones de Moche y Salaverry ya que se encuentran muy cerca uno del otro y desembocan en 6 cuencas hidrográficas (Ciudad de Moche, Las Delicias, Taquila, Miramar, Alto Salaverry y Salaverry),
- La investigación reveló que la planta de tratamiento actual no cuenta con la tecnología adecuada para la desinfección del agua debido a que las piscinas exactas son insuficientes y tienen menos del 50% de capacidad de flujo de agua. Además, las tres plantas de tratamiento de aguas residuales existentes han creado más recursos para operación y mantenimiento. Por lo tanto, se propone integrar las plantas de tratamiento de las cuencas Moche Pueblo, Las Delicias, Taquila, Miramar, Alto Salaverry y Salaverry Pueblo en una sola planta de tratamiento en el sitio existente de la planta de tratamiento de Salaverry.
- Finalmente, el estudio recomienda considerar el impacto ambiental de los vertidos de aguas contaminadas al mar, proponiendo estudios similares adecuados a las características de cada zona. También se sugiere complementar estos estudios con un análisis de costos de operación y mantenimiento para determinar el nivel de inversión requerido.

Arana, E. (2004) en su tesis, titulada "Aplicación de aguas residuales tratadas como opción de riego para parques y jardines en el distrito de Jesús María", con el fin de obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Peruana de

Ciencias Aplicadas, se aborda el uso de aguas residuales tratadas como una alternativa viable para el riego de áreas verdes:

- El objetivo del estudio es crear una planta de tratamiento de aguas residuales cerca del área de estudio. El propósito es utilizar esta agua tratada para regar las áreas verdes del área de Jesús María.
- El estudio concluye y recomienda que, para reducir la contaminación ambiental, es necesario tratar las aguas residuales en la medida en que puedan ser reutilizadas como agua de riego. Esto aprovechará los nutrientes presentes en el agua y la conservará. Además, se ha comprobado que el sistema de tratamiento de fangos activados propuesto ofrece una mayor eficiencia que otros sistemas tradicionales analizados en el trabajo. Este sistema requiere mucho menos espacio y se puede construir dentro de los límites de la ciudad. Finalmente, se espera que la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales y sistema de rociadores ahorre agua potable que actualmente se utiliza para regar las áreas verdes del sitio Jesús María.

Calvo, N. (2013), realizó un estudio llamado "El impacto de la contaminación en el río Zamora y su efecto en la salud de los residentes de Sauces Norte". Esta investigación retiró un enfoque descriptivo-transversal y tuvo como objetivo principal determinar el nivel de contaminación biológica del río Zamora utilizando los coliformes totales y fecales como indicadores, así como el protocolo SVAP establecido por Mafla en 2005 para evaluar la calidad del agua. A partir de este estudio, se obtuvieron las siguientes conclusiones por parte del investigador:

- Se ha encontrado que el nivel de contaminación biológica del río Zamora es particularmente alto en la región del Sauce Norte, lo que indica un posible impacto indirecto sobre la población de la zona. La biocontaminación del río Zamora en el área de Sousa Norte se determinó con base en la presencia de coliformes totales y fecales que exceden los límites establecidos en el Estándar de Documento Uniforme de la Ley Ambiental Secundaria (TULAS). Según esta norma, el límite permisible es de 100 NMP/L, y los resultados obtenidos muestran una concentración de 32.000 NMP/L.

- De acuerdo a la información proporcionada por la población, las enfermedades más comunes en el Barrio Sauces Norte resultaron ser las digestivas, respiratorias y dermatológicas, correspondiendo al perfil epidemiológico descrito.

Ariza, Y et al (2022), Se realizó una investigación titulada "Contribución de la carga orgánica y los coliformes fecales en las descargas de aguas residuales al lecho del río Shullcas durante la temporada de sequía en el tramo intermedio entre el Condominio Bellavista y la desembocadura en Huancayo en 2021". El método de investigación utilizado fue el hipotético deductivo, siendo de tipo aplicado y de nivel explicativo. El diseño de investigación empleado fue no experimental cuantitativo de tipo panel longitudinal. El objetivo principal planteado en esta investigación fue determinar la influencia del aporte de carga orgánica y coliformes fecales provenientes de las descargas de aguas residuales en el lecho del río Shullcas durante la temporada de sequía, en el tramo que abarca desde el Condominio Bellavista hasta la desembocadura en Huancayo en el año 2021. A continuación, se presentan las conclusiones alcanzadas por el investigador:

- Existen estadísticas que muestran la importancia de las cargas orgánicas de DBO5 y heces de E. coli vertidas al río Shulkas durante la época seca en un sitio que va desde el Condominio Bellavista hasta el Estuario de Huancayo en el año 2021. Valor de carga El peso orgánico promedio registrado fue de 3363.09 kg/ día y el valor de coliformes fecales fue de 4,93277E 15 NMP/día.
- En la estación PAG-01 se encontró que la concentración de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) superó los estándares reglamentados en calidad de agua nivel 4: Protección del medio acuático, según Reglamento General N° 004-2017 - MINAM. Usando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se encontró que la distribución de DBO se distribuía normalmente. Además, las pruebas de Student confirmaron que el aporte de DBO de la descarga de aguas residuales al río Shulkas fue significativo durante la estación seca en el sitio mencionado en Huancayo en 2021) que también superó los estándares de calidad ambiental establecidos para el agua

en la categoría 4: Ambiente acuático protección, según Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mostró que la distribución de TSS siguió una distribución normal, y la prueba de Student confirmó que la contribución de TSS de la descarga de aguas residuales al río Shullkas fue significativa durante la temporada de lluvias. huancayo en 2021.

- También se ha observado que las concentraciones fecales de *Escherichia coli* (FC) superan los estándares de calidad ambiental para el agua en la Categoría 4: Conservación Pesquera, según DS N° 004-2017-MINAM. Estas aguas residuales sin tratar se descargan al río desde varios lugares. La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk confirmó que la distribución de CF siguió una distribución normal, y la prueba t de Student confirmó que la contribución de las fuentes de CF de la descarga de aguas residuales al río Shullkas es significativa durante la temporada de lluvias. en Huancayo en 2021.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Las aguas residuales

Larios, F. et al (2022), Las aguas residuales son el resultado de diversos usos humanos y actividades industriales que generan aguas contaminadas o no aptas para el consumo o uso directo. Estas aguas incluyen tanto las provenientes de los hogares, conocidas como aguas negras o aguas servidas, que contienen desechos orgánicos e inorgánicos, como las aguas industriales que se generan en procesos de producción y manufactura.

Las aguas residuales pueden contener una variedad de contaminantes, como materia orgánica, productos químicos, nutrientes, patógenos y metales pesados. Estos representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente si no se tratan adecuadamente.

Las aguas residuales en Perú se refieren al agua que ha sido utilizada en actividades domésticas, industriales o comerciales y que luego se descarga a través de los sistemas de alcantarillado o directamente en cuerpos de agua, sin haber sido tratada adecuadamente. Estas aguas residuales pueden

contener una amplia variedad de sustancias, como materia orgánica, nutrientes, productos químicos, patógenos y metales pesados.

En Perú, el problema de las aguas residuales es significativo debido a varios factores. Uno de los principales desafíos es la falta de infraestructura adecuada de saneamiento. Según datos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, más del 40% de la población peruana no tiene acceso a sistemas de alcantarillado, lo que significa que una gran cantidad de aguas residuales no se trata de manera adecuada.

Esta situación tiene implicaciones graves para el medio ambiente y la salud pública. Las aguas residuales no tratadas pueden contaminar ríos, lagos y acuíferos, lo que afecta negativamente la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos. Además, el contacto con aguas residuales sin tratar puede propagar enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, el cólera y la fiebre tifoidea.

El Gobierno peruano reconoce la importancia de abordar el problema de las aguas residuales y ha implementado diversas medidas para mejorar la gestión y el tratamiento de las aguas residuales en el país. Se han llevado a cabo proyectos de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, así como programas de educación y concienciación para fomentar prácticas de manejo adecuado de aguas residuales.

Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, todavía queda mucho por hacer para garantizar un manejo adecuado de las aguas residuales en Perú. Se requiere una mayor inversión en infraestructura de saneamiento, así como la promoción de buenas prácticas de gestión del agua tanto a nivel individual como industrial.

Una vez tratadas, las aguas residuales pueden reutilizarse en diferentes aplicaciones, como riego agrícola, recarga de acuíferos o incluso para uso industrial, siempre y cuando cumplan con los estándares de calidad establecidos.

El estudio de las aguas residuales es fundamental para comprender y abordar los problemas de contaminación del agua y promover la conservación y gestión adecuada de este recurso vital. Como estudiante

universitario, puedo aprender sobre los diferentes procesos de tratamiento, tecnologías y políticas relacionadas con las aguas residuales para contribuir al desarrollo de soluciones sostenibles en este ámbito.

- **Contaminación y falta de tratamiento de aguas residuales en América Latina.**

Yee - Batista (2013), Esta región se enfrenta a desafíos significativos en los términos de la gestión adecuada de las aguas residuales producidas por sus actividades industriales, agrícolas y domésticas.

Se refiere a la introducción de sustancias o agentes nocivos en fuentes de agua, como ríos, lagos, mares o acuíferos, que alteran su calidad y ponen en peligro la salud humana y la de los ecosistemas acuáticos.

Existen diversas fuentes de contaminación del agua. Una de las principales es la descarga de desechos industriales y residenciales sin un tratamiento adecuado. Los productos químicos tóxicos, los metales pesados, los productos farmacéuticos y los productos de limpieza mal gestionados pueden filtrarse en el agua y causar daños a largo plazo.

Otra fuente común de contaminación del agua es la agricultura intensiva. Los pesticidas, herbicidas y fertilizantes utilizados en los campos pueden ser arrastrados por las lluvias o infiltrarse en los suelos, contaminando las aguas subterráneas y los cuerpos de agua cercanos. Esto no solo afecta la calidad del agua potable, sino que también puede resultar en la muerte masiva de peces y otras formas de vida acuática.

La contaminación del agua también puede ser causada por vertidos de petróleo y sustancias derivadas de la industria petrolera. Los derrames de petróleo en los océanos o ríos pueden tener efectos devastadores en la vida marina y costera, causar daños ecológicos a largo plazo.

Además de estas fuentes directas, las actividades humanas, como la deforestación, la urbanización descontrolada y el cambio climático, también pueden contribuir indirectamente a la contaminación del agua. La deforestación puede dar lugar a la erosión del suelo ya la sedimentación de los cuerpos de agua, mientras que la urbanización puede aumentar la escorrentía de agua de lluvia, llevando contaminantes

hacia los sistemas acuáticos. El cambio climático, por su parte, puede influir en los patrones de precipitación y aumentar la frecuencia de eventos climáticos extremos, lo que a su vez puede agravar la contaminación del agua.

El tratamiento de aguas residuales en Perú es un proceso fundamental para proteger el medio ambiente y garantizar la disponibilidad de agua limpia y segura para la población. El país enfrenta diversos desafíos en relación con la gestión de aguas residuales debido al rápido crecimiento demográfico, la aceleración acelerada y la falta de infraestructuras adecuadas.

En Perú, existen entidades encargadas de regular y supervisar el tratamiento de aguas residuales, como el Ministerio del Ambiente y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Estas instituciones establecieron normativas y estándares para el manejo adecuado de las aguas residuales, con el objetivo de prevenir la contaminación y minimizar los impactos negativos en los cuerpos de agua y ecosistemas.

En términos de infraestructura, el país ha realizado esfuerzos significativos para mejorar la cobertura y la calidad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, todavía existen áreas rurales y periurbanas que carecen de acceso a servicios de saneamiento básico, lo que resulta en una mayor contaminación de los cuerpos de agua.

El tratamiento de aguas residuales en Perú se lleva a cabo a través de diferentes procesos, que pueden incluir la recolección, el transporte, la eliminación de sólidos y la desinfección. Algunas de las tecnologías utilizadas son las plantas de tratamiento convencionales, los sistemas de lodos activados, los humedales artificiales y los sistemas de lagunas de seguridad.

Es importante destacar que el tratamiento de aguas residuales en Perú no solo se centra en aspectos técnicos y de ingeniería, sino también en la

educación y concientización de la población sobre la importancia de cuidar los recursos hídricos y adoptar prácticas sostenibles.

El tratamiento de aguas residuales, así como las soluciones innovadoras que se están implementando en el país. También puedes explorar áreas de investigación relacionadas con la optimización de los procesos de tratamiento, el uso de energías renovables en las plantas de tratamiento o el desarrollo de sistemas descentralizados para atender a comunidades remotas.

Los efectos de la contaminación del agua son preocupantes. No solo afecta la disponibilidad de agua potable para las comunidades humanas, sino que también perjudica los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad. Los peces y otros organismos marinos pueden sufrir enfermedades, deformidades y muerte debido a la exposición a sustancias contaminantes. Además, la contaminación del agua puede tener impactos negativos en la economía, el turismo y la calidad de vida de las personas que dependen de los recursos hídricos para su subsistencia.

En consecuencia, es fundamental que, como estudiantes universitarios y futuros profesionales, nos concienciamos sobre los riesgos y las causas de la contaminación del agua. Debemos abogar por prácticas sostenibles, promover el tratamiento adecuado de los desechos, fomentar la agricultura responsable y apoyar la investigación y desarrollo de tecnologías más limpias para prevenir y mitigar la contaminación del agua. Solo a través de esfuerzos colectivos y decisiones informadas podremos preservar este recurso vital para las generaciones presentes y futuras.

3.2.2. Protocolo y costo del tratamiento de aguas residuales en América Latina.

Protocolo de tratamiento de aguas residuales: El protocolo de tratamiento de aguas residuales se refiere a un conjunto de pasos y procedimientos establecidos para tratar y purificar las aguas residuales antes de su descarga al medio ambiente. Este protocolo incluye técnicas y tecnología para

eliminar o reducir los contaminantes presentes en las aguas residuales, asegurando que el agua tratada cumpla con los estándares ambientales y de salud establecidos.

En general, el tratamiento de aguas residuales implica diferentes etapas, como la eliminación de sólidos suspendidos, la eliminación de materia orgánica, la eliminación de nutrientes y la desinfección. Estas etapas pueden incluir procesos biológicos, químicos y físicos, dependiendo del nivel de contaminación y los requisitos específicos de cada planta de tratamiento.

Costo del tratamiento de aguas residuales en América Latina: El costo del tratamiento de aguas residuales en América Latina varía considerablemente entre los países y las diferentes regiones de cada país. La inversión necesaria para implementar y operar de tratamiento de aguas residuales depende de varios factores, como la infraestructura de plantas existente, la capacidad de tratamiento requerida, la calidad del agua cruda y los estándares de descarga establecidos.

En general, el tratamiento de aguas residuales puede ser costoso debido a la necesidad de infraestructuras adecuadas, tecnologías avanzadas, operación y mantenimiento continuo, así como el cumplimiento de las normas ambientales. Además, los costos pueden variar según el nivel de desarrollo económico de cada país y la disponibilidad de recursos financieros.

Es importante destacar que muchos países en América Latina enfrentan desafíos en términos de financiamiento y acceso a tecnologías avanzadas para el tratamiento de aguas residuales. En algunos casos, la falta de recursos puede limitar la capacidad de los gobiernos y las instituciones para implementar y mantener sistemas de tratamiento eficientes, lo que puede tener un impacto negativo en la calidad del agua y el medio ambiente.

El protocolo de tratamiento de aguas residuales en América Latina involucra una serie de pasos y técnicas para purificar el agua antes de su descarga. El costo asociado con el tratamiento de aguas residuales varía según el país y la región, y depende de factores como la infraestructura

existente, los estándares de calidad del agua y los recursos financieros disponibles.

El tratamiento de aguas residuales es un proceso esencial para garantizar la protección del medio ambiente y la salud pública al eliminar contaminantes y sustancias no deseadas del agua antes de su liberación al entorno natural. Un protocolo se refiere a un conjunto de pasos y procedimientos establecidos que se siguen para llevar a cabo un tratamiento efectivo de las aguas residuales. Estos protocolos incluyen etapas como la recolección de las aguas residuales, su transporte a una planta de tratamiento, el proceso de tratamiento en sí mismo y la posterior disposición segura del agua tratada.

En Perú, la gestión y tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad de diversas entidades, como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) y los municipios locales. Estas entidades establecen los protocolos necesarios para el tratamiento adecuado de las aguas residuales. En cuanto a los costos, el tratamiento de aguas residuales implica una inversión significativa en infraestructura y operaciones. Los costos pueden variar dependiendo de diversos factores, como el tamaño de la población a servir, la ubicación geográfica, la calidad del agua residual, los requisitos legales y las tecnologías utilizadas.

En Perú, se han implementado diferentes tipos de sistemas de tratamiento de aguas residuales, que van desde plantas de tratamiento convencionales hasta tecnologías más avanzadas, como la eliminación con rayos ultravioleta o la tecnología de membranas. Estos sistemas requieren mantenimiento regular, personal capacitado y productos químicos para el tratamiento del agua, lo que contribuye a los costos operativos.

Además de los costos de operación, también se deben considerar los costos de inversión inicial para construir y actualizar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales. Estos costos pueden incluir la construcción

de redes de alcantarillado, la ampliación de plantas de tratamiento existente o la construcción de nuevas instalaciones.

Es importante destacar que los costos del tratamiento de aguas residuales suelen ser financiados a través de diferentes fuentes, como el presupuesto estatal, préstamos internacionales, tarifas de servicios de saneamiento y otras formas de financiamiento

3.2.3 Aguas residuales

Las aguas residuales abarcan cualquier tipo de agua que ha sufrido una disminución en su calidad debido a la influencia humana. Esta categoría incluye el agua usada en hogares, áreas urbanas y los desechos líquidos provenientes de la industria o la minería, así como las aguas mezcladas con estas, como las aguas pluviales o naturales.

La importancia de las aguas residuales es tan significativa que requiere sistemas de canalización, tratamiento y eliminación adecuados. Las aguas residuales son las aguas que se generan como resultado de actividades humanas y que contienen una variedad de sustancias contaminantes. Estas aguas son el resultado de los desechos líquidos provenientes de hogares, industrias y otras fuentes, como instituciones educativas, hospitales, restaurantes y comercios.

Las aguas residuales pueden clasificarse en dos categorías principales: aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales. Las aguas residuales domésticas son las que se generan en los hogares, como resultado de actividades diarias como lavado de platos, duchas, lavandería y descarga de inodoros. Por otro lado, las aguas residuales industriales son generadas por procesos industriales y pueden contener una amplia gama de productos químicos y contaminantes específicos de cada industria.

Las aguas residuales contienen una variedad de sustancias, como materia orgánica, nutrientes, productos químicos, microorganismos patógenos y sólidos suspendidos. Estos representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente si no se tratan adecuadamente antes de ser liberados al entorno.

El tratamiento de aguas residuales se refiere al conjunto de procesos y técnicas utilizadas para eliminar o reducir la contaminación presente en las aguas residuales antes de ser devueltas al medio ambiente o reutilizadas.

Cuando hablamos de aguas residuales, nos referimos a las aguas que han sido utilizadas en actividades humanas, como el uso doméstico, industrial o agrícola, y que contienen una variedad de contaminantes, como materia orgánica, nutrientes, productos químicos, metales pesados y microorganismos patógenos.

El tratamiento de aguas residuales tiene como objetivo principal proteger la salud humana y el medio ambiente. A través de distintas etapas y procesos, se busca eliminar o reducir los contaminantes presentes en el agua residual para que cumpla con los estándares de calidad establecidos antes de su disposición final.

El proceso de tratamiento de aguas residuales suele incluir varias etapas, como el pretratamiento, donde se eliminan los sólidos espantosos y se realiza una separación inicial de los materiales más pesados; el tratamiento primario, que implica la sedimentación y la remoción de sólidos suspendidos y flotantes; el tratamiento secundario, donde se lleva a cabo la debilitación biológica de la materia orgánica mediante bacterias y otros microorganismos; y, en algunos casos, un tratamiento terciario, que se utiliza para eliminar contaminantes específicos como nutrientes, productos químicos o microorganismos patógenos.

Existen diferentes tecnologías y procesos utilizados en el tratamiento de aguas residuales, como los sistemas de lodos activados, los filtros biológicos, los procesos de membrana y la desinfección con productos químicos o radiación ultravioleta. La selección de los procesos específicos depende de las características del agua residual a tratar y de los requisitos de calidad del agua final.

El tratamiento de aguas residuales es esencial para proteger el medio ambiente y la salud pública, ya que ayuda a reducir la contaminación y garantizar que el agua utilizada en nuestras actividades diarias sea segura y compatible con los ecosistemas acuáticos. Como estudiante universitario, es importante

comprender los principios y las tecnologías involucradas en el tratamiento de aguas residuales para contribuir al desarrollo de soluciones sostenibles en este campo.

La gestión adecuada de las aguas residuales es esencial para proteger la pública y el medio ambiente salud, ya que la liberación sin tratar aguas residuales puede contaminar fuentes de agua, afectar la vida acuática, promover el crecimiento de algas nocivas y causar problemas de salubridad. Por lo tanto, el tratamiento y la disposición adecuada de las aguas residuales son aspectos clave de la protección del agua y la sostenibilidad ambiental.

3.2.4. Tipos de aguas residuales

Se tienen los siguientes:

a. Aguas residuales domésticas.

Las aguas residuales domésticas son todas aquellas aguas que provienen de las actividades diarias de una vivienda, como el uso del agua en la cocina, el baño, la lavandería y la limpieza general del hogar. Estas aguas contienen una variedad de elementos disueltos y suspendidos, como restos de comida, grasas, productos químicos, jabones, productos de limpieza y materia fecal.

Cuando utilizamos agua en nuestras casas, ya sea para lavar platos, ducharnos o tirar de la cadena del inodoro, esos desechos se desarrollarán en aguas residuales domésticas. Estas aguas se recolectan a través de las tuberías de drenaje y se transportan hacia una planta de tratamiento de aguas residuales.

En las plantas de tratamiento, las aguas residuales domésticas pasan por un proceso de tratamiento que tiene como objetivo eliminar los contaminantes y devolver el agua tratada al medio ambiente de manera segura. Este proceso implica varias etapas, como la eliminación de sólidos y partículas mediante procesos físicos y químicos, la eliminación de microorganismos y bacterias dañinas, y en algunos casos, la eliminación del agua tratada antes de su liberación.

El tratamiento adecuado de las aguas residuales domésticas es fundamental para preservar la salud pública y proteger el medio ambiente. Al eliminar los contaminantes presentes en estas aguas, se previene la propagación de enfermedades, se evita la contaminación de ríos, lagos y acuíferos, y se fomenta la conservación de los recursos hídricos.

b. Aguas residuales industriales:

Estas aguas residuales pueden contener una variedad de sustancias contaminantes, como productos químicos, metales pesados, aceites, disolventes y otros subproductos industriales.

Las aguas residuales industriales se producen como resultado de procesos de fabricación, producción y limpieza en diversas industrias, como la industria química, la metalúrgica, la farmacéutica, la textil, la alimentaria, entre otras. Estas actividades utilizan grandes cantidades de agua en sus procesos y generan residuos líquidos que deben ser tratados adecuadamente antes de ser liberados al medio ambiente.

El tratamiento de las aguas residuales industriales es fundamental para minimizar su impacto ambiental y proteger la salud humana y los ecosistemas acuáticos. Este tratamiento puede incluir procesos físicos, biológicos y químicos para eliminar o reducir los contaminantes presentes en el agua residual. Dependiendo de la naturaleza de los contaminantes y de los requisitos legales y ambientales, se utilizan diferentes técnicas de tratamiento, como la sedimentación, la filtración, la oxidación, la neutralización y la desinfección.

Es importante destacar que las aguas residuales industriales deben ser gestionadas de manera responsable y cumpliendo con la normativa ambiental correspondiente. Esto implica que las industrias deben implementar medidas de control y tratamiento de sus aguas residuales, así como realizar un monitoreo regular para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad del agua establecidos. De esta manera, se puede minimizar el impacto negativo de las actividades industriales en el medio ambiente y promover un desarrollo sostenible.

c. Aguas residuales urbanas:

Las aguas residuales urbanas se refieren al agua que ha sido utilizada en actividades domésticas, comerciales e industriales dentro de áreas urbanas y que ahora contiene una variedad de sustancias contaminantes.

Estas aguas residuales provienen de fuentes como el uso doméstico del agua para bañarse, lavar ropa y platos, descargar inodoros y lavabos, así como también de actividades comerciales e industriales que generan efluentes contaminantes. Estos efluentes pueden contener sustancias como detergentes, productos químicos, aceites, grasas, productos farmacéuticos, metales pesados y microorganismos patógenos.

Las aguas residuales urbanas necesitan ser tratadas antes de ser liberadas nuevamente al medio ambiente para evitar la contaminación y proteger la salud pública. El tratamiento de aguas residuales involucra físicamente, químicos y biológicos para eliminar o reducir los contaminantes presentes en el agua.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas suelen incluir plantas de tratamiento donde se llevan a cabo procesos como la separación de sólidos, la recuperación de materia orgánica, la eliminación de nutrientes y la desinfección del agua tratada antes de ser devuelta a ríos, lagos o yeguas

Es importante destacar que la gestión adecuada de las aguas residuales urbanas es esencial para preservar la calidad del agua, proteger los ecosistemas acuáticos y la salud de las comunidades urbanas. Las aguas residuales se refieren al agua que ha sido utilizada en diferentes actividades humanas y que contiene una variedad de contaminantes y sustancias no deseadas. Estas aguas se generan en hogares, industrias, instituciones y otros lugares. A continuación, le proporcionaré una descripción de los principales tipos de aguas residuales que se encuentran: Aguas Residuales Domésticas: También conocidos como aguas negras, son producidos en hogares y edificios residenciales. Estas aguas provienen de actividades diarias como el uso de inodoros, duchas, lavadoras, fregaderos y lavavajillas. Contienen principalmente materia orgánica, nutrientes y

pequeñas cantidades de productos químicos. Aguas residuales industriales: Son producidos por actividades industriales y comerciales. Estas aguas pueden contener una amplia gama de contaminantes, como sustancias químicas tóxicas, metales pesados, productos químicos orgánicos y materiales suspendidos. La composición de las aguas residuales industriales varía según el tipo de industria y los procesos utilizados. Aguas residuales agrícolas: Son el resultado de las actividades agrícolas, como el riego de cultivos y la limpieza de equipos y establos. Estas aguas pueden contener pesticidas, fertilizantes, sedimentos y microorganismos patógenos, que pueden ser perjudiciales para los cuerpos de agua receptores si no se gestionan adecuadamente. Aguas residuales pluviales: También conocidos como aguas de escorrentía, son por la lluvia o el deshielo que se acumulan en superficies urbanas y áreas pavimentadas. Estas aguas pueden recoger contaminantes del entorno urbano, como aceites, sedimentos, productos químicos y residuos sólidos, antes de ingresar al sistema de alcantarillado o cuerpos de agua naturales. Aguas residuales de origen hospitalario: Son por hospitales, clínicas y otras instalaciones médicas. Estas aguas pueden contener sustancias químicas peligrosas, patológicas, productos farmacéuticos y productos químicos radiactivos utilizados en procedimientos médicos y de laboratorio. La gestión adecuada de las aguas residuales es fundamental para proteger la salud pública y el medio ambiente. A través de procesos pueden de tratamiento, las aguas residuales ser tratadas y purificadas antes de ser devueltas a los cuerpos de agua naturales o reutilizadas para fines no potables, como el riego de cultivos o la limpieza de calles.

3.2.5. Características de las aguas residuales

Las aguas residuales son aguas que han sido utilizadas en actividades humanas, como el uso doméstico, industrial o agrícola, y que contienen una variedad de sustancias y contaminantes. Estas características pueden variar dependiendo de la fuente de las aguas residuales y los procesos a los que hayan sido sometidos. A continuación, se presentan algunas de las características comunes de las aguas residuales:

Contaminantes físicos: Las aguas residuales pueden contener partículas sólidas suspendidas, como arena, sedimentos, fragmentos de materia orgánica y otros residuos sólidos que se encuentran en el agua residual.

Contaminantes químicos: Las aguas residuales pueden contener una amplia gama de compuestos químicos, incluyendo productos químicos industriales, productos de limpieza, pesticidas, fertilizantes, hidrocarburos, metales pesados y sustancias tóxicas. Estos contaminantes pueden provenir de actividades industriales, agrícolas y domésticas.

Los contaminantes pueden ser biológicos: Las aguas residuales también contienen microorganismos patógenos, como bacterias, virus, parásitos y hongos, que son perjudiciales para la salud humana. Estos microorganismos pueden provenir de excrementos humanos y animales presentes en las aguas residuales.

Carga orgánica: Las aguas residuales contienen una carga significativa de materia orgánica, como restos de alimentos, aceites, grasas y otros productos de desecho orgánico. Esta materia orgánica puede consumir oxígeno en cuerpos de agua receptores y causar problemas de contaminación y deterioro del ecosistema acuático.

Nutrientes: Las aguas residuales pueden contener altas concentraciones de nutrientes, como nitrógeno y fósforos, que provienen principalmente de desechos humanos y detergentes. Estos nutrientes pueden causar eutrofización en cuerpos de agua, estimulando el crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas, lo que a su vez puede agotar el oxígeno y afectar negativamente la vida acuática.

Es importante tener en cuenta que las características de las aguas residuales pueden variar dependiendo de la fuente y el tratamiento previo que hayan recibido. El tratamiento adecuado de las aguas residuales es fundamental para minimizar su impacto ambiental y proteger la salud pública.

3.2.6. Efectos contaminantes de las aguas residuales.

Los efectos contaminantes de las aguas residuales se refieren a los impactos negativos que la descarga de aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas

puede tener en el medio ambiente y la salud humana. Cuando las aguas residuales generadas por actividades domésticas, industriales o agrícolas no se tratan adecuadamente antes de su liberación al medio ambiente, pueden ocurrir los siguientes efectos:

Contaminación del agua: Las aguas residuales pueden contener una amplia gama de sustancias contaminantes, como bacterias, virus, nutrientes (como nitrógeno y fósforo), productos químicos tóxicos, metales pesados y compuestos orgánicos. Estos contaminantes pueden contaminar cuerpos de agua como ríos, lagos, arroyos y acuíferos subterráneos, lo que afecta la calidad del agua y la vida acuática.

Eutrofización: Si las aguas residuales contienen altos niveles de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, pueden provocar un fenómeno llamado eutrofización. Este proceso ocurre cuando los nutrientes ingresan a los cuerpos de agua y estimulan un crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas. A medida que estas algas y plantas mueren y se descomponen, se agota el oxígeno del agua, lo que puede resultar en la muerte de peces y otros organismos acuáticos debido a la falta de oxígeno.

Impacto en la vida acuática: Los contaminantes presentes en las aguas residuales pueden ser tóxicos para la vida acuática. Los productos químicos industriales, los metales pesados y otros compuestos pueden acumularse en los tejidos de los organismos acuáticos y provocar daños en su salud y reproducción. Esto puede afectar negativamente la biodiversidad y el equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos.

Riesgos para la salud humana: Si las aguas residuales se utilizan en actividades como el riego de cultivos, sin un tratamiento adecuado, pueden contaminar los alimentos y representar riesgos para la salud humana. Los microorganismos patógenos presentes en las aguas residuales pueden transmitir enfermedades, como gastroenteritis, hepatitis, cólera y fiebre tifoidea, si se ingieren o entran en contacto con la piel.

Impacto en los recursos hídricos: El uso no sostenible de agua y la contaminación de las aguas residuales pueden agotar los recursos hídricos disponibles. Además, la contaminación de las fuentes de agua puede dificultar

su tratamiento y desinfección para hacerla apta para el consumo humano y otras necesidades.

Estos son algunos de los efectos contaminantes que pueden surgir debido a la descarga inadecuada de aguas residuales. Es importante implementar sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales y promover prácticas sostenibles para minimizar estos efectos y proteger el medio ambiente y la salud pública.

En Perú, los efectos contaminantes de las aguas residuales son significativos y afectan tanto a los cuerpos de agua superficiales como a los acuíferos subterráneos. Algunos de los principales efectos incluyen:

Contaminación del agua: Las aguas residuales no tratadas o insuficientemente tratadas liberan una serie de contaminantes al medio ambiente acuático. Estos contaminantes pueden incluir bacterias patógenas, virus, metales pesados, nutrientes como nitrógeno y fósforo, productos químicos tóxicos y compuestos orgánicos persistentes. Estos contaminantes pueden dañar la calidad del agua y hacerla inadecuada para el consumo humano, el riego de cultivos y el hábitat acuático.

Disminución de la biodiversidad: Los vertidos de aguas residuales contaminadas pueden alterar los ecosistemas acuáticos, causar la muerte de plantas y animales acuáticos. Los altos niveles de nutrientes, como el fósforo y el nitrógeno, pueden provocar la erosión excesiva de algas y plantas acuáticas, lo que reduce el oxígeno disponible en el agua y da lugar a la formación de zonas muertas. Esto afecta negativamente a la biodiversidad acuática y puede provocar la desaparición de especies nativas.

Impacto en la salud pública: La exposición a aguas residuales contaminadas puede representar un riesgo para la salud pública. Los contaminantes presentes en las aguas residuales, como bacterias y virus, pueden propagar enfermedades transmitidas por el agua, como la cólera, la hepatitis A y las infecciones gastrointestinales. Además, el consumo de alimentos y agua contaminados con aguas residuales puede tener efectos adversos en la salud de las personas.

Contaminación del suelo: Cuando las aguas residuales se utilizan en la agricultura sin un tratamiento adecuado, los contaminantes presentes en ellas pueden acumularse en el suelo. Esto puede afectar la calidad del suelo y la

productividad agrícola, así como contaminar los cultivos que luego se consumen.

Los efectos contaminantes de las aguas residuales en Perú son una preocupación importante. Para mitigar estos efectos, es necesario implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados y promover prácticas sostenibles de gestión del agua en todos los sectores, incluyendo la industria, la agricultura y los hogares. Además, se requiere conciencia y educación pública para fomentar el uso responsable del agua y promover la conservación de nuestros recursos hídricos.

3.2.7. Impacto ambiental

El impacto ambiental se refiere a las consecuencias o efectos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente, incluidos los ecosistemas naturales y los recursos naturales. Estas actividades pueden ser tanto individuales como colectivas, y abarcan una amplia gama de acciones humanas, como la construcción de infraestructuras, la industria, la agricultura, el transporte, la extracción de recursos naturales y el consumo de energía.

El impacto ambiental puede manifestarse de diversas formas, como la contaminación del aire, del agua y del suelo, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos naturales, el cambio climático y otros problemas ambientales. Estos efectos pueden tener consecuencias negativas para la salud humana, la economía y el bienestar de las comunidades.

Es importante destacar que el impacto ambiental no siempre es negativo. Algunas acciones humanas pueden tener efectos positivos en el medio ambiente, como la implementación de energías renovables, la conservación de ecosistemas, el uso sostenible de los recursos naturales y la adopción de prácticas ambientales responsables. Por lo tanto, el y la comprensión del impacto ambiental es fundamentales para promover la sostenibilidad y tomar decisiones informadas que minimicen los efectos negativos y maximicen los beneficios para el medio ambiente.

3.2.8. Clases de impacto ambiental

- Las clases de impacto ambiental se centran en examinar y evaluar cómo las actividades humanas pueden afectar al medio ambiente. Estas actividades pueden incluir proyectos de construcción, proyectos de desarrollo urbano, instalación de infraestructuras, actividades industriales, explotación de recursos naturales, entre otros.
- El objetivo principal de estas clases es comprender cómo las acciones humanas pueden generar cambios negativos en los ecosistemas, los recursos naturales y la calidad de vida de las comunidades. Además, se busca identificar y proponer medidas de mitigación y gestión ambiental que minimicen los impactos adversos y promueva un desarrollo sostenible.
- Durante las clases de impacto ambiental, aprenderás diferentes metodologías y técnicas para evaluar los efectos que una actividad o proyecto determinado puede tener en el entorno. Esto implica la recolección y análisis de datos, la identificación de los elementos ambientales involucrados (como suelos, agua, aire, flora, fauna, paisaje, entre otros) y la evaluación de los posibles impactos que podrían surgir.
- Además, se estudiarán aspectos legales y normativos relacionados con la evaluación de impacto ambiental, así como la participación ciudadana y la consulta pública en estos procesos.
- Las clases de impacto ambiental en la universidad te aumentarán los conocimientos y las herramientas necesarias para comprender, predecir y evaluar los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente, y te ayudará a desarrollar estrategias para minimizar los impactos negativos y promover un desarrollo sostenible.

3.2.9. Tipos de impacto ambiental

es importante comprender los diferentes tipos de impacto ambiental que pueden surgir debido a las actividades humanas. El impacto ambiental se refiere a los cambios o alteraciones en el medio ambiente causados por actividades humanas específicas. Aquí hay algunos tipos comunes de impacto ambiental que debes conocer:

Impacto sobre la calidad del aire: Se produce cuando las emisiones de contaminantes atmosféricos, como los gases de escape de los vehículos o las emisiones de las industrias, se liberan en la atmósfera. Estas emisiones pueden contribuir al calentamiento global, la contaminación del aire y la lluvia ácida.

Impacto sobre la calidad del agua: Ocurre cuando los cuerpos de agua, como ríos, lagos y océanos, se contaminan con sustancias tóxicas, como productos químicos industriales, fertilizantes agrícolas o desechos no tratados. Esto puede dañar los ecosistemas acuáticos y afectar la salud humana si el agua contaminada se utiliza para el consumo o la agricultura.

Impacto sobre la biodiversidad: Se produce cuando los ecosistemas naturales se ven afectados o destruidos debido a la urbanización, la deforestación, la contaminación o la introducción de especies invasoras. Esto puede llevar a la pérdida de hábitats, la extinción de especies y la interrupción de las interacciones ecológicas.

Impacto sobre el suelo: Ocurre cuando el suelo se contamina o degrada debido a prácticas agrícolas intensivas, vertederos de desechos, minería o construcción. La erosión del suelo, la compactación y la salinización son ejemplos de impactos que pueden afectar la productividad agrícola y la capacidad del suelo para sostener la vida vegetal.

Impacto sobre el cambio climático: Se refiere a las actividades humanas que contribuyen al calentamiento global, como la quema de combustibles fósiles que liberan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera. Este impacto tiene consecuencias a largo plazo, como el aumento de la temperatura global, el cambio de los patrones climáticos y el derretimiento de los casquetes polares.

Estos son solo algunos ejemplos de los diferentes tipos de impacto ambiental que los estudiantes universitarios y la sociedad en general deben tener en cuenta. Es fundamental comprender estos impactos para poder tomar medidas adecuadas y contribuir a la protección y conservación del medio ambiente.

3.2.10. Causas del impacto ambiental

Estas causas pueden surgir tanto de actividades humanas como de fenómenos naturales. A continuación, describiré algunas de las principales causas de impacto ambiental:

- **Actividades industriales y de desarrollo:** Las industrias y el desarrollo urbano a gran escala generan una serie de impactos ambientales. La emisión de gases contaminantes, la generación de residuos tóxicos, la deforestación para construcción de infraestructuras y la pérdida de hábitats naturales son ejemplos de cómo estas actividades pueden alterar negativamente el entorno.
- **Explotación de recursos naturales:** La explotación intensiva de recursos naturales, como la minería, la tala de árboles y la extracción de combustibles fósiles, tiene un impacto significativo en el medio ambiente. Estas actividades pueden causar la degradación del suelo, la contaminación del agua y del aire, así como la pérdida de biodiversidad.
- **Cambio climático:** El cambio climático es causado principalmente por la liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera, derivados de la quema de combustibles fósiles y otras actividades humanas. Este fenómeno provoca el calentamiento global, que a su vez desencadena una serie de impactos ambientales, como el aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones climáticos, el derretimiento de los glaciares y el incremento del nivel del mar.
- **Contaminación del aire, agua y suelo:** La liberación de contaminantes al aire, agua y suelo es una causa importante de impacto ambiental. La quema de combustibles fósiles, las emisiones de gases industriales y los desechos no tratados pueden contaminar el aire y el agua, emergiendo la calidad de vida de los seres vivos y los ecosistemas. Además, el uso indiscriminado de productos químicos agrícolas y pesticidas puede contaminar el suelo, mejorando la fertilidad y la salud de los ecosistemas terrestres.
- **Pérdida de biodiversidad:** La destrucción de hábitats naturales, la caza furtiva, la introducción de especies invasoras y el cambio climático

contribuyen a la pérdida de biodiversidad en todo el mundo. La desaparición de especies animales y vegetales amenaza la estabilidad de los ecosistemas y reduce la resiliencia de los mismos frente a perturbaciones.

Estas son solo algunas de las causas de impacto ambiental más relevantes, y como estudiante universitario, es importante comprenderlas y trabajar en la búsqueda de soluciones para minimizar su efecto sostenible y promover la conservación del medio ambiente.

3.2.11. Consecuencias del impacto ambiental

El impacto ambiental se refiere a los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente, incluidos los ecosistemas naturales, la biodiversidad y los recursos naturales. Estas consecuencias pueden ser de diversa índole y afectar a múltiples aspectos de nuestro entorno. Aquí te presento algunas de las principales consecuencias del impacto ambiental:

- **Pérdida de biodiversidad:** Las actividades humanas, como la deforestación, la contaminación y la fragmentación de los ecosistemas, pueden resultar en la pérdida de especies y la degradación de los hábitats naturales. Esto puede tener efectos negativos en la estabilidad de los ecosistemas y la pérdida de servicios ambientales esenciales.
- **Cambio climático:** La emisión excesiva de gases de efecto invernadero, principalmente a través de la quema de combustión.

3.2.12. Crecimiento poblacional y las aguas residuales.

Alcívar C. (2015 p. 2) El crecimiento poblacional se refiere al aumento en el número de personas que habitan un área geográfica específica durante un período de tiempo determinado. Este crecimiento puede ser resultado de factores como el aumento de la tasa de natalidad, la disminución de la mortalidad, la migración y otros factores socioeconómicos. El crecimiento poblacional puede tener impactos significativos en diferentes aspectos de la sociedad, incluyendo la economía, la infraestructura, los recursos naturales y el medio ambiente.

Uno de los aspectos relacionados con el crecimiento poblacional es la generación de aguas residuales. Las aguas residuales son las aguas que han sido utilizadas en actividades humanas, como el consumo doméstico, la industria, la agricultura y otros usos comerciales. Estas aguas contienen una variedad de sustancias contaminantes, como productos químicos, nutrientes, materia orgánica y microorganismos patógenos.

A medida que la población crece, aumenta la demanda de agua para el consumo, la producción de alimentos y la actividad industrial. Esto resulta en un mayor volumen de aguas residuales generadas. Si no se pueden gestionar adecuadamente, las aguas residuales tienen efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana.

El tratamiento de las aguas residuales es fundamental para minimizar los impactos negativos. Los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales juegan un papel crucial en la eliminación de contaminantes y la purificación del agua antes de que sea devuelta a los cuerpos de agua naturales o reutilizada en diferentes usos.

El crecimiento poblacional plantea desafíos adicionales en la gestión de aguas residuales, ya que se necesita una infraestructura adecuada para recolectar y tratar el volumen creciente de aguas residuales. Además, se requiere conciencia y educación para promover prácticas sostenibles de uso del agua, como la conservación, el reciclaje y el tratamiento adecuado de las aguas residuales.

El crecimiento poblacional se refiere al aumento en el número de personas que habitan en un lugar determinado durante un período de tiempo. A medida que la población mundial continúa expandiéndose, aumenta la demanda de recursos naturales, como alimentos, agua, energía y espacio habitable. Estas demandas crecientes ejercen presión sobre los ecosistemas y pueden dar lugar a una serie de impactos negativos en el medio ambiente.

En primer lugar, el crecimiento poblacional conlleva un aumento en la urbanización y la expansión de las áreas urbanas. Esto implica la deforestación de grandes extensiones de tierra para construir viviendas, infraestructuras y carreteras. La deforestación reduce la biodiversidad, destruye hábitats naturales

y contribuye al cambio climático, ya que los árboles juegan un papel crucial en la absorción de dióxido de carbono.

Además, el crecimiento poblacional implica un mayor consumo de recursos naturales. El aumento en la demanda de alimentos y agua, por ejemplo, lleva a la intensificación agrícola y a la explotación de recursos hídricos. La agricultura intensiva puede dar lugar a la pérdida de suelos fértiles, la contaminación del agua y el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes, lo que afecta negativamente la calidad del suelo y el agua, y la salud de los ecosistemas.

Otro aspecto importante es el incremento en la generación de residuos. A medida que la población crece, se producen más desechos, lo que plantea desafíos significativos para su gestión adecuada. La disposición inadecuada de residuos puede contaminar el suelo, el agua y el aire, y contribuir a problemas de salud pública y degradación ambiental.

El crecimiento poblacional también influye en el consumo de energía. A medida que más personas acceden a servicios energéticos, aumenta la demanda de combustibles fósiles y energía eléctrica. Esto puede conducir a un mayor uso de recursos no renovables y a un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así al calentamiento global y al cambio climático.

El crecimiento poblacional tiene un impacto significativo en el medio ambiente. A medida que la población mundial sigue creciendo, es fundamental tomar medidas para abordar estos desafíos y promover prácticas sostenibles en términos de planificación urbana, uso de recursos, gestión de residuos y producción de energía. Como estudiante universitario, es importante estar informado y contribuir a soluciones y enfoques sostenibles que ayuden a reducir los efectos negativos del crecimiento poblacional en el medio ambiente.

3.2.13. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua son un conjunto de normas y criterios establecidos por las autoridades competentes de un país o región para garantizar la calidad del agua y proteger el medio ambiente

acuático. Estos estándares definen los niveles aceptables de contaminantes y parámetros físico-químicos en el agua, con el objetivo de salvar la salud humana, la diversidad biológica y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Los ECA para Agua se basan en investigaciones científicas y evaluaciones de riesgos que determinan los posibles efectos adversos de los contaminantes presentes en el agua sobre los organismos acuáticos y las personas que lo consumen. Estos estándares pueden incluir límites máximos permitidos para sustancias químicas específicas, como metales pesados, pesticidas, productos químicos industriales y patógenos, así como parámetros físico-químicos, como el pH, la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto.

Además de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, las Disposiciones Complementarias son reglamentos, políticas o directrices adicionales que se establecen para complementar y apoyar la implementación de los ECA. Estas disposiciones pueden abordar aspectos específicos de la gestión del agua, como la prevención y control de la contaminación, la protección de los ecosistemas acuáticos, la conservación de recursos hídricos y la promoción de prácticas sostenibles de uso del agua.

Las Disposiciones Complementarias pueden incluir medidas como la implementación de programas de monitoreo y seguimiento del agua, la promoción de tecnologías más limpias y eficientes, la adopción de sistemas de gestión ambiental en industrias y actividades humanas que generan impactos en el agua, y la implementación de políticas de conservación y protección de cuerpos de agua y áreas sensibles.

Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua son criterios y límites establecidos para mantener la calidad del agua en niveles aceptables, mientras que las Disposiciones Complementarias son medidas y políticas adicionales que se implementan para asegurar el cumplimiento de dichos estándares y promover la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente acuático.

3.3. Bases conceptuales

- **Aguas Residuales**

Se refiere al agua que ha sido utilizada en actividades humanas, industriales o agrícolas y que ha adquirido contaminantes durante su uso. Las aguas residuales incluyen aguas provenientes de hogares (como las provenientes de los baños y lavabos), así como las aguas utilizadas en procesos industriales y agrícolas. Estas aguas deben ser tratadas antes de ser devueltas al medio ambiente para evitar la contaminación del agua.

- **Impacto Ambiental**

Un impacto positivo implica acciones que mejoran o benefician al medio ambiente, como la implementación de prácticas sostenibles, la conservación de recursos naturales o el uso de energías renovables. Por otro lado, el impacto ambiental negativo es aquel que causa daño o deterioro a los ecosistemas y al medio ambiente en general. Esto puede incluir la contaminación del aire, del agua o del suelo, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de recursos naturales no renovables, entre otros.

- **Salubridad de la Población**

Se refiere a la condición de salud y bienestar de una determinada población. La salubridad de la población implica que las personas gozan de un estado de salud adecuado, con acceso a servicios médicos, saneamiento básico, alimentos seguros y viviendas saludables.

- **Contaminación del Agua**

Se refiere a la introducción de sustancias o agentes nocivos en cuerpos de agua, como ríos, lagos, océanos y acuíferos, que alteran su calidad y amenazan la vida acuática y la salud humana. La contaminación del agua puede ser causada por actividades industriales, agrícolas y domésticas, que liberan productos químicos, desechos orgánicos, metales pesados o contaminantes biológicos al agua.

- **Crecimiento Poblacional**

Se refiere al aumento en el número de personas que habitan un territorio determinado durante un período de tiempo específico. El crecimiento poblacional puede ser resultado tanto de un aumento en la tasa de natalidad como de una disminución en la tasa de mortalidad, así como de la migración. Este fenómeno tiene implicaciones significativas para el medio ambiente, ya que una mayor población requiere más recursos naturales, genera mayor demanda de alimentos, agua, energía y espacios habitables, y también puede contribuir a la presión sobre los ecosistemas y la generación de residuos.

- **Equilibrio Ambiental**

Se refiere al estado en cual los ecosistemas y los componentes del medio ambiente interactúan de manera equilibrada y sostenible. En un equilibrio ambiental, los procesos naturales, como el ciclo del agua, la fotosíntesis, la deficiencia de la materia orgánica y la cadena alimentaria, se mantienen en armonía. Esto implica que los recursos naturales son utilizados de manera prudente y renovable, y los impactos negativos sobre el medio ambiente, como la contaminación y la degradación de los ecosistemas, se mantienen bajo control.

- **Gestión Ambiental**

Se refiere a la planificación, implementación y supervisión de prácticas y políticas que tienen como objetivo proteger y conservar el medio ambiente de manera sostenible. La gestión ambiental implica la consideración de aspectos ambientales en la toma de decisiones, el establecimiento de normas y regulaciones para prevenir la contaminación y la degradación ambiental, la promoción de prácticas de conservación de recursos naturales, la gestión adecuada de residuos, el fomento de la educación ambiental y la participación ciudadana en la protección del medio ambiente. El objetivo principal de la gestión ambiental es lograr un equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente.

CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. **Ámbito de estudio**

El lugar donde se desarrollará el trabajo de campo será en zona de descarga de aguas residuales que se encuentra en a las orillas del rio Huallaga.

- Región : Huánuco
- Provincia : Huánuco
- Distritos : Huánuco

4.2. **Tipo y nivel de investigación**

El tipo de investigación realizada es cuantitativa, ya que se busca comprobar la prueba estadística a través de los resultados numéricos obtenidos. En este trabajo, se consideró el nivel de investigación como explicativo, enfocándose en situaciones que se presentaron de manera natural y no fueron provocadas intencionalmente. Por lo tanto, se trata de un estudio de nivel explicativo (Hernández, R.; p. 208).

Según Hernández, R. (2016, p. 121), el propósito de la investigación es establecer la relación entre dos o más conceptos, categorías o variables (en este contexto específico), representado como X ----- Y. En este sentido, la investigación se centra en detectar, examinar y analizar la aplicación de los Libros Electrónicos para mejorar la gestión de la información en la Administración.

Por lo tanto, las investigaciones deben tomar los hechos como son y analizarlos. En resumen, la probabilidad de que exista una verdadera relación entre X e Y surgió de la relación entre las variables independientes y dependientes.

4.3. **Población y muestra**

4.3.1. **Descripción de la población**

La población a ser representada corresponde a la Cuenca del Río Huallaga, ubicada en la Provincia de Huánuco. En esta área se realizará la recolección de muestras en el terreno.

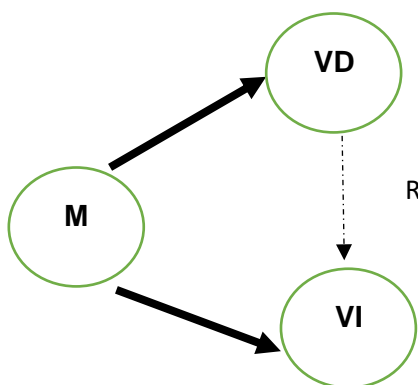
4.3.2. Muestra y método de muestreo

Para este punto, se recolectarán tres muestras de agua del río Huallaga, cada una de un litro de volumen, en las cercanías del área donde se descargan las aguas residuales de la ciudad de Huánuco. La representación de las muestras se realizará de la siguiente forma:

DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS		
N°	DISTRITO	Código
1	Toma de muestras a 100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	M1
2	Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	M2
3	A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	M3
TOTAL		3

4.4. Diseño de investigación

El diseño propuesto para esta investigación será un diseño correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no, y se muestra en el siguiente esquema:



Dónde:

M	=	muestra poblacional
VI	=	variable independiente
VD	=	variable de dependiente
r	=	correlación entre variables

4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnicas

- **Observación:** Mediante la implementación de esta técnica de investigación, fue posible identificar los lugares estratégicos para recolectar muestras, las cuales serán posteriormente analizadas en el laboratorio de la Dirección Regional de Salud Huánuco.
- **Fichaje:** Estas fuentes desempeñan un papel fundamental en el avance concreto y adecuado de la investigación, ya que son indispensables en múltiples etapas del estudio. Por lo tanto, resulta esencial examinar revistas, tesis, libros, artículos científicos y otros recursos para garantizar un desarrollo sólido y preciso de la investigación.

4.5.2. Instrumentos

Instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación que se va utilizar son los siguientes:

Ficha de Campo: Este instrumento fue fundamental para llevar a cabo un análisis científico de los contaminantes presentes en el Río Huallaga, los cuales son resultado de la descarga de aguas residuales en sus aguas. Además, los parámetros microbiológicos y físico-químicos se determinarán utilizando las herramientas y técnicas proporcionadas por el laboratorio de la Dirección Regional de Salud Huánuco, encargado del análisis de las muestras.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

En este procedimiento se empleará la disciplina de la Estadística para organizar y presentar los datos recopilados mediante la encuesta. En este sentido, el análisis de los datos requerirá llevar a cabo un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico, utilizando gráficos, tablas y otros recursos. Estas herramientas nos permitirán aplicar métodos estadísticos y gráficos para facilitar su comprensión.

4.7. Aspectos éticos

En relación a este aspecto, se tomaron en cuenta los protocolos establecidos por el Ministerio del Ambiente, de acuerdo con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, para la realización de la toma de muestras.

CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Análisis Descriptivo

Tabla N° 01

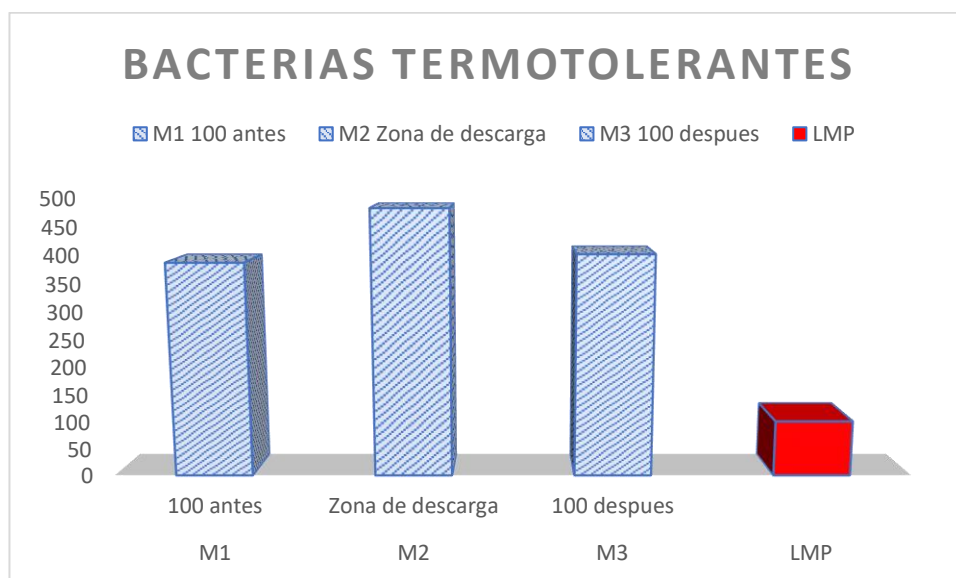
Presentación de información referente a parámetros microbiológicos analizados en el laboratorio referente a bacterias Coliformes termotolerantes.

BACTERIAS TERMOTOLERANTES	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	385
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	480
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	400
Unidad de medida apto	NMP/100 ml

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 01



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro microbiológico, la Muestra 1 presenta un valor de 385, la Muestra 2 presenta un valor de 480 y la Muestra 3 presenta un valor de 400, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

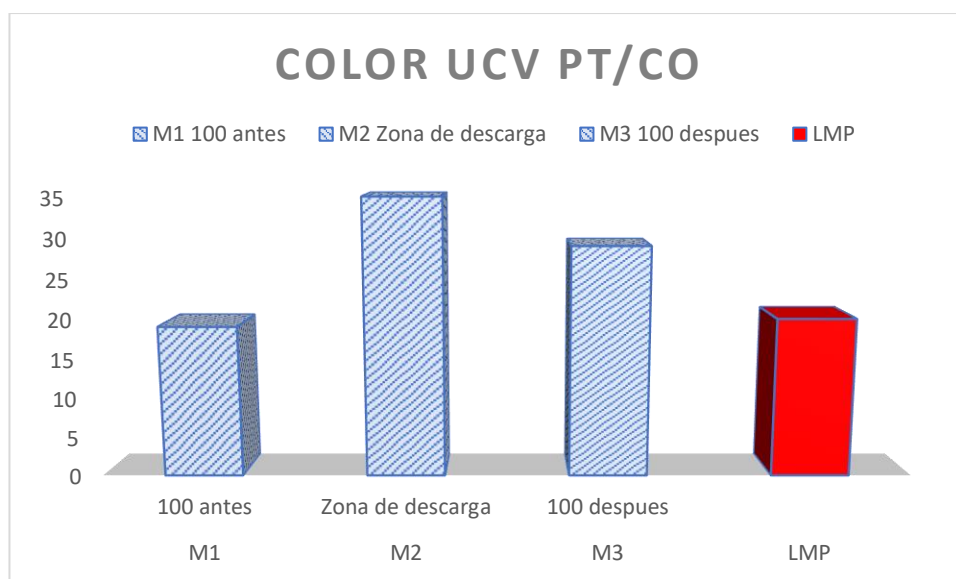
Tabla N° 02

Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente al color.

COLOR	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	19
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	35
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	29
Unidad de medida apto	Pt/Co 20 (a)

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco
Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 02



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco
Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 19, la Muestra 2 presenta un valor de 35 y la Muestra 3 presenta un valor de 25, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Tabla N° 03

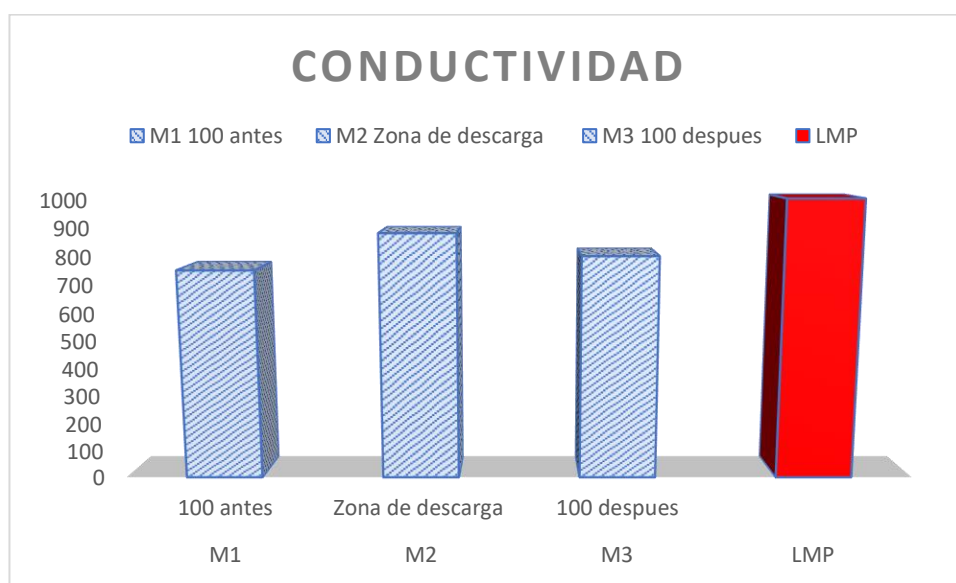
Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente a la conductividad.

CONDUCTIVIDAD	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	750
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	880
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	800
Unidad de medida apto	(μ S/cm) 1000

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 03



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 750, la Muestra 2 presenta un valor de 880 y la Muestra 3 presenta un valor de 800, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por debajo de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Tabla N° 04

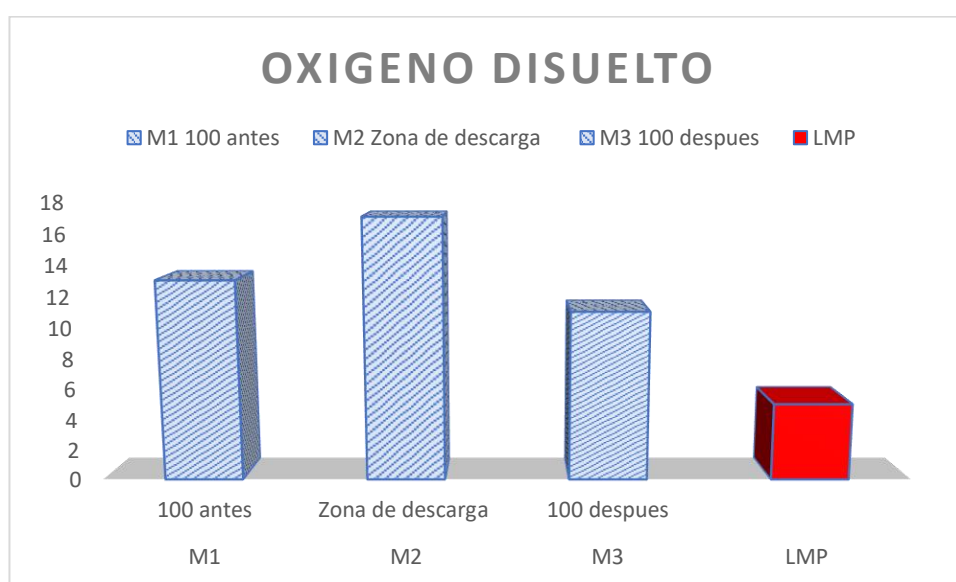
Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente al Oxígeno disuelto.

OXIGENO DISUELTO	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	13
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	17
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	11
Unidad de medida apto	≥ 5

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 04



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 13, la Muestra 2 presenta un valor de 17 y la Muestra 3 presenta un valor de 11, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Tabla N° 05

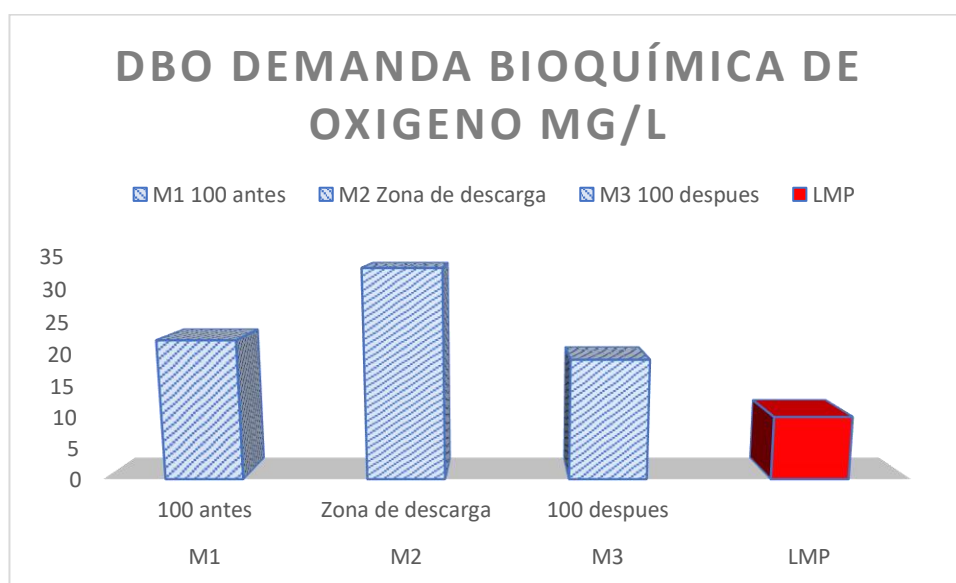
Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente al Demanda Bioquímica de Oxígeno.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	22
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	33
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	19
Unidad de medida apto	mg/L 10

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 05



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 22, la Muestra 2 presenta un valor de 33 y la Muestra 3 presenta un valor de 19, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Tabla N° 06

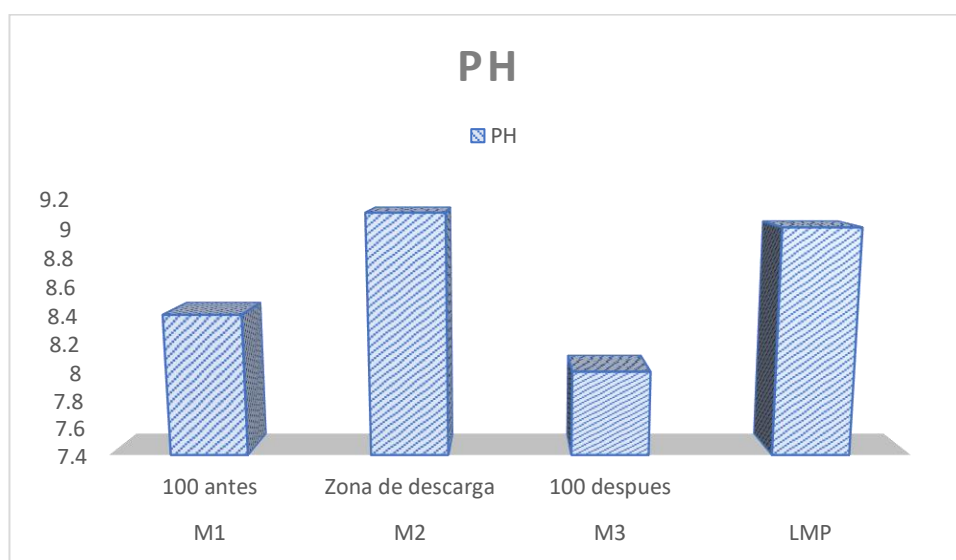
Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente al Potencial de Hidrógeno (pH).

POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH)	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	8,4
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	9,1
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	8
Unidad de medida apto	6,5 a 9,0

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 06



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 8,4, la Muestra 2 presenta un valor de 9,1 y la Muestra 3 presenta un valor de 8, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), se aprecia que la muestra 1 y 3 se encuentran con valores por debajo de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), mientras la muestra 2 presenta valores altos.

Tabla N° 07

Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente a Sólidos Suspendidos Totales.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	140
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	156
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	147
Unidad de medida apto	≤ 100

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 07



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 140, la Muestra 2 presenta un valor de 156 y la Muestra 3 presenta un valor de 147, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

Tabla N° 08

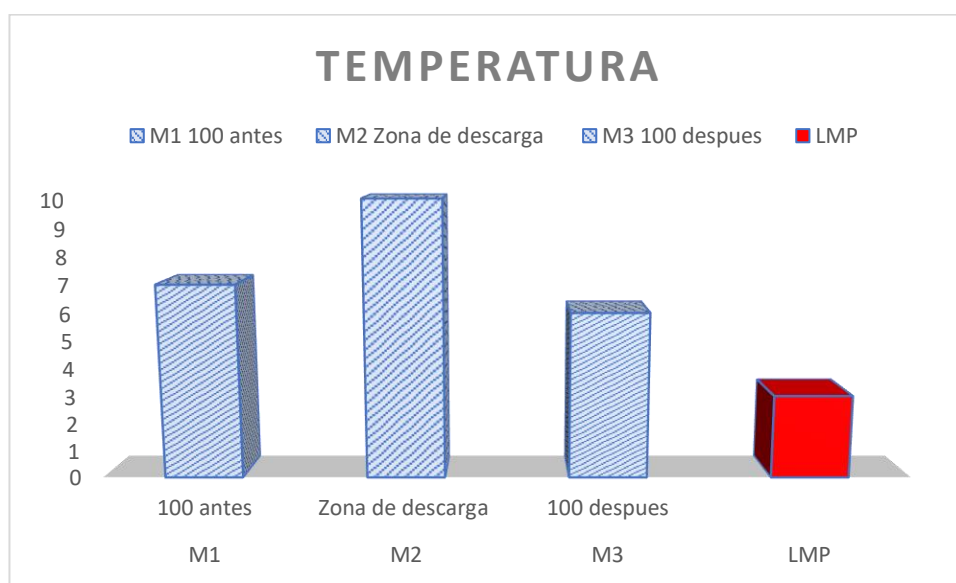
Presentación de información referente a parámetros físico químicos analizados en el laboratorio referente a la temperatura

SÓLIDOS TEMPERATURA	Valor
A100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	7
Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	10
A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	6
Unidad de medida apto	3 °C

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 08



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados reflejan que, de acuerdo a su respectivo análisis del parámetro físico químico, la Muestra 1 presenta un valor de 7, la Muestra 2 presenta un valor de 10 y la Muestra 3 presenta un valor de 6, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

En la prueba de Hipótesis se deduce lo siguiente:

Hipótesis general

En este caso se puede decir que toma la hipótesis investigación general donde la descarga final de aguas servidas incidió en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

Prueba de hipótesis específicos

Para este caso se toma en cuenta la hipótesis de investigación donde la descarga final de aguas servidas incidió en la alteración del parámetro físico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

En línea se puede apreciar que se toma la hipótesis de investigación que se dirección a que la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

Por ultimo podemos decir que la descarga final de aguas servidas incidió en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.

5.3. Discusión de resultados

En la investigación desarrollada el resultado obtenido del parámetro microbiológico se puede apreciar que existe una gran contaminación hacia el río

Huallaga, toda vez que las diferentes agua residuales de nuestra ciudad de Huánuco, son descargado en el rio Huallaga reflejando una gran afectación hacia la calidad y alteración de los límites máximos permisibles, esto en concordación del resultado obtenido del análisis del parámetro microbiológico, la Muestra 1 presenta un valor de 385, la Muestra 2 presenta un valor de 480 y la Muestra 3 presenta un valor de 400, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), esto nos da un camino de evidencia que el rio Huallaga se encuentra altamente contaminado, este resultado tiene mucha relación con la tesis de Calvo, N. (2013), desarrollo la investigación titulada “LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO ZAMORA Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE SAUCES NORTE”, cuya investigación tuvo como tipo descriptivo-transversal, Se debe como objetivo general determinar el grado de contaminación biológica del río Zamora mediante el uso de los coliformes totales y fecales como indicadores, aplicando el protocolo SVAP establecido por Mafla en 2005 para evaluar la calidad del agua. El investigador concluyó que la contaminación biológica del río Zamora es significativamente alta en el área del Barrio Sauces Norte, lo que podría implicar una exposición indirecta de los habitantes locales. Estos resultados coinciden de manera notable con los de otra investigación, que también concluyeron que la contaminación biológica del río Zamora en el Barrio Sauces Norte, evaluada mediante la presencia de coliformes totales y fecales, supera los límites establecidos por la Norma del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Según esta norma, el límite es de 100NMP/L

Por otro lado, tenemos los resultados obtenido a través del análisis en laboratorio del parámetro físico químico donde, la Muestra 1 presenta un valor de 22, la Muestra 2 presenta un valor de 33 y la Muestra 3 presenta un valor de 19, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático), las 3 muestras analizadas se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), estos resultados tiene

mucha relevancia con la tesis desarrollado por Ariza, Y et al (2022), Realicé una investigación titulada "Contribución de carga orgánica y coliformes fecales en las descargas de agua residual al lecho del río Shullcas durante la temporada de estiaje en el tramo que va desde el Condominio Bellavista hasta la desembocadura, Huancayo 2021". En este estudio, utilicé el método de investigación hipotético deductivo, se trató de una investigación aplicada, con un nivel explicativo y un diseño de investigación no experimental cuantitativo de tipo panel longitudinal. El objetivo principal de mi investigación fue determinar la influencia de la carga orgánica y los coliformes fecales provenientes de las descargas de agua residual en el lecho del río Shullcas durante la temporada de estiaje, en el tramo que va desde el Condominio Bellavista hasta la desembocadura en Huancayo, en el año 2021. Como resultado de mi investigación, llegué a la conclusión de que la concentración de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en la estación PAG-01 excede el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua - Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, según el DS N° 004-2017-MINAM. Esto se desarrollará mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que demostrará una distribución normal, y la prueba t de Student, que emergerá que el contenido de DBO aportado por las descargas de agua residual al río Shullcas es significativo durante la temporada de estiaje en el tramo Condominio Bellavista - desembocadura, Huancayo 2021. Estos resultados coinciden con los hallazgos de otros investigadores, como Ariza et al. (2022), quienes también concluyeron que la concentración de Coliformes Fecales (CF) excede el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua - Categoría 4: Conservación del ambiente acuático según el DS N° 004-2017-MINAM. Es importante destacar que estas aguas residuales sin tratamiento son vertidas al río desde diversas localidades. En resumen, tanto mi investigación como la de Ariza et al. (2022) evidencian una alta concordancia en cuanto al parámetro microbiológico, ya que ambas superan los límites máximos permisibles establecidos. Estos resultados indican una gran contaminación de los ríos debido a la elevada demanda bioquímica de oxígeno ya la presencia de

coliformes fecales en las descargas de agua residual la temporada de estiaje en el tramo Condominio Bellavista - desembocadura, Huancayo 2021.

Por otra parte, los resultados muestran que, según el análisis correspondiente del parámetro físico-químico, la Muestra 1 tiene un valor de 140, la Muestra 2 tiene un valor de 156 y la Muestra 3 tiene un valor de 147. Estos valores superan los límites máximos permitidos establecidos para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra) de los Estándares de Calidad Ambiental (Categoría 4: Conservación del ambiente acuático). Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Ariza, Y et al. (2022), quienes llegaron a la conclusión de que la concentración de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en las muestras exceden el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua - Categoría 4: Conservación del ambiente acuático según el DS N° 004-2017 -MINAM.

El análisis de normalidad de Shapiro-Wilk indica que la distribución de los datos es normal, y la prueba de Student confirma que la contribución de los Sólidos Suspendidos Totales (SST) provenientes de las descargas de agua residual al río Shullcas es significativa durante la temporada de estiaje en el tramo que va desde el Condominio Bellavista hasta la desembocadura, en Huancayo en el año 2021. Ambos resultados superan los límites máximos permitidos establecidos por el Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

5.4. Aporte científico de la investigación

Esta investigación sirve de mucha ayuda hoy en día, puesto que en la ciudad de Huánuco existe el desinterés por parte de las autoridades sobre la construcción de una planta de tratamiento de agua residuales, siendo este tema muy controversial toda vez que las aguas residuales traen consigo una gran contaminación y alteración en un determinado efluente, es por ello que a través de esta investigación se trata de impulsar la construcción de esta planta con el fin de cuidar nuestro medio acuático quien es el componente de nuestro medio ambiente.

Este La construcción de las plantas de tratamiento tiene como finalidad la depuración de sustancias orgánicas, la reducción de la carga contaminante que

desemboca en la red de alcantarillado o colectores individuales y la devolución intacta de líquidos importantes a la naturaleza.

Uno de los principios básicos es la protección del medio ambiente, utilizando plantas depuradoras de aguas residuales para conseguir la desinfección de los líquidos contaminados y el aprovechamiento óptimo de estos recursos. En este sentido, Colombia ha adoptado resoluciones como la Resolución sobre Descargas Irregulares a Aguas Superficiales y Sistemas Públicos de Saneamiento.

CONCLUSIONES

- Se llegó a determinar que la descarga de aguas residuales incide en la alteración de la calidad del agua, el cual realizado el análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco, se llega a concluir que existe alta presencia en dos parámetros muy importantes donde se puede definir que las aguas están contaminadas, de las 3 muestras analizadas para el análisis del parámetro microbiológico se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), y así mismo las 3 muestras analizadas para el análisis del parámetro físico químico se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).
- Se llegó a determinar que el vertimiento de aguas residuales domésticas incide en el deterioro de la calidad ambiental de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco, toda vez que de las muestras análisis referente a los parámetros físico químico y microbiológicos, estos se encuentran con valores por encima de los límites máximos permisibles que se establece para la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra).
- Se llega a determinar que la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico químico de la fuente hídrica del río Huallaga, en concordancia con la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), se puede concluir:

Parámetros Físico – Químicos: el color, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, Temperatura, potencial de hidrogeno, estos muestran valores por encima de los valores máximos permisibles, mientras la conductividad se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

- Se llega a determinar que la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro microbiológico de la fuente hídrica del río Huallaga, en concordancia con la Subcategoría E2: Ríos (ríos de costa y sierra), se puede concluir:

Parámetro microbiológico. Referente a las bacterias Coliformes termotolerantes, estos superan los límites máximos permisibles.

SUGERENCIAS

- Se sugiere a la Municipalidad Provincial de Huánuco y a las entidades públicas que dentro de su institución tienen gerencias de medio ambiente, realizar talleres u otras actividades ambientales a la población en general con el fin de insertar una cultura ambiental, para el cuidado del río Huallaga y estos repercuten en un efecto positivo en la conservación del medio acuático.
- Se sugiere a la Municipalidad Provincial de Huánuco, realizar esfuerzos con otras entidades con la finalidad de construir una planta de tratamiento de aguas residuales, para que estas sean tratadas y evitar la contaminación del río Huallaga, asegurando la calidad del agua y no alterando sus propiedades físico químico y microbiológico.
- Se sugiere a las universidades que viene funcionando en la ciudad de Huánuco realizar actividades de limpieza de las riberas del río Huallaga, tomando una actitud ambiental frente a este problema que hoy en día se vive, y ser ejemplo de universidades para estas acciones sean replicadas en otras ciudades.
- Se sugiere a la Municipalidad Provincial de Huánuco, a través del área correspondiente realizar monitoreo y la fiscalización correspondiente para los centros comerciales que realizan la venta de alimentos y estos trabajos con aceites, donde muchas veces en estos centros los aceites residuales son arrojados de una forma directa al desagüe haciendo que este sea muy perjudicial a las aguas del río Huallaga en un primer plano alterar su calidad y por otro lado la contaminación por metales pesados, ya que estos elementos químicos presentan alta densidad y que en altas concentraciones son tóxicos y bioacumulativos, ya que se acumulan en el organismo y no se eliminan ni por heces, ni por sudoración ni por orina.

REFERENCIAS

- Alcívar C. (2015). “El crecimiento poblacional y su impacto la contaminación ambiental”. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. Universidad Tecnológica ECOTEC. Guayaquil – Ecuador. Recuperado el 06/05/2019 de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2015/01/poblacion.html>.
- Arana, E. (2004). “Utilización de aguas residuales tratadas como alternativa de riego de parques y jardines en el distrito de Jesús María”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.
- Cedron, O. y Cribilleros, A. (2017). “Diagnóstico del Sistema de Aguas Residuales en Salaverry y Propuesta de Solución”. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Fonseca, A. y otros. (2013) “Investigación Científica en salud con enfoque cuantitativo”. Primera Edición. Biblioteca Nacional del Perú. Lima – Perú.
- Guerrero, M. (2014). “Estudio del Impacto Ambiental y plan de Manejo Ambiental de la Planta de tratamiento de aguas servidas de la Junta Administradora de agua potable y alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto”. Universidad Técnica de Ambato. Ambato – Ecuador.
- Mowbray, S. (2022), informe revela la cadena de daños que provocan las aguas residuales al planeta
- Rodríguez, H. (2017), Las aguas residuales y sus efectos contaminantes. Recuperado de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>

- Larios, F. et al (2022), Las aguas residuales y sus consecuencias en el Perú – Universidad San Ignacio de Loyola.
- Hernández, R. (2016). “Metodología de la Investigación”. Editorial MCGRAW – HILL. México.
- Ministerio del Ambiente (2017), DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM
- Morí, C. (2017). “Efectos de la contaminación de aguas residuales en la salud de la población aledaña al lago Moronacocha”
- Quesada N. (2010). “Metodología de la Investigación”. Editorial Marco EIRL. Lima – Perú.
- Rodríguez, H. (2017). “Las aguas residuales y sus efectos contaminantes” recuperado el 30/04/2019 de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>. República dominicana.
- Rojas, A. (2016). “La contaminación aumenta en la mayoría de los ríos de América Latina, África y Asia” publicado en el Diario “El País” el 02/09/2016. Recuperado el 05/05/2019 de https://elpais.com/elpais/2016/09/01/ciencia/1472719506_387465.html. Madrid – España.
- Vargas, J. (2018). “Evaluación del Impacto Ambiental del efluente submarino del proyecto PROVISUR empleando el modelo CORMIX”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.

ANEXO

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	POBLACION Y MUESTRA
<p>Problema General</p> <p>¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿En qué Vertimiento de aguas residuales domésticas incide en el deterioro de la calidad ambiental de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?</p> <p>¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?</p> <p>¿En qué medida la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar si el vertimiento de aguas residuales domésticas incide en el deterioro de la calidad ambiental de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico químico de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>HiG. La descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>HoG. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Hipótesis específicos</p> <p>Hi1. El vertimiento de aguas residuales domésticas incide en el deterioro de la calidad ambiental de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022.</p>	<p>Independiente</p> <p>Vertimiento de aguas residuales</p> <p>Dependiente</p> <p>Contaminación del río Huallaga</p>	<p>Coliformes totales</p> <p>Coliformes fecales</p> <p>Escherichia Coli</p> <p>Bacterias fecales</p> <p>Parasitología</p> <p>Organismos de vida libre</p> <p>Color</p> <p>Turbiedad</p> <p>Ph</p> <p>Conductividad</p> <p>Sólidos totales</p> <p>DBO</p> <p>DQO</p> <p>Construcción de planta de tratamiento</p> <p>Cumplimiento de los estándares de calidad ambiental</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población estará representada por la Cuenca del Río Huallaga que se encuentra en la Provincia de Huánuco las misma que se llevaran a cabo la toma de muestras en situ.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Para este ítem se tomarán 3 muestras de agua de río Huallaga aledaña a la zona de descarga de aguas</p>

	<p>Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.</p>	<p>Ho1. El vertimiento de aguas residuales domésticas no incide en el deterioro de la calidad ambiental de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Hi2. la descarga final de aguas servidas incide en la alteración del parámetro físico químico de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Ho2. la descarga final de aguas servidas no incide en la alteración del parámetro físico químico de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.</p> <p>Hi3. La descarga final de aguas servidas incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.</p>			<p>residuales de la ciudad de Huánuco.</p>
--	--	--	--	--	--

		Ho3. La descarga final de aguas servidas no incide en la alteración de los parámetros microbiológicos de la fuente hídrica del rio Huallaga – Huánuco – 2022.			
--	--	---	--	--	--



ANEXO 02 CONSENTIMIENTO INFORMADO



ID:

FECHA: / /

TÍTULO: LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACION DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HIDRICA DEL RIO HUALLAGA - 2022

OBJETIVO:

Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco – 2022

INVESTIGADOR: KELVIN DANIEL CARLOS AGUILAR

Consentimiento / Participación voluntaria

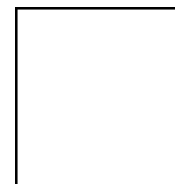
Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención (tratamiento) sin que me afecte de ninguna manera.

- **Firmas del participante o responsable legal**

Huella digital si el caso lo amerita

Firma del participante: _____

Firma del investigador responsable: _____



**ANEXO 03
INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

PERSONA ENCARGADA.-.....								
LUGAR DE MUESTRA .-.....								
Muestra		Muestreo		Frasco		Observación		
Identificación	Fuente	Fecha	Hora	Tipo	Cantidad			
Fuente	MANANTIAL	M	RIO	R	RIACHUELO	I	CANAL DE RIEGO	C
Nombre del responsable de toma de muestra								
Fecha de entrega al laboratorio								
<div style="border-top: 1px solid black; width: 50%; margin: 0 auto; display: inline-block;"></div> Firma de la persona responsable								

ANEXO 04

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

TITULO: LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACION DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HIDRICA DEL RIO HUALLAGA.

OBJETIVO: Determinar si la descarga final de aguas servidas incide en la alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica del río Huallaga – Huánuco.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Pavel Bernabe Lázaro Tacuchi

Especialidad: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Variable independiente: La descarga final de aguas servidas					
Vertimiento de agua residuales domésticas	¿Se tiene conocimiento de la descarga final de las aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica el tipo de fuente hídrica donde se realiza el vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas arriba del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra en el punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	3	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas abajo del punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	4	4
Deterioro de la calidad ambiental	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros físicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros químicos de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros microbiológicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
Variable dependiente: Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica					
Alteración de los parámetros físico químicos	¿Se identifica el nombre completo del responsable que realiza la toma de muestra?	4	3	4	4
	¿El responsable de la toma de muestra cuenta con capacitaciones relacionadas al monitoreo de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros físico químicos que serán analizados?	4	4	3	4
	¿Se considera Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos	4	4	4	4

	Hídricos Superficiales para realizar los análisis?				
Alteración de los parámetros microbiológicos	¿Se considera lineamientos y procedimientos para recolectar y manipular muestras en campo?	4	4	3	4
	¿Considera los parámetros recomendados en el Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros microbiológicos que serán analizados?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: S I (X) NO ()

Firma y Sello



Pavel B. Lázaro Tacuchi
 Pavel B. Lázaro Tacuchi
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 177926

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia

Especialidad: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Variable independiente: La descarga final de aguas servidas					
Vertimiento de agua residuales domésticas	¿Se tiene conocimiento de la descarga final de las aguas domésticas?	4	4	3	4
	¿Se identifica el tipo de fuente hídrica donde se realiza el vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas arriba del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra en el punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas abajo del punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	4	4
Deterioro de la calidad ambiental	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros físicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros químicos de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros microbiológicos de la calidad del agua?	4	3	4	4
Variable dependiente: Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica					
Alteración de los parámetros físico químicos	¿Se identifica el nombre completo del responsable que realiza la toma de muestra?	4	4	4	4
	¿El responsable de la toma de muestra cuenta con capacitaciones relacionadas al monitoreo de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros físico químicos que serán analizados?	4	3	3	4
	¿Se considera Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos	4	4	4	4

	Hídricos Superficiales para realizar los análisis?				
Alteración de los parámetros microbiológicos	¿Se considera lineamientos y procedimientos para recolectar y manipular muestras en campo?	4	4	3	4
	¿Considera los parámetros recomendados en el Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros microbiológicos que serán analizados?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: S I (X) NO ()

Firma y Sello



 Jonathan O. Bonifacio Munguía
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. 177908

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Robert Daniel Calvo Villanueva

Especialidad: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Variable independiente: La descarga final de aguas servidas					
Vertimiento de agua residuales domésticas	¿Se tiene conocimiento de la descarga final de las aguas domésticas?	4	4	3	4
	¿Se identifica el tipo de fuente hídrica donde se realiza el vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas arriba del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra en el punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	3	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas abajo del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
Deterioro de la calidad ambiental	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros físicos de la calidad del agua?	4	4	3	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros químicos de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros microbiológicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
Variable dependiente: Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica					
Alteración de los parámetros físico químicos	¿Se identifica el nombre completo del responsable que realiza la toma de muestra?	4	4	4	4
	¿El responsable de la toma de muestra cuenta con capacitaciones relacionadas al monitoreo de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros físico químicos que serán analizados?	4	4	3	4
	¿Se considera Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales para realizar los	4	4	4	4

	análisis?				
Alteración de los parámetros microbiológicos	¿Se considera lineamientos y procedimientos para recolectar y manipular muestras en campo?	4	4	3	4
	¿Considera los parámetros recomendados en el Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros microbiológicos que serán analizados?	4	3	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	3	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: S I (X) NO ()

Firma y Sello

Calvo Villanueva

Robert D. Calvo Villanueva
INGENIERO AMBIENTAL
CIP.: 160303

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Yessica Luz Santamaria Perez

Especialidad: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Variable independiente: La descarga final de aguas servidas					
Vertimiento de agua residuales domésticas	¿Se tiene conocimiento de la descarga final de las aguas domésticas?	3	4	4	4
	¿Se identifica el tipo de fuente hídrica donde se realiza el vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas arriba del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra en el punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	3	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas abajo del punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	4	4
Deterioro de la calidad ambiental	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros físicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros químicos de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros microbiológicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
Variable dependiente: Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica					
Alteración de los parámetros físico químicos	¿Se identifica el nombre completo del responsable que realiza la toma de muestra?	4	4	4	4
	¿El responsable de la toma de muestra cuenta con capacitaciones relacionadas al monitoreo de la calidad del agua?	3	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros físico químicos que serán analizados?	4	4	3	4
	¿Se considera Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales para realizar los	4	4	4	4

	análisis?				
Alteración de los parámetros microbiológicos	¿Se considera lineamientos y procedimientos para recolectar y manipular muestras en campo?	4	4	3	4
	¿Considera los parámetros recomendados en el Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros microbiológicos que serán analizados?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	3	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: S I (X) NO ()

Firma y Sello





Yessica Liz Santarrosa Pérez
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP 218914

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Dr. Khaterin Esthefany Espinoza Valenzuela

Especialidad: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”



DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Variable independiente: La descarga final de aguas servidas					
Vertimiento de agua residuales domésticas	¿Se tiene conocimiento de la descarga final de las aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica el tipo de fuente hídrica donde se realiza el vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas arriba del punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	3	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra en el punto de vertimiento de aguas domésticas?	4	4	4	4
	¿Se identifica la toma de muestra 100m aguas abajo del punto de vertimiento de aguas domésticas?	3	4	4	4
Deterioro de la calidad ambiental	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros físicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros químicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se tiene conocimiento que la descarga de las aguas servidas al río, alteran los parámetros microbiológicos de la calidad del agua?	4	4	4	4
Variable dependiente: Alteración de la calidad de agua de la fuente hídrica					
Alteración de los parámetros físico químicos	¿Se identifica el nombre completo del responsable que realiza la toma de muestra?	4	4	4	4
	¿El responsable de la toma de muestra cuenta con capacitaciones relacionadas al monitoreo de la calidad del agua?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros físico químicos que serán analizados?	4	4	3	4
	¿Se considera Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales para realizar los	4	4	4	4

	análisis?				
Alteración de los parámetros microbiológicos	¿Se considera lineamientos y procedimientos para recolectar y manipular muestras en campo?	4	4	4	4
	¿Considera los parámetros recomendados en el Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales?	4	4	4	4
	¿Se identifica los parámetros microbiológicos que serán analizados?	4	4	4	4
	¿Se identifica el lugar donde se realiza la toma de muestra a ser analizada?	4	4	4	4
	¿Se identifica la fecha y hora de la muestra tomada que será analizada?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: S I (X) NO ()

Firma y Sello



DNI N° 72197323

NOTA BIOGRÁFICA



Formación Profesional:

Kelvin Daniel Carlos Aguilar, nació en el Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco; realizó sus estudios de educación primaria en la Institución Educativa San Juan Bosco – Huánuco y los estudios secundarios en la Institución Educativa San Agustín – Huánuco; posteriormente realizó sus estudios universitarios de Ingeniería Ambiental en la Universidad de Huánuco – Huánuco y obtuvo el grado de Bachiller y el Título de Ingeniero Ambiental.

En el año 2016, inició sus labores como Asistente en la Sub Gerencia de Gestión Ambiental del Gobierno Regional Huánuco, desarrollando actividades de fortalecimiento de la gestión ambiental en materia de recursos naturales y cambio climático.

En los años 2018 y 2019, realizó sus labores como Asistente en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la ejecución de distintas obras de construcción, entre ellos; Construcción del Mercado de Tingo María, Construcción del Hospital de Monzón, y distintas obras de Apertura y Mejoramiento de Carreteras.

Sus ganas de superación permiten que año tras años participe en diversos cursos, capacitaciones, diplomados y especializaciones, realizó sus estudios de Posgrado en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco.

Actualmente se desempeña como Especialista Ambiental en la ejecución y supervisión de obras del rubro de Saneamiento, Infraestructura y Transportes.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO - PERÚ

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD
ESCUELA DE POSGRADO



ACTA DE DEFENSA DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:30h**, del día **lunes 21 DE AGOSTO DE 2023** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Pedro David CORDOVA TRUJILLO
Dr. Antonio Salustio CORNEJO Y MALDONADO
Mg. Hanonver Jonathan DIAZ JORGE

Presidente
Secretario
Vocal

Asesor (a) de tesis: Mg. Estefany BARRETO CALDAS (Resolución N° 01882-2021-UNHEVAL/EPG-D)

El aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Don Kelvin Daniel CARLOS AGUILAR.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **"LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HÍDRICA DEL RÍO HUALLAGA"**.

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
- Dicción y dominio de escenario.


Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de Diecisiete (17)
Equivalente a Muy Bueno, por lo que se declara Aprobado
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las... 21:45 ... horas de 21 de agosto de 2023.


PRESIDENTE
DNI N° 22465210


SECRETARIO
DNI N° 07951924


VOCAL
DNI N° 11821131

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 02808-2023-UNHEVAL/EPG)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACION DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HIDRICA DEL RIO HUALLAGA”**, realizado por el Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Kelvin Daniel CARLOS AGUILAR** cuenta con un **índice de similitud del 23%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software Turnitin. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias, además de no superar el 20,0% establecido en el Art. 233° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado Modificado de la UNHEVAL (Resolución Consejo Universitario N° 0720-2021-UNHEVAL, del 29.NOV.2021).

Cayhuayna, 26 de julio de 2023.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

NOMBRE DEL TRABAJO

LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HÍDRICA DEL RÍO HUALLAGA

AUTOR

KELVIN DANIEL CARLOS AGUILAR

RECuento de palabras

7545 Words

RECuento de caracteres

39790 Characters

RECuento de páginas

53 Pages

Tamaño del archivo

438.1KB

Fecha de entrega

Jul 26, 2023 12:29 PM GMT-5

Fecha del informe

Jul 26, 2023 12:30 PM GMT-5

● **23% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 21% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 15% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	X	Doctorado	
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	---	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
Grado que otorga	MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	CARLOS AGUILAR KELVIN DANIEL							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	962806226
Nro. de Documento:	72121549					Correo Electrónico:	kelvindanielcarlosaguiar@gmail.com	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO					
Apellidos y Nombres:	BARRETO CALDAS ESTEFANY			ORCID ID:	0009-0005-8981-8304			
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	45141749

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	CORDOVA TRUJILLO PEDRO DAVID
Secretario:	CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO SALUSTIO
Vocal:	DIAZ JORGE HANNOVER JONATHAN
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS Y SU ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE HÍDRICA DEL RÍO HUALLAGA
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

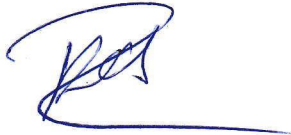

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023				
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos		
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)				
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	AGUA RESIDUAL		ACUÁTICO		RÍO		
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)				
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:				
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):					SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:							

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	CARLOS AGUILAR, KELVIN DANIEL		Huella Digital
DNI:	72121549		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 06/12/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.