



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Título de la tesis**

“Caracterización de los contaminantes a lo largo del río Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL

**AUTORA:**

Taboada La Fuente, Maria Soledad (ORCID: 0000-0002-8818-2472)

**ASESORA:**

Mg. Sc. Haydeé Suárez Alvites (ORCID: 0000-0003-2750-0980)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**LIMA – PERÚ**

**2021**

**Dedicatoria:**

Dedico esta investigación a la Universidad Cesar Vallejo, que me dio la bienvenida y la oportunidad como institución a formarme profesionalmente y también a nuestra asesora de investigación por ofrecer tiempo y dedicación.

**Agradecimiento:**

Agradezco a mis padres por el apoyo incondicional para poder ser un profesional con buenos valores y ética profesional, a la vez agradecer significativamente a la universidad Cesar Vallejo que contribuyó al desarrollo por medio de sus asesores quienes brindaron su apoyo incondicional durante toda la etapa para el desarrollo de la presente tesis.

A nuestra asesora Mg. Sc. Ing. Haydee Suarez Alvites, por su tiempo y consejo para la elaboración de la investigación.

**Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores**

Yo, Taboada La Fuente, Maria Soledad,  
egresado de la Facultad / Escuela de posgrado Ingeniería y Escuela  
Profesional / Programa académico Ingeniería Ambiental de  
la Universidad César Vallejo (Sede o campus), declaro (declaramos) bajo  
juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de  
Investigación / Tesis titulado:

"Caracterización de los Contaminantes a lo largo del Río  
Hualles a causa del lixiviado proveniente del batadero  
Izcotacoc Distrito Luricocha, Provincia Huanta,  
Departamento Ayacucho, 2021", es

de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Trabajo de  
Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Lugar y fecha: Ayacucho, 17 de junio del 2021

Apellidos y Nombres del autor	
<u>Taboada La Fuente, Maria Soledad</u>	
DNI: <u>70657481</u>	Firma
ORCID: <u>0000-0002-8818-2472</u>	

## Índice de contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMEINTO	ii
INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE TABLA	v
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEORICO	5
III. METODOLOGIA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variable y Operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	22
3.5.1. Ubicación del área del estudio	22
3.5.2. Plan de recoleccion de datos	23
3.6. Metodos de analisis de datos	24
3.7. Aspectos eticos	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	54
VI. CONCLUSION	57
VII. RECOMENDACIONES	59
REFERENCIA	60
ANEXO	
Anexo 1. Matriz de operacionalización de variable	64
Anexo 2. Formato de cadena de custodia para toma de muestra de agua	65
Anexo 3. Ficha de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua	66
Anexo 4. Validación de instrumentos	68
Anexo 5. Matriz de consistencia	70
Anexo 12. Panel fotográfico	101
Anexo 13. Turnitin	106

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Parámetros que deben monitorear en el vertimiento de un lixiviado	28
<b>Tabla 2.</b> Tabla de operacionalización	30
<b>Tabla 3.</b> Muestra	31
<b>Tabla 4.</b> Ubicación de la estación de monitoreo de lixiviado	36
<b>Tabla 5.</b> Época de monitoreo de lixiviado	37
<b>Tabla 6.</b> Parámetros de calidad	37
<b>Tabla 7.</b> Resultados obtenidos en los 12 muestreos de los lixiviados provenientes del botadero	38
<b>Tabla 9.</b> Comparación de pH y cloruros	39
<b>Tabla 10.</b> Comparación de los resultados de sólidos totales y conductividad	40
<b>Tabla 11.</b> Comparación de los resultados de temperatura	41
<b>Tabla 12.</b> Comparación de los resultados de color	42
<b>Tabla 13.</b> Comparación de resultados de dureza total	43
<b>Tabla 14.</b> Comparación de la turbiedad	43
<b>Tabla 16.</b> Comparación de aceites y grasas	44
<b>Tabla 17.</b> Comparación de nitratos y nitritos	45
<b>Tabla 18.</b> Comparación de arsénico	45
<b>Tabla 19.</b> Comparación de hierro	46
<b>Tabla 20.</b> Comparación de cromo	47
<b>Tabla 21.</b> Comparación de plomo	47
<b>Tabla 22.</b> Comparación de cadmio	48
<b>Tabla 23.</b> Comparación de cobre	49
<b>Tabla 24.</b> Comparación de DBO-DQO	49
<b>Tabla 25.</b> Comparación de análisis microbiológico	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de influencia	34
<b>Figura 1.</b> Comparación de resultados de análisis	40
<b>Figura 2.</b> Comparación de resultados de análisis pH y cloruros	40
<b>Figura 3.</b> Comparación de análisis, físico, químico y microbiológicos	51

## RESUMEN

La reciente investigación tiene como objetivo evaluar el lixiviado generado por el botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - Departamento Ayacucho y determinar el grado de contaminación que genera al río Hualces.

Por lo tanto este trabajo busca dar antecedentes a entidades del estado, con ensayos de análisis de agua del río y lixiviado que actúen de acuerdo a sus funciones de evaluadora, monitora y sancionadora.

Poner en alerta a la Municipalidad Provincial de Huanta que existe una contaminación por metales pesados a causa del mal vertimiento de lixiviado y minimizar el grado de contaminación que vienen presentándose en el río Hualces. El estudio se desarrolla en 3 etapas: primera etapa es el reconocimiento del área de estudio; en la segunda etapa se elaboró el plan de recolección de datos, se llegó a identificar 12 puntos de muestreo denominados agua superficial (200 metros antes del vertimiento), punto 00 (vertimiento hacia el río Hualces) y punto 01 al punto 10 (posterior al vertimiento, cada 200 m); se recolectó la muestra y se llevó al laboratorio de la DIRESA – Ayacucho y NSF INASSA ENVIROLAB; en la última investigación se analizó y se correlacionó los resultados obtenidos con la Normativa Vigente.

De los datos obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones; los parámetros fisicoquímicos de los lixiviados no sobrepasan el umbral de contaminación y se mantienen por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental; pero los parámetros de los metales pesados como el hierro (1.47mg/l), cromo (0.4mg/l), plomo (2.31mg/l), cadmio (0.36mg/l), cobre (0.96mg/l), DBO (215.96mg/l) y microbiológico coliformes totales (300 NMP/100ml). En tal sentido no es apto para uso en riego agrícola y bebidas de los animales en la zona. Como opción de solución se plantea alternativas de tratamiento como procesos anaerobios y aerobios, sistemas naturales, evaporación, recirculación de los lixiviados y sistemas de membranas y capacitación constante al personal de la MPH (oficina de segregación) y del botadero, para mejorar el tratamiento de los lixiviados y mitigar los grados de contaminación que generan al río Hualces.

**Palabras claves:** Contaminación de agua, lixiviado, análisis, ECAs, causas del lixiviado.

## **ABSTRACT**

The recent research aims to evaluate the leachate generated by the Izcutacocc dump, Luricocha district, Huanta province - Ayacucho Department and determine the degree of contamination that it generates in the Hualces river.

Therefore, this work seeks to provide antecedents to state entities, with analysis tests of river water and leachate that act according to their functions as evaluator, monitor and sanctioner.

Alert the Provincial Municipality of Huanta that there is contamination by heavy metals due to the bad dumping of leachate and minimize the degree of contamination that has been occurring in the Hualces river.

The study is developed in 3 stages: first stage is the recognition of the study area; In the second stage, the data collection plan was developed, 12 sampling points called surface water were identified (200 meters before the discharge), point 00 (discharge towards the Hualces river) and point 01 to point 10 (after the discharge). shedding, every 200 m); The sample was collected and taken to the DIRESA - Ayacucho and NSF INASSA ENVIROLAB laboratory; in the last investigation, the results obtained were analyzed and correlated with the current regulations.

From the data obtained, the following conclusions were reached; the physicochemical parameters of the leachates do not exceed the contamination threshold and remain below the Environmental Quality Standards; but the parameters of heavy metals such as iron (1.47mg / l), chromium (0.4mg / l), lead (2.31mg / l), cadmium (0.36mg / l), copper (0.96mg / l), BOD (215.96mg / l) and microbiological total coliforms (300 NMP / 100ml). In this sense, it is not suitable for use in agricultural irrigation and animal beverages in the area. As a solution option, treatment alternatives such as anaerobic and aerobic processes, natural systems, evaporation, recirculation of leachates and membrane systems and constant training for the personnel of the MPH (segregation office) and the dump, are proposed to improve the treatment leachates and mitigate the degrees of pollution that they generate in the Hualces river.

Keywords: Water pollution, leachate, analysis, ECAs, causes of leachate.

## I.INTRODUCCION

Hoy en día los botaderos municipales son un riesgo para la comunidad, por tener un mal manejo de la segregación de los residuos y disposición final de las mismas, esto a falta de cultura organizacional de los factores sociales, culturales y recreacionales por ello se ocasiona el desequilibrio en nuestro medio ambiente por la presencia de contaminantes que vierten en los recurso hídrico. El agua del lixiviado ha sido un problemas hace muchos años desde la primera acumulación desechos sólidos en el botadero, la municipalidad no tomo en cuenta los impactos ocasionados, como la polución del medio ambiente y el desequilibrio del recurso agua. El cual resalto una gran preocupación de las comunidades cercanas y aledañas al rio, por ello han sufrido alteraciones en la calidad del agua por el vertimiento de estos contaminantes, que se muestra escaso el recurso para su uso en la agricultura y ganadería. Las medidas legislativas han adoptado crecientemente para disminuir la contaminación del agua del rio, y riesgos biológicos de los contaminantes potencialmente peligrosos, que aquejan a la salud y al medio ambiente, y obtener un adecuado sostenibilidad con el recurso hídrico y mitigar los impactos ocasionados por la contaminación del rio por lixiviados. Estos contaminantes que se encuentran en el lixiviado son muy tóxicos y sus concentraciones varían según los factores climáticos, humedad y el grado de compactación, por ende se produce la alteración de su calidad de pendiendo de la medida del tipo de contaminación y nivel de depuración o atenuación natural que recorre el agua en el rio. El distrito de Luricocha no cuentan con un relleno sanitario, en la actualidad se cuenta con un botadero en el cual se encuentra colapsado, esto genero al pasar del tiempo aguas negras que son producto de la descomposición microbiológica de nutrientes y metales pesados, que por su alta carga de toxicidad causa problema al medio ambiente, acuático, así como el recurso hídrico, generando afecciones a la comunidad cercana a través de focos infecciosos aledañas al rio por la dispersión del contaminante en el rio. Municipalidad provincial de Huanta (2015). Este manejo de residuos sólidos son problemas críticos del botadero de izcutacocc, por su disposición final de los residuos a cielo abierto, mala disposición y compactación, en la realidad existen muchas problemas ambientales, porque no hay un adecuado tratamiento de los

lixiviados que son líquidos muy contaminantes que transporta sustancias químicas y nocivas, por ello contamina las aguas superficiales y afectan la salud de las personas que viene en esa zona, también afecta los cultivos y animales, porque no son tratados las aguas negras por falta de preocupación de las autoridades encargadas. La principal causa del contaminante en las aguas superficiales es la cantidad de sustancias, nutrientes, materia orgánica y metales pesados que son eliminados directamente al río. Los nutrientes generan un deterioro al recurso hídrico y el ecosistema acuático, debido a la afectación de la calidad fisicoquímica del agua. Este contaminante debe ser tratada para no generen ningún impacto al recurso hídrico. La visita al botadero de Izcutacocc, se observó que no existe espacio para su disposición final de los residuos porque llego al límite de su capacidad así mismo se observa un líquido de aspecto oscuro que se vierte al recurso hídrico que abastece a la zona de la comunidad de Izcutacocc de la provincia de Huanta.

Para el estudio surge a formular el **problema general**: ¿Cómo es la caracterización de los contaminantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?; de misma forma los **problemas específicos**: ¿En qué medida los parámetros físicos influye a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?; ¿Cuáles serán los parámetros químicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?; ¿cuáles serán los parámetros microbiológicos a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?.

La investigación se justifica a **nivel teórico**, debido a que aporta información obteniendo conocimiento sobre el un tratamiento eficiente de las aguas de lixiviado, se justifica a **nivel social**, el aumento poblacional conlleva a un aumento de los residuos sólidos, el botadero no cuentan con adecuado manejo de gestión de los residuos el cual esto al impactarse genera un contaminante que el lixiviado este

fluido al verterse al río, causa un gran impacto medioambiental, que perjudica la comunidad de izcutacocc, fauna, flora y el medio acuático que viven cerca del río Huallces, que amenaza el agua para consumo de los animales y el río para plantas. También se Justifica **a nivel ambiental**, el control inadecuado de los botaderos, elimina líquidos negros por la mezcla de los residuos sólidos que se encuentran en el interior del vertedero, son muy contaminantes por presencia de sustancias como nutrientes, metales pesados, y microbiológicos, etc. por un mal manejo y control de los lixiviados causan un gran impacto ambiental en las zonas aledañas, ocasionando problemas de salud y la biodiversidad del lugar; es importante tener información sobre la actualidad de la problemática. Se determina nivel de contaminación que originan las aguas negras en el interior de las áreas de predominio como el recurso hídrico, para mitigar e implementar técnicas de control a este problema; es importante conservar el recurso hídrico para la comunidad y el ambiente. Por este entendimiento el presente estudio busca a conocer cómo los lixiviados se generan en el botadero, sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas disminuyen al paso de su recorrido y cómo impactan altamente el ecosistema.

Para la solución de problema, se tiene como **objetivo general**: Evaluar la caracterización de los contaminantes de las aguas del río Huallces a causa del lixiviado, proveniente del botadero Izcutacocc, distrito de Luricocha, provincia Huanta - departamento de Ayacucho, 2021. Teniendo como **Objetivos específicos**: Determinar cómo influye los parámetros físicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por el lixiviado del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021; Determinar los parámetros químicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por el lixiviado del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021; cuantificar los parámetros microbiológicos a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021. Las **Hipótesis general**: Las propiedades físicas, químicas y biológicas, superan los parámetros establecidos por los ECAs, a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021; y las **Hipótesis específicas**: Los parámetros físicos influyen considerablemente generando un pH

ácido y con suspensión de sólidos en las aguas del río Huallces en el botadero Izcutacoc, generan efectos negativos en la comunidad de Izcutacoc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021; Se constata la presencia de elementos químicos así como: DBO5, DQO y metales pesados a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviados del botadero Izcutacoc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021; La muestra presenta microorganismos que supera los ECAs, a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacoc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021.

(Llano, 2014). A nivel mundial el problema ambiental que tiene mayor relevancia y causa mayor daño al recurso hídrico son los lixiviados, por el mal manejo de los desechos en el vertedero. Desde la cuenca del río recibe numerosos aportes producto del botadero que se adelanta en esta zona, el vertimiento de los lixiviados afectan significativamente al deterioro del recurso hídrico. Reyes Medina (2015), los niveles de contaminación han aumentado considerablemente en el tiempo, estos residuos fueron acumulados al fondo de un veredero que al combinarse con los materiales orgánicos e inorgánicos se produjeron líquidos negros que contaminaron a gran escala en lugar. El cual afectaron los cursos de agua al verterse directamente sin ningún control. Se generaron problemas medioambientales afectando la biodiversidad y el recurso hídrico que mantiene la cuenca para la vida vegetal, fauna y el ser humano que realiza diferentes actividades. Estos contaminantes son producto de los botaderos por una mala disposición de residuos, mala compactación; también los factores climáticos influyen en este procesos, que aumentan la producción de lixiviados. MINAM (2008), la situación actual en el Perú, tiene una estrecha relación con los residuos sólidos que acondicionan a los contaminantes que son efluentes de los botaderos de los residuos con el objetivo mitigar los riesgos ambientales especialmente la contaminación del recurso hídrico, así como afecta a la población.

## I. MARCO TEORICO

A la revisión de los antecedentes de la investigación tales como escritas y virtuales son considerados trabajos que respaldan en ese sentido a la investigación realizada con un enfoque **Internacional** siendo así las siguientes:

**Guevara & Polo, (2011)**, en su tesis denominado “Contaminación del río superficial por efecto de los lixiviados en el área adyacente al vertedero de desechos sólidos la Guácima, Municipio Libertador, estado de Carabobo”, con objetivo de evaluar la contaminación de los metales pesados. Esto finaliza que supera las densidades de metales como: aluminio, manganeso que pasan los rangos del ECA. Los microorganismos sobrepasaron los rangos. Los metales, el Hierro, Manganeso y Aluminio, presentan valores que van desde 2.2 mg/l hasta 27.7 mg/l. En el caso del Hierro en el primer muestreo, los valores fueron de 7.8 mg/l y 18.8 mg/l en los pozos P4 y P5.

**ROMERO, Mario (2017)**, en la que su trabajo de investigación realizado “estudio de la contaminación por plomo en agua superficiales del botadero expuesto los cuerpos de agua, IX región” Tesis de pregrado. Universidad de Chile. Santiago – Chile. 2017. Las concentraciones fueron lo suficientemente altas como para sobrepasar el valor máximo de 30 [µg/dL] de plomo en la sangre para el cual el modelo fue calibrado y validado empíricamente. Para determinar si el plomo tenía la capacidad de alcanzar cuerpos de agua adyacentes al sitio, se llevaron a cabo test de lixiviación (TCLP: método 1311 EPA). Las muestras de suelo se colocaron en contacto con una solución de ácido a pH 4,93 por 18 horas a 23°C, posteriormente, fueron filtradas y se midió la concentración de viii plomo en los filtrados. Las concentraciones de plomo lixiviado por 4 de las 9 muestras fueron superiores a la Concentración Máxima Permisible (5 [mg/L] de acuerdo al DS 148).

**Ortiz Pastor, (2012)**, en su análisis ejecutado en la ciudad de Gurabo titulado: “Contaminación de los cuerpos de agua superficial por sistema de relleno sanitario en puerto rico”, con el objetivo de determinar cómo influye estos parámetros

fisicoquímicos y microbiológicos, finaliza que el recurso hídrico estudiado por la municipalidad Humacao y tiene altas concentraciones de cloruros y calcio que están por debajo de los parámetros, estos ocasionan impactos en los cuerpos de agua y el medio ambiente. Dureza total (mg/L) 218, Calcio (mg/L) 24.0, Cloruros (mg/L) 54.4, Sulfatos (mg/L) 13.5, Fósforo total (mg/L) 0.2, Arsénico ( $\mu\text{g/L}$ ) 1.60, Cromo ( $\mu\text{g/L}$ ) 1.4.

**Environ Monit Assessment. (2015)**, en su trabajo de estudio realizado "Evaluation of the physical-chemical quality of the river water discharged with leachate from the solid waste dump and its effects on the public health of the population in the peripheral area of the dump " el autor concluye: las áreas cercanas a los rellenos sanitarios tienen una mayor posibilidad de contaminación del agua superficial debido a la posible fuente de contaminación del lixiviado que se origina en el relleno sanitario cercano. Esta contaminación de las aguas superficiales se da durante la época de lluvia y esto genera un riesgo sustancial para los usuarios de los recursos hídricos superficiales locales y para el medio ambiente natural. El impacto de los lixiviados de los rellenos sanitarios en las aguas superficiales ha dado lugar a una serie de estudios en los últimos años y ha cobrado mayor importancia debido al drástico aumento de población 300 habitantes/km<sup>2</sup>. Hay muchos enfoques que se pueden utilizar para evaluar la contaminación de las aguas superficiales. Puede evaluarse los resultados de medición realizadas en 5 puntos en tendencia hacia la basicidad de los valores de pH que son superiores a 7. Los datos mayores indican C2 y C3, son puntos que se encontraron dentro del propio botadero. Conductividad eléctrica (CE) oscilo entre 1310 y 13 130  $\mu\text{S cm}^{-1}$  y C1 demostró los valores significativamente superiores ( $\alpha = 0.05$ ) al resto de los puntos de realizadas. Las concentraciones de oxígeno disuelto (OD) fueron cero para la mayoría de los puntos indicando la anoxia en ellos.

**Niño Carvajal, Ramón Valencia, (2012)**, en su estudio designado "contaminación fisicoquímica de agua superficiales por los lixiviados generados por el relleno sanitario" el objetivo busca determinar cómo abarca los parámetros fisicoquímicos a los largo del rio, con ello concluye que las concentraciones de los lixiviados se

encuentras dentro de los parámetros establecidos y gesto generan impactos mayores a los seres acuáticos y terrestres.

Teniendo en cuenta los valores obtenidos de las muestras que fueron 10 análisis, se mitiga la contaminación químico-física en el agua superficial de Bucaramanga en el área de riesgo del parque automotor, esencialmente por los valores altos de arsénico (0.04 mg/L); de ningún modo se halla significativamente de nitratos, sólidos disueltos, que son característicos de afectación industrial, tal como se describe anteriormente en el análisis de las muestras tomadas en cada punto, sin cerrar la posibilidad de que esta importante fuente hídrica subterránea sea influenciada por los lixiviados generados en El Carrasco, aguas abajo del área de influencia del vertedero.

**British Columbia Ministry of Environment, (2016)**, en su trabajo de investigación denominado ““Environmental guidelines for water quality control” el autor concluye: que todos los casos no presentan características típicas para todos los contaminantes procedentes del lixiviado. Las aguas pluviales ingresan al fondo del vertedero, disolviendo y conduciendo cuantiosos elementos, según composiciones orgánicas e inorgánicas, en lo que respecta a los sólidos totales (ST) supero el material inorgánico, STF (70 %) sobre el orgánico, STV (30%). Estos sólidos totales suspendidos, presentan un comportamiento diferente: la gran mayoría son los materiales orgánicos. En el caso SST son un 70% que constituyeron en su gran mayoría orgánicos. En estos estudios realizados de los lixiviados, su fracción disuelta en relación con las investigaciones hidroquímicas, debe adicionar las fracciones de sólidos suspendidos que son la materia particulada tamaño  $>0.45 \mu\text{m}$  ya que puede formarse ciertos minerales, estos procesos al aumentar o disminuir da transporte y movilización de los contaminantes.

Así también la investigación se respalda con un enfoque **Nacional** siendo así las siguientes:

**(Gonzales García, 2018)**, en su investigación denominada “Evaluación del riesgo ambiental que genera la planta de tratamiento de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca debido al manejo de los lixiviados”, concreto que las aguas negras

sostiene una toxicidad bastante en arsénico, cobre total, cromo VI, Hierro total, aceites y grasas y DBO, DQO lo cual exceden los estándares de calidad ambiental provocando perjuicio a la salud por la administración de agua contaminada proveniente de la red de flujo de agua subterránea. El hierro (Fe), según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 2000), considera como límite máximo permisible, 0.13 mg L<sup>-1</sup>, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), considera como LMP, 0.3 mg L<sup>-1</sup>, que en el caso de sobrepasarlos, puede provocar posibles afecciones a la salud, según lo determinado por la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, ASTDR (2010).

**(Ramirez Cajaleon, 2016)**, en su trabajo denominado “Aplicación de la cascara de la musa paradisiaca para la remoción de metales pesados (hierro, níquel y plomo) en el agua de consumo humano de las localidades de Eslabón y Mitucro – Independencia - Huaraz - Ancash- Diciembre 2015 - Julio 2016”, menciona el análisis del resultado de laboratorio tales como, Níquel, plomo, hierro, in-situ agua del río se encuentran elevados según los estándares de calidad ambiental en la calidad de agua para consumo de los animales y riego para la agricultura y en todos los casos consumo humano. Si hay contaminación del agua que es parte del lixiviado proveniente de los residuos sólidos.

Los análisis dan de resultado la medida del mitad adsorbente es de 16.20 mg, y los elementos químicos de agregado más inmejorables se tiene para Hierro, Níquel y Plomo, tiempo 10, 7 y 10 minutos y la gradiente de velocidad de 64, 78 y 90 rpm respecto, por ende las nuestra de estudio estadístico indica que un 92.2% y 15.3% es eficaz el manejo de tratamiento a fin de alterar los metales Hierro y Níquel, mientras el 0.0% para Plomo.

**(Espíritu Guerra, 2015)**, en su estudio de análisis denominado “Contaminación de las aguas adyacentes al botadero controlado, en el centro poblado de Pampachacra del distrito de Huancavelica – 2014”, finaliza cuan el contaminante nace desde el vertedero que afctetan dos micro cuencas ubicados al lado norte y al lado sur del dicho vertedero conteniendo microorganismos Coliformes totales, Coliformes fecales, CaCO<sub>3</sub>, Hierro, Cobre y sulfatos. Con un resultado Arsénico total <0.010 y 0.06, Cadmio total 0.009 y 0.32, Calcio total 220 y 1120, Cobre total <0.02 y 2.1.

**(Ceslestino Valdez, 2015)**, en su investigación denominado “Validación de modelo de tratamiento de lixiviado, mediante métodos de fitorremediación para su adecuación del tratamiento de los residuos domésticos e industriales de Huaraz - Ancash – 2014” señala en cuanto los variables de las aguas negras que se originan del vertedero se encuentran en valores altos de estándares de calidad ambiental según la normativa, como está influyendo a los cuerpos de agua adyacentes a este. La mayoría de los parámetros son elevados a lo establecido en los ECAs ambientales vigente. Con estos valores comprende la relación DQO y DBO lo cual nos accede definir de forma aproximada que tipo de lixiviado es cada uno. Para el caso del lixiviado 1, la relación DBO5/DQO es de 0,54.

Así mismo teniendo como un enfoque **Local** las siguientes:

**(Proyecto “Recuperación de Áreas Degradadas por residuos sólidos en sector Izcutacocc, Distrito de Huanta y Luricocha, Huanta - Ayacucho”)**, cuyo objetivo Elaboración de evaluación ambiental de los componentes agua superficial. Con resultado de evaluación de lixiviado, se tomaron muestra de varios puntos que se ubican dentro del área de riesgo directa del botadero de residuos sólidos, los cuales los resultados para los ensayos microbiológicos para coliformes Termotolerantes igual a 490 NMP/100 ML y coliformes Totales igual a 490 NMP/100MI, ambos dentro de los ECA, con respecto a los parámetros químicos, en cuanto a los aceite y grasas dio como resultado 16mg/L sobrepasando las normativas de la calidad del agua, el DBO5 14750 mg/L es muy excesivo y sobrepasa la normativa del ECAs para agua, así como el oxígeno disuelto, el DBO5 dio como resultado 5mg/l dentro de las normativas para agua y los demás ensayos para parámetros químicos resultaron dentro de los ECA.

**Las teorías quedaran un mejor entendimiento al tema de la investigación son:**

**La contaminación del agua**, por lo tanto la presencia excesiva por sustancia cuanto perjudica la calidad, respecto al consumo humano, animales, plantas y cultivos de las mismas y para el uso recreacional. El agua superficial contaminado

con lixiviado se dice que es aquella que en su curso del río existe un vertimiento de agua negra que es producto de la descomposición de compuestos orgánicos e inorgánicos provenientes del interior del vertedero. Provocando un impacto ambiental negativo irreversible que así mismo afecta la salud humana, animal y vegetal ya que arrastra material cancerígeno tales como: mercurio, plomo, cadmio, cloruros, benceno y arsénicos. (Dirección general de salud ambiental, 2014).

**Botadero**, es el acopio de los residuos sólidos en lugares de espacio público, vías, en lugares urbanos y rurales, lo cual generan un gran impacto ambiental en las zonas, adolecen de autorización (Decreto Legislativo N° 1278).

**Botadero de residuos sólidos**, el almacenamiento inadecuado desde los botaderos en áreas urbanas y rurales, como carreteras, espacios públicos y privadas, lo que ocasionan peligros ambientales. (Dirección General de Salud Ambiental, 2004) algunos desechos siguen vertiendo en los puntos críticos de control, que en general, no están lejanos de la población y comunidades, y llevan un sistema incontrolado como: el mal olor, volumen de las basuras, descomposición de las materias orgánicas, plagas y roedores que aquejan el lugar, riesgo de incendios, contaminación del agua y degradación de medio ambiente. (Orozco Barrenetxea, 2018).

**Botadero controlado**, es un lugar disponible para el acopio o colocación final de los desechos. Pueden utilizar en corto tiempo, o de emergencia por falta de terreno en caso este ya se halla colapsado. En el botadero se darán los tratamientos mínimos de operación y segregación de los residuos para que se hallan tratadas; estos desechos deberán estar comprimidos y recubiertos con tierra para disminuir la magnitud y serán compactados con material de cobertura como arcilla. (Dirección General de Salud Ambiental, 2013).

**Botadero no controlado**, acumulación impropio y falta de calidad en la operación del botadero y control pertinente desechos sólidos en caminos y ambientes públicos, así como en puntos críticos, jirones, avenidas, o terrenos privadas, lo que

pueden generar impactos de forma incontrolada generando riesgos terrestres y acuáticos (Ministerio del Ambiente, 2017).

**Residuos municipales**, comprenden los residuos domésticos, industriales, comerciales, construcciones, industriales. Su generación de los residuos es de crecimiento económico e industrializado. La normativa de los desechos sólidos tiene por reducir el consumismo y segregar con el fin de aminorar la magnitud de los desechos para no generar impactos en el medio ambiente, estos son de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción. (Decreto Legislativo N° 1278).

**Los lixiviados**, son aguas negras (lixiviados que se produjeron a partir de los desechos como orgánicos e inorgánicos, son de color café pardo grisáceo y tiene una alta carga de nitrógeno y formación de amonio, los lixiviados también la presencia DQO, DBO, pH, conductividad y sólidos totales. Los lixiviados se filtran hacia el suelo y son eliminados del sitio de su generación. Contiene residuos que son solubles, que no son estancados por el terreno y son vertidos al cuerpo receptores, que no pueden degradada química ni bioquímicamente. Son capaces causar daños con el lixiviado porque son elementos de variaciones de compuestos o sustancias de los residuos. (Manahan Stanley, 2015).

**Formación de lixiviados**, mientras las aguas negras se encuentra en el fondo del botadero, donde circulan los estratos de forma lateral. En este proceso, los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que son originados de los desechos y son mezclados por las aguas de lluvia y percolan a través de un relleno sanitario fuera de la superficie, estos lixiviados se encuentran en el interior del botadero. En esta transformación, los elementos fisicoquímicos y microbiológicos que son parte de los residuos son removidos por las aguas que se desprenden del vertedero, por medio de ello las aguas transportan a bacterias patógenas, que contaminan las aguas del río por presencia de metales pesados y otros contaminantes. La verificación de las aguas negras de los lixiviados se debe realizar colocando drenajes en el fondo de los vertederos, realizando una impermeabilización con material. El volumen total de lixiviados que infiltran al fondo del vertedero, la materia orgánica que al ser compactada elimina cierto líquido que

son eliminados, los residuos que actúa como esponja, estos recupera lentamente una parte del líquido por la presión que hayan compactado. (Theisen, & Vigil, 2017). Según el (INECC, 2012) en términos generales cuando el agua ingresa en unión con los residuos situados en el vertedero se obtiene una dilución denominada (lixiviado), tiene altos grados sustancias en polución que al movilizarse verticalmente llegan al subsuelo.

Se puede componer a partir de:

- Agua pluvial el cual filtra a través de los desechos sólidos.
- Agua en movimiento que llega al fondo del vertedero.
- El agua está en contacto por medio de los desechos por la elevación del nivel piezómetro.
- contribución o derrame de líquidos en el botadero.

**Composición de los lixiviados,** Según (Corena Luna, 2018), las aguas negras en el botadero conducen material separado en procesos suspendidos, fijo o volátil, lo que origina altas cargas orgánicas y un color que varía desde café – pardo- grisáceo cuando son frescos tiene un color negro viscoso cuando envejecen. Estas aguas negras tienen altas concentraciones de sales inorgánicas (Cloruro de sodio y carbonatos) y de metales pesados y microorganismos. Diferentes observaciones reflejan que el carbono orgánico en forma coloidal mantiene el potencial de atraer altas concentraciones de metales en su espacio, por lo que proceden alrededor de conducción de metales traza en los lixiviados.

#### **Tabla N° 01.Componentes de los lixiviados**

<b>Grupo de contaminantes</b>	<b>Componentes que los constituyen</b>
<b>Materia Orgánica</b>	Ácidos, alcoholes, aldehídos, DQO, DBO, o carbono orgánico total. Abarca también los ácidos grasos y ácidos húmicos y fúlvicos.
<b>Materia Inorgánica</b>	Tenemos presente los sulfatos, cloruros, amonio, calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, y metales pesados como: plomo, níquel, cobre, cadmio, cromo.

Fuente: Méndez novelo (2010)

**Contaminación del agua**, los lixiviados degradan la calidad del agua superficial, lo que se encuentra en condiciones topográficas y geohidrológicas in-situ, esto afecta la salubridad de los habitantes aunque es aprovechado según fuente de suministro para su uso agrícola y ganadera, es alterado porque los componentes del lixiviado tiene alta carga de toxicidad porque provienen de la basura, respecto a la relación contenga con ríos, y finalmente, en la bio acumulación alrededor de varios sustancias de metales pesados en el organismo. (Sancho, 2012)

**Efectos en la salud**, el vertimiento de lixiviados en los vertederos que ingresan a cuerpos de aguas, son modificados la composición de estos contaminantes por disposición de metales toxicas en las aguas negras. Cuando las aguas del rio son captados por comunidades aledañas para su uso, se genera un daño para los seres acuáticos y el medio ambiente quienes toman esta agua directamente. (Corena Luna, 2018).

Estos impactos pueden ser:

**Tabla N°2: Efectos negativos por el consumo del agua contaminada.**

<b>Metal</b>	<b>Efecto Negativo</b>
Arsénico	Sistema cardiovascular, sistema respiratorio, nervioso periférico, reproductivo, daños en el Hígado, riñón, cancerígeno potencialmente teratogénico.
Cadmio	Sistema nervioso central, reproductivo y respiratorio, riñón, probable cancerígeno, teratogénico; embriológico.
Cromo	Sistema respiratorio, alergias, irritación en la vista, cancerígeno, probable muta génico.
Plomo	Sistema nervioso central y reproductivo, en células de la sangre probable teratogénico.
Mercurio	Sistema nervioso central, cardiovascular y respiratorio, riñón y ojos, teratogénico.
Níquel	Sistema respiratorio, alergias, irritación de ojos, piel, hígado, riñón, probables cancerígeno y teratogénico.

Fuente: Corena Luna, 2018.

**Impactos ambientales generados por lixiviados**, conforman un peligro los lixiviados en los recursos hídricos, ya que su alto grado de toxicidad se caracteriza por ser muy dañinas y ocasionan exposición a la salud del hombre junto con el equilibrio medio ambiental. (Anchiraico Cruz & Vilca Huamán, 2010). El manejo inadecuado de los desechos sólidos impacta el medio ambiente donde son expuestos por contaminantes derivados de los lixiviados y esto tiene consecuencias a corto y largo plazo. Son los siguientes:

- Deterioro en la calidad del suelo.
- Emisión ambiental que se producen en la quema de los residuos sólidos del vertedero.
- Impacto ambiental en las aguas del río y transformación de los sistemas naturales de drenaje. (Ministerio del ambiente, 2014)
- Pérdida de las propiedades del agua por exposición de los metales pesados y microorganismos.

**Tratamientos de lixiviados**, el lixiviado generado en el relleno sanitario debe realizarse un tratamiento de sedimentación antes de verterse al recurso hídrico,

usándose tecnologías de viabilidad técnica. En el tratamiento debe tenerse presencia: toxicidad a microorganismos, formación de precipitados, formación de espumas, variabilidad de las características de lixiviado en el tiempo. (Corena Luna, 2018).

**Contaminación Ambiental**, es la disposición directa de materia, eficacia a organismos potencialmente dañinos en un ambiente por agentes físicos, químicos y biológicos determinado en cantidades altos, bajos de tiempo e índole de tal forma que ocasionen inestabilidad medioambiental (Arellano & Guzmán Pantoja, 2011).

**Impacto Ambiental**, es la consecuencia el cual sostiene acciones por el hombre en el medio ambiente está relacionado con los factores de la sociedad, ciencia-técnica- Jurídica y ambiental, (Arellano & Guzmán Pantoja, 2011).

**Contaminante**, se denomina toda sustancia desconocida que se introduce al sistema, variando sus propiedades químicas físicas y microbiológicas, etc.

**Toxicidad**, causa un daño en el ecosistema por exposición a ciertos contaminantes que se encuentren en el agua, estas concentraciones son peligrosas por su alta toxicidad. Su composición del contaminante es el periodo de exposición al que esté sometido un organismo, es transformado por otros factores, la temperatura, la forma química de su toxicidad y su disponibilidad. (Orozco Barrenetxea, 2010)

**DBO**, es la medición de la proporción de oxígeno disuelto el cual son utilizados las bacterias para descomponer la sustancia orgánica presente recurso hídrico. No cuantifica una composición específica, pero si los biodegradables, por vía aerobia. (Cisneros & Jimenez, 2011)

**DQO**, mide la concentración de materia existente en el agua que logra oxidarse debido a las elevadas temperaturas existentes, en las mismas, por la dosis de reducción de materiales acuosas .La DQO constantemente deposita enlace con la DBO, aunque por lo común es superior. (Cisneros & Jimenez, 2011).

**Aceites y Grasas**, son materias orgánicas formadas por grasas provenientes de animales y vegetales, asimismo por materiales derivados del petróleo que son considerados como hidrocarburos. Sus características principales es la baja

densidad, así mismo no son solubles en agua y más aun no son biodegradables. (Vera Taopanta, 2015).

**Coliformes Fecales**, son bacterias presentes en el contorno de la superficie tanto en suelo, personas, animales y plantas. La presencia de las bacterias en el agua da una señal de existencia de contaminantes pudiendo ser los vertimientos o aguas derivadas de las industrias o minerías. Por lo regular los microorganismos coliformes se hayan localizado en mayor cantidad en la superficie y en las partículas del lecho (Ministerio de Agricultura, 2017).

**pH**, es la intensidad de acidez o alcalinidad. Es un aspecto de densidad de iones de hidrógeno. En una zona de suministro de agua, es un elemento que se debe tener importancia en la coagulación química, el ablandamiento de aguas y el control de la corrosión (Sawyer, McCarty, & Parkin, 2013).

**Metales pesados**, los elementos químicos que representan una densidad alta y representan serios problemas ambientales, que exhibe propiedades metálicas y químicamente se descomponen por un proceso natural y su potencial proceso de almacenamiento de materia química en los organismos vivos. Cabe mencionar los metales pesados en áreas de influencia como: mercurio, el cadmio y plomo (Orozco Barrenetxea, 2010).

**ECAS**, es el nivel de medición de la concentración de sustancias de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos, presentes en el recurso hídrico, en su calidad de cuerpo receptor, no representa riesgo para la salud de las personas ni al ambiente, sin sobrepasar las normativas del (Ministerio del Ambiente, 2010).

**TABLA 03. Parámetros de evaluar el vertimiento de un lixiviado.**

<b>Físicos</b>	<b>Químicos orgánicos</b>	<b>Químicos inorgánicos</b>	<b>Biológicos</b>
----------------	---------------------------	-----------------------------	-------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Ph</li> <li>✚ Conductividad.</li> <li>✚ Color.</li> <li>✚ Turbiedad.</li> <li>✚ Temperatura</li> <li>✚ Olor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Fenoles.</li> <li>✚ DQO.</li> <li>✚ Carbono orgánico total.</li> <li>✚ Ácidos volátiles.</li> <li>✚ N- Orgánico.</li> <li>✚ Aceite y grasas.</li> <li>✚ Grupos funcionales orgánicos.</li> <li>✚ Hidrocarburos clorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Sólidos suspendidos totales y disueltos.</li> <li>✚ Sólidos volátiles en suspensión y disueltos.</li> <li>✚ Cloruros.</li> <li>✚ Sulfatos.</li> <li>✚ Alcalinidad y acidez.</li> <li>✚ N-Nitrato.</li> <li>✚ N-Nitrito.</li> <li>✚ N-Amoníaco.</li> <li>✚ Calcio.</li> <li>✚ Metales pesados (Pb, Cu, Ni, Cr, Zn, Cd, Fe, Mn, Hg, Ba, Ag).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Coliformes totales.</li> <li>✚ Coliformes Termotolerantes</li> <li>✚ DBO</li> </ul>
--	--	--	--

### III.METODOLOGIA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es **aplicada** según (Murillo 2013) citado por (Vargas, 2015) menciona que la investigación aplicada busca la aplicar los conocimientos obtenidos [...] con la finalidad de llevar a la práctica para dar solución a un problema actual.

Es de diseño **no experimental** debido a que no se manipulará la variable independiente, ni se establecerán grupos experimentales. Por su parte Hernández, et al. (2014).

Además es de enfoque **cuantitativo** porque tiene que ver con la cantidad teniendo en cuenta la medición y el cálculo para alcanzar el objetivo (Monje, 2011). Por lo tanto, de los análisis realizados en el laboratorio se recogieron y se analizaron de forma estadística para poder probar las hipótesis.

##### 3.1.2. Diseño de Investigación

La tesis es **explicativo**, debido a que se basa en la observación, interpretación y análisis del problema por parte del investigador y el efecto del tratamiento (Gallardo, 2017). En esta investigación se determinará el grado de los contaminantes a lo largo del río Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - Departamento Ayacucho, 2021.

#### 3.2. Variables y operacionalización

- a) **Univariable:** se concentran en una sola variable y buscan encontrar y representar características propias de las mismas. (Palomino, Peña, 2015).

**b) Variable única**

Caracterización de los contaminantes de las aguas de río huallces.  
Palomino, Peña, (2015).

**c) Operacionalización:** ver anexo 01

**3.3. Población, muestra y muestreo**

**3.3.1. Población**

Es un conjunto de elementos, individuos u objetos con características comunes y las propiedades son analizadas y representadas con la letra (N) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Para el actual trabajo de investigación la población considerada es el río Huallces localizado en la comunidad de Izcutacocc, distrito de Luricocha, provincia Huanta y Departamento de Ayacucho.

**3.3.2. Muestra**

Es la parte representativa de la población como un subconjunto, para determinar una muestra existen 3 procedimientos importantes siendo así: el tamaño que calcula los parámetros de la población, la representatividad depende de la muestra y el error es un valor dependiente de la muestra mientras sea mayor tomara menor valor el rango de error (Gallardo, 2017). El diseño da una demostración para la presente investigación, es el muestreo no probabilístico por conveniencia – accidental. La muestra examina el presente investigación es el derrame de las aguas negras provenientes del botadero Izcutacocc hacia el río Huallces, con 12 puntos de muestreo denominados: **Agua Superficial** (200 metros antes del vertimiento), **Punto 00** (vertimiento hacia el río Huallces) y **Punto 01 al Punto 10** (posterior al vertimiento, cada 200 m); se recolecta la prueba y se traslada para su análisis en la DIRESA –

Ayacucho; la reciente etapa se adquieren los datos de los parámetros para ser comparados con la Normativa Vigente.

**Tabla N°04: puntos de toma de muestra**

<b>Muestra</b>	<b>Denominación de los puntos</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
1	Aguas arriba del río	-	200m ríos arriba de la fuente de vertimiento.
2	Punto (00)	0+000	Botadero izcutacocc
3	Punto 1	0+200	Rio Hualces
4	Punto 2	0+400	Rio Hualces
5	Punto 3	0+600	Rio Hualces
6	Punto 4	0+800	Rio Hualces
7	Punto 5	1+000	Rio Hualces
8	Punto 6	1+200	Rio Hualces
9	Punto 7	1+400	Rio Hualces
10	Punto 8	1+600	Rio Hualces
11	Punto 9	1+800	Comunidad Izcutacocc
12	Punto 10	2+000	Comunidad Izcutacocc

Fuente: elaboración Propia

Las muestras analizadas formaron la línea de base que permitió precisar la densidad de muestras a tomar en este proyecto, las muestras se tomaron en 12 puntos.

- A.** La Primera muestra fue tomada a 200 m río arriba del vertimiento.
- B.** La Segunda muestra fue tomada se encuentra a la salida del efluente.
- C.** La Terceras hasta la doceava muestras fueron tomadas a cada 200m río abajo, como se muestra en la Tabla N°04. Las muestras fueron tomadas en el campo in-situ, se llevaron a laboratorio para sus análisis y los resultados se registraron en fichas y tablas.

### 3.3.3. Tiempo de Muestreo

La muestra se extraerá del río hualces proveniente del botadero del distrito de Luricocha, provincia Huanta, las cuales se recolectarán 12 muestras diferentes para conseguir un resultado acabado, igual se muestre en la siguiente.

**Tabla N°5: Tiempo de muestreo**

Muestra	Fecha de muestreo	época
Agua lixiviado el río hualces	11/04/2021	Temporada de lluvia
	12/04/2021	

### 3.3.4. Unidad de análisis

Concierno al elemento de interés de un trabajo de investigación habiendo explicado la unidad de análisis (Hernández, Mirabal y Uzcátegui, 2014). Corresponderá el Proceso químico, físico y microbiológico para determinar las variables de la calidad del agua. Para la unidad de análisis se consideró 48 muestras de 6500ml de agua del río contaminado por lixiviado

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la tabla se visualizan técnicas que se realizaron en el campo.

**Tabla 6: técnicas e instrumentos para la observación de datos**

Fase	Fuente	Técnica	Instrumento	resultado
1. Identificación del área de investigación	Aguas con lixiviados provenientes del botadero	Observación	Recolección de datos	Área de estudio determinado

2. Ubicación del lugar de muestreo y determinación del área	Tomadas aguas arriba y salida del agua de lixiviado.	Observación	Cadena de custodia	Punto de muestreo
3. Recojo de las muestras y análisis inicial de los parámetros fisicoquímicos y biológicos.	Salida del agua con lixiviado, laboratorio.	Observación	Recolección de datos de las 48 pruebas para el laboratorio.	Obtención de muestras
4. Análisis de los parámetros fisicoquímicos y biológicos.	Laboratorio	Observación	Recolección de datos de los parámetros fisicoquímicos y biológicos	Datos de los parámetros fisicoquímicos y biológicos

### 3.4.1. Técnicas

Se empleó como técnica principal la observación directa; esta consiste en observar de forma detenida y detallada un fenómeno, un hecho o un caso, con el objeto de obtener información libre y registrarla para su análisis en el laboratorio (Palomino, Peña, Zevallos, & Orizano, 2015).

En este procedimiento se realiza visitas de campo así como también se indaga en el sitio, permitiendo obtener información confiable del lugar de estudio.

### 3.4.2. Instrumentos para la recolección de datos

- Ficha de recolección de datos, ECAs.
- Cadena de custodia se recolecto datos como ubicación del área de estudio, coordenadas, nombre del punto de muestreo, nombre del cuerpo de agua, la hora y fecha de la toma de la muestra, y coordenadas in-situ.
- La productividad del informe de la toma de muestras en laboratorio se llevó acabo utilizando un kit para la toma de las muestras, el cual consta de 01 cooler chico, 48 frascos de plástico para muestreo de 1 litro y 10

ice packs para conservar la temperatura y no se varié las muestras. Se realizó los análisis en el laboratorio de la DIRESA.

**3.4.3. Validez:** Indica lo que se debe medir es decir valores netamente de investigación sin alejarse del tema siendo así de características específicas entrando a detalle en una determinada variable. Así mismo el contenido de una validez se da con una evaluación de juicio de expertos para las cuales mediante una tabla indicando rangos y medidas (Mejía, Mejía, 2005 pag.23).

**Tabla 7: El rango de la magnitud de la validez**

RANGO	MAGNITUD
0.81-1.00	Muy Alta
0.660-0.80	Alta
0.41-0.60	Moderada
0.21-0.40	Baja
0.1-0.20	Muy Baja

Fuente: (Palleya Atracuzzi, 2012 pag.69)

**Tabla 8: El coeficiente de validez**

VALIDEZ	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	PROMEDIO
Univariable	0.75	0.75	1	0.83

Fuente: (Palleya Atracuzzi, 2012 pag.69)

**3.4.4. Confiabilidad:** Proviene del termino de seguridad de algo respecto hacia algo y fiable que al mismo tiempo de fe de un proceso referido a que tan coherente, estable, o consistente sea el instrumento elaborado (Mejía, Mejía, 2005 pag.23).

**Tabla 9: De rango y confiabilidad de instrumentos**

<b>RANGO</b>	<b>CONFIABILIDAD (Dimensión)</b>
0.81-1.00	Muy Alta
0.61-0.80	Alta
0.41-0.60	Moderada
0.21-0.40	Baja
<b>0.00-0.20</b>	Muy Baja

Fuente: (Palleya Atracuzzi, 2012 pag.69)

### **3.5. Procedimientos de la obtención de datos**

#### **3.5.1. Ubicación del área del estudio**

El botadero de Izcutacocc se encuentra ubicado en la comunidad de Izcutacocc

#### **Política**

Región: Ayacucho

Provincia: Huanta

Distrito: Luricocha

#### **Limite político**

Norte: Distrito de Santillana y Sivia

Sur: Distritos Iguain y Huamanguilla

Este: Distritos Ayna y Tambo

Oeste: Distritos de Luricocha y Santillana

#### **Geografía**

Norte: 11°47'2"

Este: 12°50'20"

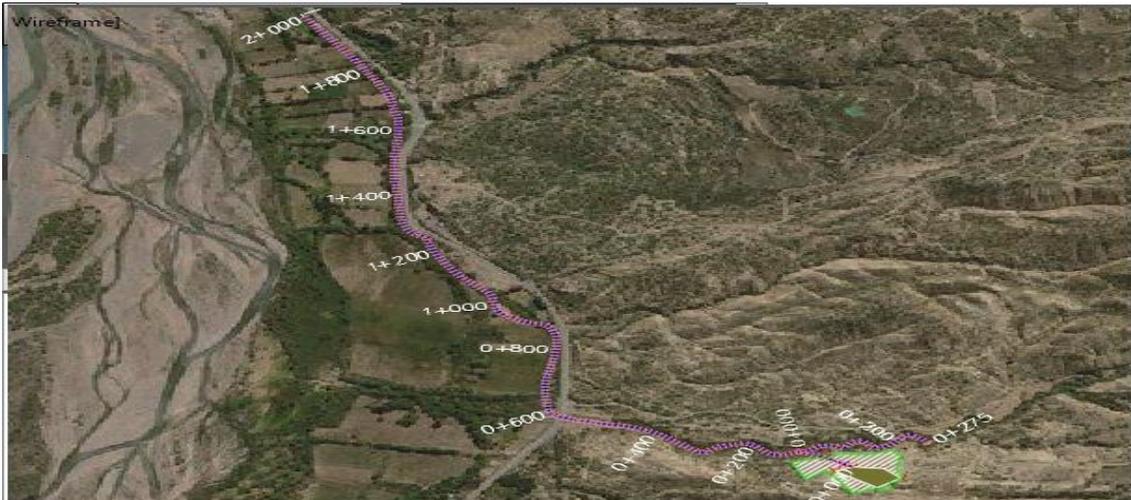
Datum: WGS-84

Zona: 18

Altura: 2290 m.s.n.m.

El área se encuentra ubicada en el distrito de Luricocha.

## Imagen 01: Área de influencia



### 3.5.2. Plan de recolección de datos

- a. Diagnóstico:** inicia con un estudio del problema, ubicándose en el lugar in situ para el estudio de verificación del problema existente, la cual se realiza una entrevista directa con actores de la comunidad de izcutacocc de la provincia de Huanta, para obtener una información de la observación que interprete frente al problema.
- b. Planificación:** realizado anteriormente el problema se precisa el y se programa las funciones para el desarrollo cumplido de la investigación.
- c. Ejecución:** el rio hualces se establecieron trazos para el análisis de recolección de la muestra y posterior análisis laboratorio de la DIRESA. Recogidos los resultados de estudio de laboratorio se actuó a su interpretación.

### 3.6. Métodos de análisis de datos

El estudio realizará de acuerdo al método deductivo, el cual permite pasar de principios generales a hechos particulares, es decir, vez que el tema es comprobado y verificado su validez, se procede a aplicarlo a contextos particulares. Así mismo, comprende un enfoque o análisis cuantitativo, ya que parte de mediciones numéricas y aplica la estadística descriptiva con la finalidad de definir modelos de comportamiento y comprobar las hipótesis. De esta

manera, se empleará la estadística descriptiva, gráficas estadísticas y tablas en Excel para el procesamiento y presentación de los resultados.

El actual estudio se llevara en 3 etapas.

### **ETAPA 1: GABINETE INICIAL**

Se realiza las actividades:

- Recopilación bibliográfica
- Consulta e investigación a profesionales sobre el tema.
- Preparativos para la toma de muestra y equipos que se utilizaran en el campo.
- Obtención de información de la zona de estudio.

### **ETAPA 2: LABORATORIO Y CAMPO**

- Lugar de investigación
- Georreferenciación del punto de muestreo en coordenadas UTM WGS 84 18S.
- Toma de muestra del rio Hualces que tiene por objetivo “Evaluar la dispersión de la contaminación de las aguas del rio Hualces a causa del lixiviado, proveniente del botadero Izcutacocc, distrito de Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho. Los resultados obtenidos serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA).
- Los análisis de la toma de muestra se realizara en el laboratorio de la DIRESA- Ayacucho

### **ETAPA 3: GABINETE FINAL**

- Se sistematiza todas las informaciones que se obtuvieron del campo.
- Se analizara e interpretara los resultados
- Se presentara el trabajo
- Sustentación del tesis

### **3.7. Aspectos éticos**

El informe de investigación se desarrolló con transparencia y honestidad debido a que se basó en los lineamientos del código de ética de la Universidad Cesar Vallejo (UCV) dado a que la información recogida mediante un protocolo establecido mediante resolución directoral N°2254/2007/DIGESA/SA; solo se utilizó para fines académicos, así mismo la información de textos para el desarrollo del trabajo se obtuvo de fuentes confiables y por cada información tomada fue citada, por otro lado el trabajo de tesis será sometido a la comparación de acuerdo al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. (Normativa vigente).

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Evaluación del lixiviado

Para evaluar los contaminantes de los lixiviados, se tomó el punto de muestreo, que se mostraran en el siguiente cuadro.

**Tabla 04: Ubicación de la estación de lixiviado en el recorrido del rio Hualces**

Código	Coordenadas UTM (Datum WGS 84)		Altitud(msnm)	Descripción
	Este	Norte		
Ríos arriba a 200m	57678	8574583	2251	Rio Hualces
0+000	575040	8574407	2275	Rio Hualces
0+200	574922	8574399	2261	Rio Hualces
0+400	574691	8574369	2245	Rio Hualces
0+600	574678	8574374	2241	Rio Hualces
0+800	574670	8574375	2242	Rio Hualces
1+000	574659	8574383	2243	Rio Hualces
1+200	574639	8574404	2242	Rio Hualces
1+400	574623	8574416	2244	Rio Hualces
1+600	574594	8574432	2243	Rio Hualces
1+800	574581	8574447	2244	Rio Hualces
2+000	574570	8574450	2244	Rio Hualces

Del punto de muestreo se inicia ríos arriba a 200m y vertimiento del lixiviado 0+000 y 2+000 se tomaron 12 en distintos puntos de conformidad al siguiente detalle:

**Tabla 05: época de producción de lixiviado**

Muestra	Fecha de muestreo	época
Agua lixiviado el rio hualces	11/04/2021	Temporada de lluvia
	12/04/2021	

#### 4.2. Parámetros Físicos

El muestreo fue realizado en dos días y en época de Lluvia, contando con el siguiente resultado:

**Tabla N°08: resultados obtenidos del análisis Físicos**

Análisis Físicos														
Parámetros	UND	Agua Superficial	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
<b>pH</b>	<b>pH</b>	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	<b>6.5-8.5</b>
<b>Sólidos Totales</b>	<b>mg/L</b>	6.26	12.09	12.078	12.066	12.054	12.042	12.03	12.018	12.006	11.994	11.982	11.97	<b>30</b>
<b>Temperatura</b>	<b>°C</b>	17.2	19.8	19.78	19.76	19.74	19.72	19.7	19.68	19.66	19.64	19.62	19.6	<b>35</b>
<b>Color</b>	<b>UC</b>	5	7	6.8	6.6	6.4	6.2	6	5.8	5.6	5.4	5.2	5	<b>15</b>
<b>Dureza Total</b>	<b>mg/L</b>	64.36	156	147.4	138.8	130.2	121.6	113	104.4	95.8	87.2	88.6	70	<b>500</b>
<b>Conductividad</b>	<b><math>\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}</math></b>	35	340	338	336	334	332	330	328	326	324	322	320	<b>2000</b>
<b>Turbiedad</b>	<b>NTU</b>	0.267	0.5	0.475	0.45	0.425	0.4	0.375	0.35	0.325	0.3	0.275	0.25	<b>5</b>

Fuente: resultado del muestreo realizado por la DIRESA-AYACUCHO.

### 4.3. Parámetros Químicos

Tabla N°10: resultados obtenidos del análisis de Químicos

Análisis Químicos														
Parámetros	UND	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Arsénico	mg/L	0.009	0.014	0.0136	0.0132	0.0128	0.0124	0.012	0.0116	0.0112	0.0108	0.0104	0.01	<b>0.1</b>
Hierro	mg/L	1.25	1.47	1.447	1.424	1.401	1.378	1.355	1.332	1.309	1.286	1.263	1.24	<b>5</b>
Cromo	mg/L	0.0032	0.4	0.399	0.398	0.397	0.396	0.395	0.394	0.393	0.392	0.391	0.39	<b>0.1</b>
Plomo	mg/L	0.0032	2.31	2.304	2.398	2.292	2.286	2.28	2.274	2.268	2.262	2.256	2.25	<b>0.05</b>
Cadmio	mg/L	0.00003	0.36	0.357	0.354	0.351	0.348	0.345	0.342	0.339	0.336	0.333	0.33	<b>0.01</b>
Cobre	mg/L	0.00602	0.96	0.939	0.918	0.897	0.876	0.855	0.834	0.813	0.792	0.771	0.75	<b>0.5</b>
DBO	mg/L	17.8	21.5	21.35	21.2	21.05	20.9	20.75	20.6	20.45	20.3	20.15	20	<b>15</b>
DQO	mg/L	45.2	60.65	59.94	59.22	58.51	57.79	57.08	56.36	55.65	54.93	54.22	53.5	<b>40</b>
Cloruros	mg/L	18.22	17	15.7	14.4	13.1	11.8	10.5	9.2	7.9	6.6	5.3	4	<b>500</b>
Aceites y Grasas	mg/L	1.02	2.8	2.685	2.57	2.455	2.34	2.225	2.11	1.995	1.88	1.765	1.65	<b>05_10</b>
Nitratos	mg/L	0.63	7.6	7.39	7.18	6.97	6.76	6.55	6.34	6.13	5.92	5.71	5.5	<b>100</b>
Nitritos	mg/L	0.064	0.007	0.0113	0.0169	0.0169	0.0202	0.0235	0.0268	0.0301	0.0334	0.0367	0.04	<b>10</b>

Fuente: resultado del muestreo realizado por la DIRESA-AYACUCHO.

#### 4.4. Parámetro Microbiológico.

Tabla N°11: resultados obtenidos del análisis de Microbiológico

ANALISIS MICROBIOLÓGICOS														
Parámetros	UND	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m )	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
<b>Coliformes totales</b>	ml.	105	1600	1470	1340	1210	1080	950	820	690	560	430	300	<b>1000</b>
<b>coliformes Termotolerantes</b>	ml.	1015	1070	1062	1054	1046	1038	1030	1020	1014	1006	980	900	<b>1000</b>
<b>colonias heterotróficas</b>	ml.	58	183	175.4	167.8	160.2	152.6	145	137.4	129.8	122.2	114.6	107	<b>200</b>

Fuente: resultado del muestreo realizado por la DIRESA-AYACUCHO.

Los ensayos de los parámetros Químicos, Físicos y Microbiológicos son los resultados obtenidos de una muestra de agua del río sin contaminación, 12 muestras de agua contaminadas por lixiviados, de acuerdo a los informes de ensayo; J-00341518, N°14050-21009 Y N°14050-21019 correspondiente al 10/06/2021, 11/04/2021 y 12/04/2021 respectivamente emitidos por los laboratorios: Laboratorio de Ensayo Acreditado por el Organismo Peruano de Acreditación Inacal-da y la Dirección Regional de Salud (DIRESA). Se procedió con el análisis y comparación de estos con la normativa vigente Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA), del grado de elemento de los Residuos Sólidos para identificar y determinar las concentraciones excedentes de los parámetros analizados, se muestran los resultados en las siguientes tablas:

Tabla N°12: Comparación del pH y Cloruros – Botadero izcutacocc

Análisis Físicos													
Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Cloruros	18.22	17	15.7	14.4	13.1	11.8	10.5	9.2	7.9	6.6	5.3	4	500

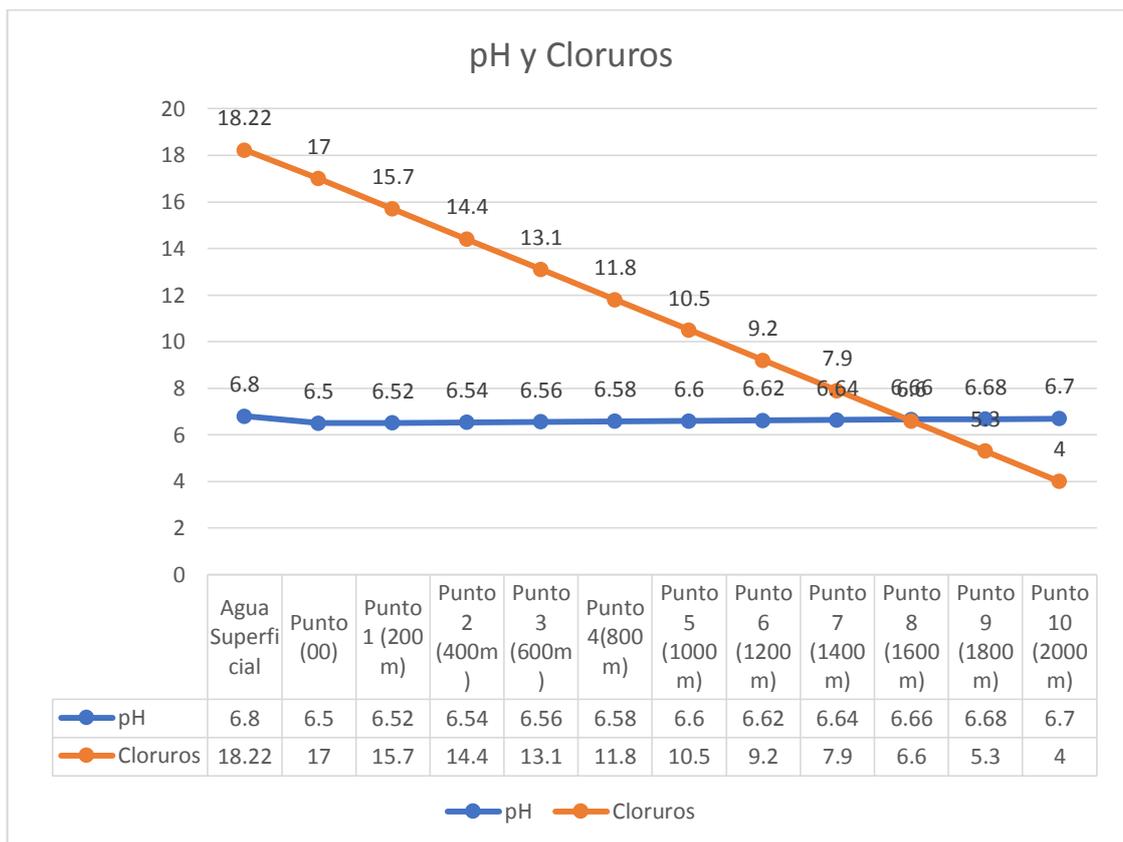


Figura N°01: comparación de resultados de análisis

Se guarda en la tabla 12 los valores tomados en cada punto, siendo el pH con un promedio de  $\bar{x} = 9.21$ , desviación estándar  $S = 0.09$  y Cloruros con un promedio de  $\bar{x} = 6.59$ , desviación estándar  $S = 4.68$ . Mostrando en la figura 1 la prueba estadística de comparación demostrando que no existe correlación alguna, adentro de los análisis fisicoquímicos, los resultados uno y otras muestras están dentro de los estándares de calidad ambiental de acuerdo a la normativa, por ello nos indica que no van a generar ningún peligro.

Tabla N°13: Comparación de los resultados de sólidos totales y conductividad – botadero Izcutacocc.

Análisis Físicos													
Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Sólidos Totales	6.26	12.09	12.078	12.066	12.054	12.042	12.03	12.018	12.006	11.994	11.982	11.97	30
Conductividad	35	340	338	336	334	332	330	328	326	324	322	320	2000

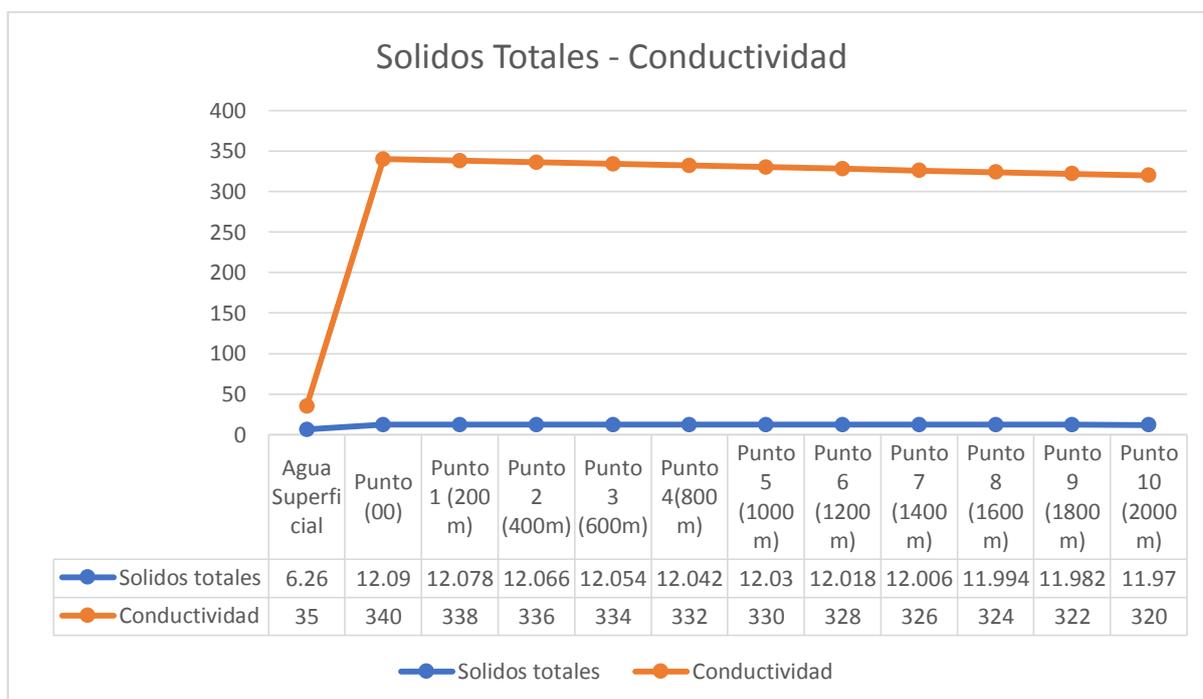


Figura N° 02: comparación de resultados de análisis

Se contempla en la tabla 13 los valores tomados en cada punto, siendo los sólidos totales con un promedio  $\bar{x} = 15.92$ , desviación estándar  $S = 0.04$  y conductividad con un promedio de  $\bar{x} = 183.7$ , desviación estándar  $S = 85.4$ . Demostrando en la figura 2 que no existe comparación de los sólidos totales y la conductividad.

Como se ve en la figura, dentro de los análisis los sólidos totales y cloruros, los resultados se muestran dentro de la normativa de los estándares de calidad ambiental. A lo largo del río comprende por la presencia de sales inorgánicas que

están disueltos en el agua por las diferentes solubilidades de minerales. Lo cual nos indica que no van a generar impacto.

**Tabla N°14: Comparación de los resultados de temperatura – botadero Izcutacocc.**

Análisis Físicos													
Parámetros	Aguas arriba del Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA	
Temperatura	17.2	19.8	19.78	19.76	19.74	19.72	19.7	19.68	19.66	19.64	19.62	19.6	35

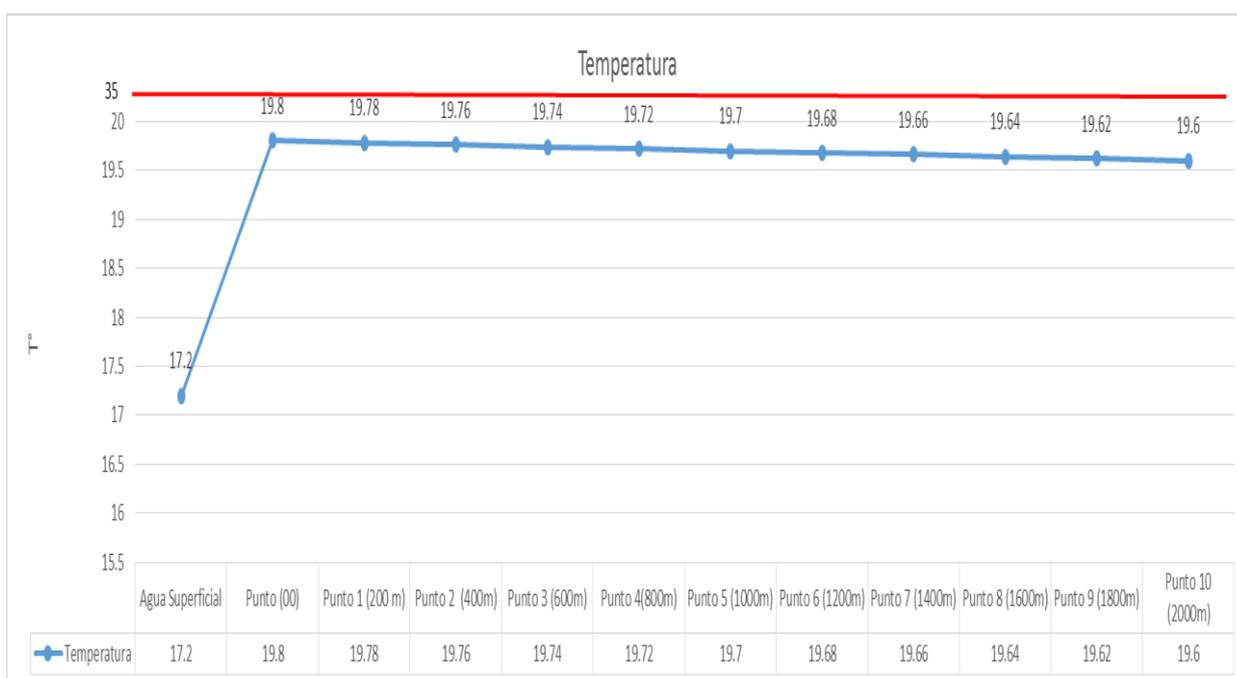


Figura N° 03: comparación de resultados de análisis de temperatura

La temperatura presento un valor promedio de  $\bar{x}=12.704$  °C (tabla 14), la desviación estándar de  $S=0.72$ , indicando que el rio Huallces su temperatura se encuentra en su valor normal, el rango establecido ( $<35$  °), esta variable es importante debido a que en condiciones de alta temperatura, disminuye el oxígeno disuelto; y aumenta la actividad bacteriana y esto ocasiona riesgo para la vida acuática. Como observamos en la figura 3 no ocasiona ningún riesgo en el ecosistema acuático.

Tabla N°15: comparación de los resultados de color - botadero Izcutacocc

Análisis Físicos													
Parámetros	Agua arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Color	5	7	6.8	6.6	6.4	6.2	6	5.8	5.6	5.4	5.2	5	15

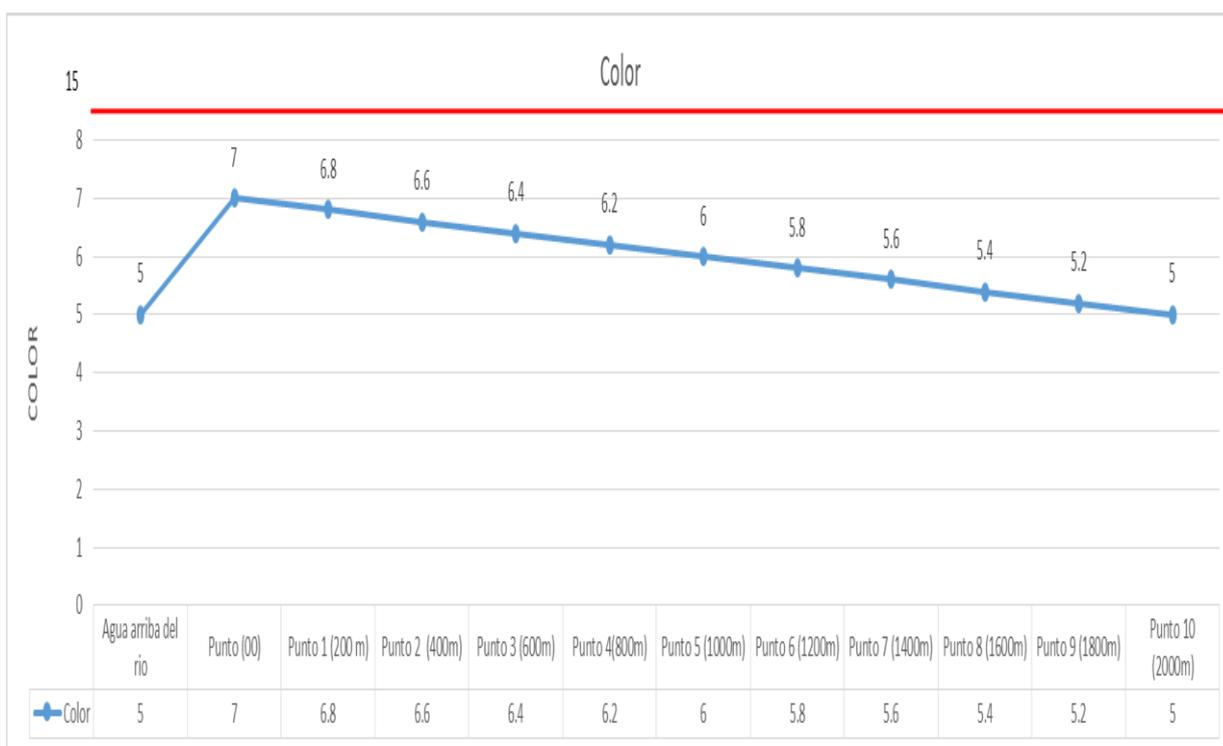


Figura 4: comparación de resultados de análisis

El color presentó un valor promedio de  $\bar{x} = 57.85$  (tabla 15), la desviación estándar de  $S = 0.69$ . Si se muestra el agua superficial de una coloración marrón, es debido a la presencia de materia en suspensión, que son coloidales. El cual no permite el paso de la luz para el desarrollo de la biota, no hay tratamiento de aguas es ineficiente, el ECA es 15 en su color verdadero de la escala, la cual está dentro de los límites permisibles.

Tabla N°16: comparación de los resultados de dureza total – botadero Izcutacocc.

Análisis Físicos													
Parámetros	Agua arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Dureza Total	64.36	156	147.4	138.8	130.2	121.6	113	104.4	95.8	87.2	88.6	70	500

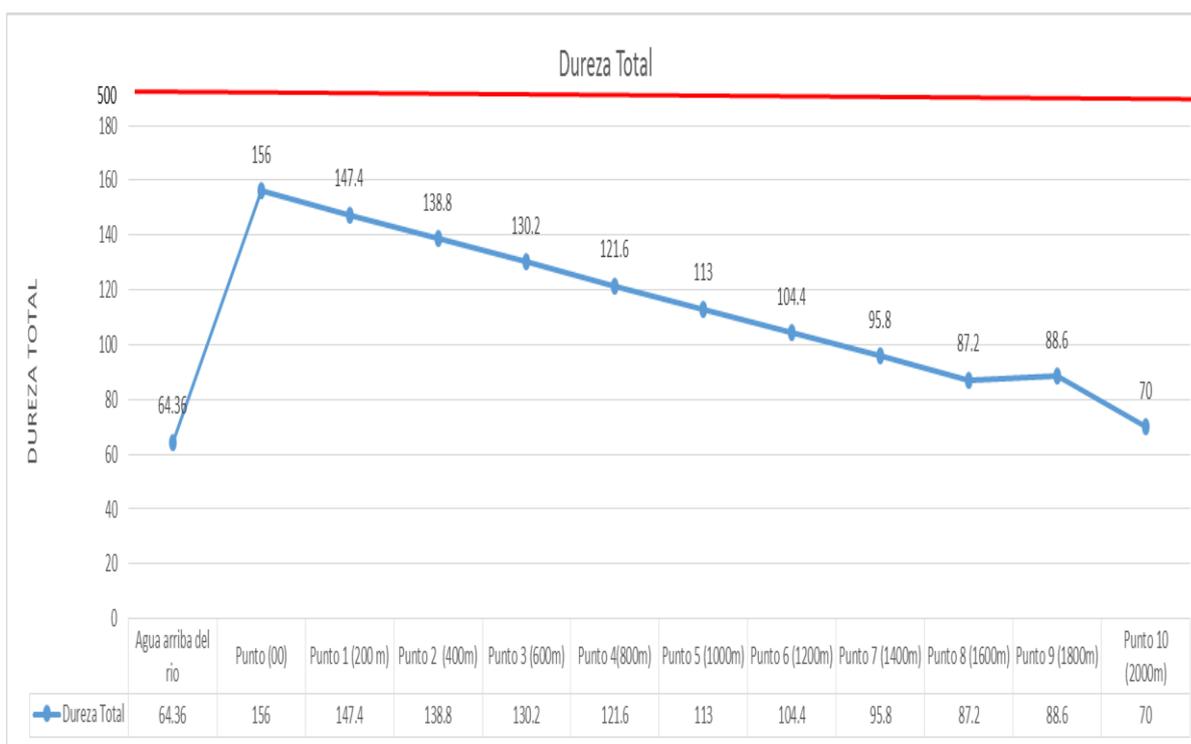


Figura N°5: Comparación de resultados de análisis

Se contempla en la tabla 16 los valores tomados en cada punto, la dureza total tiene un promedio  $\bar{x} = 207.59$ , desviación estándar  $S = 29.83$ . Como se observa en la figura 5, si hay presencia de magnesio y calcio disueltos en pocas cantidades, las aguas blandas tienen menos de 75 mg/l, aguas moderadamente duras tienen 75 a 150 mg/l, de 150- 300 mg/l se considera agua dura y más >300 mg/l aguas muy duras y el límite es de 500 mg/l. El agua dura no representa un peligro para la salud y plantas y animales pueden tolerar una dureza de 500 mg/l.

Tabla N°17: comparación de la turbiedad – botadero Izcutacocc.

Análisis Físicos													
Parámetros	Aguas arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Turbiedad	0.267	0.5	0.475	0.45	0.425	0.4	0.375	0.35	0.325	0.3	0.275	0.25	5

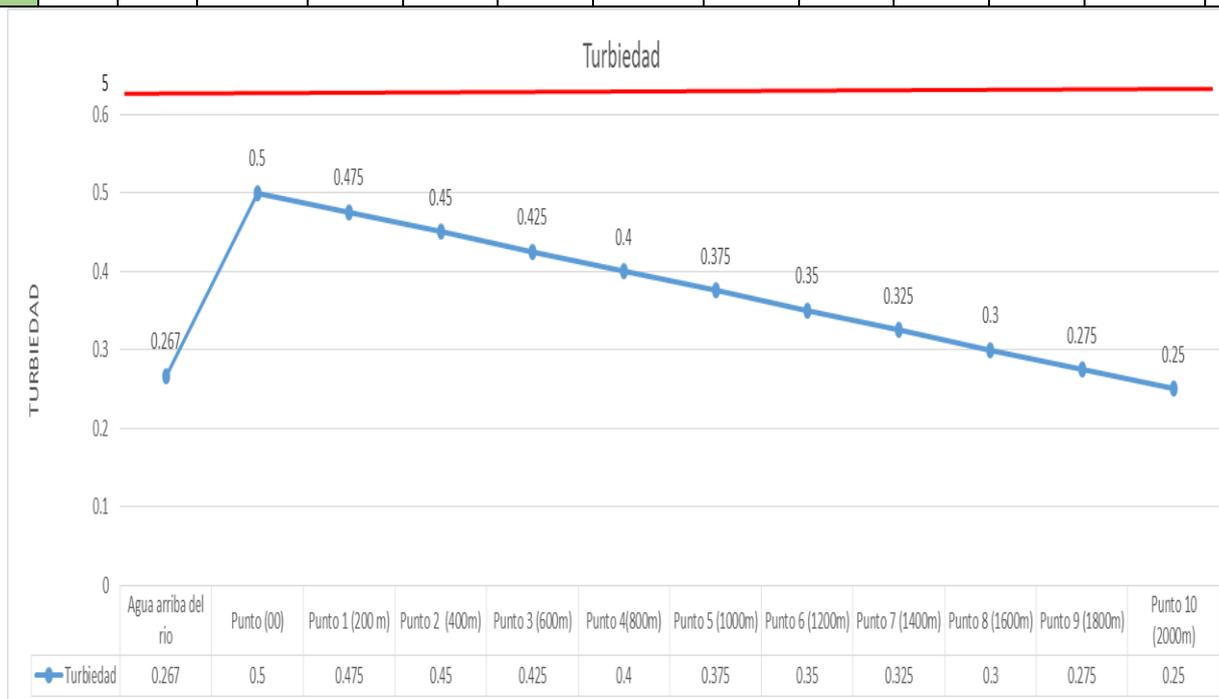


Figura N°6: comparación de resultados de análisis

En la tabla 17 los promedios es  $\bar{x} = 36.56$ , y la desviación estándar de  $S = 213.46$ . Estos valores en la mayoría de casos, estuvieron por encima de los 5 UNT, indicando que el río hualces se presencia partículas en suspensión que reduce la transparencia del agua por arrastre de tierra y el vertimiento del lixiviado, estos reducen su visibilidad por lo cual no hay producción primaria de los organismos fotosintéticos.

Tabla N°18: comparación de aceites y grasas – botadero Izcutacocc.

Análisis Químicos													
Parámetros	Agua arriba del Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA	
Aceites y Grasas	0.2	2.8	2.685	2.57	2.455	2.34	2.225	2.11	1.995	1.88	1.765	1.65	5-10

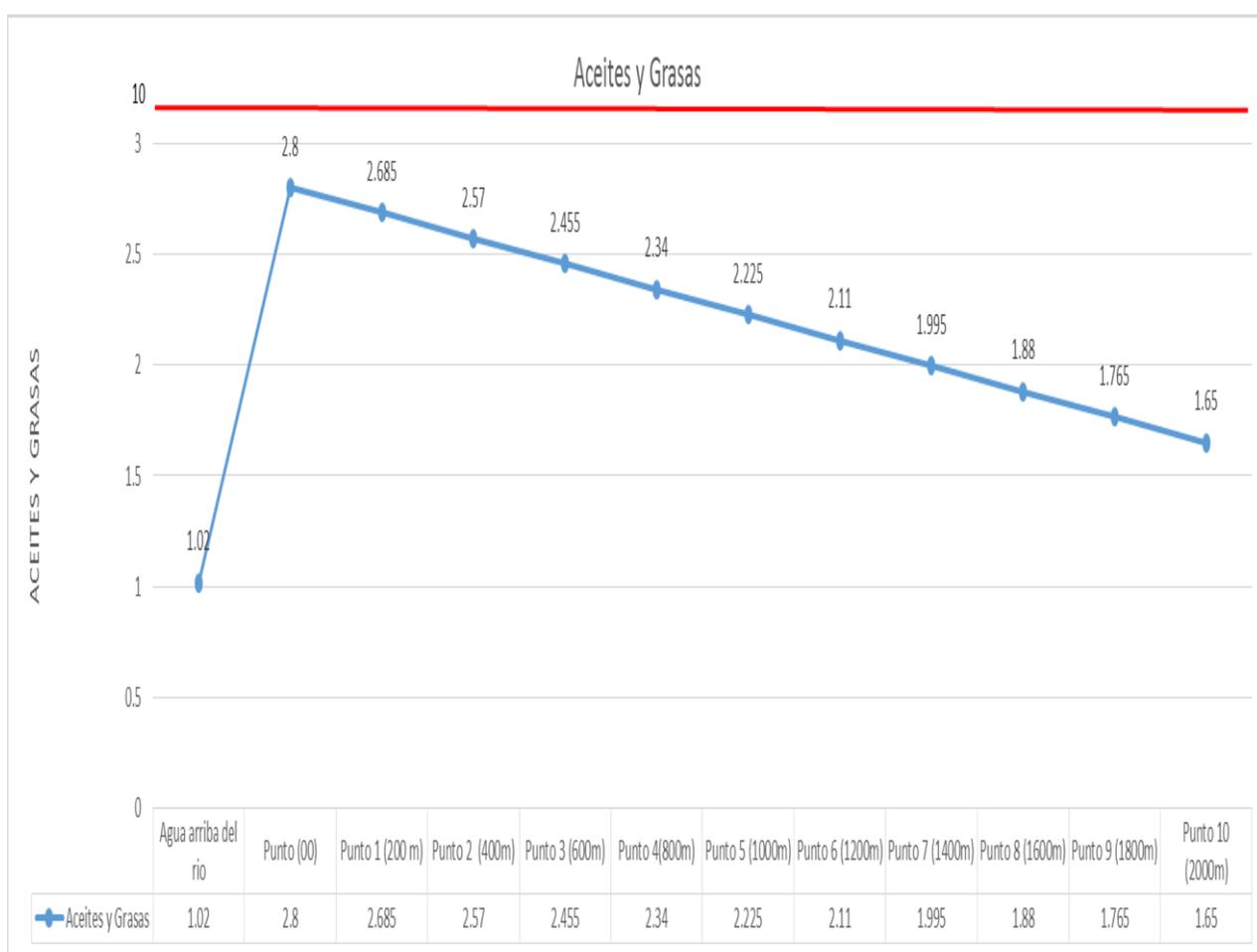


Figura N°07: comparación de resultados de análisis

En la tabla 18 los promedios es  $\bar{x}=2.05$ , y la desviación estándar de  $S=0.068$ .

Se encuentra en bajas concentraciones de los parámetros, estos aceites y grasas en la que no afecta al medio ambiente.

Tabla N°19: comparación de nitratos y Nitritos del botadero Izcutacocc.

Análisis Químicos													
Parámetros	Aguas arriba del	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Nitratos	0.63	7.6	7.39	7.18	6.97	6.76	6.55	6.34	6.13	5.92	5.71	5.5	100
Nitritos	0.064	0.007	0.0113	0.0169	0.0169	0.0202	0.0235	0.0268	0.0301	0.0334	0.0367	0.04	10

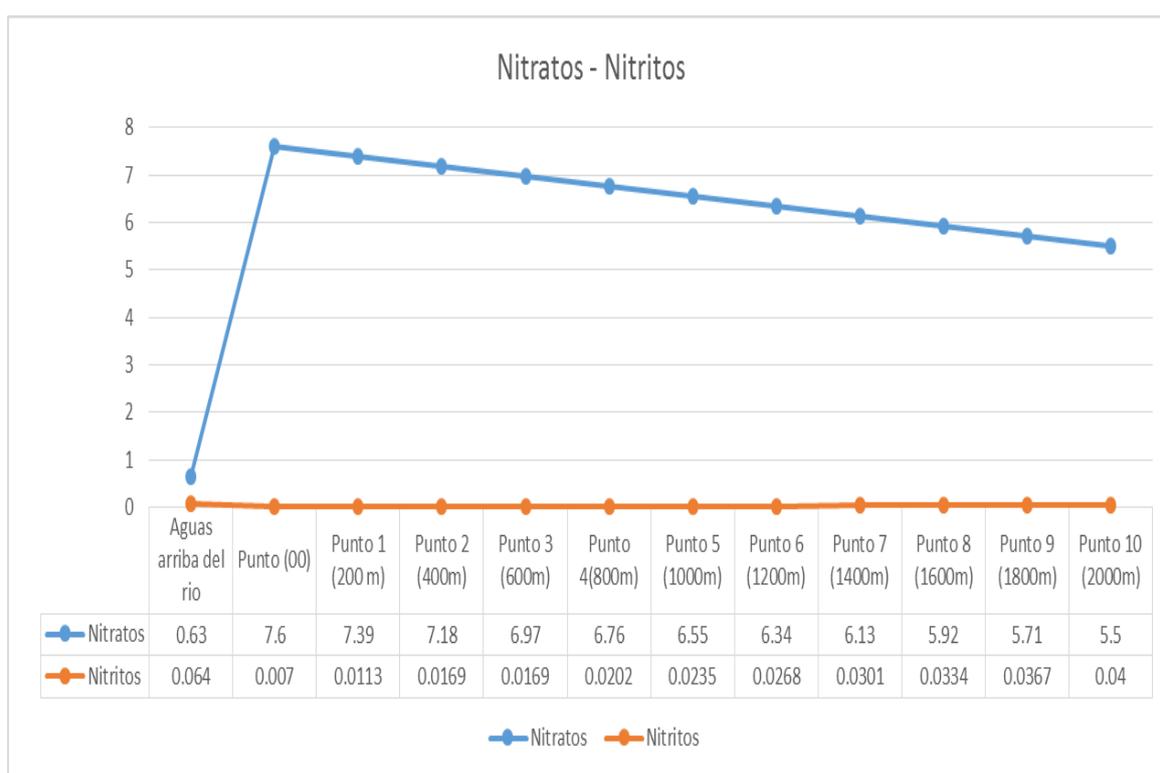


Figura N°8: comparación de resultados de análisis

Se contempla en la tabla 19 los valores tomados en cada punto, siendo los nitratos con un promedio  $\bar{x}= 3.04$ , desviación estándar  $S=1.83$  y nitritos con un promedio de  $\bar{x}= 0.027$ , desviación estándar  $S=0.015$ . Demostrando en la figura 8, no existe comparación de los nitratos nitritos. Los nitratos al ser transportados por el agua, podemos observar que están dentro del rango de los estándares de calidad ambiental para el agua, por ende no genera ningún problema de riesgo al medio ambiente.

Tabla N°20: comparación de arsénico –botadero Izcutacocc.

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Aguas arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Arsénico	0.009	0.014	0.0136	0.0132	0.0128	0.0124	0.012	0.0116	0.0112	0.0108	0.0104	0.01	0.1

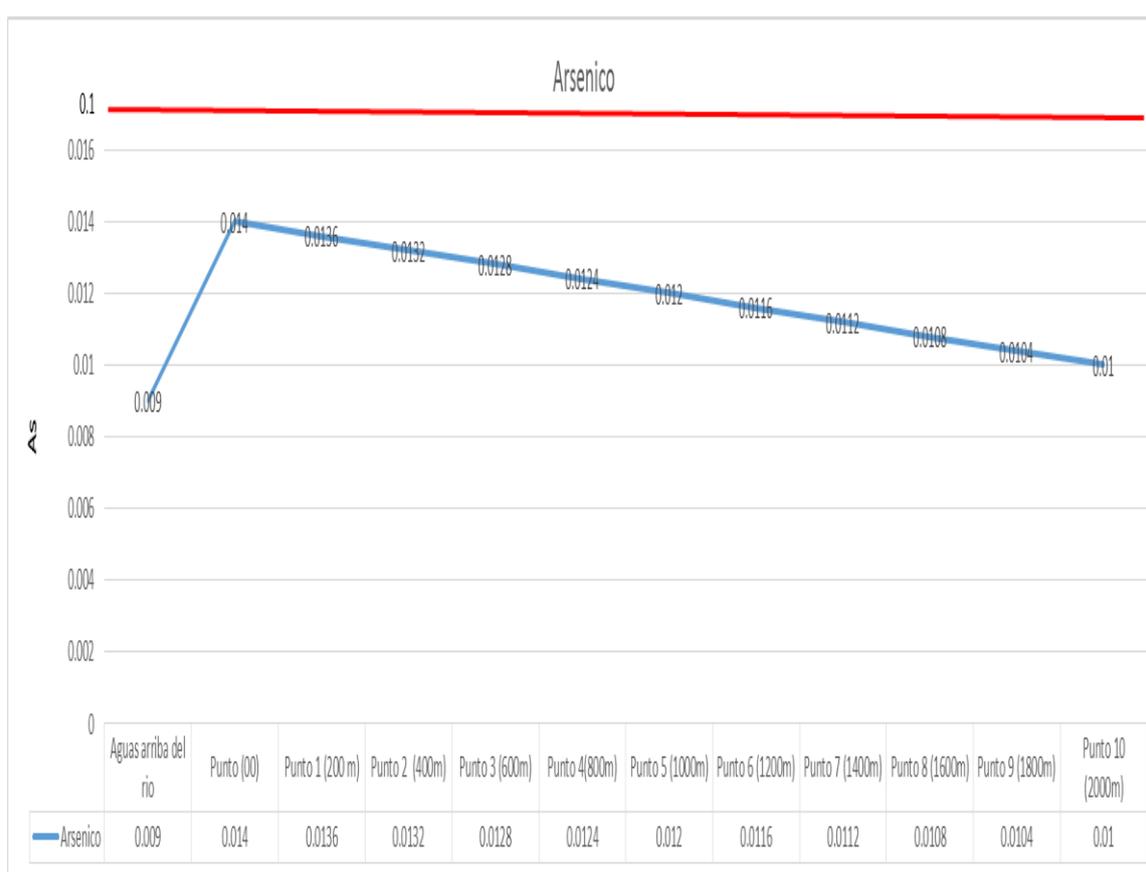


Figura N°9: comparación de resultados de análisis

Se contempla en la tabla 20 los valores tomados en cada punto, el elemento arsénico con promedio  $\bar{x} = 0.67$ , desviación estándar  $S = 0.0015$ .

Como se observa en la figura 9, los resultados son en bajas condiciones en las que presentan en sedimentos del río huallces, dicha concentraciones no son perjudiciales para el medio ambiente porque sus rangos están dentro de los estándares de calidad ambiental para el agua que son de 0.1 mg/l.

Tabla N°21: comparación de hierro – botadero Izcutacocc.

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Aguas arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Hierro	1.25	1.47	1.447	1.424	1.401	1.378	1.355	1.332	1.309	1.286	1.263	1.24	5

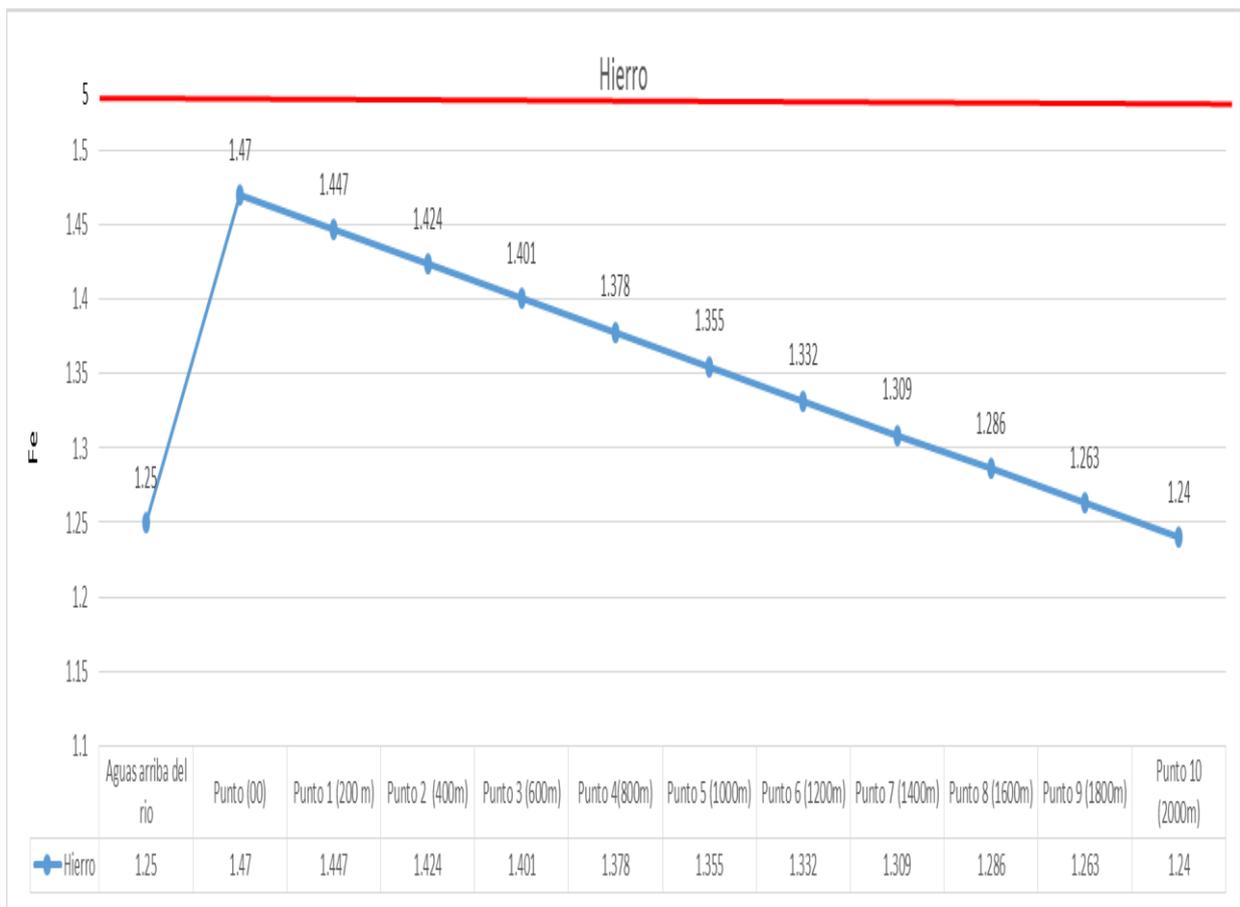


Figura N°10: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 21 los valores tomados en cada punto, el elemento hierro muestra con un promedio  $\bar{x}$  = 0.85, y su desviación estándar  $S$  = 0.078.

La presencia de hierro en agua no sobrepasan los ECAs., por lo que las, muestras tomadas en rio huallces estarían por debajo de este valor y no genera un riesgo en la salud del hombre y los animales su rango específico es de 5 mg/l.

Tabla N°22: comparación de cromo – botadero Izcutacocc.

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Agua Superficial	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Cromo	0.0032	0.4	0.399	0.398	0.397	0.396	0.395	0.394	0.393	0.392	0.391	0.39	0.1

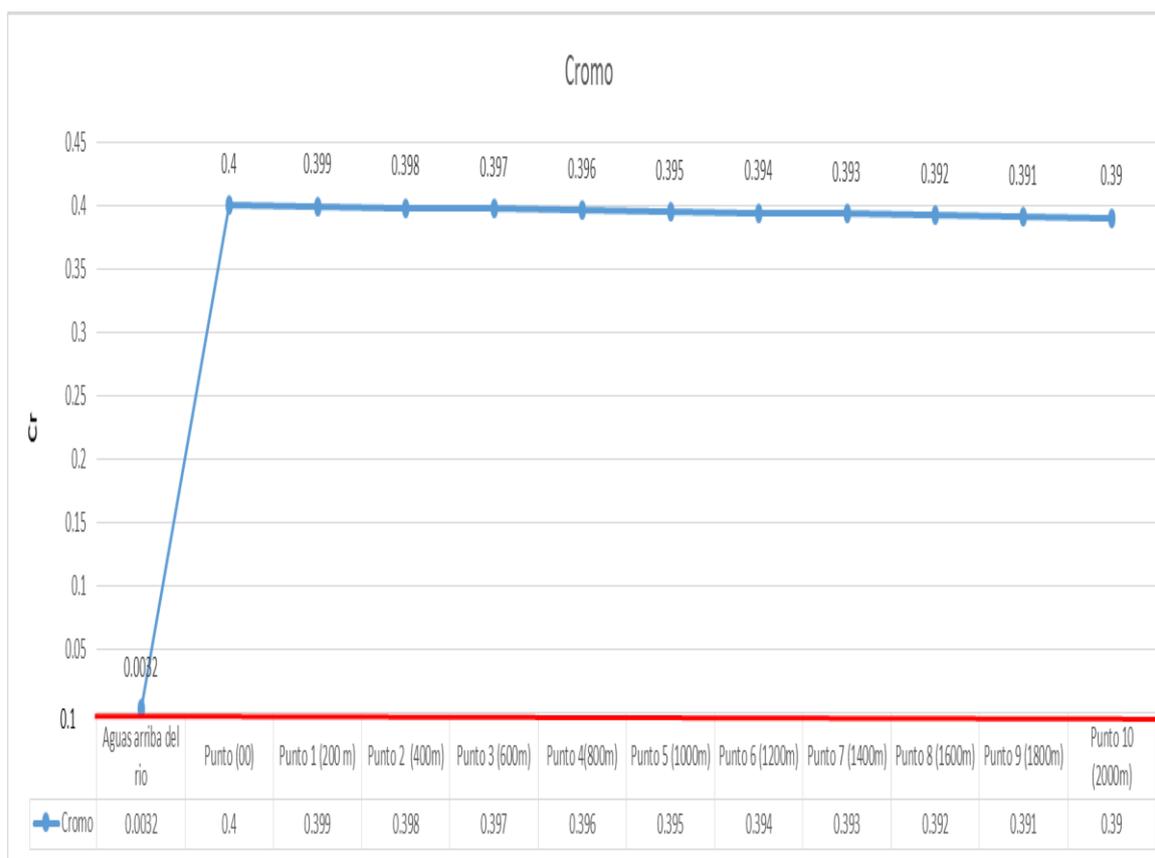


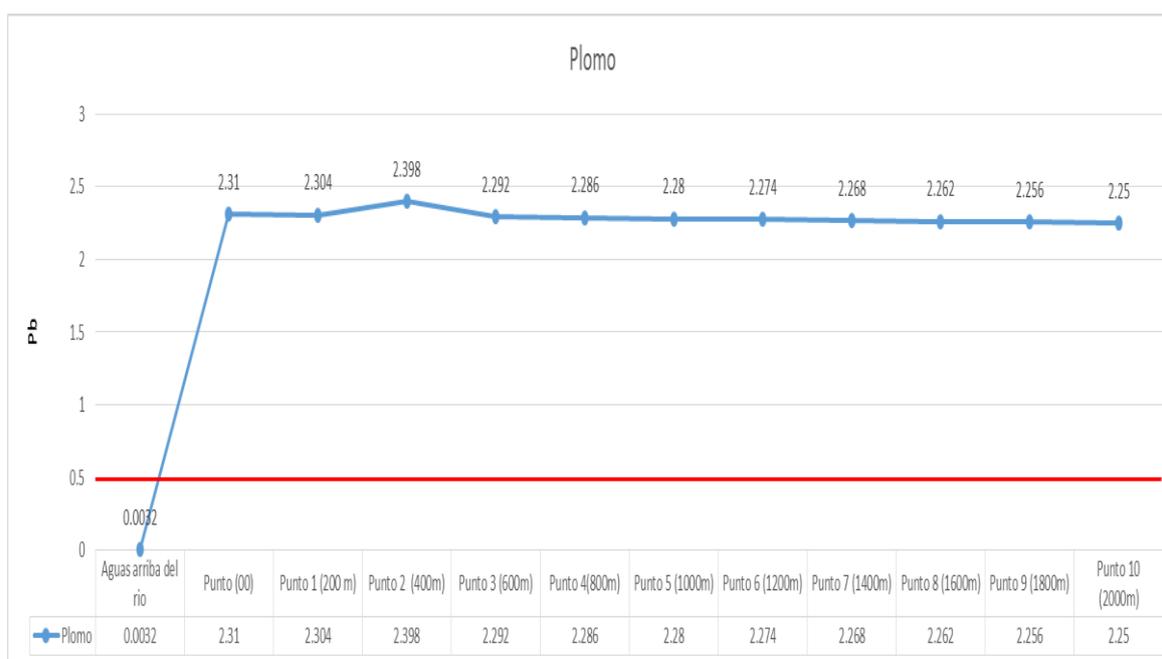
Figura N°11: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 22 los valores tomados en cada punto, el elemento cromo muestra con un promedio  $\bar{x}$ = 1.23, y su desviación estándar  $S$ =0.113.

El valor es máximo porque incremento los niveles de concentración de 0.39 en el agua del río, siendo perjudicial para el ser vivo, que sobrepasan los estándares de calidad ambiental de la norma de 0.1 mg/l.

**Tabla N°23: comparación de plomo– botadero Izcutacocc.**

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Agua Superficial	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Plomo	0.0032	2.31	2.304	2.398	2.292	2.286	2.28	2.274	2.268	2.262	2.256	2.25	0.05



**Figura N°12: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 23 los valores tomados en cada punto, el elemento plomo muestra con un promedio  $\bar{x}$ = 1.20, y su desviación estándar  $S$ =0.66. El agua del río se mostró por debajo del parámetro establecido, el segundo monitoreo el parámetro plomo reporto el valor (2.31 mg/l) y el décimo valor (2.5 mg/l), los registros obtenidos si transgreden los ECAs.

Como se observa en la figura 12, en el recorrido del agua se evidencia los resultados altos de concentración de plomo, que perjudica al ser vivo, prácticamente a todos los órganos en especial a los animales que consumen el agua del río, enfatizando a los que se encuentran más cerca del vertiente del contaminante.

Tabla N°24: Comparación de cadmio – botadero Izcutacocc.

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Agua Superficial	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Cadmio	0.00003	0.36	0.357	0.354	0.351	0.348	0.345	0.342	0.339	0.336	0.333	0.33	0.01

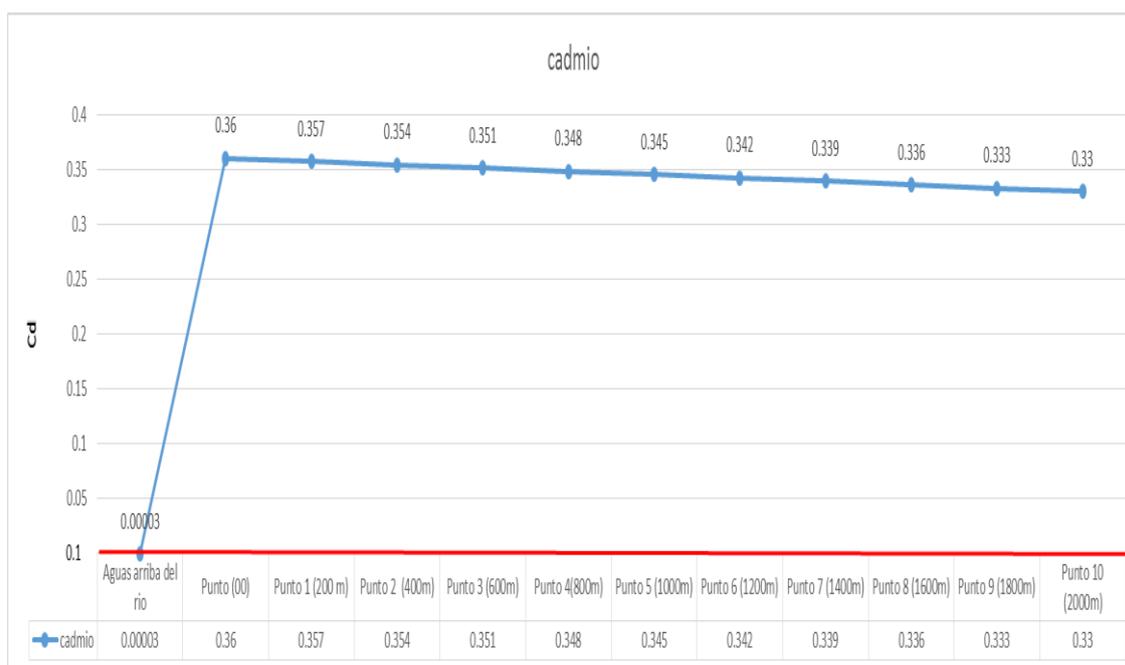


Figura N°13: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 24 los valores tomados en cada punto, el elemento cadmio muestra con un promedio  $\bar{x}$  = 0.55, y su desviación estándar  $S$  = 0.10. El agua del río se mostró por encima del parámetro establecido, en el segundo monitoreo el parámetro cadmio reporto el valor (0.36mg/l) y el décimo valor (0.33 mg/l), los registros obtenidos si transgreden los ECAs.

Se presenta el grafico mayor concentración del metal a lo largo del río y fueron disminuyendo por la distancia, porque se presentó altos grados de acidez por compuestos sedimentales, este contaminante ocasiono efectos en la salud del ser vivo.

Tabla N°25: comparación de cobre – botadero Izcutacocc

Análisis de Metales Pesados													
Parámetros	Agua Superficial	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Cobre	0.00602	0.96	0.939	0.918	0.897	0.876	0.855	0.834	0.813	0.792	0.771	0.75	0.5

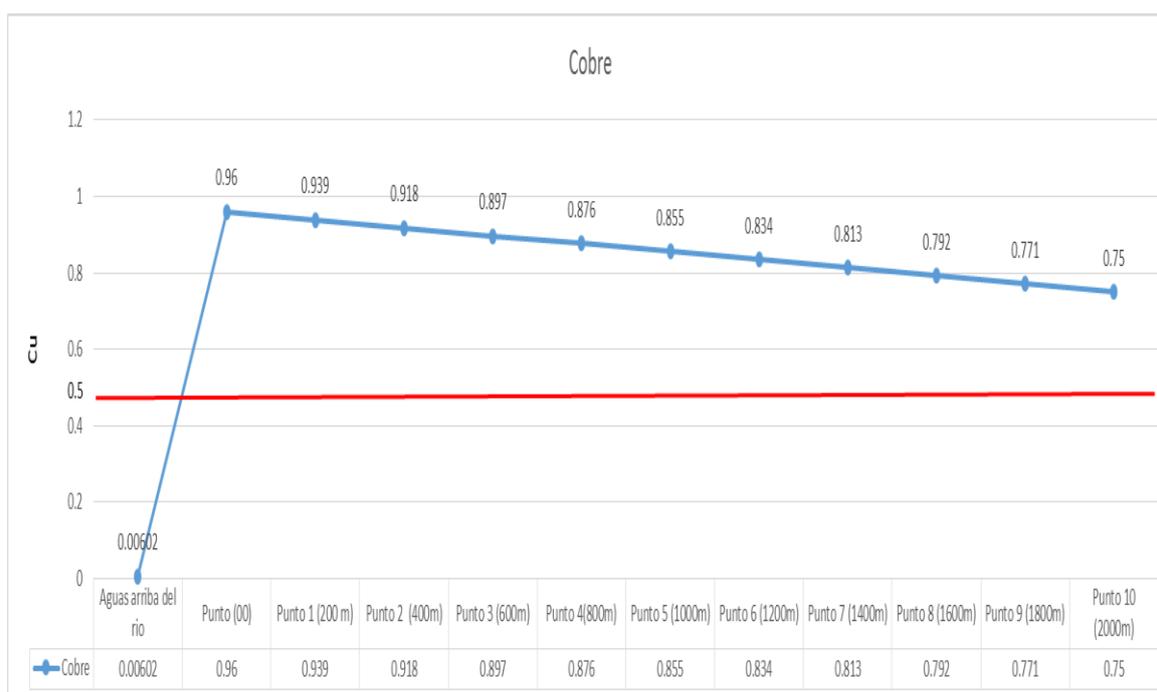


Figura N°14: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 25 los valores tomados en cada punto, el elemento cobre muestra con un promedio  $\bar{x} = 96.60$ , y su desviación estándar  $S = 0.25$ . El agua del río se mostró por debajo del parámetro establecido, y el segundo monitoreo el parámetro cobre reportó el valor (0.96mg/l) y el décimo valor (0.75 mg/l), los registros obtenidos si transgreden los ECAs.

Como se observa en la figura 14, las concentraciones de cobre en el agua superan los ECAs a lo largo de la muestra tomada del río, esta concentración afecta al ser vivo, y a la agricultura, este contaminante se va disminuyendo a medida que se va alejando de los puntos de muestra.

Tabla N°26: Comparación de DBO – DQO del botadero Izcutacocc.

Análisis Químico													
Parámetros	Aguas arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
DBO	17.8	21.5	21.35	21.2	21.05	20.9	20.75	20.6	20.45	20.3	20.15	20	15
DQO	45.2	60.65	59.94	59.22	58.51	57.79	57.08	56.36	55.65	54.93	54.22	53.5	40

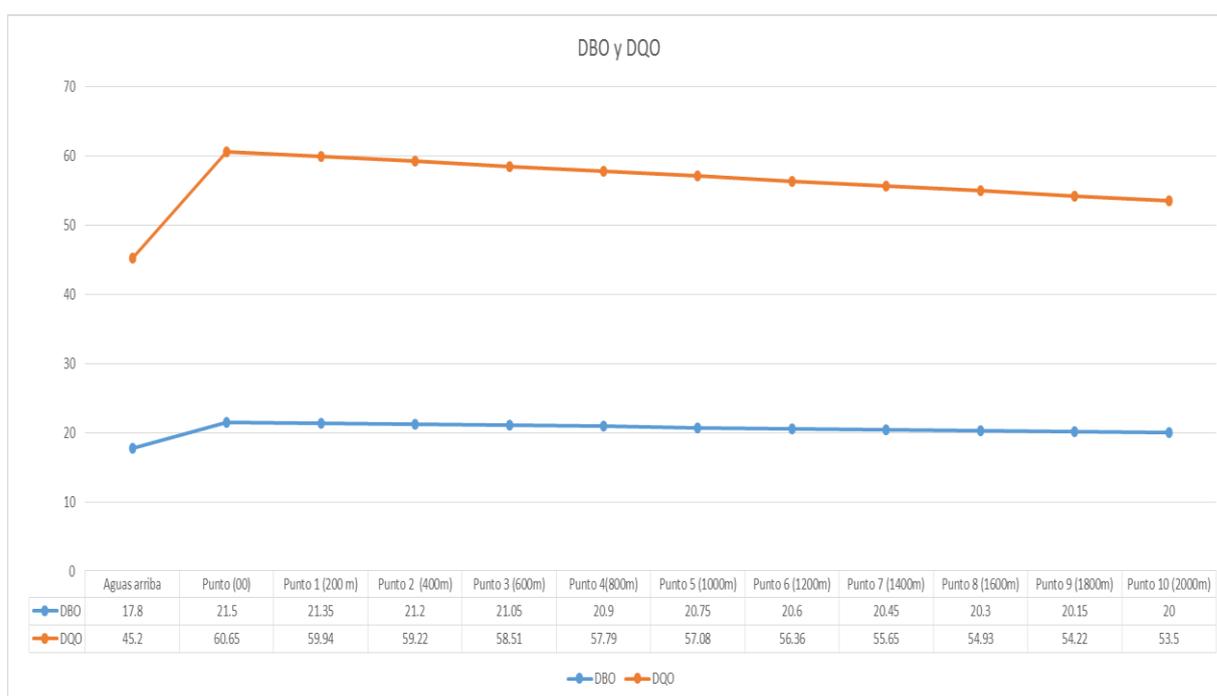


Figura N°15: comparación de resultados de análisis

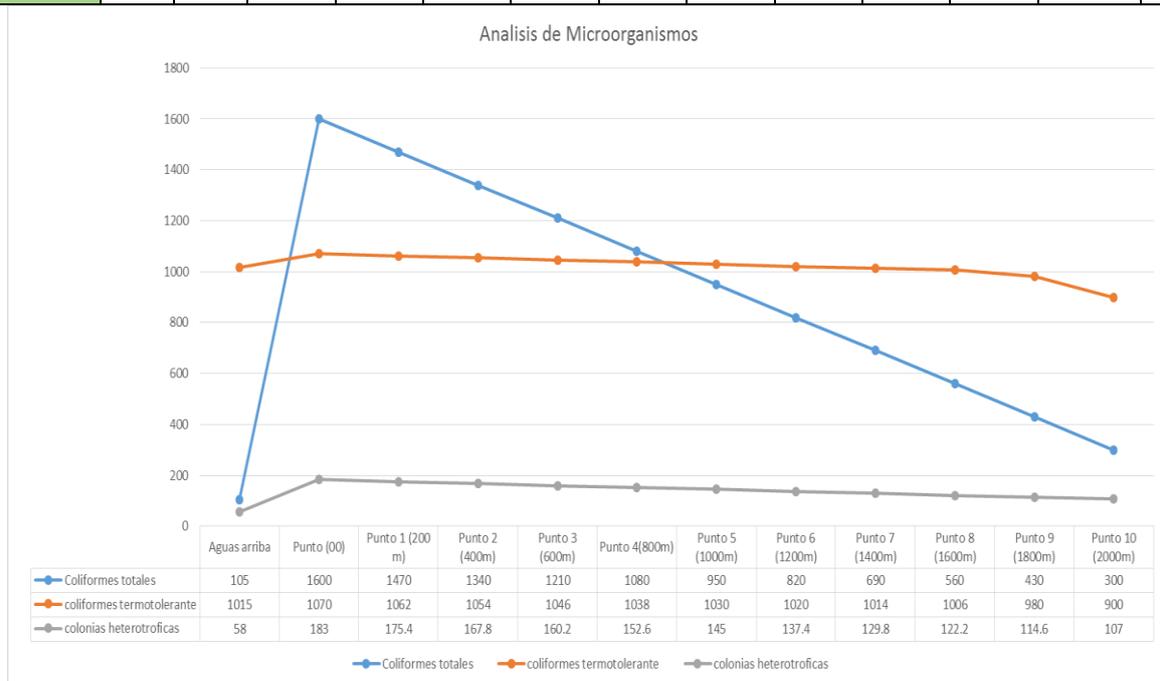
Se observa en la tabla 26 los valores tomados en cada punto, la concentración del DBO, muestra con un promedio  $\bar{x}$ = 20.5041 y su desviación estándar  $S$ =0.9747, el DQO muestra con un promedio  $\bar{x}$ = 56.0875, y su desviación estándar  $S$ =4.1070. El agua del río se mostró por encima del parámetro establecido, y los monitoreos reporto valores máximos que superan los estándares de calidad ambiental.

Las concentraciones de DBO y DQO, tanto en los resultados dados sobrepasan los los estándares de calidad ambiental, por elevada cantidad de materia orgánica, que

causa una destrucción acuática porque necesitan el oxígeno para vivir, y aumenta la solubilidad en el agua de ciertos metales pesados.

**Tabla N°27: comparación del análisis microbiológico– botadero Izcutacocc**

Análisis Microbiológico													
Parámetros	Aguas arriba del río	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4 (800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
Coliformes totales	105	1600	1470	1340	1210	1080	950	820	690	560	430	300	1000
Coliformes termotolerante	1015	1070	1062	1054	1046	1038	1030	1020	1014	1006	980	900	1000
Colonias heterotróficas	58	183	175.4	167.8	160.2	152.6	145	137.4	129.8	122.2	114.6	107	200



**Figura N°16: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 27 los valores tomados en cada punto, la concentración de los microorganismos, Coliformes totales muestra con un promedio  $\bar{x}= 879.583$ , y su desviación estándar  $S=478.0189$ , coliformes termotolerante muestra con un promedio  $\bar{x}= 1019.5833$ , y su desviación estándar  $S=45.5021$ , colonias heterotróficas muestra con un promedio  $\bar{x}= 137.75$ , y su desviación estándar  $S=34.7613$ . El agua del río se mostró por encima del parámetro establecido, y los monitoreos de los microorganismos Coliformes totales y Coliformes termotolerantes reporto valores máximos en que superan los estándares de calidad ambiental y colonias heterotróficas se mostraron por debajo de los parámetros establecidos. Se observa el resultado en el gráfico16, la presencia de los coliformes totales que sobrepasan los ECAs, hace saber la presencia de sustancia patógena y bacterias, a la que generan enfermedades afectando la salud de los que los consumen y es debido a los nutrientes en descomposición presentes en el agua del río.

**Relación de parámetros Físicos y Químicos:**

**Tabla N°28: Comparación de pH – cromo**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Cromo	0.0032	0.4	0.399	0.398	0.397	0.396	0.395	0.394	0.393	0.392	0.391	0.39	0.1

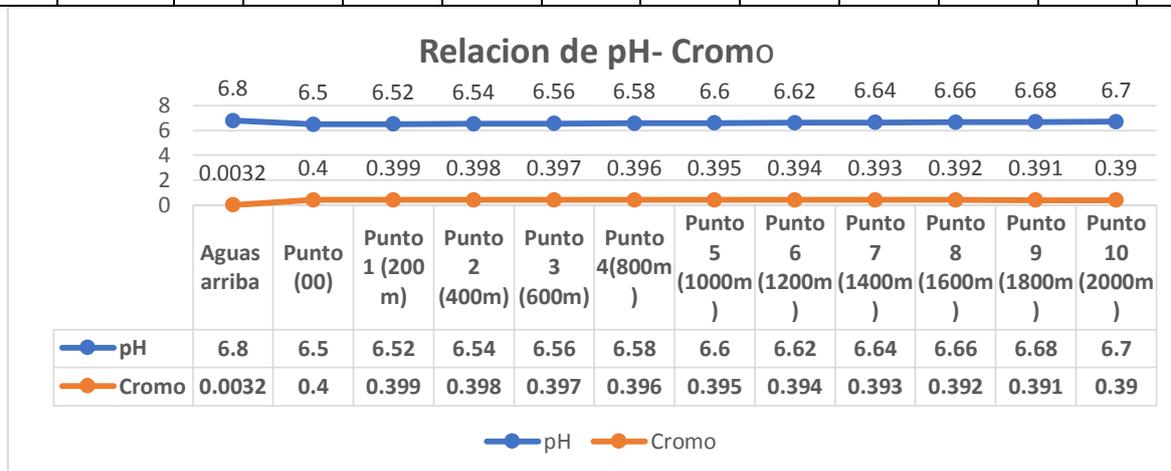
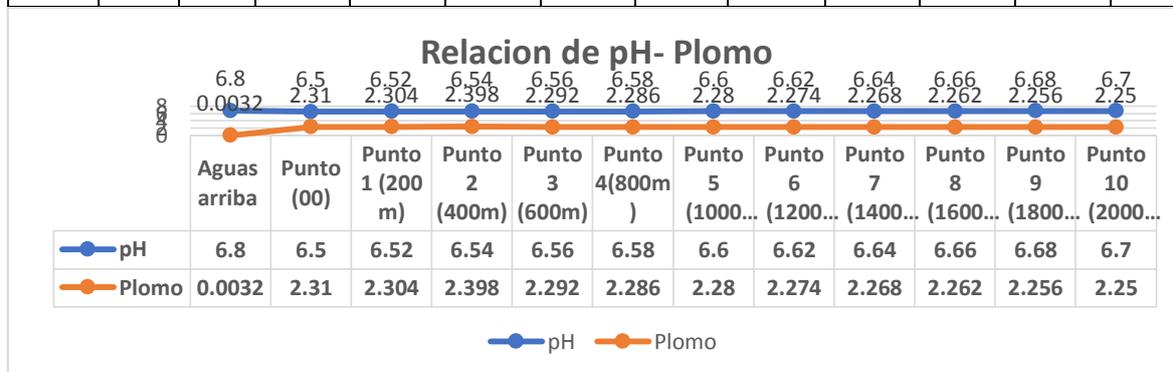


Figura N°17: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 28 los valores tomados en cada punto, el elemento cromo se muestra con un promedio  $\bar{x}=0.36235$ , desviación estándar  $S=0.11314712$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 17 se muestra las concentraciones de cromo en el río Huallces, observando concentraciones de cromo con valor de 0.0032mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (río natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 0.4mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 0.39. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) de 0.4mg/l que supera los valores del ECAs (0.1mg/l). Considerándose así como contaminan el agua del río Huallces. En la figura 17 se observaron el pH en el agua del río con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°29: Comparación de pH – Plomo**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Plomo	0.003	2.31	2.30	2.39	2.29	2.28	2.28	2.27	2.26	2.26	2.25	2.25	0.05



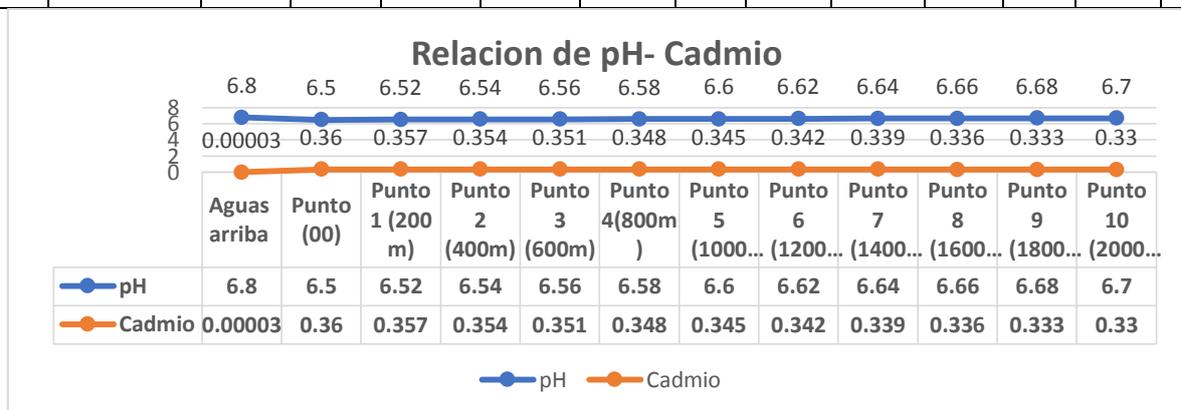
**Figura N°18: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 29 los valores tomados en cada punto, el elemento plomo se muestra con un promedio  $\bar{x}=2.0986$ , desviación estándar  $S=0.6610$ , y el pH

muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 18 se muestra las concentraciones de plomo en el río Hualces, observando concentraciones de plomo con valor de 0.0032 mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (río natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 2.31mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 2.25mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 2.31mg/l que supera los valores del ECAs (0.05mg/l). Considerándose así como contaminan el agua del río Hualces. En la figura 18 se observaron el pH en el agua del río con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°30: Comparación de pH – Cadmio**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Cadmio	0.00003	0.36	0.35	0.354	0.35	0.34	0.34	0.34	0.339	0.34	0.33	0.33	0.01



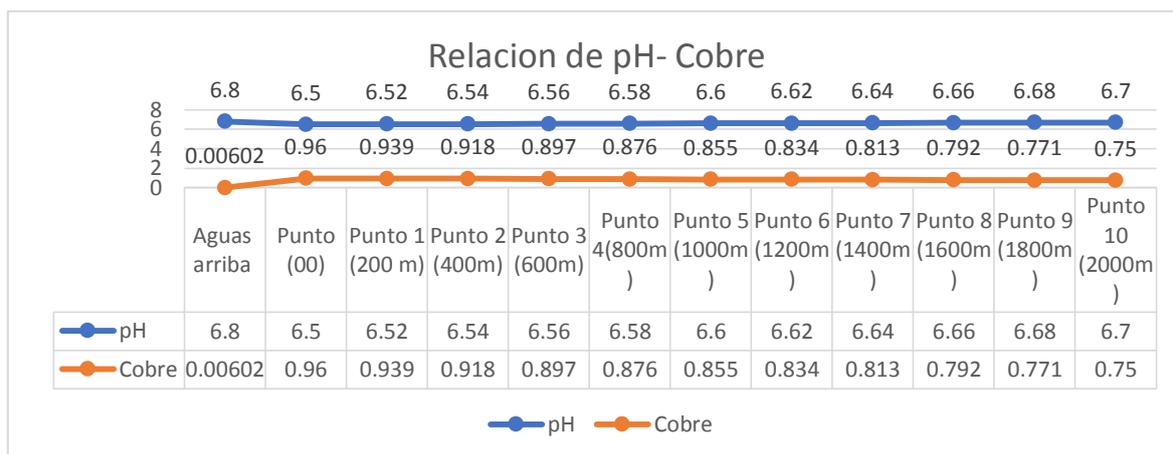
**Figura N°19: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 30 los valores tomados en cada punto, el elemento cadmio se muestra con un promedio  $\bar{x}=0.3162$ , desviación estándar  $S=0.100$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 19 se muestra las concentraciones de cadmio en el río Hualces, observando

concentraciones de cadmio valor de 0.00003mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (rio natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 0.36mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 0.33mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 0.36mg/l que supera los valores del ECAs (0.01mg/l). Considerándose así como contaminan el agua del rio Hualces. En la figura 19 se observaron el pH en el agua del rio con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°31: Comparación de pH – Cobre**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Cobre	0.00602	0.96	0.939	0.918	0.897	0.876	0.855	0.834	0.813	0.792	0.771	0.75	0.5



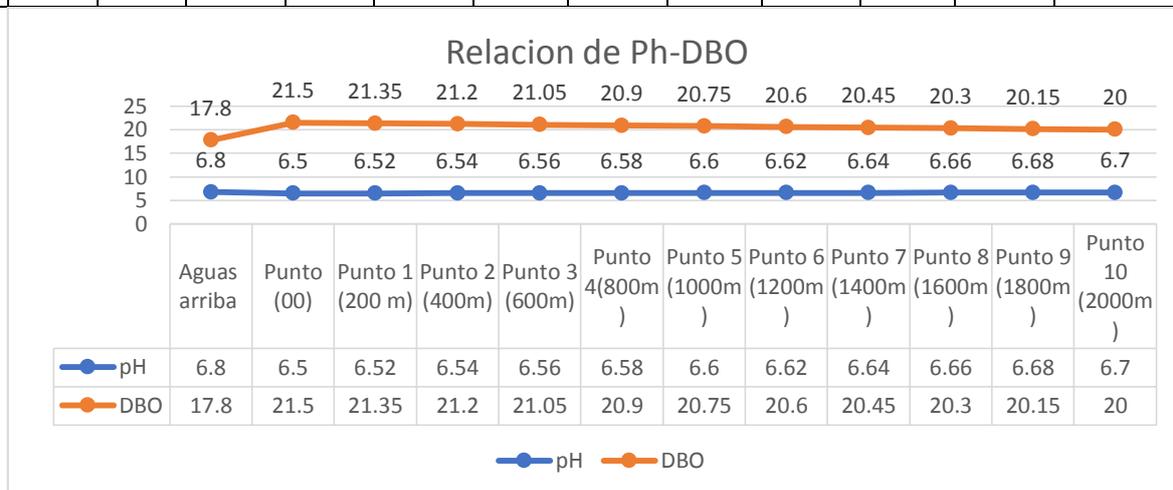
**Figura N°20: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 31 los valores tomados en cada punto, el elemento cobre se muestra con un promedio  $\bar{x}=0.7842$ , desviación estándar  $S=0.25$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 20 se muestra las concentraciones de cobre en el rio Hualces, observando concentraciones de cobre valor de 0.0060mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (rio natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor

de 0.96mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 0.75mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 0.96mg/l que supera los valores del ECAs (0.5mg/l). Considerándose así como contaminan el agua del rio Huallces. En la figura 20 se observaron el pH en el agua del rio con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°32: Comparación de pH – DBO**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
DBO	17.8	21.5	21.35	21.2	21.05	20.9	20.75	20.6	20.45	20.3	20.15	20	15



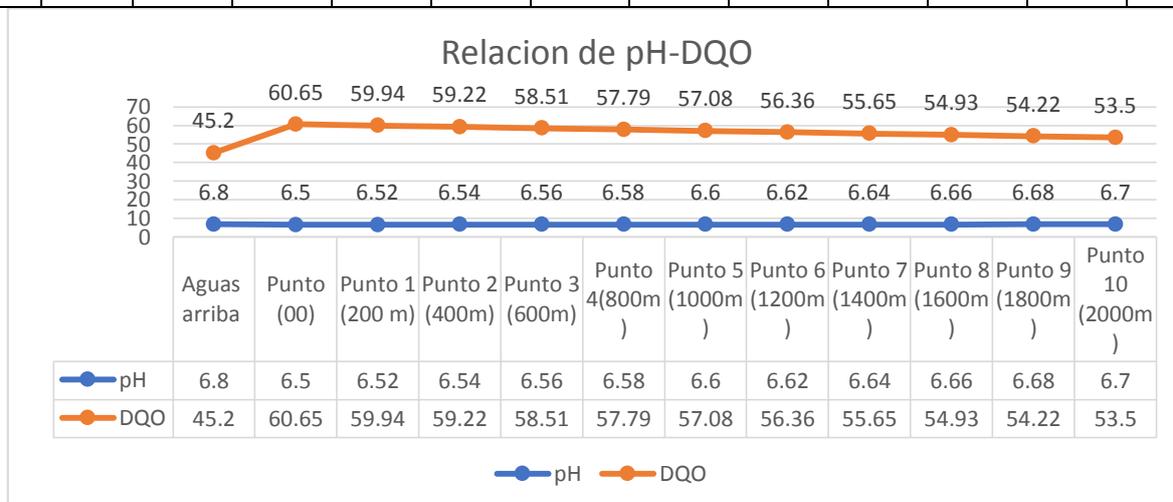
**Figura N°21: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 32 los valores tomados en cada punto, el DBO se muestra con un promedio  $\bar{x}=20.5041$ , desviación estándar  $S=0.9747$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 21 se muestra las concentraciones de DBO en el rio Huallces, observando concentraciones de DBO valor de 17.8 mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (rio natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 21.5mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 20mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 21.5mg/l que supera los valores del ECAs (15mg/l).

Considerándose así como contaminan el agua del río Huallces. En la figura 21 se observaron el pH en el agua del río con un valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°33: Comparación de pH – DQO**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
DQO	45.2	60.65	59.94	59.22	58.51	57.79	57.08	56.36	55.65	54.93	54.22	53.5	40



**Figura N°22: comparación de resultados de análisis**

Se observa en la tabla 33 los valores tomados en cada punto, el DQO se muestra con un promedio  $\bar{x}=56.08$ , desviación estándar  $S=4.1070$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 22 se muestra las concentraciones de DQO en el río Huallces, observando concentraciones de DQO valor de 45.2mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (río natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 60.65mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 53.5mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 60.65mg/l que supera los valores del ECAs (40mg/l). Considerándose así como contaminan el agua del río Huallces. En la

figura 22 se observaron el pH en el agua del rio con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°34: Comparación de pH –Arsénico**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Arsénico	0.009	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.010	0.010	0.01	0.1

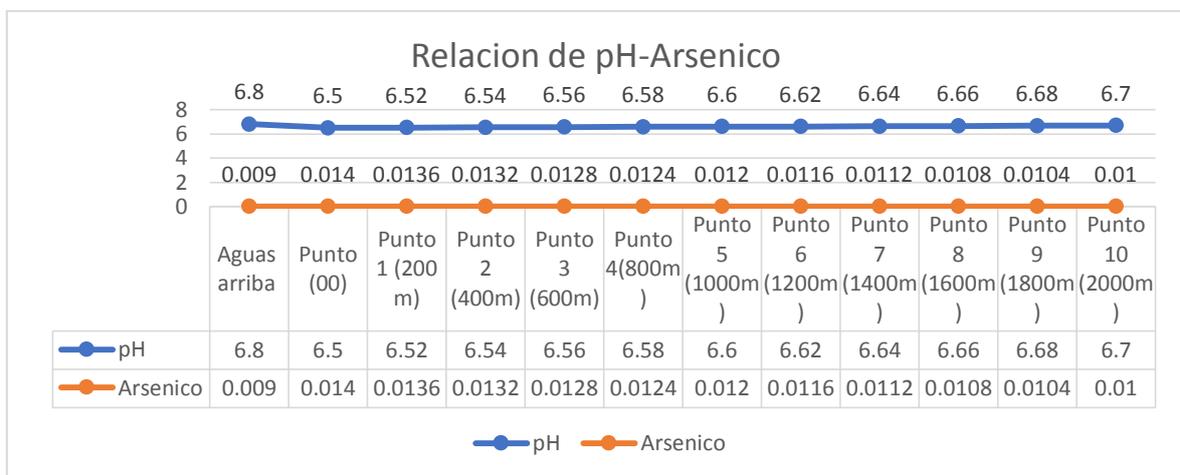


Figura N°23: comparación de resultados de análisis. Se observa en la tabla 34 los valores tomados en cada punto, el elemento arsénico se muestra con un promedio  $\bar{x}=0.011$ , desviación estándar  $S=0.0015$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 23 se muestra las concentraciones de arsénico en el rio Huallces, observando concentraciones de arsénico valor de 0.009mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (rio natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 0.014mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 0.01mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00)0.014mg/l que los valores se encuentran dentro de los parámetros del ECAs (0.1mg/l) por tanto se concluye respecto al arsénico no genera contaminación con arsénico en el agua del rio Huallces. En la figura 23 se observaron el pH en el agua del rio con una valor

promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

**Tabla N°35: Comparación de pH – Hierro**

Parámetros	Aguas arriba	Punto (00)	Punto 1 (200 m)	Punto 2 (400m)	Punto 3 (600m)	Punto 4(800m)	Punto 5 (1000m)	Punto 6 (1200m)	Punto 7 (1400m)	Punto 8 (1600m)	Punto 9 (1800m)	Punto 10 (2000m)	ECA
pH	6.8	6.5	6.52	6.54	6.56	6.58	6.6	6.62	6.64	6.66	6.68	6.7	6.5-8.5
Hierro	1.25	1.47	1.447	1.424	1.401	1.378	1.355	1.332	1.309	1.286	1.263	1.24	5

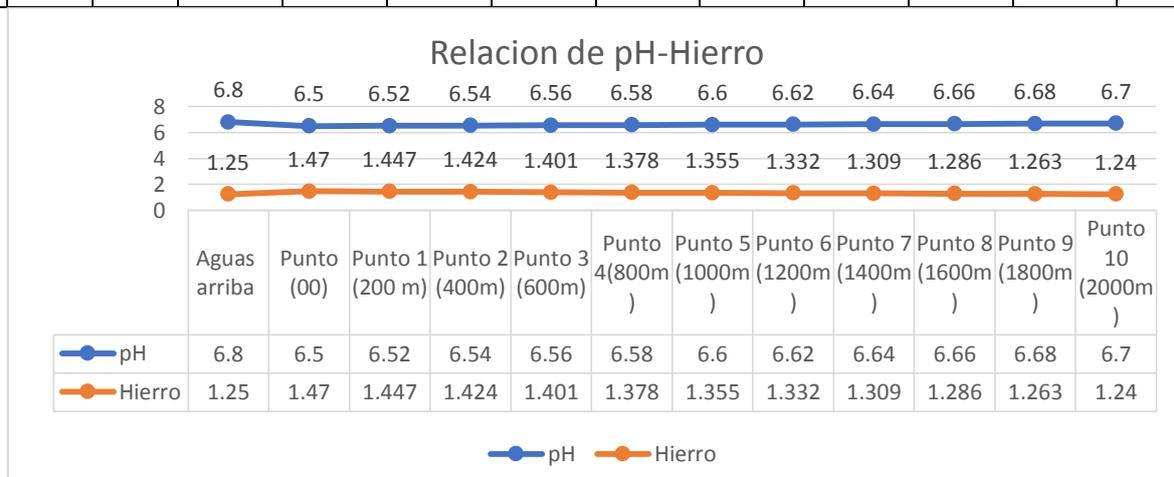


Figura N°24: comparación de resultados de análisis

Se observa en la tabla 35 los valores tomados en cada punto, el elemento Hierro se muestra con un promedio  $\bar{x}=1.3462$ , desviación estándar  $S=0.078$ , y el pH muestra un promedio  $\bar{x}=6.6166$ , desviación estándar  $S=0.085$ . En la figura 24 se muestra las concentraciones de hierro en el río Huallces, observando concentraciones de hierro valor de 1.25mg/l en el punto anterior a la vertiente de lixiviado (río natural); así mismo en el punto (00) del vertiente de lixiviado un valor de 1.45mg/l posteriormente en el punto (10) final con un valor de 1.24mg/l. Concluyendo con un valor máximo en el punto (00) 1.45mg/l que los valores se encuentran dentro de los parámetros del ECAs (5mg/l) por tanto se concluye respecto al hierro, no genera contaminación con hierro en el agua del río Huallces. En la figura 24 se observaron el pH en el agua del río con una valor promedio (6.61) ligeramente ácida concluyéndose estar dentro de los valores de la normativa.

## V. DISCUSIÓN

Luego de realizar el trabajo de campo y obtener resultados de las muestras del lixiviado del río Huallces, se toma la hipótesis general planteada en la presente tesis que establece que los lixiviados producidos en el botadero de Izcutacoccc generan un gran impacto ambiental en el agua.

Con respecto a los parámetros físicos **Environ Monit Assessment. (2015)**, en su trabajo de investigación realizado “Evaluation of the physical-chemical quality of the river water discharged with leachate from the solid waste dump and its effects on the public health of the population in the peripheral area of the dump”, se realizó estudios físicos ejecutados en el agua del lixiviado del botadero, realizando muestreos en la microcuenca, obteniendo en sus resultados de análisis del pH es 8.5 se encuentran entre los parámetros de los estándares de calidad ambiental, se estimó los parámetros físicos tales como; sólidos totales (15.98 mg/l), temperatura (19°C), dureza total (95.678mg/l), conductividad (336mg/l), concluyendo que a nivel de los parámetros físicos se encuentra dentro de los valores establecidos por la normativa. Por otro lado en la investigación a desarrollarse los estudios del río Huallcas se realizaron 12 muestreos a lo largo de 2 kilómetros, se tomó muestras del análisis del pH con promedio 6.5 también se estimó parámetros físicos: sólidos totales con un promedio 12.03 mg/l, temperatura con un promedio 19.49°C, color con un promedio de 5.91UC, dureza total con un promedio de 109.78mg/l, conductividad con un promedio de 305.41  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , turbiedad con un promedio de 61.99NTU; este valor se encuentran entre los parámetros de los estándares de calidad ambiental, esto debido que el tiempo de formación de lixiviado es mucho menor en comparación al que propone el autor. Llegando a concluir que los parámetros físicos obtenidos por el análisis se encuentran dentro de los valores establecidos por la normativa ECA del agua, así también dichos valores son menores a comparación del autor (Environ Monit Assessment, 2015), esto debido a la vertiente de lixiviado al río tiene menor tiempo de concentración.

En el caso de los parámetros químicos, según la tesis de (Niño Carvajal, Ramón Valencia, 2012), en su trabajo de investigación denominado “contaminación fisicoquímicos de agua superficiales por los lixiviados generados por el relleno

sanitario” se establece la existencia de contaminación química en el agua del río de Bucaramanga en el área de influencia del lixiviado, básicamente por los valores altos de arsénico (0.04 mg/L), zinc (2.29 mg/l), plomo (2.27mg/l); concluye que los niveles de contaminación del agua por lixiviado y la disposición final de los residuos sólidos generados en el vertedero, que las aguas derivadas del río por la cercanía no es apta para el consumo de los animales y riego, porque hay presencia de metales pesados de zinc, plomo, arsénico. En la tesis de investigación al estudio realizado, el río resultó contaminada por la presencia de metales pesados como: cromo 0.4 mg/l, plomo 2.31mg/l, cadmio 0.357mg/l, cobre 0.96mg/l, DBO 21.5mg/l, DQO 60.5mg/l, frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de la investigación donde refiere la existencia de presencia de elementos químicos como: DBO, DQO y metales pesados a lo largo del río Hualces ocasionados por el lixiviado. Así también se corrobora por Orestes González Díaz (2015) “Propuesta para tratamiento de lixiviados en un vertedero de residuos sólidos urbanos” en su proyecto de investigación se analizó la calidad del agua de la cuenca, estableciendo una determinación de mala calidad de agua con presencia de elementos químicos en metales pesados de altas concentraciones como cadmio (0.34mg/L).en tal sentido se comparó que a medida que el pH del agua tiende alcalinizarse, el cadmio va disminuyendo su grado de concentración en el agua, no obstante sigue superando el ECAs. Haciendo que repercuta con una mala calidad del agua que genera deterioro al medio acuático y causa enfermedades a los animales y plantas.

En el caso de los parámetros microbiológicos de acuerdo al autor, SÁNCHEZ PINZÓN, María (2010), en Medellín determinaron en sus resultados que la contaminación del agua del río, aledaño al botadero de Moravia tiene la presencia de microorganismos: coliformes totales 1500 NPM/1000ml, coliformes termotolerantes 2000 NPM/1000ml, por punto 1 (parte inicial/pendiente) y punto 2 (parte central) respectivamente se encontraron contaminadas todas estas áreas presentes. De acuerdo al estudio de investigación a realizarse, en el punto primero (río natural) al punto 12 (canal de riego) del recorrido del río, se encontró los niveles de contaminación por presencia de parámetros microbiológicos como: coliformes totales con un promedio de (879.58 mg/l), coliformes termotolerantes con un promedio de (1019.58 mg/l) y coliformes heterotrófico con un promedio de (137.75

ml), notándose que en el análisis de la contaminación del río Huallces ha ido disminuyendo a lo largo del trayecto de los 2 kilómetros que se realizó los estudios, pese a ello se mostraron contaminantes con valores altos como: coliformes totales en el punto 4 (1080 ml) superando los estándares de calidad y en el punto 5 (950ml) encontrándose dentro de los valores de la normativa ECA, coliformes termotolerantes punto 8 (1006 ml) superando los estándares de calidad y en el punto 9 (980ml) encontrándose dentro de los valores de la normativa ECA. Estos resultados son corroborados por el autor Vásquez Vásquez, F. (2010) “Evaluación de calidad del agua en el área de influencia del botadero municipal de Tarapoto sector Yacucatina – San Martín – Perú. 2010. Todas las muestras analizadas están contaminadas por coliformes totales y termotolerantes superando los estándares de calidad para el agua en un estudio de análisis realizado en un rango de 500 metros a lo largo del río Yacucatina. En la tesis de investigación se encontró por encima de los niveles de coliformes totales 1600ml en la progresiva (00) en la salida del lixiviado, también los coliformes termotolerantes superaron los ECAs en la progresiva (00) 1070ml. Esto influye la calidad del agua en la que no podrá ser útil para los animales. Por otro lado los valores se dispersan en un rango de 1200 metros a lo largo del río Huallces, siendo posterior a estas con valores que se encuentran por debajo de la normativa ECA, tanto para coliformes totales y coliformes termotolerantes. Así lo menciona que la municipalidad de Tingo María, en su trabajo de investigación denominado “La Moyuna”, se encuentra situado a la margen derecha de la microcuenca Huallaga el vertedero donde depositan los residuos municipales, esta polución del agua pierden su calidad en gran escala de sus usos benéficos como para consumo humano, flora, fauna y para la estabilidad del ecosistema. Las aguas del río están contaminadas con aguas negras, que en consecuencia salen de los residuos sólidos provenientes del botadero, ocasionando serios problemas al recurso hídrico y afectando la salud del ser vivo, ya que este contaminante recorre a lo largo del río con microorganismos. Por otra parte en la tesis de investigación de estudio, el botadero se encuentra en la margen izquierda del río Huallces donde depositan los residuos sólidos municipales, el cual ocasiona un gran impacto por la generación de lixiviado y es vertido directamente al río. Estas aguas del río son contaminadas por lo que no podrán ser usados por la agricultura y bebidas de los animales.

## VI.CONCLUSIONES

Los estudios sobre los análisis de la calidad del agua de la microcuenca Hualces se presencia la contaminación del agua, por las concentraciones de diferentes elementos analizados en en el agua del rio, se presencia una gran variabilidad, por su alta concentración de compuestos como: pH (6.5), solidos totales ( 12.09 mg/l), temperatura (19.8°C), color (7), dureza total (156mg/l), conductividad (340  $\mu$ S.cm-1), turbiedad (0.5 NTU), cloruros (17mg/l), y metales pesados como arsénico (0.014mg/l), hierro(1.47mg/l), cromo (0.4mg/l), plomo (2.31mg/l), cadmio(0.36mg/l), cobre (0.96mg/l), DBO (21.5mg/l), DQO (60.65mg/l), y microorganismos patógenos; coliformes totales (1600ml), coliformes termotolerantes (1070ml), colonias heterotróficas (183ml), nitratos (7.6 mg/l), nitritos (0.007mg/l), la normativa vigente Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA), del grado de elemento de las sustancia para identificar y determinar las concentraciones excedentes de los parámetros analizados.

Se concluye que los parámetros físicos influyen considerablemente un pH acido con un valor promedio 6.61 y con suspensión de solidos totales con un promedio de 12.03 mg/l en las aguas del rio Hualces del botadero Izcutacocc generando efectos negativos en la agricultura y bebidas de los animales de la comunidad de Izcutacocc.

Se concluye también la presencia de elementos químicos así como: cromo (0.0032mg/l), plomo (0.0032mg/l), cadmio (0.00003mg/l), cobre (0.00602mg/l), BQO (17.8mg/l), DBQ (45.2mg/l), arsénico (0.014mg/l), hierro (1.47mg/l), cloruros (17mg/l), aceites y grasas (2.8mg/l), nitratos (7.6mg/l), nitritos (2.8 mg/l), a lo largo del rio hualces en un rango de 2 kilómetros ocasionados por el lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, supera los estándares de calidad ambiental y ocasiona daños a la medio ambiente.

Se concluye también que el agua del rio Hualces en un rango de 2 kilómetros se presentan microorganismos como coliformes totales con un promedio (879.58ml), coliformes termotolerantes con un promedio (1019.58ml), colonias heterotróficas con un promedio (137.75ml) que superan los ECA en un rango de 1200 metros,

siendo posterior a ello con valores que se encuentran dentro de los ECAs hasta el final de la muestra de 2 kilómetros de las aguas del río Hualces.

Concluyo que los lixiviados tiene una alta carga de sustancias que afectan la calidad del agua, permitiendo estimar la carga orgánica que estos lixiviados disponen al río y generan un gran impacto al medio ambiente afectando la vida acuática, y riego para la agricultura y bebidas de los animales.

## VII.RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios en los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en un rango mayor a los 2 kilómetros para poder distinguir el nivel de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos se encuentran dentro de los valores establecidos por la normativa ECA. También la Autoridad Nacional del Agua a través de la oficina Administradora Local del Agua Ayacucho, tomar acciones correctivas sobre, el control y fiscalización debido a que la municipalidad Provincial de Huanta no cumple su función de acuerdo a la ley Orgánica de Municipalidad; como se estipula en el Artículo 80- Saneamiento, Salubridad y Salud.
2. Se recomienda realizar muestras de los parámetros físicos en las diferentes estaciones del año para así poder generar valores globales respecto a dichos parámetros a lo largo del rio Hualces.
3. Se recomienda realizar análisis químicos a lo largo del rio Hualces en diferentes años para contrastar la variabilidad de concentraciones de los elementos químicos y comparar datos con otras ya existentes. Esto debida a la elevada concentración de cromo, plomo, cadmio, DBO, DQO y coliformes totales y termotolerantes, así aplicar medidas contundentes para lograr un mejor tratamiento del agua del rio.
4. Se recomienda realizar estudios de análisis microbiológicos en un rango de 2 kilómetros en aguas arriba y 2 kilómetros aguas abajo del punto del vertiente del lixiviado hacia el agua del rio.
5. Se debe realizar monitoreos y seguimientos de los vertimientos de los lixiviados en el Rio Hualces para adoptar medidas de control y garantizar una buena calidad de Recurso hídrico para la población, animal y vegetal.
6. Se recomienda someterlo a un tratamiento a los lixiviados para de esta manera no perjudicar y evitar el impacto al recurso hídrico.

## REFERENCIAS

- Giraldo, E. (2001). Tratamiento de Lixiviados de rellenos Sanitarios. Revista de ingeniería, 45. Recuperado el 11 de Agosto de 2019.
- Gonzales García, J. E. (2018). Evaluación del riesgo ambiental que genera la planta de tratamiento de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca debido al manejo de los lixiviados. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca. Recuperado el 12 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2238/EVALUACI%C3%93N%20DEL%20RIESGO%20AMBIENTAL%20QUE%20GENERA%20LA%20PLANTA%20DE%20TRATAMIENTO%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20DE%20LA%20CIU.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- León Gómez, H., Cruz Vega, C., Dávila Pórcel, R., Velasco Tapia, F., & Chapa Guerrero, J. (29 de Febrero de 2015). Impacto del Lixiviado Generado en el Relleno Sanitario Municipal de Linares (Nuevo León) sobre la Calidad del Agua Superficial y Subterránea. Revista mexicana de ciencias geológicas, 26. Recuperado el 07 de Agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102687742015000300514](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102687742015000300514).
- Ministerio del Ambiente. (2010). Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Lima: Gráfica Técnica S.R.L.
- Montalvo Quiroz, J. S., & Quispe Becerra, M. (2018). CONTAMINACION DEL AGUA SUPERFICIAL POR LIXIVIADOS DE UN RELLENO SANITARIO. Tesis pre grado, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Cajamarca. Recuperado el 55  
21 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23043/Montalvo%20Quiroz%20Jose%20Smith%20%20Quispe%20Becerra%20Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortiz Pastor, A. (2012). Contaminación de los cuerpos de agua superficiales por sistemas de relleno sanitario en Puerto Rico. Tesis maestría, Universidad del Turabo, Gurabo, Gurabo, Puerto Rico. Recuperado el 10 de Agosto de 2019, de [https://gurabo.uagm.edu/sites/default/files/uploads/Centro-Estudios-Doctorales/Tesis-2005-06/Tesis-2011-12/OrtizA\\_2012\\_UT.pdf](https://gurabo.uagm.edu/sites/default/files/uploads/Centro-Estudios-Doctorales/Tesis-2005-06/Tesis-2011-12/OrtizA_2012_UT.pdf).

- Vásquez Vásquez, F. (2010). "Evaluación de la calidad del agua en el área de influencia del botadero municipal de Tarapoto sector Yacucatina San Martín – Perú. Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Tarapoto. Recuperado el 06 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/461/TPEPGM000062010.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Barla, Rafael. «Un diccionario para la educación ambiental.» s.f. [http://www.elcastellano.org/glosario\\_ambiental.pdf](http://www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf) (último acceso: 25 de Junio de 2014).
- Cristancho-Montenegro, D. L. (2013). Estimación del efecto lixiviado del Relleno Sanitario Doña Juana (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
- Peñaloza, J. (2012). Contaminación: Contaminación y tipos de contaminación.
- Gidahatari. (2017). Manual para realizar transportes de contaminantes de lixiviados. (revista). Gestión sostenible del agua. consultoría en recursos hídricos. Surco- Lima.
- Moreno, A; Gárfias, J y Morales, P. (2010). Migración de Lixiviado proveniente de un basurero, Modelación Analítica y Caracterización Espacio Temporal". Tesis Doctoral Centro Iberoamericano de Recursos del Agua. Toluca – México.
- Ramírez, H. (2014). Determinación de los niveles de contaminación del agua por la disposición final de residuos sólidos generados en la ciudad de Moyobamba. Moyobamba (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería Ambiental, Moyobamba.
- Moreno, A; Gárfias, J y Morales, P. (2010). Migración de Lixiviado proveniente de un basurero, Modelación Analítica y Caracterización Espacio Temporal". Tesis Doctoral Centro Iberoamericano de Recursos del Agua. Toluca – México.
- IZQUIERDO, Nelson. Evaluación de la contaminación de las fuentes de agua ubicadas en el área de influencia del botadero municipal de la ciudad de Yurimaguas. Tesis de pregrado. Yurimaguas – Perú. 2013, 84 p.
- VÁSQUEZ, Fernando. Evaluación del índice de calidad del agua en el área de influencia del botadero municipal de Tarapoto sector Yacucatina – San

- Martin – Perú. Tesis de posgrado. Universidad Nacional De San Martín Tarapoto. Tarapoto – Perú. 2010, 127p.
- VIVANCO, Vigny. Evaluación de la contaminación del agua producida por el botadero municipal de Abancay y sus impactos negativos en el entorno y la salud humana. Tesis de pregrado. Universidad Alas Peruanas, filial Abancay – Perú. 2012, 80 p.
- ROJAS, Marisol. Evaluación de la calidad físico química del agua vertidos con lixiviados del botadero de residuos sólidos y sus efectos en el medio ambiente de la población de la zona periférica del botadero de Cancharani - Puno. Tesis de posgrado – Puno – Perú. 2016.
- MINAM. Guía para Muestreo de Aguas (En el marco del Decreto Supremo N° 002-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua). Perú. 2017. 39 pp.
- WHO-2015 (World Health Organization), 2015, Guidelines for drinking water quality, recurso electrónico <WHO-2015 (World Health Organization), 2000, Guidelines for drinking water quality, recurso electrónico [http://www.who.int./water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3/en/index.html](http://www.who.int./water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/index.html) .
- J. P. Piñeiro, “Vertederos controlados. Problemática de los lixiviados,”
- J. Gálvez, Eliminación de la Materia Orgánica y del Nitrógeno en el Agua Residual Urbana Mediante Lechos Inundados. PhD thesis, Tesis doctoral, Uni141 BIBLIOGRAFÍA versidad de Granada. Instituto del Agua. Dpto. de Ingeniería Civil–Dpto. de Microbiología. Granada, España, 2009.
- MINAM (2008): Decreto Supremo N°002-2008-MINAM; Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua; Ministerio del Ambiente; Lima-Perú; [http://www.ana.gob.pe/media/664662/ds\\_002\\_2008\\_minam.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/664662/ds_002_2008_minam.pdf).
- APHA-AWWA-WPFC (American Public Health Association-American Water Works Association-Water Pollution Control Federation), 1992, Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales: España, Ed. Díaz de Santos, 1816 pp.
- INGETEC & SDA. Secretaria Distrital de Ambiente. —Informe final Relleno Sanitario Doña Juana: Monitoreo de la calidad fisicoquímica y bacteriológica de vertimientos puntuales y de las fuentes hídricas de Bogotá. 2008.

UTCC, —Análisis comparativo de la calidad de los vertimientos de lixiviados del Relleno Sanitario Doña Juana, la calidad del río Tunjuelo y la Resolución CAR 3359/90II.

UAESP, (2013) Estimación del efecto del lixiviado del Relleno Sanitario Doña Juana sobre la calidad del agua del Río Tunjuelo y su posible tratamiento.

RM-Nº-027-(2019) Sistema de gestión y manejo de lixiviados del proyecto y serán comparados con los con los ECA, según corresponda.[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe).

Champi Ayma, Vilma, Villalba Balsa, Milagros (2014) En el análisis físico-químico de lixiviados, respecto a los metales pesados.  
<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/963>.

## Anexo 1. Matriz de operacionalización de variable

PROBLEMA GENERAL	VARIABLES	CONCEPTUAL	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA		
¿Cómo es la caracterización de los contaminantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas a lo largo del río Hualces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Efecto del lixiviado	¿Qué es la contaminación de las aguas del río? Al entrar el lixiviado en contacto con las fuente de agua dado su elevada carga orgánica, DBO5 y altos niveles el fosforo y nitrógeno disminuye el Oxígeno Disuelto disponible para los organismos. La toxicidad de los contaminantes presentes en el lixiviado pueden afectar a la fauna en las fuentes de agua, incluso puede llegar a existir una relación con la mortalidad. (Paolini 2007, Sánchez 2007).	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa y estas estarán relacionadas con las dimensiones y se empleara un cuestionario con el recojo de esta información	Parámetros físicos	pH	unidades de Ph		
					Conductividad	µS/cm		
					Color	UC		
					Temperatura	°C		
					Dureza Total	mg/L		
					Turbiedad	NTU		
					Cloruros	mg/L		
					Solidos Totales	mg/L		
				Parámetros Químicos	DBO5	mg/L		
					DQO	mg/L		
					Nitritos	mg/L		
					Metales pesados	mg/L		
					Nitratos y nitritos	mg/L		
				Parámetros Microbiológicos	Coliformes Totales	NMP/100mL		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL							
Colonias Heterotroficas	NMP/100mL							
Prob esp 1: ¿ En qué medida los parámetros físicos influye a lo largo del río Hualces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b> caracterización de los contaminantes de las aguas del río	¿Por qué se genera los lixiviados? La calidad del lixiviado depende de factores tales como la composición de la basura y las condiciones en que opera el relleno como: descomposición de la basura, edad del relleno, balance del agua, solubilidad de los desechos, procesos de conversión microbiológica y química y la interacción del lixiviado con el medio ambiente.(Reyes, 2015)	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa y estas estarán relacionadas con las dimensiones y se empleara un cuestionario con el recojo de esta información	Características del lixiviado	Temperatura	°C		
					Conductividad	µS/cm		
					Color	Color verdadero en escala		
					Cloruros	mg/L		
					Turbiedad	UNT		
					Metales pesados	mg/l		
					Coliformes	NMP/100mL		
					E.coli	NMP/100mL		
					Prob esp 2: ¿Cuáles serán los parámetros químicos a lo largo del río Hualces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	Dispensión	Longitud	metro
Prob esp 3: ¿cuáles serán los parámetros microbiológicos a lo largo del río Hualces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?								

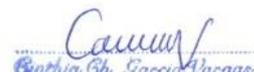
## Anexo 2. Formato de Cadena de Custodia para toma de Muestra de Agua.



FICHA N°01: FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA PARA TOMA DE MUESTRA DE AGUA						
PROYECTO: "CARACTERIZACION DE LOS CONTAMINANTES A LO LARGO DEL RIO HUALLCES A CAUSA DE LIXIVIADO PROVENIENTE DEL BOTADERO IZCUTACOC, DISTRITO LURICOCHA, PROVINCIA HUANTZ			- DEPARTAMENTO AYACUCHO, 2021".			
ACTA N°:		FECHA:		HOJA :		
MUESTRA N°		CODIGO DE IDENTIFICACION:		HORA DE MUESTREO:		
IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MUESTREO:	LUGAR DE MUESTREO					
	COORDENADAS:	X:		Y:		
	DETALLE DEL PUNTO DE TOMA					
TIPO DE MUESTRA:	PUNTUAL:		COMPUESTA MANUAL:		COMPUESTA AUTOMATICA:	
MEDICION IN SITU	PI		TEMPERATURA DEL AGUA		TEMPERATURA AMBIENTE (°C):	
	CAUDAL INSTANTANEO		OTROS PARAMETROS			
MEDIDAS DE CONSERVACION:		N°	TIPO DE RECIPIENTE	TECNICA DE CONSERVACION		
	HORA	FECHA	NOMBRE	CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES
MUESTREO						
TRANSPORTE						
RECEPCION						

  
  
 Ing. Abel A. Rivero  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 17900

  
  
 Jackeline Zenaída Camacho  
 Bióloga  
 C.B.P. 14411

  
  
 Cinthia Gh. García Vargas  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 CIP N° 226963

## Anexo 3. Ficha de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua



FICHA N° 02: PARAMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA

PROYECTO: "CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTAMINANTES A LO LARGO DEL RÍO HUALLCES A CAUSA DE LIXIVIADO PROVENIENTE DEL BOTADERO IZCUTACOCO, DISTRITO LURICOCHA, PROVINCIA HUANTA – DEPARTAMENTO AYACUCHO, 2021".  
 ESTUDIO: CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO HUALLCES DEL DISTRITO DE LURICOCHA

LOCALIDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE: \_\_\_\_\_  
 PUNTO DE MUESTREO: \_\_\_\_\_ COORDENADAS: \_\_\_\_\_  
 ALTITUD: \_\_\_\_\_ DISTANCIA DEL BOTADERO: \_\_\_\_\_

PARAMETRO: FÍSICO

NUMERO	INDICADORES	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
01	pH	und.pH		
02	Sólidos totales en suspensión	mg/l		
03	Temperatura	°C		
04	Color	TCU		
05	Dureza total	mg/l		
06	Conductividad	$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$		
07	Turbiedad (en laboratorio)	UNT		

PARAMETRO: QUÍMICO

NUMERO	INDICADORES	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
01	DBO	mg/L		
02	DQO	mg/L		
03	Arsénico	mg/L		
04	Hierro	mg/L		
05	Cromo	mg/L		
06	Plomo	mg/L		
07	Cadmio	mg/L		
08	Cobre	mg/L		
09	Cloruros	mg/l		
10	Aceites y grasas	mg/l		
11	Nitratos	mg/l		
12	Nitritos	mg/l		

PARAMETRO: MICROBIOLÓGICO

NUMERO	INDICADORES	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
01	Coliformes totales	NMP/100 ml		
02	Coliformes termo tolerantes	NMP/100 ml		
03	Colonias heterótroficas	UFC/100 ml		

  
 Ing. Abel Rivera Ccoytio  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 17040

  
 Jackeline Zenaida Carhuapoma Soto  
 Bióloga  
 C.B.P. 1441f

  
 Cinthia Ch. Garcia Vargas  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 CIP N° 226963

INFORME DE OPCIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA														
I. DATOS GENERALES:														
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: <i>García Vargas Cinthia Cheryl</i>														
INSTITUCION DONDE LABORA: <i>Municipalidad Distrital de San Juan Bautista</i>														
ESPECIALIDAD: <i>Ingeniería Ambiental</i>														
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: <i>Formato de Cadena de Custodia, Parámetros Físicos, Químicos y Biológicos del Agua</i>														
AUTOR (S) DEL INSTRUMENTO (S): <i>Taboada La Fuente Maria Soledad</i>														
II. ASPECTOS DE VALORIZACIÓN														
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)														
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2.- OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3.- ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4.- ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica											X		
5.- SUFICIENCIA	toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis											X		
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e hipótesis											X		
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X

IV. PROMEDIO DE VALORACION

93.5
------

AYACUCHO 09 DE MAYO DEL 2021

*Cynthia Ch. Garcia Vargas*  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 CIP N° 226963

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 DNI N° *4675765* Telf: *966189182*

## Anexo 4. Validación de instrumentos

INFORME DE OPCIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA														
I. DATOS GENERALES:														
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: <i>PIVERA COYILLO ABEL ALEXANDER</i>														
INSTITUCION DONDE LABORA: <i>CONSULTOR INDEPENDIENTE</i>														
ESPECIALIDAD: <i>INGENIERO AMBIENTAL</i>														
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: <i>FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA y PARAMETROS FISICOS, QUIMICOS, Biologicos</i>														
AUTOR (S) DEL INSTRUMENTO (S): <i>TABOADA LA FUENTE MARIA SOLEDAD</i>														
II. ASPECTOS DE VALORIZACIÓN														
		MUY DEFICIENTE (1)		DEFICIENTE (2)		ACEPTABLE (3)		BUENA (4)		EXCELENTE (5)				
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2.- OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3.- ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación													X
4.- ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													X
5.- SUFICIENCIA	toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis												X	
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e hipótesis												X	
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10.-PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico													X

### III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACION

96.5
------

AYACUCHO 09 DE MAYO DEL 2021

*Abel A. Rivera Cooyillo*  
  
**Ing. Abel A. Rivera Cooyillo**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 179040

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 DNI N° *47.209.329* Telf. *990.888.87*

INFORME DE OPCIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA														
I. DATOS GENERALES:														
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: <i>CARHUAPOMA SOTO JAQUELINE ZENaida</i>														
INSTITUCION DONDE LABORA: <i>CONSULTOR INDEPENDIENTE</i>														
ESPECIALIDAD: <i>BIÓLOGA - ESPECIALIDAD ECOLOGIA Y RECURSOS NATURALES</i>														
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: <i>FORHATO DE CADENA DE CUSTODIA Y PARAMETROS F,Q,B DEL AGUA</i>														
AUTOR (S) DEL INSTRUMENTO (S): <i>TABOADA LA FUENTE MARIA SOLEDAD</i>														
II. ASPECTOS DE VALORIZACIÓN														
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)														
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2.- OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos													X
3.- ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												X	
4.- ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica												X	
5.- SUFICIENCIA	toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis												X	
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e hipótesis												X	
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												X	

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X

97
----

**IV. PROMEDIO DE VALORACION**

AYACUCHO 09 DE MAYO DEL 2021



*Jackeline Zenalde Carhuapoma Soto*  
 Bióloga  
 C.B.P. 14411

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 DNI N° 73070221. Telf.: 91.8102458...

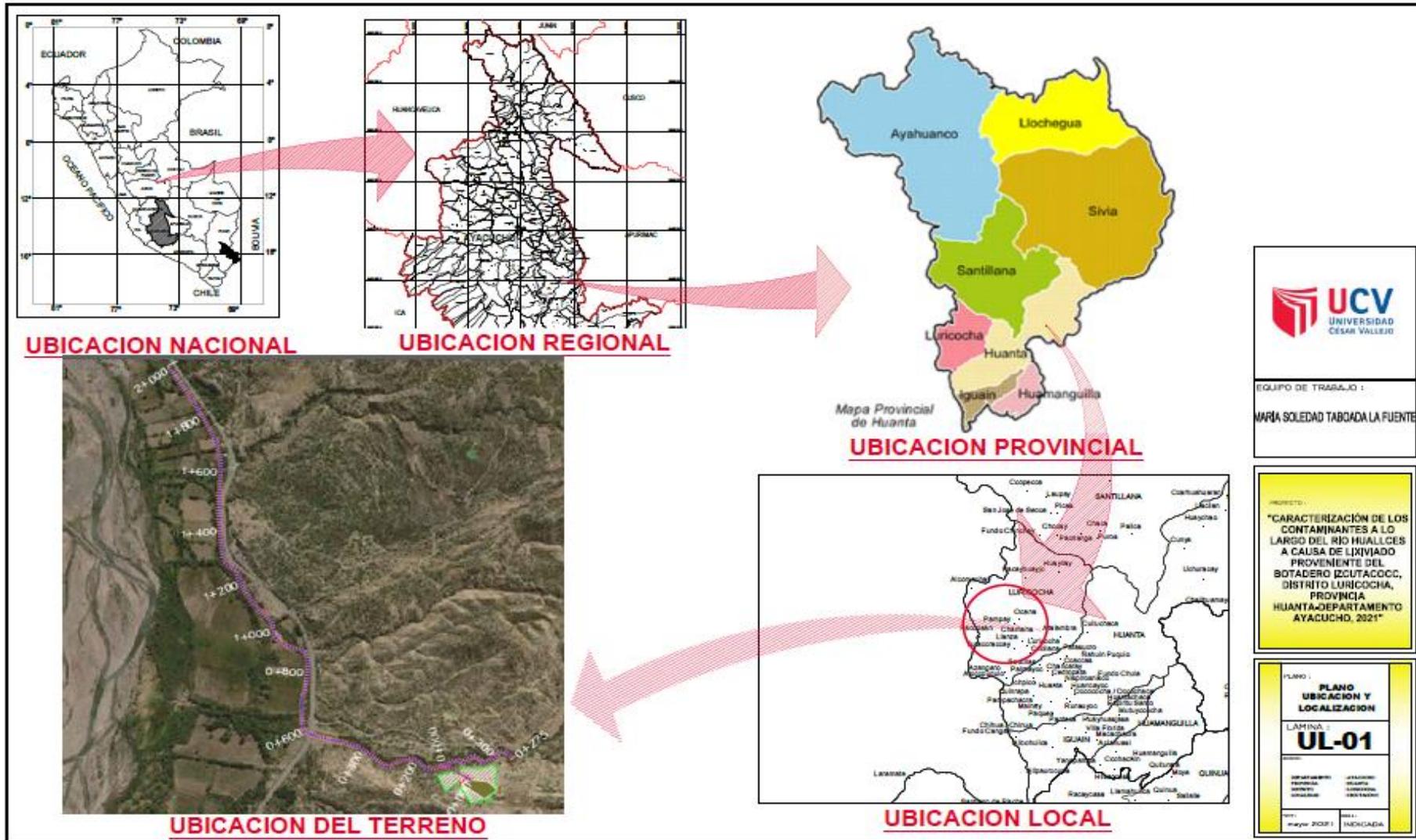
## Anexo 5. Matriz de consistencia

TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTAMINANTES A LO LARGO DEL RIO HUALLCES A CAUSA DEL LIXIVIADO PROVENIENTE DEL BOTADERO IZCUTACOCC, DISTRITO LURICOCHA, PROVINCIA HUANTA - DEPARTAMENTO AYACUCHO, 2021				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERAL	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
¿Cómo es la caracterización de los contaminantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	Evaluar la caracterización de los contaminantes de las aguas del río Huallces a causa del lixiviado, proveniente del botadero Izcatacocc, distrito de Luricocha, provincia Huanta - departamento de Ayacucho, 2021.	Las propiedades físicas, químicas y biológicas, superan los parámetros establecidos por los ECAs, a lo largo del río huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021	<p>VARIABLE DEPENDIENTE caracterización de los contaminantes de las aguas de río Huallces</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE Efecto del lixiviado</p>	<p>Tipo y nivel de investigación: tipo aplicada de investigación cuantitativo, la investigación es transversal, de característica descriptiva y no experimental, Univariable: se concentran en una sola variable y buscan encontrar y representar características propias de las mismas. Variable única: Dispersión de la contaminación de las aguas de río huallces. Método y diseño de la investigación: Método: Estudio descriptivo y univariable respectivamente Diseño: en la investigación experimental univariable se va medir los parámetros fisicoquímicos y biológicos del lixiviado en el botadero del distrito Luricocha, provincia Huanta. La población: Deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. La muestra: Se basa en el análisis constituyendo la línea de base que permitió determinar la densidad de muestras a tomar.</p>
Prob esp 1: ¿ En qué medida los parámetros físicos influye a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	Obj esp 1: determinar cómo influye los parámetros físicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021	Hi esp 1: los parámetros físicos influye considerablemente generando un pH ácido y con suspensión de sólidos en las aguas del río huallces en el botadero Izcatacocc, generan efectos negativos en la comunidad de Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021		
Prob esp 2: ¿Cuáles serán los parámetros químicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	Obj esp 2: determinar los parámetros químicos a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021	Hi esp 2: se constata la presencia de elementos químicos así como: DBO5, DQO y metales pesados a lo largo del río Huallces, ocasionados por los lixiviado del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021		
Prob esp 3: ¿cuáles serán los parámetros microbiológicos a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021?	Obj esp 3: cuantificar los parámetros microbiológicos a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021	Hi esp 3: la muestra presenta microorganismos que supera los ECAs, a lo largo del río Huallces, ocasionado por los lixiviados del botadero Izcatacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta, departamento Ayacucho, 2021		

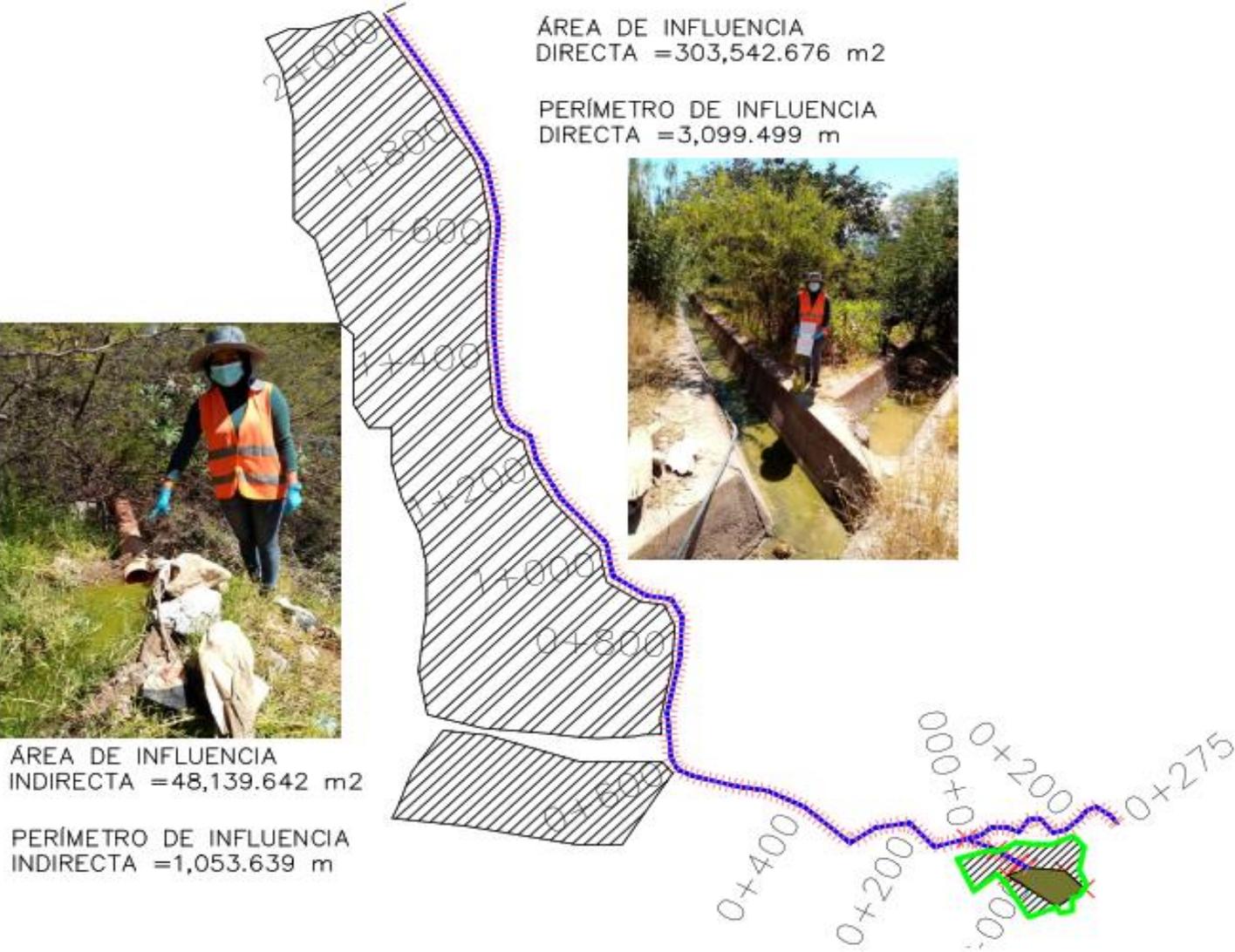
**ANEXO 6: Datos de ubicación de la estación a lo largo del río, punto de inicio de ríos arriba a 200m y salida del lixiviado 0+000 hasta 2+000 se tomaron 12 en diferentes puntos.**

Código	Coordenadas UTM (Datum WGS 84)		Altitud(msnm)	Descripción
	Este	Norte		
Aguas arriba a 200m	57678	8574583	2251	Rio natural
0+000	575040	8574407	2275	Rio hualces
0+200	574922	8574399	2261	Rio hualces
0+400	574691	8574369	2245	Rio hualces
0+600	574678	8574374	2241	Rio hualces
0+800	574670	8574375	2242	Rio hualces
1+000	574659	8574383	2243	Rio hualces
1+200	574639	8574404	2242	Rio hualces
1+400	574623	8574416	2244	Canal de riego
1+600	574594	8574432	2243	Canal de riego
1+800	574581	8574447	2244	Canal de riego
2+000	574570	8574450	2244	Canal de riego

**ANEXO N° 07: Mapa del área de influencia.**



**ANEXO N° 7.1: Área de influencia directa e indirecta**



## ANEXO 8: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el agua, parámetros fisicoquímicos categoría (aguas superficiales destinadas a la producción de Riego de vegetales y bebida de animales).

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

### Nota 4:

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		uz. bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(μS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N) + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
<b>ORGÁNICO</b>				
<b>Bifenilos Policlorados</b>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	μg/L	0,04		0,045
<b>PLAGUICIDAS</b>				
Paratión	μg/L	35		35
<b>Organoclorados</b>				
Aldrín	μg/L	0,004		0,7
Clordano	μg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	μg/L	0,001		30
Dieldrín	μg/L	0,5		0,5
Endosulfán	μg/L	0,01		0,01
Endrin	μg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	μg/L	0,01		0,03
Lindano	μg/L	4		4
<b>Carbamato</b>				
Aldicarb	μg/L	1		11
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helminetos	Huevo/L	1	1	**

Fuente: Ministerio del Ambiente, decreto supremo 004-2017.

ANEXO 9: RESULTADOS DE LABORATORIO: AGUA DE LA QUEBRADA DEL RIO HUALLCES.



**NSF Inassa**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N°LE-001



**INFORME FINAL**  
 J-00341518

Dirección de Entrega  
 "Kawsay Lab Asociados y Consultores SAC"  
 Jr. Celis De La Neyra 1°249  
 Jesus Nazareno, Hunanga  
 Ayacucho, Perú

Resultado Completo	Fecha de Informe	2021-13-06
Procedencia	Caracterización de los contaminantes a lo largo del río Huallces a Causa del Liviado Proveniente del Botadero Izcutacocc, Distrito Luricocha, Provincia Huanta- Departamento Ayacucho, 2021.	
Producto	Agua	
Tipo de servicios	Análisis	
Ensayo	J-00341518	

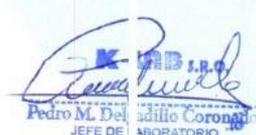
Gracias por utilizar los servicios de NSF Inassa. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

  
**Enrique Quedo Bacigalupo**  
 JEFE DE LABORATORIO

Fecha de Emisión 2021-13-06

**Enrique Quedo Bacigalupo**  
 Director Técnico de Laboratorio

  
**Pedro M. Delgado Coronado**  
 JEFE DE LABORATORIO

  
**Hiram Escobar Escobar**  
 Biólogo  
 QSP. 13046

Email: [Inassa@nsf.org](mailto:Inassa@nsf.org)      Web: [www.nsfinaa.pe](http://www.nsfinaa.pe)

**Información General**

FI201210906      J-00341518  
 ER12-2; Versión 00; 2021-13-06; Documento de referencia PER12-1  
 El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa.  
 Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados  
 no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.  
 Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



**NSF Inassa**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N°LE-001



**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: 09 de Junio del 2021  
 Muestreo por Cliente  
 Procedencia: Huanta- Luricocha - Rio Huallices  
 Referencia: Huanta

Identificación de Laboratorio: S-0001647528  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 identificación de Muestra: A-1  
 Fecha y Hora de Muestreo: 10 - 06 - 2021 11:00am  
 Fecha de Recepción de la Muestra: 11 - 06 - 2021  
 Fecha de Inicio de Análisis: 11 - 06 - 2021

Análisis	Resultados	Unidad
<b>Microbiológico</b>		
Coliformes termotolerantes (N). Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1,23rd Ed. 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedures. Thermotolerant coliform tes (EC médium)		
3-Coliformes Termotolerantes	1015	NM/100mL
Coliformes Totales (N). Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.		
3-Coliformes Totales	105	NM/100mL
<b>Química</b>		
Oxígeno Disuelto Winkler. Agua. EPS Method 360.2 600/4-79-020 Revised March. 1983. Oxygen, Dissolved (Modified Minkler, Full.Bottle Technique)		
Oxígeno Disuelto (Winkler)	8.1	mg/L
Temperatura. Agua. EPA 170.1 600/4-79-020 Revised March. 1983. Temperatura (Thermometric)		
Temperatura	17.2	°C
pH. Agua. EPA 150. 1600/4-79-020, Revised March 1983. pH (Thermometric)		
pH	6.8	
Aceites y Grasas. Agua. ASTM D7066 - 04, (Reapproved 2017). Standard Test Method for dimer/trimer of Clorotrifluoroethylene (S-316). Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by infrared Determination (IR). (Validado).		

F1201210906 J-00341518  
 ER12-2; Versión 00; 2021-13-06; Documento de referencia PER12-1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Mara NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Enrique Quevedo Bacigalupe  
 JEFE DE LABORATORIO  
 B.M. Logo  
 CBP: 13046



**NSF Inassa**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N°LE-001



K-108 S.R.O.  
 M. Delgadillo  
 JEFE DE LABORATORIO

Aceites y Grasas	N.C.(<0.2)	mg/L
DBO5.Agua. EPA Method 405. 1 600/4-79-020 Revised March. 1983. Biochemical Oxygen Demand (5 Days, 20°C)		
DBO5	17.8	mg/L
DQO.Agua. EPA Method 405. 1 600/4-79-020 Revised March. 1983. Biochemical Oxygen Demand (5 Days, 20°C)		
DQO	45.2	mg/L
Metales Totales. Agua. EPA 200.8, Rev. 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry.		
Nitratos	0.63	mg/L
Fosfatos	0.305	mg/L
Sulfatos	50.787	mg/L
Arsénico Total	0.009	mg/L
Cadmio Total	0.00003	mg/L
Cobre Total	0.00602	mg/L
Cromo Total	0.0032	mg/L
Hierro Total	1.25	mg/L
Plomo Total	0.0032	mg/L
Manganeso Total	0.635	mg/L
Sólidos Totales Disueltos. Agua. EPA Method 160. 1 600/4-79-020, Revised March 1983. Residue, Filterable ( Gravimetric, Dried at 180°C)		
Sólidos Totales Disueltos	6.26	mg/L
Turbidez. Agua. EPA Method 180.1, Revised 2.0 August 1993. Turbidity (Nephelometric)		
Turbiedad	739.83	M.T.U

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado.

Nota(s) del informe Final:

pH, Temperatura: Resultado referencial, la medición no fue realizada en el muestreo. El ensayo queda fuera del alcance de acreditación.

OD: Resultado referencial por tiempo de vida vencido. El ensayo queda fuera del: Alcance de Acreditación.

NSF EnviroLab  
 Enrique Quevedo Bacigalupo  
 JEFE DE LABORATORIO

Hernán Escriba Escalante  
 Biólogo  
 CBP. 13046

FIZ01210906

J-00341518

ER12-2; Versión 00; 2021-13-06; Documento de referencia PER12-1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Mara NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



**NSF Inassa**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACION INACAL-DA CON  
REGISTRO N°LE-001



Referencia a los Procedimientos de Ensayo:

**Referencia Técnica**

- IM0134** Coliformes Totales (N). Agua. Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- IM0135** Coliformes termotolerantes (N). Agua. MEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedures. Thermotolerant coliformes (EC médium).
- IQ0286** DBO5. Agua. EPA Method 405. 1 600/4-79-020 Revised March. 1983. Biochemical Oxygen Demand (5 Days, 20°C).
- IQ0317** Solidos Totales Disueltos. Agua. EPA Method 160. 1 600/4-79-020, Revised March 1983. Residue, Filterable (Gravimetric, Dried at 180°C).
- IQ0328** Turbidez. Agua. EPA Method 180.1, Revised 2.0 August 1993. Turbidity (Nephelometric).
- IQ1005** Oxígeno Disuelto Winkler. Agua. EPS Method 360.2 600/4-79-020 Revised March. 1983. Oxygen, Dissolved (Modified Minkler, Full Bottle Technique)
- IQ1006** pH. Agua. EPA 150. 1600/4-79-020, Revised March 1983. pH (Thermometric).
- IQ1011** Temperatura. Agua. EPA 170.1 600/4-79-020 Revised March. 1983. Temperatura (Thermometric).
- IQ1691** Aceites y Grasas. Agua. ASTM D7066 – 04, (Reapproved 2017). Standard Test Method for dimer/trimer of Clorotrifluoroethylene (S-316). Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by infrared Determination (IR). (Validado).
- IQ1788** Metales Totales. Agua. EPA 200.8, Rev. 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry.

Descripciones de ensayos precedidos por un "" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "" indica los parámetros asociados a esta(a) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación y dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los miembros firmantes.

FI201210906

J-00341518

ER12-2; Versión 00; 2021-13-06; Documento de referencia PER12-1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

K-103  
P.R.O.  
P. M. DEL ROSARIO  
CORTEZ  
JEFE DE LABORATORIO

Urián Ezequiel Escalante  
Biólogo  
CBIP. 13046

NSF EnviroLab  
Enrique Quevedo Magalupo  
JEFE DE LABORATORIO

# ANEXO 10: RESULTADOS DE LABORATORIO: AGUA DEL RIO CONTAMIADA POR LIXIVIADO DEL BOTADERO IZCUTACOC.



DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA



## FORME DE ENSAYO N°14050-21009 QU-DLRRSP-DIRESA

### LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 7:00 a.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (0+000)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perverantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perverante  
 MUESTREADO POR : María Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacoc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

### IV. RESULTADOS

#### Físicos:

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,5		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m <sup>3</sup> /L)	12,09		30 mg/L
Temperatura (en laboratorio) °C	19,8		<35 °C
Color	7		15 TCU
Dureza total	156		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	340		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,5		5 UNT
Cloruros	17		500 mg/L
Aceites y grasas	2,80		5-10 mg/L
Nitratos	7,6		100 mg/L
Nitritos	0,007		10 mg/L

#### Químico:

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,014		0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,47		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,40		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,21		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,36		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,96		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	21,5		15 mg/L
DQO (mg/L)	60,65		40 mg/L

### V. METODOS DE ENSAYO

Base: D.S N°004-2017-MINAM		0,005 – 5,00 mg/L Fe	0,02 – 6,69 mg/L CrO <sub>4</sub>
METODO: Colorímetro Spectroscópico	mg/L As	0,02 – 6,00 mg/L Cu	0,010 – 5,00 mg/L Pb
Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As		0,002 – 0,500 mg/L Cd	DBO = 0,5 – 3 000 mg/L
			DQO = 15 – 50 mg/L

### VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados con las Especificaciones de los sólidos y lixiviados de referencia emitido en base a referencias, Los resultados son referencialmente válidos para el objeto de análisis no pudiendo extenderse a ninguna otra unidad. Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.	sico organolépticos y Químicos obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las "Concentraciones de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente). Los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realización del muestreo, requisitos señalados. No se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto. No es válido si es fotocopia.
---	--

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GÓBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 Rigo PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21010 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
HORA DE MUESTREO : 8:00 a.m.  
LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (0+200)  
FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegantes
- III. ANTECEDENTES**  
CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegante  
MUESTREADO POR : María Soledad Taboada La fuente  
REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del río Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,52		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m/L)	12,078		30 mg/L
Temperatura (en laboratorio) °C	19,78		<35 °C
Color	8,8		15 TCU
Dureza total	147,4		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	338		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,475		5 UNT
Cloruros	15,7		500 mg/L
Aceites y grasas	2,685		5-10 mg/L
Nitratos	7,39		100 mg/L
Nitritos	0,00113		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0136		0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,447		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,399		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,304		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,357		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,939		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	21,35		15 mg/L
DQO (mg/L)	59,94		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

Base: D.S. N°004-2017-MINAM Método: Colorímetro Spectro Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As	0,005 – 5,00 mg/L Fe 0,02 – 6,00 mg/L Cu 0,002 – 0,500 mg/L Cd	0,02 – 6,69 mg/L CrO <sub>4</sub> 0,010 – 5,00 mg/L Pb DBO = 0,5 – 3 000 mg/L DQO = 15 – 50 mg/L
--	--	---

**VI. CONCLUSIONES**

\* De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia **NO ES CONFORME** con las Especificaciones de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).  
\* Informe emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio.  
\* Los resultados son referenciales, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.  
\* El presente informe se refiere únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo, requisitos señalados. No se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto. Válido exclusivamente para lo extendirse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.  
\* Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

EVALUADO POR: Jesús López Auris

ez Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
DIRECCION DE LABORATORIOS REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
Bigo. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21011 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCOC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 9:00 a.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (0+400)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del río Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacococ, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

Físicos:

ANALISIS	RESULTADOS	ESPECIFICACION
	M-1	
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6.54	6.5 – 8.5 pH
Sólidos totales en suspensión (n <sup>o</sup> /L)	12,066	30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19.79	<35 °C
Color	6.8	15 TCU
Dureza total	138.8	500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	338	2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0.45	5 UNT
Cloruros	14.4	500 mg/L
Aceites y grasas	2.57	5-10 mg/L
Nitratos	7.18	100 mg/L
Nitritos	0.0016	10 mg/L

Químico:

ANALISIS	RESULTADOS	ESPECIFICACION
	M-1	
Arsénico (mg/L As)	0,0132	0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,424	5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,398	0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,398	0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,354	0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,918	0,5 mg/L
DBO (mg/L)	21.2	15 mg/L
DOO (mg/L)	69.22	40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S. N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectrofotométrico</li> <li>Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 6,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,69 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DOO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
---	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos de los estándares de calidad ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sólidos y lixiviados de rellenos sanitarios y de seguridad (Ministerio del Ambiente), los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método, únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo. El presente informe se refiere a los resultados de la muestra puntual y no se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto. Válido exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.</li> <li>Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</li> </ul>	<p>sico organolépticos y Químicos obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las especificaciones de los estándares de calidad ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sólidos y de seguridad (Ministerio del Ambiente).</p> <p>los resultados obtenidos en nuestro laboratorio.</p> <p>los, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método, únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo. El presente informe se refiere a los resultados de la muestra puntual y no se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto. Válido exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.</p> <p>Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</p>
--	--

EVALUADO POR: Jesús L...

ez Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 Dr. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**II FORME DE ENSAYO N°14050-21012 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 10:00 a.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Huallices, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (0+600)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegante  
 MUESTREO POR REFERENCIA : Maria Soledad Taboada La fuente  
 "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Huallices a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6.56		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (mg/L)	12,054		30 mg/L
Temperatura (en laboratorio) °C	19.74		<35 °C
Color	6.4		15 TCU
Dureza total	10.2		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	344		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0.425		5 UNT
Cloruros	13.1		500 mg/L
Aceites y grasas	2.455		5-10 mg/L
Nitratos	6.97		100 mg/L
Nitritos	0.0169		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0128		0,1mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,401		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,397		0,1 mg/L
Piomo (mg/L Pb)	2,292		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,351		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,897		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	21,05		15 mg/L
DQO (mg/L)	58,51		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

Base: D.S.N°004-2017-MINAM	0,005 – 5,00 mg/L Fe	0,02 – 6,89 mg/L CrO <sub>4</sub>
METODO: Colorímetro Spectrofotométrico	0,02 – 6,00 mg/L Cu	0,010 – 5,00 mg/L Pb
Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As	0,002 – 0,500 mg/L Cd	DBO = 0,5 – 3 000 mg/L
		DQO = 15 – 50 mg/L

**VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos con las Especificaciones de la Norma Técnica Peruana N° 379-2017 para la calidad del agua de ríos y arroyos, el presente informe se refiere al análisis de los sólidos y lixiviados de ríos y arroyos. Los resultados son referenciales. El presente informe se refiere al análisis de los sólidos y lixiviados de ríos y arroyos. Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.	Los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las Concentraciones de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).
---	---

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 DIRECCIÓN LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 Dr. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21013 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 11:00 a.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (0+800)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,58		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m/L)	12,042		30 mg/L
Temperatura (en laboratorio) °C	19,72		<35 °C
Color	6,2		15 TCU
Dureza total	121,6		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	332		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,4		5 UNT
Cloruros	11,8		500 mg/L
Aceites y grasas	2,34		5-10 mg/L
Nitritos	6,76		100 mg/L
Nitritos	0,0202		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0124		0,1mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,378		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,396		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,266		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,348		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,676		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20,9		15 mg/L
DQO (mg/L)	57,79		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

Base: D.S N°004-2017-MINAM	ant	0,005 – 5,00 mg/L Fe	0,02 – 6,69 mg/L CrO <sub>4</sub>
METODO: Colorímetro Spectrofotométrico	g/L As	0,02 – 6,00 mg/L Cu	0,010 – 5,00 mg/L Pb
Intervalo del Método: 0,02 – 0,5		0,002 – 0,500 mg/L Cd	DBO = 0,5 – 3 000 mg/L
			DQO = 15 – 50 mg/L

**VI. CONCLUSIONES**

\* De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia **NO ES CONFORME** con las Especificaciones de los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).  
 \* Informe emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio.  
 \* Los resultados son referencias, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.  
 \* El presente informe se refiere únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo.  
 \* Valido exclusivamente para el objeto de analisis no pudiéndose extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.  
 \* Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 DIRECCION LABORATORIO REGIONAL EN SALUD PUBLICA  
 DR. PAVEL FLORIAN HUARIPIUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21014 QU-DLRRSP-DIRESA  
LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 12.00 p.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (1+000)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,6		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (n /L)	12,03		30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19,7		<35 °C
Color	6		15 TCU
Dureza total	113		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	330		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,375		5 UNT
Cloruros	10,5		500 mg/L
Aceites y grasas	2,225		5-10 mg/L
Nitratos	6,55		100 mg/L
Nitritos	0,0235		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,012		0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,355		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,396		0,1 mg/L
Ploomo (mg/L Pb)	2,26		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,345		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,855		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20,75		15 mg/L
DQO (mg/L)	57,08		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

Base: D.S.N°004-2017-MINAM	0,005 – 5,00 mg/L Fe	0,02 – 6,69 mg/L CrO <sub>4</sub>
METODO: Colorímetro Spectrofotométrico	0,02 – 6,00 mg/L Cu	0,010 – 5,00 mg/L Pb
Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As	0,002 – 0,500 mg/L Cd	DBO = 0,5 – 3 000 mg/L
		DQO = 15 – 50 mg/L

**VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia NO ES CONFORME con las Especificaciones de los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sólidos y lixiviados de rellenos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).	sico organolépticos y Químicos obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia NO ES CONFORME con las Especificaciones de los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sólidos y lixiviados de rellenos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).
Informe emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio.	los, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.
Los resultados son referenciados únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo.	requisitos señalados. No se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto.
El presente informe se refiere exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.	muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.
Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.	

EVALUADO POR: Jesús Lázaro Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 DIRECCION DE LABORATORIO REGIONAL EN SALUD PUBLICA  
 B<sup>DR</sup>. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21015 QU-DLRRSP-DIRESA  
LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 01:00 p.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Huallices, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (1+200)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Huallices a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,62		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m <sup>3</sup> / L)	12,018		30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19,68		<35 °C
Color	5,8		15 TCU
Dureza total	104,4		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	328		2000 µS cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,35		5 UNT
Cloruros	9,2		500 mg/L
Aceites y grasas	2,11		5-10 mg/L
Nitratos	6,34		100 mg/L
Nitritos	0,0268		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0118		0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,322		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,394		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,274		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,342		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,834		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20,6		15 mg/L
DQO (mg/L)	58,38		40 mg/L

**V. MÉTODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S.N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectrophotométrico</li> <li>Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 6,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,88 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DQO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
---	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a los resultados con las Especificaciones de la Norma Técnica de Agua para consumo humano y sus usos múltiples, el agua de la muestra analizada no cumple con los requisitos sanitarios y de seguridad.</li> <li>Informe emitido en base a referencias.</li> <li>Los resultados son referencias.</li> <li>El presente informe se refiere exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.</li> <li>Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</li> </ul>	<p>Los resultados físico-químicos obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las Especificaciones de la Norma Técnica de Agua para consumo humano y sus usos múltiples (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sólidos y lixiviados de rellenos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).</p> <p>Los resultados físico-químicos obtenidos en nuestro laboratorio, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.</p> <p>Los resultados físico-químicos obtenidos en nuestro laboratorio, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.</p> <p>Los resultados físico-químicos obtenidos en nuestro laboratorio, fueron procesados fuera de tiempo estipulado por el método.</p>
--	--

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 DIRECCION DE LABORATORIOS REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
  
 Biga PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21016 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 02:00 p.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (1+400)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS	ESPECIFICACION
	M-1	
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,64	6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m <sup>3</sup> /L)	12,006	30 mg/L
Temperatura (en laboratorio) °C	19,66	<35 °C
Color	5,6	15 TCU
Dureza total	95,8	500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	326	2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,325	5 UNT
Cloruros	7,9	500 mg/L
Aceites y grasas	1,995	5-10 mg/L
Nitratos	6,13	100 mg/L
Nitritos	0,0301	10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS	ESPECIFICACION
	M-1	
Arsénico (mg/L As)	0,0112	0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,309	5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,393	0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,298	0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,339	0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,813	0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20,45	15 mg/L
DQO (mg/L)	55,65	40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S.N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectroc</li> <li>Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 8,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,69 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DQO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
--	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados con las Especificaciones de los sólidos y lixiviados de relleno informo emitido en base a referencias. Los resultados son referencias. El presente informe se refiere únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo, requisitos señalados. No se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.

Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 Dr. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21017 QU-DLRRSP-DIRESA**  
**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 03:00 p.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (1+600)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**  
**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,66		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m <sup>3</sup> L)	11,994		30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19,64		<35 °C
Color	5,4		15 TCU
Dureza total	87,2		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	324		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,3		5 UNT
Cloruros	6,6		500 mg/L
Aceites y grasas	1,88		5-10 mg/L
Nitratos	5,92		100 mg/L
Nitritos	0,0334		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0108		0,1mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,286		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,392		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,262		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,336		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,792		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20,3		15 mg/L
DQO (mg/L)	54,93		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S.N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectrocolor</li> <li>Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 6,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,66 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DQO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
--	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

<p>* De acuerdo a los resultados con las Especificaciones de la calidad y lixiviados de rellenos sanitarios y de seguridad.                      * Informe emitido en base a referencias.                      * Los resultados son referencias.                      * El presente informe se refiere exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.                      Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</p>	<p>Químico organolépticos y Químicos obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las "Concentraciones de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).</p>
---	--

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

**PAVEL FLORIANI HUARI PUMA MEDINA**  
 DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21018 QU-DLRRSP-DIRESA**

**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
IDENTIFICACION : IZCUTACOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
HORA DE MUESTREO : 04:00 p.m.  
LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (1+800)  
FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverantes
- III. ANTECEDENTES**  
CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin perseverante  
MUESTREADO POR : María Soledad Taboada La fuente  
REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del río Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

**Físicos:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6.68		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (m <sup>3</sup> /L)	11.982		30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19.62		<35 °C
Color	5.2		15 TCU
Dureza total	88.6		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	322		2000 µS .cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0.275		5 UNT
Cloruros	5.3		500 mg/L
Aceites y grasas	1.765		5-10 mg/L
Nitratos	5.71		100 mg/L
Nitritos	0.0367		10 mg/L

**Químico:**

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,0104		0,1mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,263		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,391		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,250		0,05 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,333		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,771		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20.15		15 mg/L
DQO (mg/L)	54.22		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S. N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectrofotométrico</li> <li>Intervalo del Método: 0.02 – 0.5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 6,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,89 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DQO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
---	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a los resultados obtenidos con las Especificaciones de los sólidos y lixiviados de referencia obtenidos en nuestro laboratorio.</li> <li>Los resultados son referenciados únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo.</li> <li>Válido exclusivamente para el objeto de análisis no pudiendo extenderse las conclusiones del informe a ninguna otra unidad. No es válido si es fotocopia.</li> <li>Documento válido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</li> </ul>	<p>Los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las Concentraciones de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).</p>
---	--

EVALUADO POR: Jesús López Auris

Ayacucho, 26 de abril de 2021.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
**Dr. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA**  
DIRECTOR



**DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO**  
**LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA**



**FORME DE ENSAYO N°14050-21019 QU-DLRRSP-DIRESA**  
**LABORATORIO DE QUIMICA PROXIMAL**

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**  
 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MARIA SOLEDAD TABOADA LA FUENTE  
 DIRECCION : Jr. Miguel Untiveros S/N – Huanta – Ayacucho.
- II. DATOS DEL PRODUCTO**  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : AGUA DE RIO  
 IDENTIFICACION : IZCUTACOCOCC – LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO  
 HORA DE MUESTREO : 05:00 p.m.  
 LUGAR Y FECHA DEL MUESTREO : Microcuenca Hualces, Huanta; 11.04.2021  
 FECHA DE RECEPCION : 12.04.2021  
 NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO : MICROCUENCA HUALLCES (Recorrido del Efluente) (2+000)  
 FUENTE DE CAPACITACION : RIO  
 ENVASE DECLARACION POR EL CLIENTE : Botella de PTEE claro, 2do. Uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegantes
- III. ANTECEDENTES**  
 CANTIDAD MUESTREADA : 01 Botellas de PTEE claro, 2do. uso x 6500 mL, refrigerado, sin persegante  
 MUESTREADO POR : Maria Soledad Taboada La fuente  
 REFERENCIA : "Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcutacocc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**IV. RESULTADOS**

Físicos:

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
pH (Potenciométrico, 18,5°C)	6,7		6,5 – 8,5 pH
Sólidos totales en suspensión (n <sup>o</sup> /L)	11,97		30 mg/L
Temperatura ( en laboratorio) °C	19,6		<35 °C
Color	5		15 TCU
Dureza total	70		500 mg/L
Conductividad (en laboratorio)	320		2000 µS.cm <sup>-1</sup>
Turbiedad (en laboratorio)	0,25		5 UNT
Cloruros	4		500 mg/L
Aceites y grasas	1,65		5-10 mg/L
Nitratos	5,5		100 mg/L
Nitritos	0,04		10 mg/L

Químico:

ANALISIS	RESULTADOS		ESPECIFICACION
	M-1		
Arsénico (mg/L As)	0,01		0,1 mg/L
Hierro (mg/L Fe)	1,24		5 mg/L
Cromo (mg/L Cr)	0,39		0,1 mg/L
Plomo (mg/L Pb)	2,20		0,06 mg/L
Cadmio (mg/L Cd)	0,33		0,01 mg/L
Cobre (mg/L Cu)	0,75		0,5 mg/L
DBO (mg/L)	20		15 mg/L
DQO (mg/L)	53,5		40 mg/L

**V. METODOS DE ENSAYO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Base: D.S.N°004-2017-MINAM</li> <li>METODO: Colorímetro Spectrofotométrico</li> <li>Intervalo del Método: 0,02 – 0,5 mg/L As</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,005 – 5,00 mg/L Fe</li> <li>0,02 – 8,00 mg/L Cu</li> <li>0,002 – 0,500 mg/L Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,02 – 6,69 mg/L CrO<sub>4</sub></li> <li>0,010 – 5,00 mg/L Pb</li> <li>DBO = 0,5 – 3 000 mg/L</li> <li>DQO = 15 – 50 mg/L</li> </ul>
--	--	--

**VI. CONCLUSIONES**

<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a los resultados obtenidos con las Especificaciones de los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).</li> <li>Informe emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio.</li> <li>Los resultados son referencialmente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo.</li> <li>El presente informe se refiere únicamente a la muestra puntual y las cantidades indicadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realizado el muestreo.</li> <li>Valido exclusivamente para lo que se indica en el presente informe. No se puede vincularse implícita o explícitamente a otras características que no se indican para muestra del producto.</li> <li>Documento valido sólo para la muestra descrita en los puntos 1 al 10, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.</li> </ul>	<p>De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados con los requisitos, se concluye que el producto de la referencia <b>NO ES CONFORME</b> a las Especificaciones de los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la descarga de efluentes líquidos de tratamiento de residuos sanitarios y de seguridad" (Ministerio del Ambiente).</p>
---	--

EVALUADO POR: Jesús López

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO  
 LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 Dra. PAVEL FLORIAN HUARIPUMA MEDINA  
 DIRECTOR

**ANEXO 11: Lixiviados en el área de disposición final de residuos sólidos de la ciudad de Huanta, se puede observar el escurrimiento de los lixiviados.**



**ANEXO 12: Georreferenciación del área in-situ.**



**ANEXO 13: Obtención de muestras de aguas arriba**



**ANEXO 14: Obtención de muestras de aguas abajo y vertimiento de lixiviado**



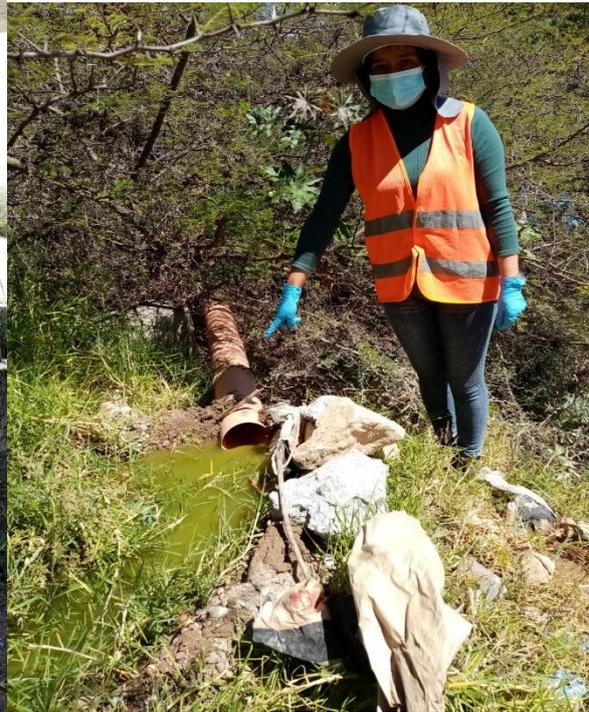
**ANEXO 15: Medición de puntos de extracción de muestra en el cauce del río Huallices en todo su trayecto.**



**ANEXO 16: Obtención de muestras tomadas en el río Huallices.**



**ANEXO 17: El agua de río es utilizada para riego de las planta, como se observa en la imagen el agua es dispersada por medio de tubos y canales de riego.**



**ANEXO 18: Recolección de información in-situ por parte de comuneros de la comunidad Izcutacocc.**



**ANEXO 19: Presencia de agua contaminada por lixiviado en canal de riego.**



Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1578163453&student\_user=1&lang=es&s=&u=1116577719

Maria Soledad TABOADA LA FUENTE | Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa d...



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Título de la tesis**

"Caracterización de los contaminantes a lo largo del rio Hualces a causa del lixiviado proveniente del botadero Izcucacoc, distrito Luricocha, provincia Huanta - departamento Ayacucho, 2021"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTORA:**

Taboada La Fuente, Maria Soledad (ORCID: 0000-0002-8818-2472)

Activar Windows  
La Configuración de