



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

# **Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Edith Yovani Ríos Pérez

<https://orcid.org/0009-0001-9785-8171>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna

<https://orcid.org/0000-0003-3755-4093>

**Código: 6057419**

**Moyobamba, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis


# **Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

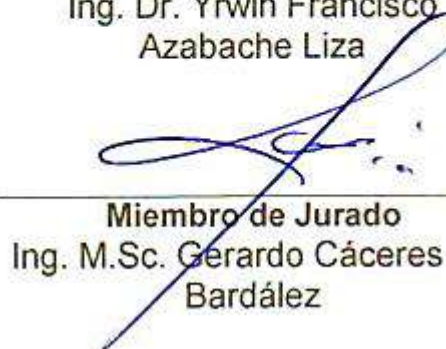
**Autor:**


Edith Yovani Ríos Pérez

**Sustentado y aprobado el 13 de setiembre del 2023, ante el honorable jurado:**

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente de Jurado**  
Ing. Dr. Yrwin Francisco  
Azabache Liza

  
\_\_\_\_\_  
**Secretario de Jurado**  
Blgo. M.Sc. Alfredo Iban Díaz  
Visitación

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro de Jurado**  
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres  
Bardález

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Ing. M.Sc. Santiago Alberto  
Casas Luna

**Moyobamba, Perú**

**2023**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS  
CONDUCTENTES A TÍTULO PROFESIONAL N.º 017-2023-UNSM/EPIA/UI

**Jurado reconocido con Resolución N.º 052 -2018-UNSM/CFT/FE, Moyobamba, 29 de noviembre del 2018.**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

A las 3:00 pm del día miércoles 13 de setiembre del 2023, se dio inicio al acto público de sustentación del informe final de tesis: **“Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjui 2018”** para optar el título profesional de Ingeniero en Ambiental, presentado por **Edith Yovani Ríos Pérez**, con la asesoría del **Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el **Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza** (Presidente del jurado), **Blgo. M.Sc. Alfredo Ibán Díaz Visitación** (Secretario), **Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález** (Vocal) y acompañado por el **Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**. (Asesor), el presidente del jurado dirige brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución N° 256-2019-UNSM/CFT/FE Moyobamba, 29 de octubre del 2019**.

Seguidamente el autor expuso el informe final de tesis y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y evaluando, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue.. *dieciseis*..(16), tal como se deja constar en la siguiente descripción.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE ECOLOGÍA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es *aprobatoria* y correspondiente a la calificación de *bueno*. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendarios.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de sustentaciones N.º 001 del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la UNSM.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del informe final tesis, en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las *16:24* horas, el mismo día 13 de setiembre del 2023.

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza  
Presidente de Jurado

Blgo. M.Sc. Alfredo Ibán Díaz Visitación  
Secretario de Jurado

Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález  
Vocal del Jurado

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna  
Asesor

Edith Yovani Ríos Pérez  
Autor

## Declaración de autenticidad

**Edith Yovani Ríos Pérez**, con DNI N° 48299352, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiado; por tanto; la información de esta investigación debe considerarse como porte a la realidad investigada.

Por todo lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín

Moyobamba, 13 de setiembre del 2023.



Edith Yovani Ríos Pérez

DNI N°48299352



## Ficha de identificación

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Título del proyecto</b></p> <p>Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018.</p> | <p><b>Área de investigación:</b><br/> <b>Línea de investigación:</b> Gestión integral y sostenible de los Recursos Naturales.<br/> <b>Sublínea de investigación:</b><br/> <b>Grupo de investigación:</b><br/> <b>Tipo de investigación:</b><br/>           Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p> |
| <p><b>Autor:</b></p> <p>Edith Yovani Ríos Pérez</p>   | <p>Facultad de Ecología<br/>           Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental<br/> <a href="https://orcid.org/0009-0001-9785-8171">https://orcid.org/0009-0001-9785-8171</a></p>  |
| <p><b>Asesor:</b></p> <p>Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna</p>   | <p><b>Dependencia local de soporte:</b><br/>           Facultad de Ecología<br/>           Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental<br/>           Unidad o Laboratorio de Ingeniería Ambiental<br/> <a href="https://orcid.org/0000-0003-3755-4093">https://orcid.org/0000-0003-3755-4093</a></p>  |

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar esta Tesis a mi mayor motivo, la razón de mi vida mi hijo Thiago Pablo y a mis padres María Isabel y Oswaldo, que son el motivo para superarme y en algún momento brindarles todo lo que ellos dieron por mí, en tal sentido mi admiración y respeto a todos los mencionados.

A todas los familiares y amigos que hicieron posible que esta investigación fuera posible.

**Edith Yovani**

## **Agradecimientos**

A Dios y a nuestra madre santísima Virgen María por darme la vida, salud y por darme esa fortaleza y esa energía necesaria para el desarrollo de mi investigación.

A la UNSM en especial a la Facultad de Ecología por permitirme desarrollar mis estudios en la especialidad de Ing. Ambiental.

Al Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna, por el asesoramiento brindado durante la etapa de formulación y ejecución del estudio

Así mismo aquellas personas que de una manera u otra hicieron llegar su apoyo incondicional para el desarrollo de mi investigación.

## Índice general

|  |    |
|--|----|
| Ficha de identificación.....   | 6  |
| Dedicatoria.....   | 7  |
| Agradecimientos .....  | 8  |
| Índice general.....  | 9  |
| Índice de tablas .....   | 10 |
| Índice de figuras.....   | 11 |
| RESUMEN .....  | 12 |
| ABSTRACT .....   | 13 |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....   | 14 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....   | 16 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación .....  | 16 |
| 2.2. Fundamentos teóricos.....   | 18 |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 23 |
| 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación .....  | 23 |
| 3.2. Sistema de variables .....  | 24 |
| 3.3 Procedimientos de la investigación .....   | 24 |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....  | 27 |
| 4.1. Resultados - Línea base ambiental .....   | 27 |
| 4.2 Calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad)<br>del agua de la quebrada..... | 34 |
| 4.3. Impactos ambientales .....  | 36 |
| CONCLUSIONES .....   | 45 |
| RECOMENDACIONES .....  | 46 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 47 |
| ANEXOS .....   | 54 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Clasificación de los residuos sólidos municipales.....  | 21 |
| Tabla 2 Descripción de variables por objetivo específico .....  | 24 |
| Tabla 3 Resultados de la evaluación de los parámetros en 12 estaciones .....  | 34 |
| Tabla 4 Factores ambientales impactados .....   | 37 |
| Tabla 5 Impactos identificados sobre el medio.....  | 38 |
| Tabla 6 Actividades e impactos ambientales en la calidad física del agua.....   | 38 |
| Tabla 7 Identificación cualitativa de los impactos generados por las actividades del proyecto.....                          | 39 |
| Tabla 8 Identificación cualitativa de los impactos generados por las actividades del proyecto por subfactor ambiental ..... | 40 |
| Tabla 9 Valoración de los impactos generados por las actividades del proyecto .....   | 41 |
| Tabla 10 Valoración de los impactos generados por las actividades del proyecto por etapa y subfactor ambiental .....        | 42 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Fuentes contaminantes identificadas por vertiente hidrográfica, 2010-2012 . | 19 |
| Figura 2 Resumen del clima.....  | 28 |
| Figura 3 Niveles de comodidad de humedad .....                                       | 28 |
| Figura 4 Precipitación pluvial .....   | 29 |
| Figura 5 Hidrología de Juanjuí .....   | 30 |
| Figura 6 Características fisiográficas de Juanjui .....                              | 31 |
| Figura 7 Geomorfología de Juanjuí .....  | 32 |
| Figura 8 Suelo.....  | 32 |
| Figura 9 Vulnerabilidad .....  | 33 |
| Figura 10 Proceso de alteración del ambiente .....                                   | 37 |

## RESUMEN

Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018

En la investigación que se realizó es de tipo básica cuya área de estudio fue la quebrada Salinas la cual tuvo como objetivo general “Evaluar el impacto ambiental sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí” y como objetivos específicos “Determinar a línea base ambiental (diagnóstico ambiental situacional) de la quebrada; Analizar la calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad) del agua de la quebrada”; “Estimar a los impactos ambientales que generan los residuos sólidos domiciliarios en la calidad física del agua de la quebrada” en la que se realizó como metodología la observación directa y el análisis de parámetros físicos del agua como pH, Conductividad, color, turbiedad, temperatura, oxígeno disuelto, sólidos totales disueltos agua ; para este estudio se utilizó los siguientes instrumentos: pH - metro, Conductímetro, colorímetro, turbidímetro, se llevó a cabo en 13 puntos de muestreo durante una semana la cual en la primera estación se realizó en la naciente de la quebrada Salinas, donde existe una cascada con gran cantidad de flora y fauna y así sucesivamente realizamos diferentes muestreos aguas más abajo a una distancia de 300 metros para determinar los diferentes estudios, hasta llegar al Río Huallaga donde vierte sus aguas la quebrada Salinas. También realizamos un muestreo de las aguas del río Huallaga a una distancia más arriba de la desembocadura, y luego captamos una muestra aguas más abajo para poder tener una diferencia de la mezcla del agua de la quebrada y del río Huallaga. Resultando que de los seis parámetros físicos evaluados entre ellos la temperatura con un promedio de 25,69 °C, seguido de la conductividad de 0,69 uS/cm, sólidos totales disueltos con un promedio de 271,38 mg/l, oxígeno disuelto con un promedio de 3,88 mg/L en la que estos cuatro están dentro de los parámetros establecidos sin embargo dos parámetros no cumplen la normativa como el pH que presenta un promedio de 6,14 que la normativa está en un rango de 6,5 - 8,5 y en cuanto al color siendo este de 53 Pt/Co mientras que lo establecido por la normativa es de 15 Pt/Co.

**Palabras clave:** Impacto ambiental, residuos sólidos, calidad física, normativa y calidad física.

## ABSTRACT

### Environmental impact assessment of solid waste on the physical quality of water in the Salinas stream, Juanjuí 2018

The general objective of this basic research was to "Evaluate the environmental impact on the physical quality of the water in the Salinas stream, Juanjuí" and as specific objectives "To determine the environmental baseline (situational environmental diagnosis) of the stream; to analyze the physical quality (color, turbidity, pH, total dissolved solids, conductivity) of the water of the stream"; "to estimate the environmental impacts generated by household solid waste on the physical quality of the water of the stream". The methodology used was direct observation and analysis of physical parameters of water such as pH, conductivity, color, turbidity, temperature, dissolved oxygen, total dissolved solids in water; the following instruments were used for this study: pH meter, conductivity meter, colorimeter, turbidimeter. During one week, 13 sampling points were carried out, the first station was at the headwaters of the Salinas stream, where there is a waterfall with a large amount of flora and fauna; successively different samples were taken downstream at a distance of 300 meters to determine the different studies, until reaching the Huallaga River, where the Salinas stream discharges its waters. In addition, water from the Huallaga River was sampled further upstream from the mouth of the river, and then a sample was taken further downstream to get a difference in the mix of water from the stream and the Huallaga River. The results show that of the six physical parameters evaluated, four are within the established parameters among them temperature with an average of 25.69 °C, followed by conductivity of 0.69 uS/cm, total dissolved solids with an average of 271.38 mg/l, dissolved oxygen with an average of 3, 88 mg/L ; however, two parameters do not meet the standards, such as pH, which has an average of 6.14, whereas the standard is in the range of 6.5 - 8.5, and color, which is 53 Pt/Co, whereas the standard is 15 Pt/Co.

**Keywords:** Environmental impact, solid waste, physical quality, regulations and physical quality.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El incremento de personas en las áreas rurales tiene un impacto directo en los factores productivos y por ende aumenta la generación de residuos domésticos (Lagua et al., 2020).

El vertido de los residuos a los cuerpos de agua causa impactos directos tanto paisajísticos como en la calidad del cuerpo de agua de la quebrada en mención, se convierte en una fuente de alto riesgo para la población de la comunidad San Juan Lagunas. La quebrada Salinas, es maravillosa por su particular biodiversidad, constantemente está afectada por la agricultura (sembrío de maíz, plátano, yuca, cacao, ganadería, etc.), lamentablemente tiene un fuerte impacto negativo más que a la producción y la transformación, una serie de acciones que afectan las propiedades físicas de la quebrada, riesgo la salud pública y al medio ambiente.

Ante lo mencionado en los párrafos anteriores sobre la realidad del entorno se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál es el impacto ambiental sobre la calidad física de la quebrada Salinas, por efecto de la inadecuada disposición de los residuos sólidos domiciliarios? en base a esta pregunta se tiene como objetivo general “Evaluar el impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí” y se desprendieron los siguientes objetivos específicos Determinar la línea base ambiental (diagnóstico ambiental situacional) de la quebrada; Analizar la calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad) del agua de la quebrada; Estimar a los impactos ambientales que generan los residuos sólidos domiciliarios en la calidad física del agua de la quebrada.

De igual manera se planteó la siguiente hipótesis “H1: Los residuos sólidos influye significativamente sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas; H0: Los residuos sólidos no influye significativamente sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas”

En cuanto a las variables de estudio se tiene como variable independiente (VI): Residuos sólidos y como variable dependiente (VD): Calidad física de agua

En el estudio el aspecto metodológico fue el de la observación directa sobre la disposición de residuos sólidos y así mismo se realizó un muestreo de las características físicas de la quebrada Salinas, posterior a ello se planteó un plan de manejo adecuado

de los residuos sólidos. Luego de la recolección se procesaron los datos aplicando los programas y así se determinó el promedio de los datos recolectados en campo.

El informe se desglosa en cuatro capítulos tal cual se describen a continuación:

Capítulo I comprende la Introducción a la investigación, en la que se describe un contexto en la relación a la problemática internacional, nacional y local; así como el planteamiento del problema seguido del objetivo general y específicos, hipótesis, variable independiente y dependiente, metodología del estudio y la descripción de los capítulos que abarca el informe.

Capítulo II comprende el marco teórico, cuyo capítulo se desglosa en dos ítems como son los antecedentes y los fundamentos teóricos que estos están en relación a las variables de estudios.

Capítulo III comprende los materiales y métodos, las cuales se menciona la lista de materiales que se emplearon en gabinete y campo además más del aspecto metodológico por cada objetivo específico, en la que cabe indicar que contempla los siguientes ítems “ámbito y condiciones de la investigación; sistemas de variables; procedimientos de la investigación” cada de uno de estos desglosados y sub ítems

Capítulo IV comprende los resultados y discusión: estos están detalladamente los resultados por cada objetivo específico. Así mismo contempla las discusiones de los resultados obtenidos en relación a otros autores.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **Internacional**

Rosario (2008), este autor hace mención que la gestión de residuos en especial el manejo carece de eficiencia lo que afecta al ambiente y a las personas en Lima, tal estudio estuvo focalizado en zonas periurbanas y sectores intermedios del país. Cabe indicar que cuando los residuos son arrojados a una fuente de agua y este se modifica sus características, un dato muy importante es que los grupos bajos generan menor volumen de residuos en comparación con lo generado con las zonas urbanas lo que por consiguiente hay malos olores y algunas partes las condiciones sanitarias son deplorables y esto se agrava donde hay negocios informales.

Rojas (2016), en la investigación denominada “Evaluación de la calidad físico química de las fuentes de agua vertidos con lixiviados del botadero de residuos sólidos y sus efectos en la salud pública de la población de la zona periférica del botadero de Cancharani – Puno” concluyó que en cuanto a los parámetros físicos un parámetro fue alterado como el de los sólidos totales disueltos con valores de 68,00 y 6590,00 mg/l, siendo así este rango de resultados relativamente amplia y solo un parámetro físico fue alterado producto de los lixiviados de los residuos sólidos.

Solano (2011), este estudio se realizó para obtención de grado y se denomina “Impacto ambiental por aguas residuales y residuos sólidos en la calidad del agua de la parte media- alta de la microcuenca del río Damas y propuesta de manejo” se hace referencia que la microcuenca viene siendo afectada por múltiples factores entre ellos la acumulación de desechos en el agua, así mismo la ineficiente gestión de residuos sólidos que es muy evidente en las franjas de río que prácticamente se ha convertido la microcuenca en un botadero.

##### **Nacional**

Rojas (2016), en el estudio de posgrado denominada “Evaluación de la calidad físico química de las fuentes de agua vertidos con lixiviados del botadero de residuos sólidos y sus efectos en la salud pública de la población de la zona periférica del botadero de Cancharani – Puno” se realizó tomando como fuente a los parámetros de los LMP de categoría 4 del D. S. 015-2015-MINAM lo cual resultó la alteración de un parámetro

físico que es lo sólidos totales disueltos y en cuanto a la población se realizaron encuestas con un diseño completamente al azar teniendo como resultados que los residuos sólidos influyen considerablemente en la calidad fisicoquímica del agua y así mismo la calidad del agua origina varios malestares como dolores de cabeza, nerviosismo, irritación, insomnio, infecciones en la piel, trastornos oculares, diarrea, náusea y gastritis.

Galvez y Ramos (2020), es un trabajo que se realizó para obtener el grado de bachiller teniendo como título de la investigación “Remediación de las playas y puerto de Chancay por medio del uso de biogás a base de desechos sólidos” se hace mención que Chancay aprovecha los recursos del mar sin embargo este viene siendo afectado con la contaminación que afecta considerablemente al agua y a sus recursos y se entiende que los residuos y a su vez causa malestares en los pobladores como enfermedades respiratorias y gástricas.

Asenjo (2022), en su investigación de pregrado “Influencia del botadero "El cebollar" sobre la calidad del agua del Río Socabaya, distrito de Paucarpata Arequipa” cabe indicar que en este botadero en el año 2020 se disponía de 10.36 t/día de residuos lo cual generaba lixiviados de un promedio de 6,8 m<sup>3</sup> por día, resultando que este afecta a la calidad de la quebrada lo cual en parámetros como DQO antes de la presencia del botadero un valor de 21.5 mg/l y después un valor de 229.6 mg/l, en cuanto a sólidos totales en suspensión fue desde los 65 mg/l a 168.5 mg/l antes y después del botadero.

Días y Robles (2022), en su tesis de pregrado denominado “Impacto ambiental ocasionando por residuos sólidos en la playa Santa Bárbara, distrito de San Luis - provincia de Cañete” para este estudio se utilizó instrumentos como ficha de campo y ficha de identificación de puntos críticos con su respectiva validación por expertos, concluyendo así que hay 21 impactos negativos en la playa con calificaciones de severo, moderado y leve con una puntuación de (9,9 y 3) respectivamente.

## **Regional**

Izquierdo (2016), la tesis se realizó para obtener el título de pregrado que lleva como título “Evaluación de la calidad ambiental de las fuentes de agua en el área de influencia del botadero municipal de la ciudad de Yurimaguas, región Loreto - San Martín – 2015” en este estudio se midieron calidad fisicoquímica y biológicos del agua a causa de ellos lixiviados por residuos sólidos en la que se concluye que de los parámetros evaluados de acuerdo con los ECA para agua descritos en el D.S. N° 015-2015 el DBO<sub>5</sub> y DQO exceden los parámetros evaluados.

Comercio (2021), en una nota publicitaria del El Comercio que lleva como título “Advierten peligros por la contaminación en ríos de la selva de San Martín” prácticamente en la publicación especifica que los ríos o cuerpos de agua de San Martín son vistos como botaderos o basureros y esto se evidencia claramente cuando se dan las festividades como San Juan en la que miles de personas llevan su Juane y luego desechan al río la envoltura y más aún es claro que hay presencia de botaderos cerca de las fuentes de agua lo que conlleva a su posterior contaminación por lo que es competencia de los municipios dar una solución.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Parámetros de calidad física del agua**

“Permiten determinar cualitativamente el estado y tipo de agua” (Zhen, 2019).

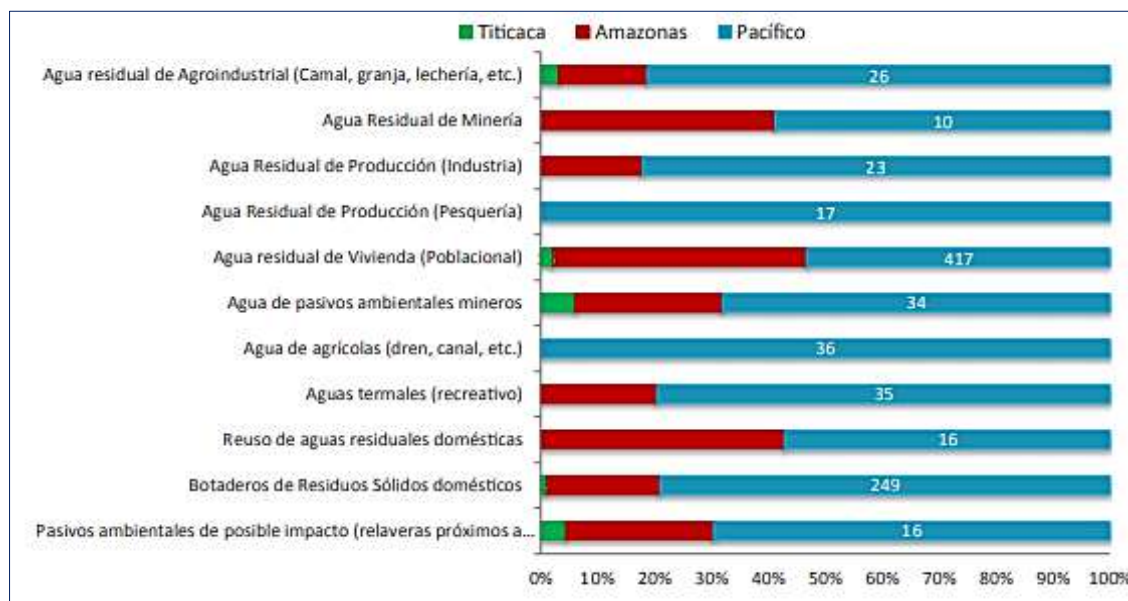
- Temperatura: Es conocida como una magnitud física la cual expresa el grado de calor o frío de un determinado cuerpo o de un ambiente cuya unidad si se empresa en un sistema internacional es el de °K (RAE, 2022).
- Potencial de hidrógeno: Es una medida que sirve para determinar la acidez o alcalinidad de una disolución cuya escala va desde 0 a 14 (Hanna, 2020).
- Color verdadero: Es un parámetro organoléptico que se relaciona directamente con partículas o sustancias que pueden estar presentes en un cuerpo de agua y es por medio del color que se mide el nivel de materia orgánica natural (TSI, 2022).
- Turbiedad: Este es el grado de medición de la transparencia del agua producto de las partículas en suspensión es por ello que cuantos más sólidos este presenta el agua más alta será la turbidez (Lenntech, 2023).
- Conductividad eléctrica: Es la medida en el cual el agua expresa su capacidad para conducir corriente eléctrica la cual su unidad de medida es  $\mu\text{S}/\text{cm}$  “microsiemens por centímetro” (Hidritec, 2016).
- Sólidos disueltos totales: Son aquellos que hace referencia a cualquier tipo de mineral, sal, metal que puede encontrarse en el agua ya sea de forma de molécula, átomo o cationes (Hanch, 2023).

### **Calidad de las aguas continentales superficiales**

Cabe indicar que en el Perú hay una gran abundancia del agua, pero el gran problema es la como este está distribuida geográficamente, en cuanto a la calidad de este es ciertas zonas es crítica por el hecho del vertimiento de las aguas residuales con el más

mínimo tratamiento o en su defecto este es nulo y estas son vertidas a los cuerpos de agua lo que causa la alteración de los mismos. Cabe recalcar que el Perú tiene 159 cuencas hidrográficas y estos

Se ubican en el contexto regional del pacífico, Amazonas y el Titicaca, con un volumen promedio anual de 1 935 621 millones de m<sup>3</sup> de agua por lo que el Perú se ubica entre los 20 países más ricos en agua con una dotación de 72 510 m<sup>3</sup> /habitante/año (ESDA, 2023).



**Figura 1**

Fuentes contaminantes identificadas por vertiente hidrográfica, 2010-2012

Fuente: MINAGRI y ANA

### Calidad del agua para consumo humano y para baño

En el Perú se monitorea en el ámbito rural y urbano constantemente el agua que es para consumo humano y está a cargo del MINSA la cual ejerce las labores mediante la DIGESA (ESDA, 2023).

#### 2.2.2 Línea base ambiental

Este hace referencia al estado en la que se encuentra un determinado espacio la cual es determinado mediante el reglamento de la ley del SEIA, además este hace referencia a las condiciones socio ambientales del área de estudio (MINAM, 2019).

En los EIA la línea base es parte de los pilares para predecir los impactos y en función a ello establecer medidas correctivas para mitigar y monitorear teniendo en cuenta la data de los sistemas ambientales y sociales del área del proyecto (Morris y therivel, 2009) citado por (MINAM, 2019).

Es indispensable que la línea base contenga información de la situación actual y también de lo que podría ocurrir en el ambiente y en lo social como datos climáticos, deforestación, etc. (Glasson et al.,2012). La información que se establezca es fundamental porque a partir de este se toma como referencia para medir la magnitud y significancia de los impactos positivos y negativos del proyecto (NEPA, 2017) citado por (MINAM, 2019).

Para que la línea base se considere completa deberá incluir como mínimo (Morris y Therivel, 2009).

- Una revisión de la información secundaria disponible.
- Una descripción detallada de los métodos utilizados para obtener la información primaria.
- Una adecuada descripción e interpretación de los resultados obtenidos.
- Una evaluación priorizada de las variables ambientales sociales relevantes para el contexto del proyecto y su potencial sensibilidad frente a los impactos del mismo.
- Indicaciones sobre las limitaciones e incertidumbre en relación a la exactitud de los datos.

#### **2.2.2.1 Planificación de la línea base**

En cuanto a la parte ambiental se empieza al inicio del proyecto (AusAID, 2003) citado por (MINAM, 2019). En algunos casos se recomienda iniciar con un año antes por el hecho de que en ese lapso de tiempo donde no hay perturbación o intervención del proyecto a ejecutarse.

Se recomienda seguir los siguientes pasos para la planificación de la línea base:

- Delimitación del área de estudio.
- Definición de alcances claros.
- Compilación de la data existente.
- Visita que reconocimiento (de ser posible en caso no haya sido realizado durante la base de alcance).
- Definición de técnicas de obtención de información.
- Preparación del plan de trabajo.

#### **2.2.2.2 Gestión de los residuos sólidos municipales:**

Se hace referencia que cualquiera genera residuos sólidos y es donde todos están llamados a cooperar para mitigar los posibles impactos que pueden producirse (Chacón, 2014).

La GRSM implica técnicas, tecnologías y programas para alcanzar un determinado objetivo planteado de un determinado espacio y tiempo (Umaña et al., 2003).

### **Clasificación de los residuos sólidos municipales.**

Existen diversas maneras para clasificar los residuos ya sea por su estado de agregación se denominan sólidos, también se clasifican según su naturaleza química y porcentaje de humedad.

**Tabla 1**

*Clasificación de los residuos sólidos municipales*

| Orgánicos                             | Inorgánicas                                       |
|---------------------------------------|---|
| Residuo de cocina                     | Papel y cartón                                    |
| Residuo de jardines                   | Vidrio  |
| Residuos de poda, de arbolado urbano. | Plástico y goma                                   |
| Parques y plaza                       | Metales, materiales textiles, materiales inertes. |

Fuente: (Mego, 2019).

### **Características de los residuos sólidos municipales**

Los RSM tienen propiedades químicas lo que los hace imprescindibles para su uso y manejo (PADIT, 2021).

- Densidad
- Solubilidad:
- Humedad:
- Poder calorífico:
- Relación carbono nitrógeno

### **Composición de los residuos sólidos municipales:**

Los RSM tienen una composición variada y está en función a la actividad antrópica es por ello que estos pueden:

- ✓ “Estar determinada por las características de las poblaciones los genera”.
- ✓ “Está determinada por la época del año en que se generan”.
- ✓ “Está determinada por el nivel cultural y económico de la población que los genera” (Rondón et al., 2016).

Resulta indispensable caracterizar los residuos ya que tiene un impacto significativo en el manejo y disposición y a consecuencia de ello permite elegir el tratamiento para dichos residuos sólidos (López et al., 2016).

**Importancia del manejo integral de los residuos sólidos:**

El problema de la solución de los residuos sólidos va de la mano del desarrollo sostenible (Gómez, 2015).

Se concretan en la:

- ✓ Prevención y minimización.
- ✓ Reutilización (especialmente para envases)
- ✓ Reciclado (papel, vidrio, plásticos, etc.)
- ✓ Valoración de la materia orgánica.
- ✓ Valorización energética.
- ✓ Eliminación de vertederos, cumpliendo los requisitos técnicos establecidos.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

La investigación tuvo como propósito identificar las propiedades físicas de la quebrada Salinas, que está convirtiéndose en una zona turística, estos cambios producen contaminación en la quebrada.

##### **3.1.1 Contexto de la investigación**

###### **Ubicación geográfica:**

El área de estudio se encuentra ubicada entre las coordenadas (313582.90; 9190444.12), que colinda con las siguientes.

- ✓ Este: Rio Huallaga.
- ✓ Oeste: con el distrito de Pachiza Huicungo.
- ✓ Norte: caserío de Cayena.
- ✓ Sur: caserío de Huinguillo.

###### **Ubicación política:**

El estudio se realizó en la quebrada Salinas, perteneciente al “caserío San Juan de lagunas, distrito de Juanjuí, provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín”.

##### **3.1.2 Periodo de ejecución**

La investigación fue realizada en un periodo de 08 meses aprobado con resolución N° 052-2018-UNSM/CFT/FE Moyobamba, 29 de noviembre de 2018.

##### **3.1.3 Autorizaciones y permisos**

No aplica

##### **3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

No aplica.

##### **3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales**

Se aplicó los principios éticos generales de la investigación los cuales son “totalidad/ integridad, respeto a las personas, respeto al ecosistema, beneficencia y justicia”.

Así mismo cabe indicar que el investigador fue sujeto a la intervención de ciertos principios como “solidaridad, respeto por los autores y conciencia ambiental”

### 3.2. Sistema de variables

VI: Residuos sólidos

VD: Calidad física de agua

#### 3.2.1 Variables principales

**Tabla 2**

*Descripción de variables por objetivo específico*

**Objetivo específico № 1:** Determinar a línea base ambiental (diagnóstico ambiental situacional) de la quebrada

| Variable abstracta | Variable concreta                | Medio de registro       | Unidad de medida |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| Quebradas salinas  | ➤ Área de influencia ambiental   | ArcGIS (ZEE San Martín) | Cualitativo      |
|                    | ➤ Descripción del entorno físico |                         |                  |

**Objetivo específico № 2:** Analizar la calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad) del agua de la quebrada

| Variable abstracta      | Variable concreta         | Medio de registro | Unidad de medida |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| Calidad física del agua | Temperatura               | Peachimetro       | °C               |
|                         | Conductividad             | Conductivímetro   | ( $\mu$ S/cm)    |
|                         | Sólidos totales disueltos | H19811 (HANNA)    | mg/L             |
|                         | Oxígeno disuelto          | H19811 (HANNA)    | mg/L             |
|                         | pH                        | Peachimetro       | Unidad de pH     |
|                         | Color                     | Colorímetro       | Pt/Co            |
|                         | Turbiedad                 | Turbidímetro      | Escala Pt/Co NTU |

**Objetivo específico № 3:** Estimar los impactos ambientales que generan los residuos sólidos domiciliarios en la calidad física del agua de la quebrada

| Variable abstracta   | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
|----------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Impactos ambientales | Abiótico          | Matriz de Leopold | Cuantitativo     |
|                      | Biótico           |                   |                  |
|                      | Humano            |                   |                  |

### 3.3 Procedimientos de la investigación

El procedimiento del presente estudio se ejecutó siguiendo un orden lógico ascendente por lo cual se planteó los siguientes objetivos: “Determinar la línea base ambiental (diagnóstico ambiental situacional) de la quebrada; Analizar la calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad) del agua de la quebrada”; “Estimar a los impactos ambientales que generan los residuos sólidos domiciliarios en la calidad física del agua de la quebrada”

### **Línea base ambiental**

➤ Revisión bibliográfica.

Se realizó la búsqueda de las variables de estudio respecto a su metodología en fuentes confiables como Google académico, Scielo, Dialnet, etc. Para así tener la certeza del procedimiento a realizar en función al aspecto metodológico.

➤ Identificación del área de estudio

Se realizó la visita en campo en el área de estudio en conjunto con el asesor donde se tomó coordenadas UTM, con un GPS.

➤ Elaboración de mapas de las características del área

Con las coordenadas obtenidas en la visita en campo, se procedió a realizar los mapas, para ello se trabajó con la base de datos de la Zonificación ecológica económica del gobierno regional de San Martín, posterior a ello se realizó en el software Arc GIS la programación del sistema de coordenadas UTM WGS 84 18 sur, seguidamente se enrutó los shp a utilizar junto con el polígono del área de estudio, después se realizó los cortes de los shapefile con el área de estudio para así elaborar los mapas teniendo en cuenta su ubicación nacional y provincial.

➤ Identificación de las características del entorno físico

Con los mapas elaborados y las características teniendo en cuenta las unidades de geología, geomorfología e hidrología se procedió a describir cada uno de estas unidades teniendo en cuenta la Zonificación Ecológica Económica.

### **Calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad)**

➤ Identificación de los puntos de muestreo

Para el muestreo del agua, se identificaron 11 puntos, los cuales fueron georreferenciados con el equipo GPS, así mismo se registró los nombres de las personas como referencia de dichos puntos.

➤ Muestreo de agua

El muestreo se realizó en el mes de agosto diferenciándose con los puntos ya establecidos en gabinete.

➤ Medición de parámetros físicos del agua

Los parámetros medidos fueron la Temperatura, Conductividad, Sólidos totales disueltos, Oxígeno disuelto, Ph, Color, Turbiedad y para ello se utilizó los equipos como el Peachimetro, Conductivímetro, H19811 (HANNA), Colorímetro, Turbidímetro.

➤ Interpretación de resultados

Se transcribió los resultados en el programa Microsoft Excel, donde se identificó la medición mínima y máxima perteneciente a cada parámetro, así mismo se realizó el análisis de cada resultado con su respectiva descripción de las posibles razones del resultado de los parámetros.

### **Impactos ambientales**

- Verificación del área de estudio  
Se realizó la visita in situ, donde se aplicó la observación de las condiciones del lugar estudiado.
- Recolección de información de posibles impactos ambientales  
Se procedió a registrar la situación en la que se encuentra el lugar, donde se evidenció contaminación del río ya que se presentó distintos residuos sólidos desechados en la fuente hídrica tales como desmonte, basura, etc. Y así mismo se identificó el área de influencia directa.
- Elaboración de Matriz de Lepold  
En base a la información recolectada y la identificación de los posibles impactos se procedió a realizar la matriz de Leopold y la valoración de los impactos por actividad y por sub factor.
- Interpretación de resultados  
Se tomó en cuenta el análisis de calidad de agua de los parámetros físicos y se comparó con los estándares de calidad ambiental para agua en relación a los resultados de la matriz de Leopold.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Resultados - Línea base ambiental**

##### **4.1.1. Área de influencia ambiental**

Se define al área de influencia como el espacio geográfico sobre el que las actividades del proyecto ejercen algún tipo de impacto ambiental, sea de manera directa o indirecta.

En ese aspecto, el criterio fundamental para identificar el Área de Influencia Ambiental y Social, es reconocer los componentes que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollaron.

##### **a) Área de influencia directa**

El Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto se encuentra constituida por:

- **Por el área de proyecto**

Es aquella donde se lleva a cabo el proyecto es decir la intervención y funcionamiento

- **Por el desplazamiento de contaminantes por actividades del proyecto**

Las actividades que se realizaron en todo el proceso de la investigación, generaron material particulado que se desplazó por acción de viento, así mismo se observó el transporte de basura por la quebrada, así como el derrame de líquidos hacia la calidad del agua y suelo, es por ello que se considera un estimado de 50 metros a la redonda para el proyecto, tomando en cuenta el tipo de intervención.

##### **b) Área de influencia indirecta**

El área de influencia indirecta alberga las zonas que impactan indirectamente a la calidad ambiental de las áreas más sensibles en los alrededores del proyecto, tales son el caso de:

- Las áreas verdes exteriores a la zona estudiada.
- la fuente hídrica que se encuentra alejada de la zona estudiada.

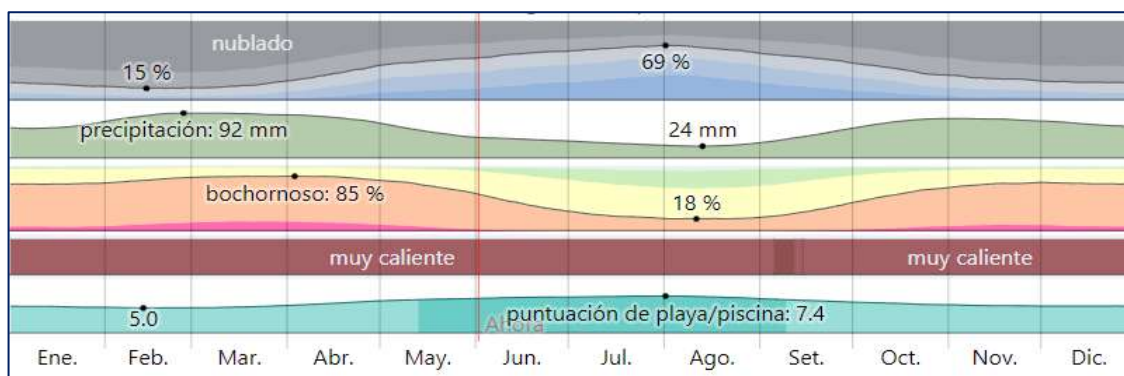
##### **4.1.2 Descripción del entorno físico**

Se realiza con el fin de prevenir, identificar, evaluar y/o prevenir las alteraciones en un determinado espacio

- **Climáticas.**

Es el principal factor que condicionan las costumbres de las poblaciones, por sus características de precipitaciones, temperaturas, humedad, vientos, entre otros factores.

En Juanjuí, los veranos son cortos, húmedos, cálidos y parcialmente nublados y los inviernos son calurosos y en la mayoría de días es nublado. El promedio anual de temperatura es de 22°C a 35°C y es raro que baje a menos de 20°C y que suba a más de 38°C.



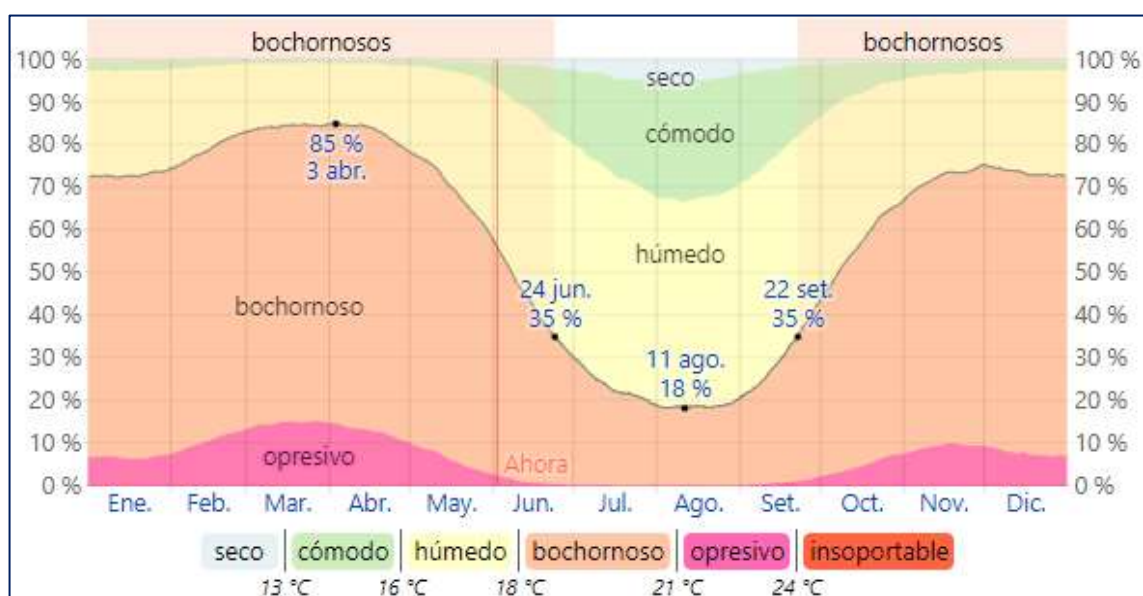
**Figura 2**

Resumen del clima

Fuente: SENAMHI

- **Humedad relativa**

En Juanjuí, existe una variación extrema en la humedad, ya que el tiempo de humedad dura nueve meses, (del 22 de septiembre al 24 de junio). Siendo el mes más bochornoso en marzo con 26.1 días y el menos en el mes de agosto con 5.8 días.



**Figura 3**

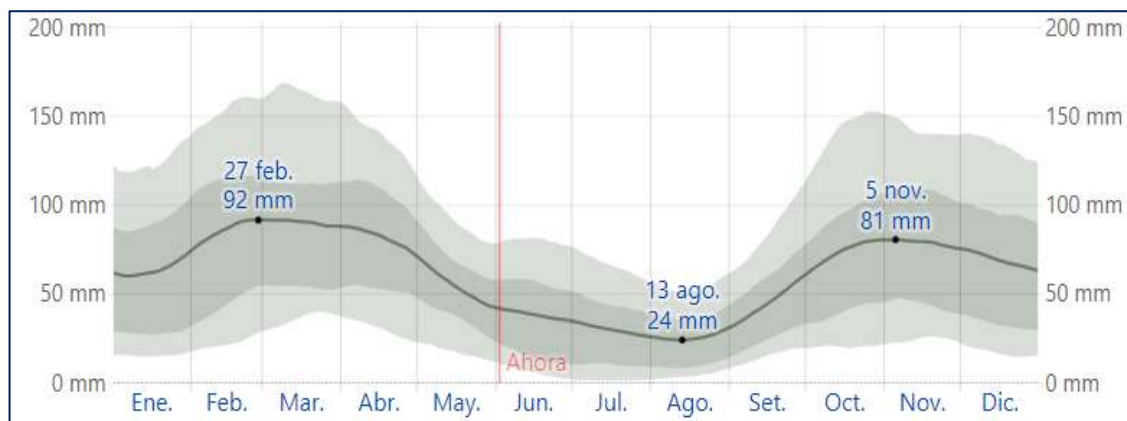
Niveles de comodidad de humedad

El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: SENAMHI

- **Precipitación pluvial**

Las lluvias en Juanjuí son periódicas, siendo el mes con más lluvias marzo, con un total de 91 mm, mientras que el mes de agosto se presencia lluvias de 24 mm.



**Figura 4**

Precipitación pluvial

Fuente: SENAMHI

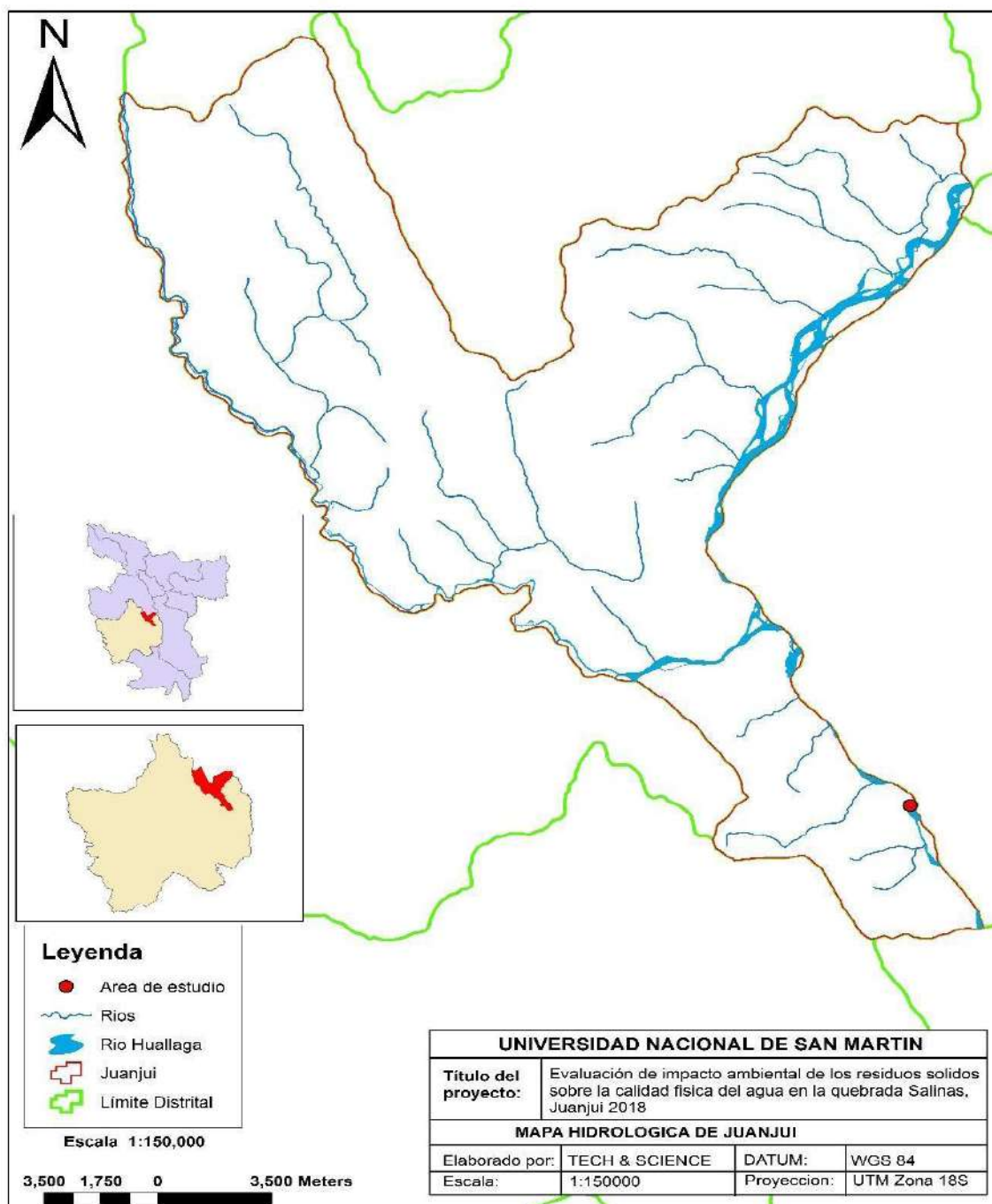
“La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º”. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

- **Características hidrológicas**

El drenaje principal está regulado por el río Huallaga y sus afluentes principales que descienden de la Cordillera oriental y Faja Subandina.

La subcuenca del río Huallaga que se caracteriza por presentar una red de drenaje dendrítica y paralela, este río viene a constituir el principal colector en la zona, siendo sus afluentes principales el río Bagazan, río Juanjuycillo, río Seca, río Cangrejo, río Soconillo, río Bombonaje, río Chaquishca, río Pachicilla, río Zanjaseca.

El área de estudio se ubica en la margen derecha del río Huallaga.



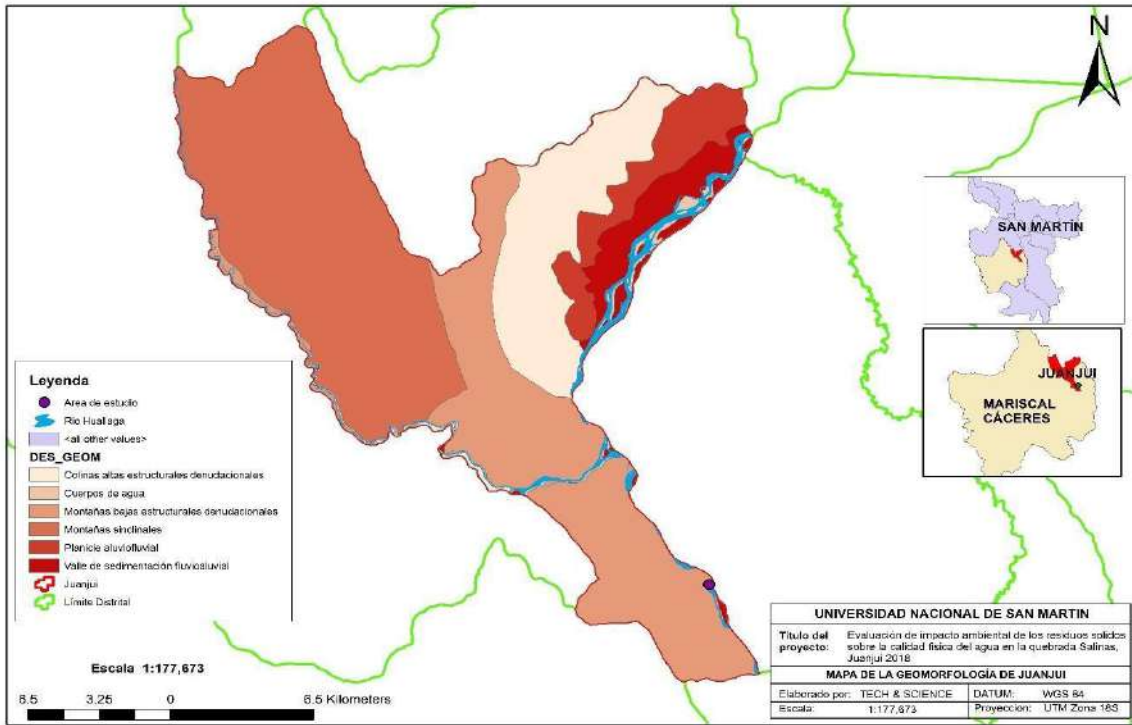
**Figura 5**  
Hidrología de Juanjui

- **Características fisiográficas**

El área de intervención presenta la siguiente unidad fisiográfica de acuerdo a la ZEE de San Martín.

De acuerdo a la ZEE, Juanjui presenta una configuración topográfica variada, desde llanuras aluviales, relieves planos ondulados y relieve montañoso.

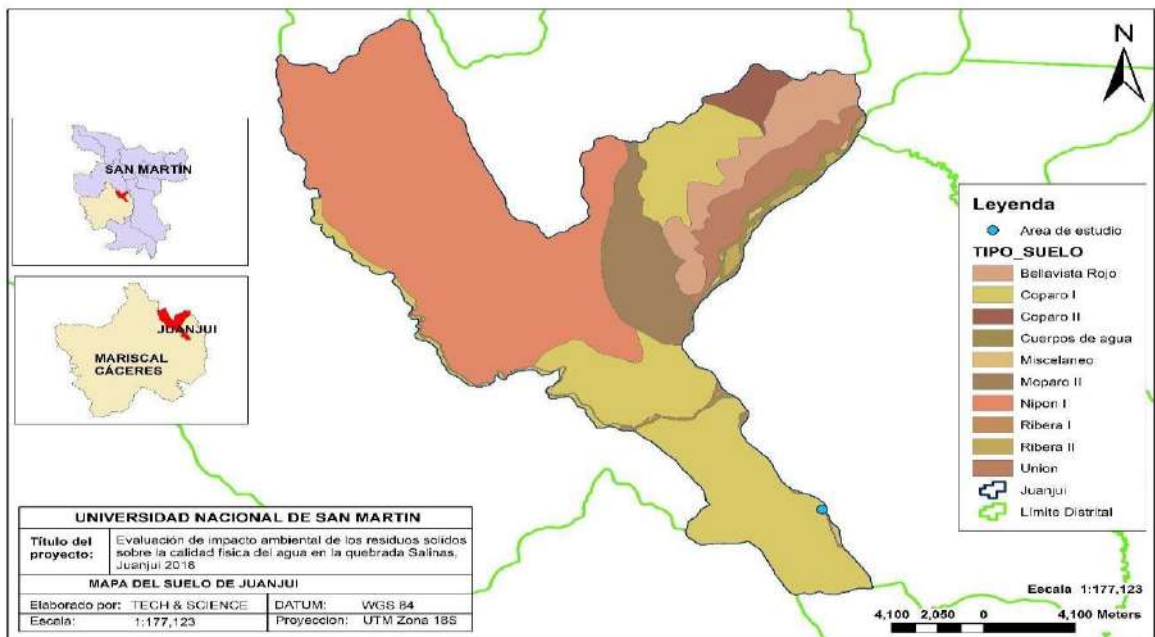




**Figura 7**  
Geomorfología de Juanjui

- **Suelo**

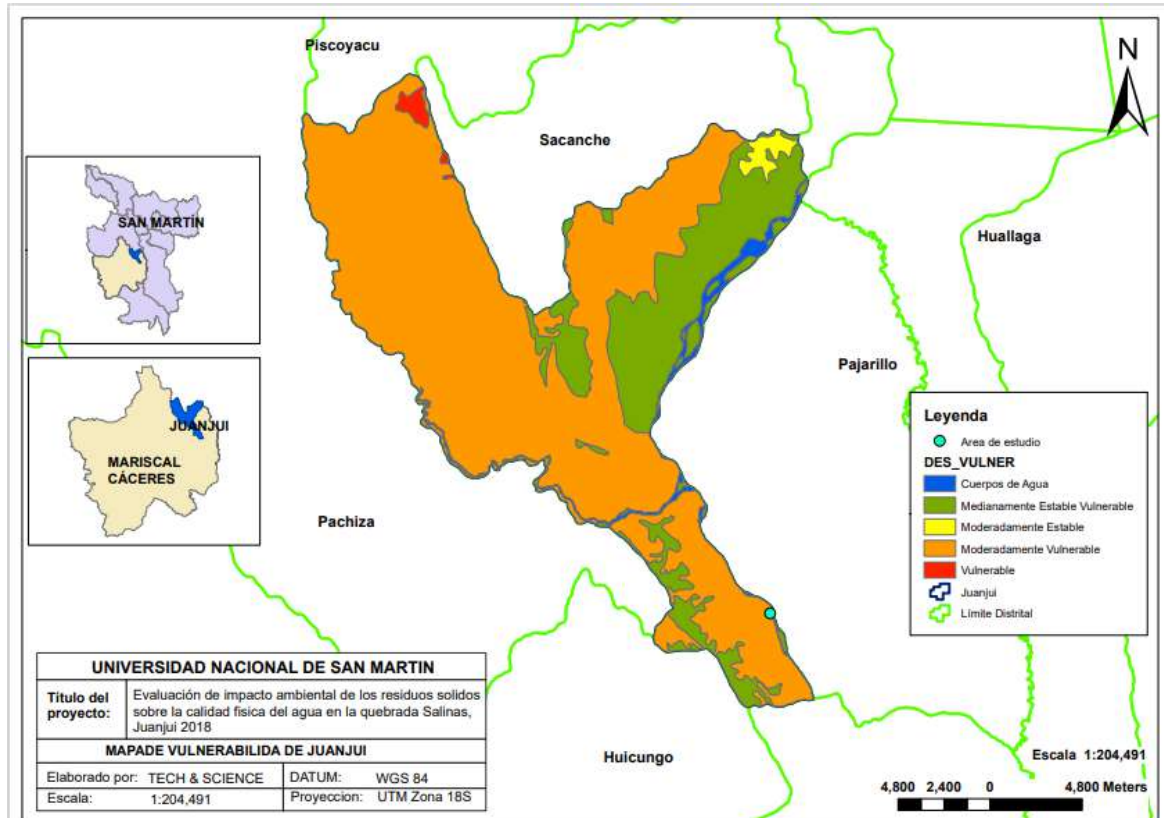
En el área de intervención del proyecto presenta las siguientes tipologías en suelo: Bellavista roja, Coparo I, Coparo II, Miscelaneo, Moparo II, Nipon I, Ribera I, Ribera II, Union.



**Figura 8**  
Suelo

- **Vulnerabilidad**

El nivel de vulnerabilidad que presenta el área del proyecto es de nivel leve, moderado y vulnerable.



**Figura 9**  
Vulnerabilidad

#### 4.2. Calidad física (color, turbidez, pH, Sólidos totales disueltos, Conductividad) del agua de la quebrada

Los valores de los parámetros físico evaluados en el mes de agosto de 2021 en las 12 estaciones de muestreo de la quebrada Salinas son detalladas en la siguiente Tabla 3.

**Tabla 3**

*Resultados de la evaluación de los parámetros en 12 estaciones*

| Parámetros                | 1       | 2                | 3               | 4                | 5              | 6            | 7            | 8                   | 9                 | 10            | 11             | 12              | 13             |
|---------------------------|---------|------------------|-----------------|------------------|----------------|--------------|--------------|---------------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|
| Sólidos totales disueltos | 255     | 252              | 264             | 272              | 281            | 330          | 323          | 321                 | 316               | 322           | 334            | 130             | 128            |
| Turbidez                  | 41,16   | 68,08            | 49,23           | 22,6             | 38,03          | 98,44        | 123,3        | 126,1               | 116,5             | 109,8         | 150,1          | 438,1           | 345,6          |
| pH                        | 6,92    | 6,30             | 6,24            | 6,21             | 6,11           | 6,29         | 6,48         | 6,48                | 6,50              | 5,18          | 5,24           | 5,75            | 6,21           |
| Conductividad             | 0,482   | 0,478            | 0,498           | 0,510            | 0,543          | 0,646        | 0,615        | 0,628               | 0,558             | 0,610         | 6,40           | 2,52            | 0,244          |
| Color                     | 40      | 45               | 55              | 45               | 50             | 80           | 40           | 55                  | 50                | 50            | 10             | 70              | 55             |
| Oxígeno Disuelto          | 3,8     | 8,00             | 3,8             | 3,2              | 3,1            | 2,3          | 3,5          | 3,9                 | 3,6               | 2,4           | 3,2            | 2,8             | 6,9            |
| Temperatura               | 22,4    | 23,9             | 23,4            | 23,2             | 23,3           | 24,8         | 23,1         | 23,7                | 25,3              | 24,5          | 28,9           | 33              | 34,5           |
| Referencia                | Cascada | Javier barbarena | Javier barbaran | javier barbarena | Uvaldina perez | Alberto Rios | Paestur Mesa | Edilberto Sinarahua | Fidencio Requejón | Rolando Lopez | Anthony Iquise | Huallaga arriba | Huallaga abajo |

#### **4.2.1 Análisis e interpretación de resultados.**

**La temperatura** del agua de la quebrada Salinas muestra una temperatura mínima de 22°C y una máxima de 34°C en el mes de agosto siendo el promedio de 25,69 °C, está fuente de agua en la parte de la naciente se encuentra dentro de los estándares de calidad agua para el consumo humano.

La temperatura muestra un incremento en el transcurso del día por el calentamiento del sol esto produce una elevación del calor. cambiando de 22 °C a 34 °C. Esto sugiere que el suelo en esas horas sufre un ligero calentamiento, produciendo una resequedad en las hojas de los árboles, y también aumentando la deshidratación en los animales y seres humanos.

#### **Conductividad**

En el proceso de recolección de muestras, la conductividad del agua de la quebrada Salinas varía de 6,40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 0,244  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , siendo el promedio de 1,13  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La conductividad del agua de la quebrada salinas varía por la disminución del caudal, en la naciente tiene una conductividad más fuerte por qué existe parte boscosas y esto hace que el caudal sea más elevado, pero aguas más bajo existe deforestación y la implementación de las zonas agrícolas, y la crianza de ganado vacuno y porcino, esto influye en la disminución del caudal y la baja potencia en la conductividad.

#### **Sólidos totales disueltos:**

la variación de sólidos disueltos totales en el agua de la quebrada salinas es de 255 mg/L a 288 mg/L, con un promedio de 271,38 mg/L Al igual que en la conductividad, en el transcurso del día se observa un ligero aumento de la concentración de sólidos disueltos totales, esto es, porque los dos están en relación directa (Romero, 1999),

Esto al igual que la conductividad tiende a bajar su concentración, por varios factores disminuye el caudal de la quebrada, y esto influye en la disminución de los sólidos totales disueltos.

#### **Oxígeno disuelto**

La concentración de oxígeno disuelto está entre 3,8 mg/l (22,10 C) por la mañana, en la tarde está por 6,9 mg/l, con un promedio de 3,88 mg/l. El oxígeno es un gas y su solubilidad está en relación inversa con la temperatura (California Eviromental Protection Agency, 2016), y es ésta la que influye en la variación, observándose que, si la temperatura es alta, la concentración de oxígeno disuelto disminuye, logrando disolverse nuevamente el oxígeno si la temperatura disminuye. En el transcurso del día la temperatura aumenta entonces el oxígeno disminuye en el agua de la quebrada salinas.

**pH.**

Esta propiedad física se encuentra en la parte de la naciente de la quebrada este entre 6,96 y 6,21 teniendo un promedio de 6,15.

Aguas más debajo de la quebrada ya tenemos el pH más ácido por diferentes factores de la agricultura, la deforestación, la crianza de animales esto hace que el resultado de esta propiedad física varía negativamente, teniendo como consecuencia en comparación con los estándares nacionales de calidad de agua ya no son aptos para el consumo humano sin tratamiento alguno.

**Color:**

La concentración del color se debe a la cantidad de materia orgánica natural, como pueden ser las sustancias húmicas o ciertos metales como hierro, manganeso o cobre, que se encuentra disuelta o en suspensión. que se encuentra en el agua.

En la quebrada Salinas tenemos una concentración del color de 40 Pt/Co y un máximo de 80 Pt/Co teniendo un promedio de 49,62 Pt/Co.

En algunos puntos el color fue un número elevado debido a diferentes factores influyentes que hicieron que el color del agua tuviera un factor negativo.

**Turbiedad:**

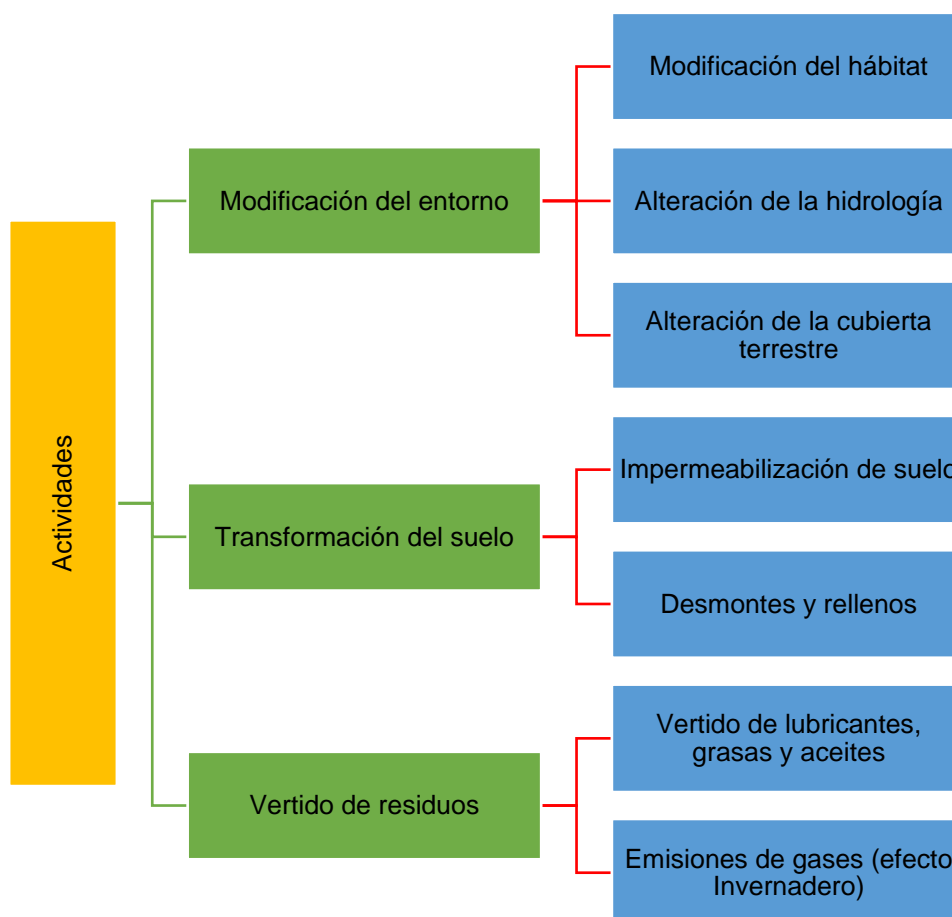
Tenemos una concentración de este factor físico en un mínimo de 22,6 y un máximo de 438 con un promedio de 132,85, Debido a la concentración de sólidos totales disueltos , este factor influye en la turbiedad, en algunos puntos de muestreo fue elevado debido a que se encontraba sólidos totales disueltos en suspensiones también tiene que ver con la estética del agua, este factor es uno de los más importantes ya que indica la probabilidad de contaminación en el agua y por consecuencia sus difícil descontaminación.

**4.3. Impactos ambientales****A) Descripción de los posibles impactos ambientales**

La evaluación e identificación de impactos ambientales se centra sobre la mala gestión de los residuos sólidos, y componentes ambientales (medio físico, biológico y social).

**➤ Actividades generadoras de impacto ambiental**

Se incluyen todas las actividades que se presencia en el área de estudio. Teniendo en cuenta las actividades de limpieza del área, identificación de la gestión de residuos sólidos.

**Figura 10**

Proceso de alteración del ambiente

### ➤ Identificación de factores ambientales impactados

La revisión de los estudios básicos, así como los trabajos de campo de línea base, permitieron, identificar los siguientes factores ambientales impactados:

**Tabla 4***Factores ambientales impactados*

| Oferta ambiental     |          |                      |                    |
|----------------------|----------|----------------------|--------------------|
| Factores ambientales | Abiótico |                      |                    |
|                      |          | Suelo                | Relieve            |
|                      |          | Agua                 | Superficial        |
|                      |          |                      | Subterránea        |
|                      |          | Atmosfera            | Partículas         |
|                      |          |                      | Gases              |
|                      | Biótico  | Flora                | Arbórea            |
|                      |          |                      | Arbustiva          |
|                      |          | Fauna                | Silvestres         |
|                      |          |                      | Antropizadas       |
|                      |          | Ecológico            | Hábitat            |
|                      |          |                      | Migración          |
|                      |          |                      | Ecosistema         |
|                      |          |                      | Crecimiento urbano |
|                      |          | Calidad de vida      | Salud asistencial  |
|                      |          |                      | Salud pública      |
|                      |          | Desarrollo colateral | Turismo            |

➤ **Descripción de impactos ambientales potenciales**

Después de identificados los impactos, se analizó su influencia, en base a las actividades que se visualizaron en el proyecto, obteniendo la siguiente descripción:

**Tabla 5**  
*Impactos identificados sobre el medio*

| <b>Impactos identificados sobre el medio</b> |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Actividades</b>                           | <b>Abiótico</b>   | <b>Biótico</b>  | <b>Humano</b>  |
| Modificación del hábitat                     | Variación del relieve del suelo.<br>Contaminación del agua superficial y subterránea<br>Traslado de partículas por el viento. | Pérdida de cobertura vegetal (arbustiva, ornamental)                      | Mayor presión al servicio de limpieza pública municipal<br>Desvalorización del terreno |
| Alteración de la hidrología                  | Contaminación del agua superficial y subterránea  |   | Afectación de la salud de la población   |
| Alteración de la cubierta terrestre          | Variación del relieve del suelo.  | Cambios en la flora y fauna<br>Enfermedades en animales propios del lugar | Incremento de enfermedades en la población   |
| Desmontes y rellenos                         | Salinización del suelo.<br>Emisión de dióxido de carbono<br>Emisión del suelo   | Pérdida de la biodiversidad   | Expansión de la frontera agrícola  |
| Vertido de lubricantes, grasas y aceites     | Contaminación del agua superficial y subterránea  |   | Afectación de la salud de la población   |
| Emisiones de gases (efecto Invernadero)      | Contaminación atmosférica   |   | Afectación de la salud de la población   |

Se describe las actividades e impactos ambientales en la calidad física del agua:

**Tabla 6**  
*Actividades e impactos ambientales en la calidad física del agua*

| <b>Actividades</b>  | <b>Impacto ambiental</b>   |
|---|--|
| Desmonte  | Turbiedad en el agua   |
| Vertimiento de residuos plásticos                               | Alteración microbiana  |
| Excremento de ganado vacuno                                     | Incremento de temperatura  |
| Deforestación en franjas ribereñas y cabeceras                  | Disminución del caudal y por ende de la conductividad y sólidos totales disueltos. |
| Expansión agrícola  | Aumento de temperatura y disminución del oxígeno disuelto del agua.                |
| Residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) | Alteración de pH del agua  |
| Transporte de sedimentos  | Alteración del color y turbiedad del agua  |

### 4.3.1 Matriz de Leopold

Tabla 7

Identificación cualitativa de los impactos generados por las actividades del proyecto

| Matriz de impacto ambiental   |                 |                           |                          | Actividades con potencial para generar impactos en el proyecto |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          | Numero de impactos |            |   |    |
|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|--|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---|---|--------------------------|--------------------|------------|---|----|
| Matriz de identificación de 64 Incidencias sobre 143 Unidades de impactos ambientales |                 | Demanda ambiental         | Modificación del hábitat | Deforestación en franjas ribereñas y cabeceras                 | Expansión agrícola | Alteración de la hidrología | Alteración de la cubierta terrestre | Desmontes y rellenos | Vertido de lubricantes, grasas y aceites | Vertimiento de residuos plásticos | Residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) | Emisiones de gases (efecto Invernadero) | Transporte de sedimentos | Por componente     | Por factor |   |    |
| Oferta ambiental  |                 |                           |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |                    |            |   |    |
| Factores ambientales  | Abiótico        | Suelo                     | Relieve                  | X  | X                  | X                           |                                     | X                    | X  |                                   |   |   |                          | 5                  | 34         |   |    |
|   |                 |                           | Uso                      | X  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   | X   |   |                          | 2                  |            |   |    |
|   |                 | Agua                      | Superficial              | X  | X                  | X                           | X                                   |                      | X  | X                                 | X   | X                                       |                          | X                  |            | 9 |    |
|   |                 |                           | Subterránea              |  |                    | X                           | X                                   |                      | X  | X                                 | X   | X                                       |                          |                    |            | 6 |    |
|   |                 | Atmosfera                 | Partículas               | X  | X                  | X                           |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          | X                  |            | X | 5  |
|   | Gases           |                           | X                        |  | X                  |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   | X                        | X                  |            | 4 |    |
|   | Ruido           |                           | X                        | X  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   | X                        |                    |            | 3 |    |
|   | Biótico         | Flora                     | Arbórea                  | X  | X                  | X                           |                                     | X                    | X  |                                   |   | X                                       |                          |                    |            | 6 | 22 |
|   |                 |                           | Arbustiva                | X  | X                  | X                           |                                     | X                    | X  |                                   |   | X                                       |                          |                    |            | 6 |    |
|   |                 | Fauna                     | Silvestre                | X  |                    | X                           | X                                   | X                    |  |                                   |   | X                                       | X                        |                    |            |   |    |
| Antropizada   |                 |                           | X                        |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   | X                                       | X                        | X                  | 4          |   |    |
| Humano  | Calidad de vida | Salud pública             | X                        |  |                    | X                           |                                     |                      | X  | X                                 | X   | X                                       | X                        | 7                  | 10         |   |    |
|   |                 | Vigilancia epidemiológica |                          |  | X                  | X                           |                                     |                      | X  |                                   |   |   |                          | 3                  |            |   |    |
| Total, de impactos  |                 |                           |                          | 11   | 6                  | 9                           | 5                                   | 4                    | 5  | 4                                 | 5   | 7                                       | 4                        | 6                  | <b>66</b>  |   |    |

**Tabla 8**

*Identificación cualitativa de los impactos generados por las actividades del proyecto por subfactor ambiental*

| Matriz de impacto ambiental   |                   | Actividades con potencial para generar impactos en el proyecto |  |                    |                             |                                     |                      |  |                               |   |   |                          | Numero de impactos |            |       |
|---|-------------------|--|--|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|---|---|--------------------------|--------------------|------------|-------|
| Matriz de identificación de 64 Incidencias sobre 143 Unidades de impactos ambientales | Demanda ambiental | Modificación del hábitat                                       | Deforestación en franjas ribereñas y cabeceras | Expansión agrícola | Alteración de la hidrología | Alteración de la cubierta terrestre | Desmontes y relleños | Vertido de lubricantes, grasas y aceites | Vertido de residuos plásticos | Residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) | Emisiones de gases (efecto Invernadero) | Transporte de sedimentos | Por componente     | Por factor |       |
|   |                   |  |  |                    |                             |                                     |                      |  |                               |   |   |                          |                    |            |       |
| <b>Oferta ambiental</b>   |                   |  |  |                    |                             |                                     |                      |  |                               |   |   |                          |                    |            |       |
| <b>Factores ambientales</b>   | <b>Abiótico</b>   | Suelo  | 2/2  | 1/2                | 1/2                         |                                     | 1/2                  | 1/2                                      |                               | 1/2   |   |                          | 6/22               | 33/77      |       |
|   |                   | Agua   | 1/2  | 1/2                | 2/2                         | 2/2                                 |                      | 2/2                                      | 2/2                           | 2/2   | 2/2                                     | 1/2                      | 15/22              |            |       |
|   |                   | Atmosfera  | 3/3  | 2/3                | 2/3                         |                                     |                      |  |                               |   |   | 2/3                      | 3/3                | 12/33      |       |
|   | <b>Biótico</b>    | Flora  | 2/2  | 2/2                | 2/2                         |                                     | 2/2                  | 2/2                                      |                               |   | 2/2                                     |                          |                    | 12/22      | 22/44 |
|   |                   | Fauna  | 2/2  |                    | 1/2                         | 1/2                                 | 1/2                  |  |                               | 1/2   | 2/2                                     | 1/2                      | 1/2                | 10/22      |       |
|   | <b>Humano</b>     | Calidad de vida  | 1/2  |                    | 1/2                         | 2/2                                 |                      |  | 2/2                           | 1/2   | 1/2                                     | 1/2                      | 1/2                | 9/22       | 9/22  |
| Total de impactos   |                   | 11/13  | 6/13   | 9/13               | 5/13                        | 4/13                                | 5/13                 | 4/13                                     | 3/13                          | 7/13  | 4/13                                    | 6/13                     | <b>64/143</b>      |            |       |

Tabla 9

Valoración de los impactos generados por las actividades del proyecto

| Matriz de impacto ambiental   |                 |                           |             | Actividades con potencial para generar impactos en el proyecto |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   | Impactos recibidos por factor                                   |   |                          |         |           |     |
|---|-----------------|---------------------------|-------------|--|--------------------------|--|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---|---|--------------------------|---------|-----------|-----|
| Matriz de identificación de 64 Incidencias sobre 143 Unidades de impactos ambientales |                 |                           |             | Demanda ambiental  | Modificación del hábitat | Deforestación en franjas ribereñas y cabeceras | Expansión agrícola | Alteración de la hidrología | Alteración de la cubierta terrestre | Desmontes y rellenos | Vertido de lubricantes, grasas y aceites | Vertimiento de residuos plásticos | Residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) | Emisiones de gases (efecto Invernadero) | Transporte de sedimentos | Parcial | Sub total |     |
| Oferta ambiental  |                 |                           |             |  |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |     |
| Factores ambientales  | Abiótico        | Suelo                     | Relieve     | -2   | -2                       | -3   |                    | -3                          | -1                                  |                      |  |                                   |   |   | -11                      | -75     |           |     |
|   |                 |                           | Uso         | -2   |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   | -2                       |         |           |     |
|   |                 | Agua                      | Superficial | -3   | -2                       | -3   | -3                 |                             | -2                                  | -3                   | -3                                       | -3                                |   |   | -1                       |         | -23       |     |
|   |                 |                           | Subterránea |  |                          | -2   | -3                 |                             | -2                                  | -2                   | -3                                       | -3                                |   |   |                          |         | -15       |     |
|   |                 | Atmosfera                 | Partículas  | -1   | -1                       | -2   |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   | -3                       |         | -3        | -10 |
|   | Gases           |                           | -1          |  | -2                       |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   | -2                                      | -2                       |         | -7        |     |
|   | Ruido           |                           | -2          | -2   |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   | -3                       |         | -7        |     |
|   | Biótico         | Flora                     | Arbórea     | -3   | -3                       | -2   |                    | -2                          | -1                                  |                      |  |                                   | -1  |   |                          |         | -12       | -32 |
|   |                 |                           | Arbustiva   | -1   | -1                       | -1   |                    | -1                          | -1                                  |                      |  |                                   | -1  |   |                          |         | -6        |     |
|   |                 | Fauna                     | Silvestre   | -2   |                          | -2   | -1                 | -2                          |                                     |                      |  |                                   | -1  | -2                                      |                          |         |           |     |
| Antropizada   |                 |                           | -1          |  |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   | -1  | -1                                      | -1                       | -4      |           |     |
| Humano  | Calidad de vida | Salud pública             | -1          |  |                          |  | -2                 |                             |                                     |                      | -3                                       | -1                                | -2  | -3                                      | -2                       | -14     | -19       |     |
|   |                 | Vigilancia epidemiológica |             |  | -1                       | -2   |                    |                             |                                     |                      | -2                                       |                                   |   |   |                          | -5      |           |     |
| Sub total   |                 |                           |             | -19  | -11                      | -18  | -11                | -8                          | -7                                  | -10                  | -8                                       | -13                               | -9  | -12                                     | -126                     |         |           |     |
| Total   |                 |                           |             |  |                          |  |                    |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          | -126    |           |     |

**Tabla 10***Valoración de los impactos generados por las actividades del proyecto por etapa y subfactor ambiental*

| Matriz de impacto ambiental   |                 |                 |                           | Actividades con potencial para generar impactos en el proyecto |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   | Impactos recibidos por factor                                   |   |                          |         |           |
|---|-----------------|-----------------|---------------------------|--|--------------------------|--|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---|---|--------------------------|---------|-----------|
| Matriz de identificación de 64 Incidencias sobre 143 Unidades de impactos ambientales |                 |                 |                           | Demanda ambiental  | Modificación del hábitat | Deforestación en franjas ribereñas y cabececeras | Explotación agrícola | Alteración de la hidrología | Alteración de la cubierta terrestre | Desmontes y rellenos | Vertido de lubricantes, grasas y aceites | Vertimiento de residuos plásticos | Residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) | Emisiones de gases (efecto Invernadero) | Transporte de sedimentos | Parcial | Sub total |
| <b>Oferta ambiental</b>   |                 |                 |                           |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
| <b>Factores ambientales</b>   | <b>Abiótico</b> | Suelo           | Relieve                   | -4   | -2                       | -3   |                      | -3                          | -1                                  |                      |  |                                   |   |   | -13                      | -75     |           |
|   |                 |                 | Uso                       |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 | Agua            | Superficial               | -3   | -2                       | -5   | -6                   |                             | -4                                  | -5                   | -6                                       | -6                                |   | -1                                      | -38                      |         |           |
|   |                 | Subterránea     |                           |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 | Atmosfera       | Partículas                | -4   | -3                       | -4   |                      |                             |                                     |                      |  |                                   | -5  | -8                                      | -24                      |         |           |
|   |                 |                 | Gases                     |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 |                 | Ruido                     |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 | <b>Biótico</b>  | Flora                     | Arbórea  | -4                       | -4   | -3                   |                             | -3                                  | -2                   |  | -2                                |   |   | -18                      | -32     |           |
|   |                 |                 |                           | Arbustiva  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 |                 | Fauna                     | Silvestre  | -3                       |  | -2                   | -1                          | -2                                  |                      | -1                                       | -3                                | -1  | -1                                      | -14                      |         |           |
|   |                 |                 | Antropizada               |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   | <b>Humano</b>   | Calidad de vida | Salud publica             | -1   |                          | -1   | -4                   |                             |                                     | -5                   | -1                                       | -2                                | -3  | -2                                      | -19                      | -19     |           |
|   |                 |                 | Vigilancia epidemiológica |  |                          |  |                      |                             |                                     |                      |  |                                   |   |   |                          |         |           |
|   |                 | Sub total       |                           | -19  | -11                      | -18  | -11                  | -8                          | -7                                  | -10                  | -8                                       | -13                               | 9   | -12                                     | -126                     |         |           |
|   |                 | Total           |                           |  |                          |  |                      |                             |                                     | -125                 |  |                                   |   |   |                          |         |           |

### 4.3.1. Análisis e interpretación de resultados

Se realizó una descripción de las características hídricas de la zona, las actividades que perjudican al medio y los factores ambientales que son impactados, posteriormente se determinó los impactos que dichas actividades causan y a que factor ambiental que perjudica.

La temperatura promedio del área de estudio es de 25,69 °C, indicando que se encuentra dentro del rango de los estándares de calidad ambiental, por lo que inferimos que la expansión agrícola y el excremento de ganado vacuno no son significativos.

La conductividad que presenta el agua es de 0,69  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indicando que se encuentra por debajo de los ECA, siendo este un valor de 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Por lo que inferimos que la deforestación en franjas ribereñas y cabeceras no es significativa.

Los sólidos totales disueltos que presenta el agua son de 271,38 mg/L, indicando que se encuentra por debajo de los ECA, siendo este valor de 1000 mg/L. por lo que se deduce que la deforestación en franjas ribereñas y cabeceras no es significativa.

El oxígeno disuelto que presenta el agua está en 3,88 mg/l, indicando que se encuentra por debajo de los ECA, siendo este valor de  $\geq 6$  mg/l. Por lo que se deduce que las expansiones agrícolas no son significativas.

El pH se encuentra en el rango de 6,14, por lo que se deduce que se encuentra por debajo de los ECA, siendo este valor de 6,5 – 8,5. por lo que inferimos que los residuos tóxicos (pilas, baterías, y artes de maquinaria, etc.) no son significativos.

El color se encuentra en el rango de 53 Pt/Co, indicando que se encuentra por encima de los estándares de calidad ambiental, siendo este valor de 15 Pt/Co por lo que inferimos que el Transporte de sedimentos son significativas.

En la matriz de Leopold se evidencia que la actividad con menor impacto son los desmontes y rellenos, mientras que el mayor impacto lo ocasionan actividades como modificación del hábitad y la expansión agrícola, así mismo se observa que el factor ambiental con mayor impacto es el abiótico.

De acuerdo a la matriz de Leopold se demuestra que además del impacto que generan los residuos sólidos en la calidad física del agua también hay otras actividades como modificación del hábitad y la expansión agrícola, los cuales causan mayor impacto en el área de estudio, es por ello que se debería tener en cuenta las actividades generadoras de impacto y así implementar proyectos que mitiguen la problemática.

## Discusiones

De acuerdo al análisis de la investigación denominada “Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí” que los residuos sólidos afectan la calidad física del agua lo que concuerda que los residuos afecta la calidad del agua tal cual lo menciona (Izquierdo, 2016) los cuales el DBO<sub>5</sub> y DQO exceden los parámetros evaluados, pero este estudio se alteró un parámetro biológico y un parámetro químico mientras que en el estudio realizó en la quebrada salinas fueron afectados el pH y el color.

Comercio (2021), en una nota publicitaria la cual advierten los peligros por la contaminación en ríos de la selva de San Martín lo que causan impactos directos en especial en las festividades como San Juan los cuales estos residuos son arrojados en los cuerpos de agua afectando así la calidad de las características de los cuerpos de agua de la región San Martín.

El estudio realizado sobre el “Impacto ambiental por aguas residuales y residuos sólidos en la calidad del agua de la parte media- alta de la microcuenca del río Damas y propuesta de manejo” por (Solano, 2011) determinó que hay impactos significativos en la calidad del agua producto de los residuos sólidos y la inadecuada gestión de residuos en las franjas ribereñas prácticamente el río damas se ha convertido en un botadero al aire libre.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al diagnóstico ambiental situacional de la quebrada se determinó que presenta las siguientes características tales como una vulnerabilidad moderada, es decir que el riesgo es mínimo tanto para la población como para los ecosistemas, otro factor evaluado es la hidrología, tal cual se aprecia en el mapa 01 por lo que este es una quebrada de gran importancia por sus beneficios a la comunidad y que a su vez alimenta al río Huallaga, el tercer factor evaluado es la geomorfología la cual tiene una unidad denominada Montañas bajas estructurales denudacionales, el cuarto factor evaluado es el suelo cuya denominación es Coparo I, y como último factor se encuentra la fisiografía la cual tiene una unidad denominada T. Cal. a Templ. Rel. Mont. y C./C.Sub. Montañas bajas de laderas empinadas.

De acuerdo a lo evaluado de los parámetros físicos, 04 de 06 de ellos se encuentran dentro de los ECA's sujeto al D.S N° 004-2017-MINAM, en la cual el área de estudio está dentro de la categoría 01 poblacional y recreacional, sub categoría A denominado aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (A1), los parámetros evaluados son la temperatura con un promedio de 25,69 °C, seguido de la conductividad de 0,69 uS/cm, otro parámetro evaluado son los sólidos totales disueltos con un promedio de 271,38 mg/l y por último está el oxígeno disuelto con un promedio de 3,88 mg/L. en cuanto a los otros dos parámetros, de los 06 evaluados no se encuentra dentro de los rangos establecidos como el pH que presenta un promedio de 6,14 mientras que la normativa está en un rango de 6,5 -8,5, en cuanto a el parámetro que no cumple con la normativa es el color siendo este de 53 Pt/Co mientras que lo establecido es de 15 Pt/Co.

Por último podemos concluir que de los cuatro parámetros evaluados en el segundo objetivo, tales como Temperatura, conductividad, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto fueron afectadas por las actividades sin embargo, no presentaron efecto significativo sobre la calidad física del agua; mientras que el pH y color presentan alteración por actividades como el desecho de residuos sólidos tóxicos (pilas, baterías, partes de maquinaria, etc.) también por el transporte de sedimentos, por lo que conlleva a tener un efecto negativo de acuerdo a las actividades mencionadas respectivamente.

## RECOMENDACIONES

A los tesisistas, que opten por un periodo de ejecución más extenso, ya que a mayor tiempo con varios muestreos que sean representativos al área de estudio, se puede obtener mejores resultados significativos y así mismo se recomienda el monitoreo de parámetros biológicos y químicos.

A las autoridades gubernamentales y organizaciones afines, hacer un llamado para generar conciencia sobre la importancia del recurso hídrico y a su vez crear ordenanzas municipales que mitiguen el vertimiento de residuos sólidos hacia el agua.

A la Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ecología a promover la denominada investigación – acción, en el sentido que los estudios básicamente sirven para obtener el grado mas no para dar soluciones a los problemas reales.

A la población colindante de la quebrada salinas a tener conciencia sobre el arrojado de residuos sólidos a la quebrada teniendo en cuenta que dos de los seis parámetros físicos evaluados presentan alteraciones lo que puede resultar en el futuro la alteración de los demás parámetros y por ende daños significativos a la población y el ecosistema acuático.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, V., Araujo, P., y Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas*.  
<https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- Alvis, J. (2009). *Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan*. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n1/v7n1a13.pdf>
- ambiente, M. d. (2002). *Guías técnicas para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales*. Bogotá.  
[https://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/2021/Technical/pd8-97-1%20rev2\(F\)%20s\\_Gu%C3%ADas%20T%C3%A9cnicas%20Para%20la%20Ordenaci%C3%B3n%20y%20el%20Manejo%20Sostenible%20de%20los\\_s.pdf](https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2021/Technical/pd8-97-1%20rev2(F)%20s_Gu%C3%ADas%20T%C3%A9cnicas%20Para%20la%20Ordenaci%C3%B3n%20y%20el%20Manejo%20Sostenible%20de%20los_s.pdf)
- Asenjo, L. (2022). *Influencia del botadero "El cebollar" sobre la calidad del agua del Río Socabaya, distrito de Paucarpata Arequipa*. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6cd59052-62ee-40c6-b323-ec5d491964f7/content>
- Bam. (2022). *Bosques amazonicos*. <https://www.bosques-amazonicos.com/>
- Calvo, J. (2008). *Experimentos y muestreo*. Murcia.  
<https://www.um.es/documents/4874468/10368639/emc.tema2.pdf/486cb7f3-22d2-40ad-a9fb-d6381052a124#:~:text=Se%20denomina%20frecuencia%20a%20la,total%20de%20unidades%20de%20muestreo>
- Carbajal, V. (2019). *Estructura horizontal de especies comerciales del bosque tropical, Comunidad Nativa Palomar, sector Pomporito - Satipo*. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5226/Carbajal%20Seguil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardozo, A., Benítez, C., Hernández, L., Lapp, M., Rodríguez, H., Ruiz, T., & Torrecilla, P. (2006). *Botánica Sistemática*. [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Botanica/Botanica\\_Sistematica/GUIA\\_DE\\_BOTANICA\\_SISTEMATICA\\_I.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Botanica/Botanica_Sistematica/GUIA_DE_BOTANICA_SISTEMATICA_I.pdf)
- Chacón, L. (2014). *Guía educativa para el manejo de residuos sólidos*. [https://www.academia.edu/28519168/Gu%C3%ADa\\_educativa\\_para\\_el\\_manej\\_o\\_de\\_residuos\\_s%C3%B3lidos](https://www.academia.edu/28519168/Gu%C3%ADa_educativa_para_el_manej_o_de_residuos_s%C3%B3lidos)

- Comercio, E. (2021). *Advierten peligros por la contaminación en ríos de la selva de San Martín*. <https://elcomercio.pe/corresponsales-escolares/historias/advierten-peligros-por-la-contaminacion-en-rios-de-la-selva-de-san-martin-tarapoto-noticia/>
- Corvalán, P., y Hernández, J. (2006). *Densidad de rodal*. [https://www.u-cursos.cl/forestal/2010/1/MF004/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=483204](https://www.u-cursos.cl/forestal/2010/1/MF004/1/material_docente/bajar?id_material=483204)
- Días, M., y Robles, K. (2022). *"Impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos en la playa Santa Bárbara, distrito de San Luis - provincia de Cañete"*. Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7861/TESIS%20-%20ROBLES%20-%20D%C3%8DAZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ESDA. (2023). *Contaminación del agua: estado y tendencias*. <https://www.minam.gob.pe/esda/8-1-1-calidad-de-las-aguas-continentales-superficiales/>
- Figueroa, S. (2014). *Evaluación de estructura horizontal y la diversidad florística en un bosque lluvioso del medio Magdalena, hacienda San Juan de Carare, Cimitarra - Santander*. <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1498/1/RIUT-GDA-spa-2015-Evaluaci%C3%B3n%20de%20estructura%20horizontal%20y%20la%20diversidad%20flor%C3%ADstica%20en%20un%20bosque%20lluvioso%20del%20medio%20Magdalena%2C%20hacienda%20San%20Juan%20del%20Carare.pdf>
- Galvez, S., y Ramos, R. (2020). *Remediación de las playas y puerto de Chancay por medio del uso de biogás a*. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651579/Galvez\\_DS.pdf?sequence=1](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651579/Galvez_DS.pdf?sequence=1)
- García, S., Alanís, E., Aguirre, O., y Treviño, E. (2021). *Contenido de carbono y estructura horizontal de un bosque templado en Guadalupe y Calvo, Chihuahua*. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322021000100048&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322021000100048&script=sci_arttext)
- GESTIÓN. (2017). *Conociendo la realidad de la Amazonía*. GESTIÓN: <http://blogs.gestion.pe/perspectiva-forestal/2017/03/conociendo-la-realidad-de-la-amazonia-peruana.html>
- Gómez, Y. (2015). *Siistema de gestión integral de los residuos sólidos en el distrito de Viques* - *Huancayo*.

<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3503/Gomez%20Alejo.pdf?sequence=1>

- Grandez, G. (2012). *Caracterización de la estructura horizontal de un bosque húmedo de colina baja en la parcela de corta anual 04 de la empresa Green Gold Forestry Peru* SAC.  
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1790/T-634.98-G79.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hush, B., Miller, C., y Beers, T. (1993). *Forest Mensuration*. [https://www.u-cursos.cl/forestal/2009/2/EF024/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=481448](https://www.u-cursos.cl/forestal/2009/2/EF024/1/material_docente/bajar?id_material=481448)
- Hanch. (2023). *Sólidos (totales y disueltos)*. Obtenido de <https://es.hach.com/parameters/solids>
- Hanna. (2020). *¿Qué es el pH?* Obtenido de <https://www.hannacolombia.com/blog/post/447/que-es-el-ph>
- Hidritec. (2016). *Parámetros de caracterización del agua II*. Obtenido de <http://www.hidritec.com/hidritec/parametros-de-caracterizacion-del-agua-ii>
- Izquierdo, N. (2016). *Evaluación de la calidad ambiental de las fuentes de agua en el área de influencia del botadero municipal de la ciudad de Yurimaguas, región Loreto - San Martín*.  
[https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/3535/1/Tesis\\_Evaluaci%C3%B3n\\_Ambiental\\_Agua.pdf](https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/3535/1/Tesis_Evaluaci%C3%B3n_Ambiental_Agua.pdf)
- Lagua, O., Puchoc, G., y Zurita, B. (2020). *Generación y estimación de residuos sólidos domiciliarios representados en el sistema de información geográfica en Tarma, Junín - Perú*.  
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/5599#:~:text=Mediante%20la%20estimaci%C3%B3n%20procesada%20desde,equivalentes%20a%2018696.6%20ton%20Fa%C3%B1o>.
- Lenntech. (2023). *Turbidez*. Obtenido de <https://www.lenntech.es/turbidez.htm#:~:text=La%20turbidez%20es%20una%20medida,de%20la%20calidad%20del%20agua>.
- López, J., Velázquez, J., y López, E. (2016). *Problema de gestión en el aprovechamiento de residuos de la construcción y de la demolición (RCD) para la elaboración de elementos constructivos de la vivienda*.  
<http://www.cienciacierta.uadec.mx/2016/03/21/problema-de-gestion-en-el->

aprovechamiento-de-residuos-de-la-construccion-y-de-la-demolicion-rcd-para-la-elaboracion-de-elementos-constructivos-de-la-vivienda/

- Malleux, J. (1985). *Evaluación integral de recursos forestales*.  
[http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Seminario\\_Ev\\_Integral/Cap-III\\_SemEvRRFF.pdf](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Seminario_Ev_Integral/Cap-III_SemEvRRFF.pdf)
- Manzanero, M. (2016). *Estructura Horizontal Del Bosque*.  
<https://es.scribd.com/presentation/306457322/Estructura-Horizontal-Del-Bosque>
- Mego, O. (2019). *El proceso de la gestión administrativa y su influencia en el manejo resduos sólidos en la municipalidad provincial de Chiclayo - 2016*.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5804/Portocarrero%20Mondrag%C3%B3n%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendoza, W. (2019). *Estructura del bosque del área protegida refugio de vida silvestre bosques nublados de udimá*.  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3554>
- MINAM. (2019). *Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*.  
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/per183059anx1.pdf>
- Mora, C., Buendía, E., Rubio, E., Alanís, E., y Treviño, E. (2016). Distribución espacial, composición y estructura de un matorral en el noreste de México. *Fitotecnica Mexicana*. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802016000100013#:~:text=La%20estructura%20de%20un%20ecosistema,et%20al.%2C%202014](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802016000100013#:~:text=La%20estructura%20de%20un%20ecosistema,et%20al.%2C%202014).
- Morris, P., y Therivel, R. (2009). *Methods of Environmental Impact Assessment*.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203892909/methods-environmental-impact-assessment-peter-morris-riki-therivel?refId=bd73ee3b-a36f-4585-8d3e-967cba74f006>
- ONU. (2023). *Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS)*.  
<https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/forest-inventory/basic-knowledge/es/#:~:text=Un%20inventario%20forestal%20consiste%20en,de%20una%20gesti%C3%B3n%20forestal%20sostenible>.
- PADIT. (2021). *Guía para la gestión integral de residuos sólidos municipales*.  
<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022->

09/PADIT\_Gu%C3%ADa%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20integral%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20municipales.pdf

Peso, C., Lucas, A., Rodríguez, E., y Prieto, P. (2012). *Biomasa, biocombustible y sostenibilidad*.

<http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/Biomasa%2C%20Biocombustibles%20y%20Sostenibilidad.pdf>

PNCB. (2014). *Documento de planificación*.

Quiceno, N., Tangarife, G., y Álvarez, R. (2012). *Estimación del contenido de biomasa, fijación de carbon y servicios ambientales, en un área de bosque primario en el resguardo indígena Piapoco Chiguro-Chatare de Barrancominas, departamento del Guainía (Colombia)*. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n43/n43a09.pdf>

Quiroga, J., Roa, H., Melo, O., y Fernández, F. (2019). *Estructura de fragmentos de bosque seco tropical en el sur del departamento del Tolima, Colombia*. <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v23n1/0123-3068-bccm-23-01-00031.pdf>

Quispe, S. (2019). *Estructura horizontal de especies forestales comerciales en la Concesión Forestal Shayjame S.A.C. - Tahuamanu - Madre de Dios*. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5486>

RAE. (2022). *Temperatura*. Obtenido de <https://dle.rae.es/temperatura>

Rodríguez, J., Puig, A., y Leyva, C. (2018). *Caracterización estructural del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2310-34692018000100045](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692018000100045)

Rojas, M. (2016). *Evaluación de la calidad físico química de las fuentes de agua vertidos con lixiviados del botadero de residuos sólidos y sus efectos en la salud pública de la población de la zona periférica del botadero de Cancharani - Puno*. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP\\_f7d81fd09bfc90f61568fb830c02524f](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_f7d81fd09bfc90f61568fb830c02524f)

Rondeux, J. (1993). *La Mesure des Arbres et des Peuplements Forestiers, Les Presses Agronomiques de Gembloux, Belgium, 1993*. [https://watermark.silverchair.com/67-3-267.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAtEwggLNBgkqhkiG9w0BBwagggK-MIICuglBADCCArMGCSqGS1b3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMe\\_sqg](https://watermark.silverchair.com/67-3-267.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAtEwggLNBgkqhkiG9w0BBwagggK-MIICuglBADCCArMGCSqGS1b3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMe_sqg)

Qroucp257gRAgEQgIIChMRg5iLd3kvq7Dxk1QiSSy3CQC9-  
yBRWB8f0H1P9IWRTx0

- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., y Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf)
- Rosales, R. (2014). *Ptencia forestal y deforestación en márgenes de la carretera el Castañal Santa Rosa de Tambopata*.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1850/MAS\\_GAA\\_003.pdf?squence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1850/MAS_GAA_003.pdf?squence=1&isAllowed=y)
- Rosario, M. (2008). *La iniciativa de vivienda saludable en el Perú*.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342008000400013](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400013)
- Saket, M., Altrell, D., y Branthomme, A. (2004). *Inventario forestal nacional*.  
<https://www.fao.org/3/ae578s/ae578s.pdf>
- SERFOR. (2017). *Proceso de convergencia interinstitucional para la estandarización de los criterios de evaluación de los recursos forestales maderables*.  
<https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2017/07/PROCESO%20CONVERGENCIA%202.pdf>
- SERNANP. (2008). *Perú: País megadiverso*.  
<https://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/imagenes/vida/Peru-%20País%20Megadiverso.pdf>
- Silvicultor. (2010). *Diámetro Normal o Diámetro a la altura del pecho*.  
<https://silvicultor.blogspot.com/2010/10/diametro-normal-o-diametro-la-altura.html>
- Solano, M. (2011). *Impacto ambiental por aguas residuales y residuos sólidos en la calidad del agua de la parte media- alta de la microcuenca del río Damas y propuesta de manejo*.  
<https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Impacto%20ambiental%20por%20aguas%20residuales%20y%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20la%20calidad%20del%20agua.pdf>
- Statista. (2023). *Superficie destinada a tierras forestales en algunos países y territorios de América Latina y el Caribe en 2020*.  
<https://es.statista.com/estadisticas/1211921/superficie-territorio-forestal->

america-latina-caribe-por-pais/#:~:text=En%202020%2C%20el%20pa%C3%ADs%20con,de%20hect%C3%A1reas%20de%20superficie%20forestal.

TSI. (2022). *La importancia del color en el agua como parámetro de calidad*. Obtenido de <https://tecnosolucionescr.net/blog/695-la-importancia-del-color-en-el-agua-como-parametro-de-calidad#:~:text=El%20color%2C%20es%20uno%20de,part%C3%ADculas%20en%20suspensi%C3%B3n%20que%20contiene>.

Umaña, G., Laroj, J., Salazar, C., Stanley, M., y Bessalel, M. (2003). *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos sólidos municipales*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/0B75C6D498BD00DA05257D6C00530D21/\\$FILE/Gu%C3%ADaGesti%C3%B3nManejoResiduosS%C3%B3lidos.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/0B75C6D498BD00DA05257D6C00530D21/$FILE/Gu%C3%ADaGesti%C3%B3nManejoResiduosS%C3%B3lidos.pdf)

USAID. (2014). *Plan de calidad de vida de la comunidad nativa Chirikyacu*.

USAID. (2015). *Plan de vida de la comunidad nativa de la etnia kechwa "Chirikyacu"*.

Veillon, J. (1989). *Los bosques naturales de Venezuela*. [https://books.google.co.ve/books?id=XJ9jAAAAMAAJ&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.co.ve/books?id=XJ9jAAAAMAAJ&source=gbs_navlinks_s)

WWF. (2022). *¿Qué son los bosques tropicales?* Obtenido de <https://www.wwf.org.pe/?uNewsID=329990>

## ANEXOS

### Anexo 01: Registro fotográfico





**Anexo 02:** Tramo de muestreo

# Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018

*por* EDITH YOVANI RIOS PEREZ

---

**Fecha de entrega:** 13-may-2024 01:30p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2378500386

**Nombre del archivo:** ING.\_AMBIENTAL\_-\_Edith\_Yovani\_R\_os\_P\_rez\_-\_CORREGIDO\_13-05.docx (3.25M)

**Total de palabras:** 10510

**Total de caracteres:** 61483

# Evaluación de impacto ambiental de los residuos sólidos sobre la calidad física del agua en la quebrada Salinas, Juanjuí 2018

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | <a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet | 3% |
| 2 | <a href="http://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet             | 3% |
| 3 | <a href="http://mpsm.gob.pe">mpsm.gob.pe</a><br>Fuente de Internet                         | 2% |
| 4 | <a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a><br>Fuente de Internet   | 1% |
| 5 | <a href="http://faolex.fao.org">faolex.fao.org</a><br>Fuente de Internet                   | 1% |
| 6 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo<br>Trabajo del estudiante                           | 1% |
| 7 | <a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a><br>Fuente de Internet                   | 1% |
| 8 | <a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                   | 1% |